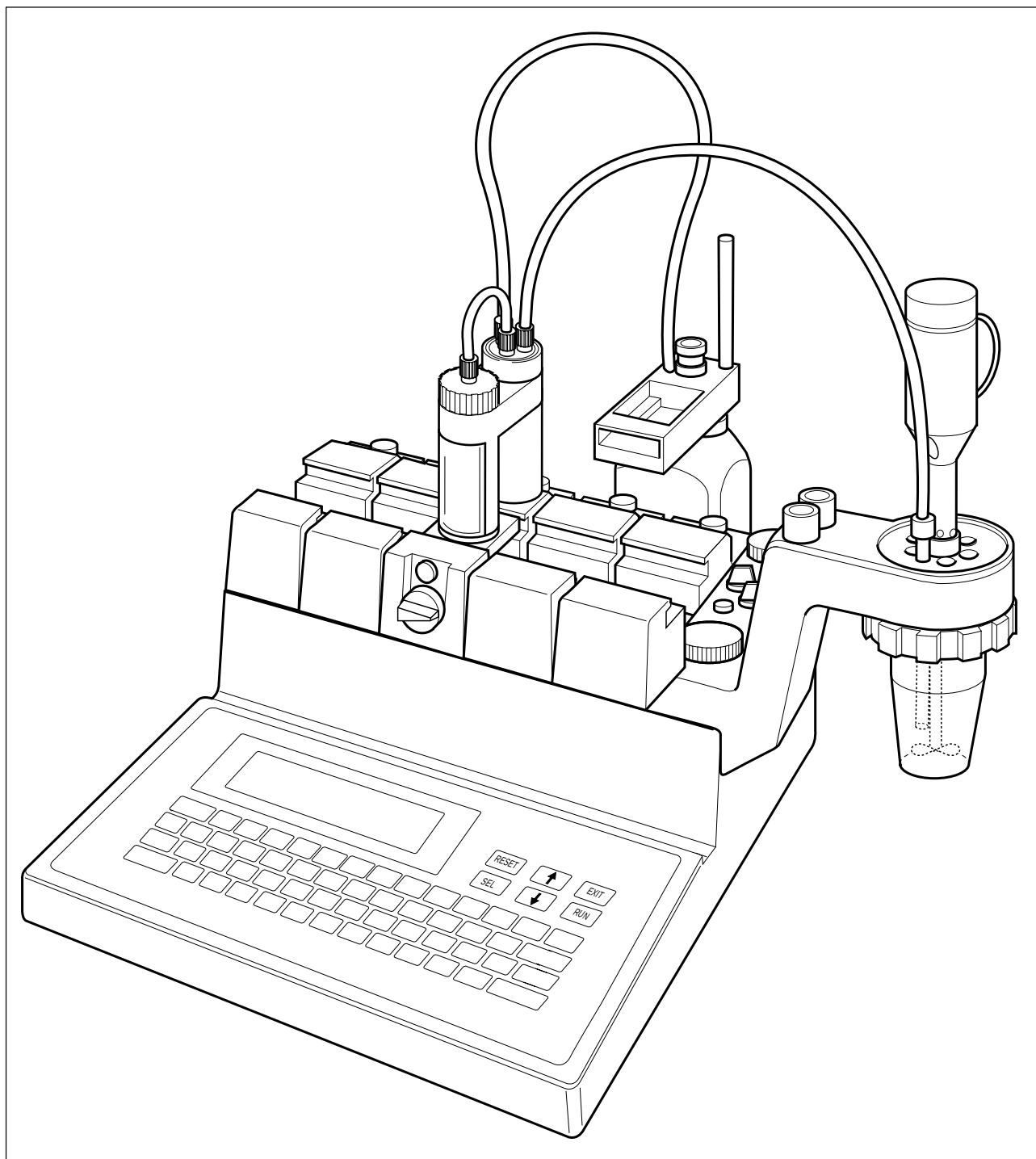


Mode d'emploi

METTLER TOLEDO

Titrateurs DL77 / DL70ES / DL67



1. INSTALLATION

2. EDITEUR

3. ANALYSE

4. FONCTIONS AUXILIAIRES

5. DOCUMENTATION

6. NIVEAU UTILISATEUR

7. COMMANDE A DISTANCE

8. Définitions – Explications – Exemples

9. Messages d'erreur et dérangements

10. Applications

11. Notice d'installation Caractéristiques techniques, Accessoires

12. Index, Certificat ISO, Validation du système

Mesures de sécurité

Les titrateurs ont été contrôlés pour les essais et les dosages décrits dans ce mode d'emploi. Il convient toutefois que vous effectuiez les contrôles adéquats sur les produits que nous vous livrons, pour les procédés et objectifs que vous prévoyez. En conséquence, respectez les consignes de sécurité suivantes:

Pour votre propre sécurité



Risque
d'électrocution



Risque d'explosion



Risque de
corrosion

- Assurez-vous que le câble fourni avec l'appareil est raccordé à une prise avec mise à la terre! Un défaut technique pourrait conduire à des accidents mortels.
- Mettez l'appareil hors tension et retirez le câble d'alimentation avant d'ouvrir le boîtier ou de remplacer des fusibles défectueux! Une décharge électrique pourrait conduire à des accidents mortels.
- Ne travaillez pas dans une atmosphère explosible! Le boîtier de l'appareil n'est pas étanche au gaz (danger d'explosion par étincelle, corrosion par pénétration de gaz).
- Assurez-vous que le récipient de titrage est bien fixé sur la tête de titrage! En cas d'utilisation de solvants toxiques, de bases ou d'acides forts, une chute du récipient de titrage pourrait conduire à des accidents corporels.
- Respectez les instructions du fabricant et les consignes générales de sécurité en laboratoire!

Pour la sécurité de fonctionnement



Attention

- Contrôlez la tension de fonctionnement avant de mettre l'appareil sous tension! L'appareil peut être endommagé si la tension de fonctionnement ne correspond pas à la tension du secteur.
- Utilisez uniquement des fusibles des types spécifiés dans le mode d'emploi!
- Faites effectuer la maintenance de l'appareil uniquement par Mettler-Toledo!
- Essuyez toutes les projections de liquide! Le titrateur n'est pas étanches aux projections d'eau.
- Evitez les conditions environnementales suivantes:
 - vibrations importantes,
 - exposition au soleil,
 - taux d'humidité supérieur à 80%,
 - températures inférieures à 5°C et supérieures à 40°C,
 - champs électriques et magnétiques importants!

Introduction

Les titrateurs METTLER DL77, DL70ES et DL67 sont des instruments d'analyse commandés par microprocesseur. Grâce à l'intelligence électronique incorporée, ils vous fournissent des résultats précis et reproductibles.

Les titrateurs maîtrisent le titrage à point final, à point d'équivalence et la régulation de pH. Ils mesurent les valeurs de pH/mV et déterminent les valeurs TAN/TBN et TA/TAC. Grâce à une source de courant de polarisation, ils peuvent déterminer la teneur en eau selon la méthode Karl Fischer ($>2 \text{ mg H}_2\text{O}/\text{échantillon}$). Ils permettent d'effectuer des mesures de conductibilité et des titrages conductométriques à l'aide d'appareils non METTLER équipés d'une sortie analogique.

Tous les titrateurs sont équipés au maximum de quatre entrées pour électrodes et de deux entrées pour capteurs de température, ainsi que de trois sorties 24 V pour le raccordement d'agitateurs, de pompes ou d'électrovannes. Ils disposent au maximum de quatre interfaces RS232C/CL qui permettent de les compléter par toute une série de périphériques:

- une balance connectée METTLER transmet automatiquement le poids d'échantillon,
- une imprimante se charge d'imprimer les comptes rendus,
- un terminal couleur sert d'afficheur auxiliaire et pour la commande à distance, un micro-ordinateur/robot peut échanger des données avec le titrateur et
- la connexion du passeur d'échantillons METTLER fait du titrateur un système de titrage pour l'analyse automatique de séries d'échantillons.

En quoi les trois titrateurs se distinguent-ils?

DL77 Vous pouvez effectuer simultanément deux titrages et raccorder deux passeurs d'échantillons. Ceci n'est possible ni avec le DL70ES ni avec le DL67.

**DL77/
DL70ES** Ces titrateurs peuvent commander au maximum quatre moteurs de burette; le DL67 seulement deux.

Dans la mémoire de ces appareils sont inscrits les principaux réactifs de titrage et tous les capteurs METTLER; sur le DL67: un réactif de titrage et un capteur.

Sur les deux appareils on peut inscrire au maximum 10 méthodes de titrage sur une liste et les effectuer successivement. Le DL67 ne permet d'inscrire qu'une méthode à la fois.

En cours de titrage, vous pouvez développer une nouvelle méthode, la mettre en mémoire ou entrer les données échantillons pour la méthode de titrage suivante. Ceci n'est pas possible avec le DL67.

Où trouverez-vous quelle information?

1. Le **Guide d'apprentissage**, qui accompagne l'appareil, vous aidera à surmonter vos réticences face au nouvel appareil et vous familiarisera avec les touches de fonction, le clavier et l'affichage. Vous effectuerez votre première analyse à l'aide d'une méthode pour titrage acide-base, résidant en mémoire.
2. Le présent **mode d'emploi** donne une description complète du principe et du mode de fonctionnement des trois titrateurs.
Les instructions de commande et le répertoire des combinaisons de touches font suite à cette introduction.
3. La **Description de l'interface RS232C** (en anglais), c'est-à-dire, l'explication détaillée de la communication entre titrateur et ordinateur, est livrée avec l'appareil (à partir du juin, 1999).

Remarque: ce mode d'emploi correspond à la version 3.0 ou 3.1 du logiciel.

Structure de ce mode d'emploi

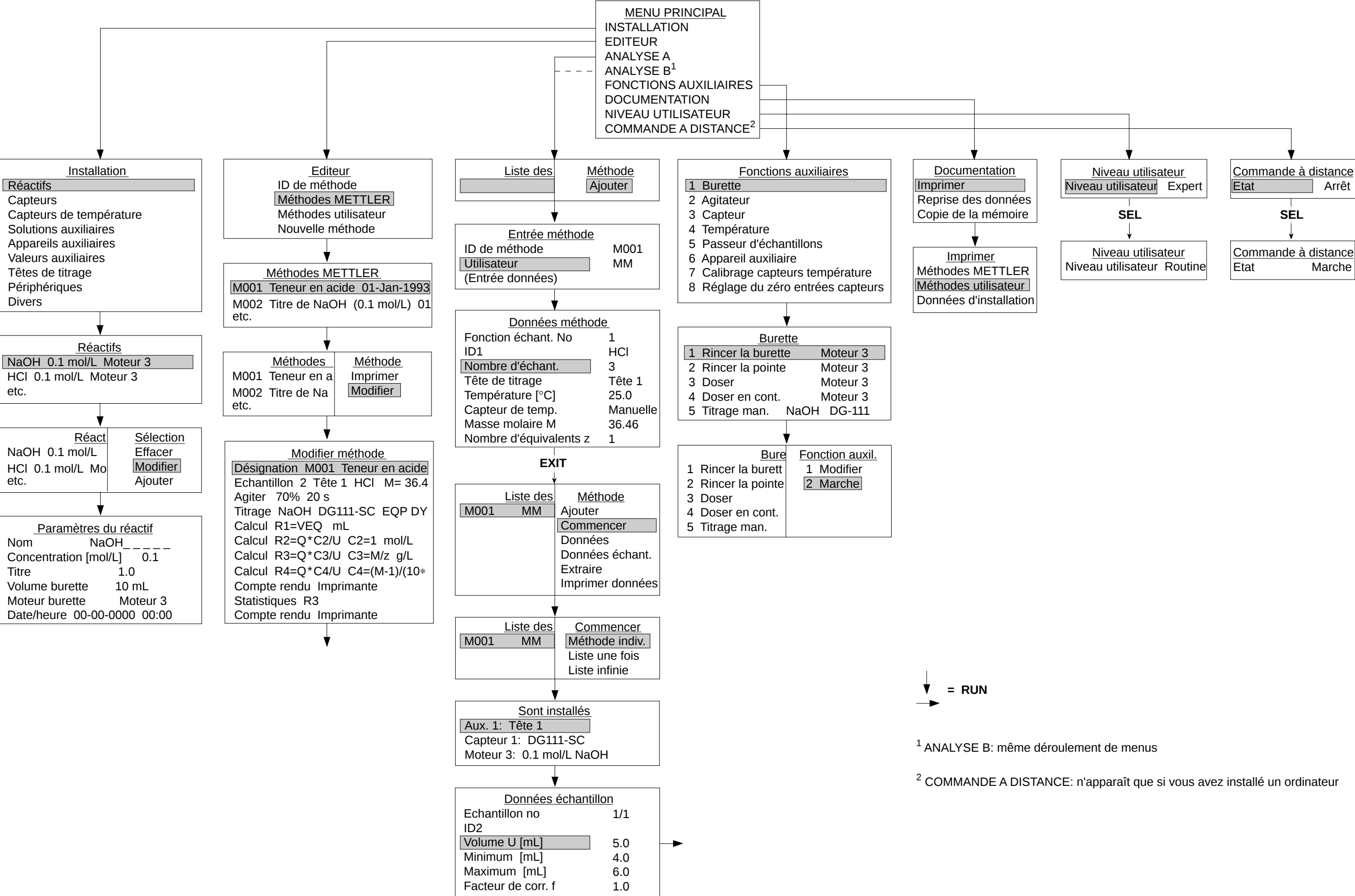
Elle repose sur un principe modulaire, ce qui permet de compléter ou de remplacer des chapitres ou des pages individuels. Les nouveaux textes portent la date de parution (dans la ligne de base, sur chaque page).

Le principe de commande du titrateur

La commande du titrateur repose sur la technique des menus. Ce qui signifie que le titrateur est capable d'effectuer diverses opérations:

Il mémorise par exemple la désignation des réactifs et leur concentration; il sait qu'il doit interrompre le titrage après avoir détecté un point d'équivalence; il rince les burettes et établit un compte rendu des données mémorisées, grâce à l'imprimante qui lui est raccordée.

Nous désignons par menu, la réunion de ces diverses catégories d'opérations, chaque catégorie étant de nouveau subdivisée. Si vous sélectionnez une catégorie d'opérations du menu principal, vous obtiendrez une nouvelle catégorie, le sous-menu, à partir duquel vous pourrez de nouveau sélectionner une autre catégorie d'opérations. Nous parlons alors d'un arbre de menus, parce que le menu principal se ramifie en sous-menus, qui se ramifient à leur tour en menus d'ordre inférieur.



¹ ANALYSE B: même déroulement de menus

² COMMANDE A DISTANCE: n'apparaît que si vous avez installé un ordinateur

Changement rapide de menu par des combinaisons de touches

Dans le guide d'apprentissage, vous avez déjà fait la connaissance de combinaisons de touches qui vous permettent d'obtenir immédiatement un menu donné. L'utilisation de ces touches vous permet de réduire considérablement les frappes nécessaires avant et pendant le titrage. Les combinaisons de touches se composent de la touche indice et d'une touche caractère que vous devez presser en même temps. Il existe des combinaisons de touches pour:

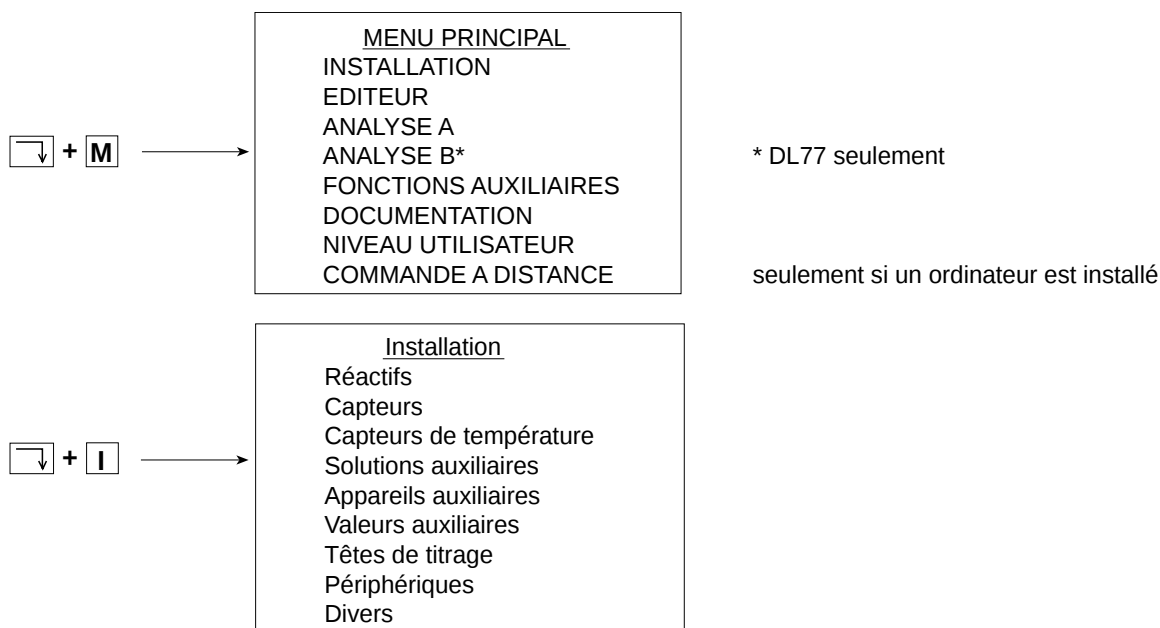
- sauter d'un sous-menu au menu principal ou au menu d'une autre branche ou pour
- effectuer des commandes adressées à la burette et à l'imprimante (voir plus bas).

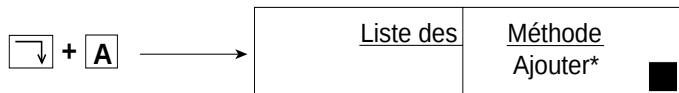
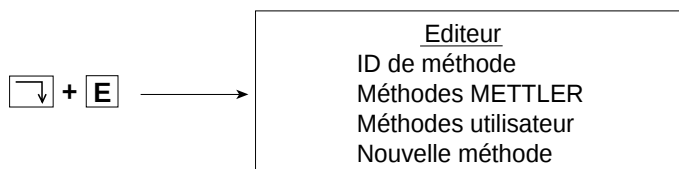
Si, dans un sous-menu, vous presser une combinaison de touches, le titrateur **mémo** **ris** **se** **toutes les modifications** que vous avez apportées dans ce menu **ne** **importe sur quelle** **ligne** se trouve la barre de sélection.

Combinaisons de touches pour les commandes

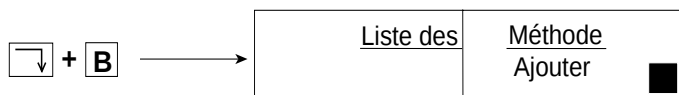
-  + **U** Rincer la burette (voir chap. 4.1.1)
 + **Y** Rincer la pointe de burette (voir chap. 4.1.2)
 + **L** Changement de ligne sur l'imprimante (voir chap. 1.8.1)
 + **P** Changement de page sur l'imprimante (voir chap. 1.8.1)
 + **C** Impression du contenu actuel de l'écran (copie!)

Combinaisons de touches pour changer de menu

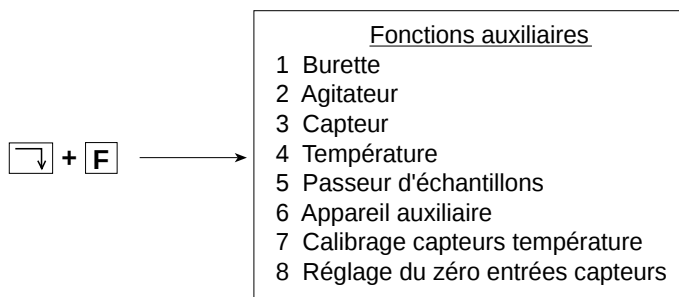




* DL67: **Charger**
A: DL77 seulement

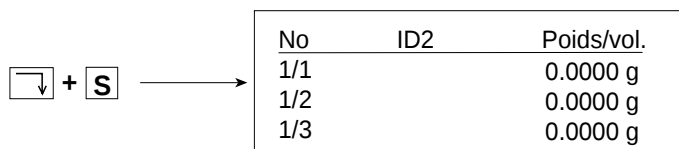
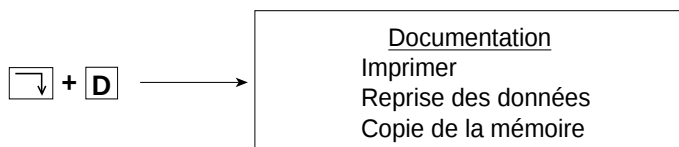


DL77 seulement

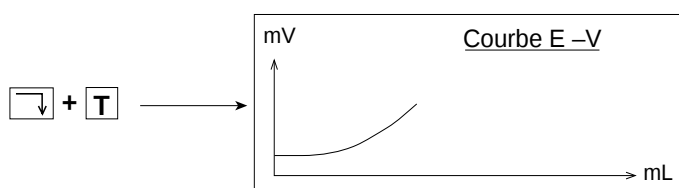


seulement si un passeur d'échantillons est installé

seulement si une option température est montée



Liste des données échantillons de la
méthode en cours (exemple)



Affichage de la fonction active d'une
méthode en cours (fonction Titration active)

Sommaire	Page
1. INSTALLATION	1-3
1.1 Réactifs	1-4
1.1.1 Effacer.....	1-4
1.1.2 Modifier	1-4
1.1.3 Ajouter.....	1-8
1.2 Capteurs	1-9
1.2.1 Effacer.....	1-10
1.2.2 Modifier	1-10
1.2.3 Ajouter.....	1-14
1.3 Capteurs de température	1-15
1.4 Solutions auxiliaires	1-17
1.4.1 Effacer.....	1-17
1.4.2 Modifier	1-17
1.4.3 Ajouter.....	1-18
1.5 Appareils auxiliaires	1-20
1.5.1 Effacer.....	1-20
1.5.2 Modifier	1-20
1.5.3 Ajouter.....	1-21
1.6 Valeurs auxiliaires	1-23
1.7 Têtes de titrage	1-25
1.8 Périphériques	1-28
1.8.1 Imprimante.....	1-28
1.8.2 Balance.....	1-30
1.8.3 Système.....	1-32
1.8.4 Passeur d'échantillons.....	1-35

	Page
1.9 Divers	1-36
1.9.1 Format date/heure.....	1-36
1.9.2 Entrer date/heure.....	1-36
1.9.3 Langue.....	1-37
1.9.4 En-tête de compte rendu.....	1-37
1.9.5 ID du titrateur.....	1-37
1.9.6 Niveau routine.....	1-38
1.9.7 Signal acoustique.....	1-39
1.9.8 Paramètres d'analyse.....	1-40

1. INSTALLATION

Afin de pouvoir effectuer des titrages, le titrateur doit connaître les réactifs et leur concentration, les capteurs et leur unité de mesure, les solvants qu'il peut doser à l'aide de pompes. Il doit savoir sur quel moteur se trouve la burette, à quelle entrée est connecté le capteur, à quelle sortie est raccordé l'agitateur. Il doit connaître le nom des appareils connectés tels que balance ou imprimante, pour pouvoir effectuer des transferts de données. Dans ce menu, vous entrez le nom de toutes ces ressources chimiques et mécaniques et les mettez en mémoire: vous les **installez**.

Les réactifs et solvants les plus courants et tous les capteurs METTLER sont déjà installés dans le titrateur. Vous pouvez effacer **ressources** ou modifier leurs paramètres, mais vous pouvez aussi en installer de nouvelles.

Liste des ressources	Réactifs
	Capteurs
	Capteurs de température
	Solutions auxiliaires
	Appareils auxiliaires
	Valeurs auxiliaires
	Têtes de titrage
	Périphériques
	Divers

Attention: toutes les ressources qui sont requises pour les **méthodes METTLER** mémorisées dans la base de données d'application sont donc installées. Si vous en effacez une, le titrateur ne vous transmettra le message d'erreur, selon lequel la ressource n'est pas installée, qu'au début du titrage d'une méthode METTLER.

DL67 Seuls le réactif de titrage et le capteur pour la méthode METTLER M001 figurent dans la mémoire du DL67.

1.1 Réactifs

Si vous sélectionnez ce menu, il vous indique les réactifs installés avec les paramètres fixés: concentration et moteur de burette. (Vous trouvez la représentation de l'arbre de menus en fin du chap. 1.1.2).

NaOH	0.1 mol/L	Moteur 3
HCl	0.1 mol/L	Moteur 3
HClO ₄	0.1 mol/L	Moteur 3
etc.		

DL67 Seul le réactif NaOH figure dans la mémoire du DL67. Vous pouvez cependant ajouter des réactifs à la liste (voir chap. 1.1.3).

Si vous choisissez p.ex. NaOH, la partie droite de la liste sera recouverte par un menu de sélection qui contient les commandes suivantes:

Effacer
Modifier
Ajouter

1.1.1 Effacer

Vous placez la barre de sélection sur cette commande et confirmez par **RUN**. Le masque du menu de sélection disparaît, le réactif NaOH est effacé.

Remarque: vous pouvez également effacer directement un réactif de la liste en pressant la touche <-> (signe moins). Vous pouvez réinstaller NaOH par la commande **Ajouter** (voir chap. 1.1.3).

1.1.2 Modifier

Si vous sélectionnez cette commande, vous obtenez le masque de paramètres du réactif (voir page suivante). Si vous placez la barre de sélection sur l'un de ces paramètres, vous pouvez modifier son nom ou sa valeur.

Remarque: a. Des valeurs standard sont installées dans le titrateur pour tous les paramètres, p.ex., 0.1 mol/L pour la concentration du réactif, 1.0 pour le titre.

- Si vous entrez un nouveau paramètre, ces valeurs seront écrasées.
- Si vous ne voulez modifier qu'un chiffre de la valeur, vous devez placer le curseur sur ce chiffre (par → ou ←) et entrer le nouveau chiffre.

Remarque: b. Pour de nombreux paramètres, le titrateur dispose de menus de sélection ou de propositions, à partir desquels vous n'avez plus qu'à sélectionner les valeurs ou les noms. Si un paramètre dispose de l'un de ces menus, une flèche (➡) apparaît, centrée à droite. Vous pouvez soit reprendre la valeur ou le nom qui figure derrière le paramètre, soit:

pour **Proposition**,

- écraser directement par la nouvelle valeur/nom ou
- presser **SEL**, pour sélectionner un nom ou une valeur à partir du menu de propositions qui apparaît.

pour **Sélection**,

- presser **SEL**, pour sélectionner un nom ou une valeur à partir du menu de sélection qui apparaît. Vous ne pouvez pas entrer par vous-même le nom ou la valeur.

Lorsqu'un paramètre ne peut prendre que **2** noms ou valeurs, **SEL** commute automatiquement à l'autre nom ou valeur.

Nom	NaOH
Concentration [mol/L]	0.1
Titre	1.0
Volume burette	10 mL
Moteur burette	Moteur 3
Date/heure	(p.ex.: 07-06-1992 12:20)

1. Vous pouvez soit écraser le nom soit presser **SEL** qui fait apparaître le menu de propositions:

Menu de propositions: sélectionnez un nouveau réactif sur le menu de propositions. Placez la barre de sélection, p.ex., sur **HCl** et confirmez par **RUN**. Le menu de propositions disparaît, et derrière le **nom** figure **HCl**.

2. Entrer la concentration [mol/L].
3. N'entrer le titre que si vous connaissez sa valeur. Si vous déterminez le titre du réactif à l'aide du titrateur, sa valeur sera automatiquement inscrite avec indication de la date (voir fonction *Titre*: chap. 2.3.15).
4. Sélectionner le volume de la burette sur le menu de sélection:
Menu de sélection: pressez **SEL**, placez la barre de sélection p.ex. sur **5 mL** du menu de sélection et confirmez par **RUN**. Le menu de sélection disparaît, et derrière **Volume burette** figure maintenant **5 mL**.
5. Sélectionner le moteur de burette sur le menu de sélection.

DL67 Ce titrateur ne permet de choisir qu'entre deux moteurs de burette. Si l'appareil en comporte davantage, le titrateur ne reconnaît que les deux premiers (en comptant de gauche à droite).

6. Vous ne pouvez ni effacer la date, ni l'écraser. Elle se réfère à la détermination du titre du réactif par l'entremise de la fonction de méthode *Titre* et est ainsi inscrite automatiquement avec l'indication de l'heure (voir fonction *Titre*: chap. 2.3.16).

Remarque: dès que vous modifiez un paramètre du réactif, la date/heure est effacée.

Le réactif est installé avec les paramètres modifiés si vous quittez le masque de paramètres par **EXIT**. La barre de sélection peut être placée sur n'importe quel paramètre, mais pas sur la ligne de titre. Si vous confirmez cette ligne par **EXIT**, le menu de sélection apparaît:

Mémoriser modifications?

Oui

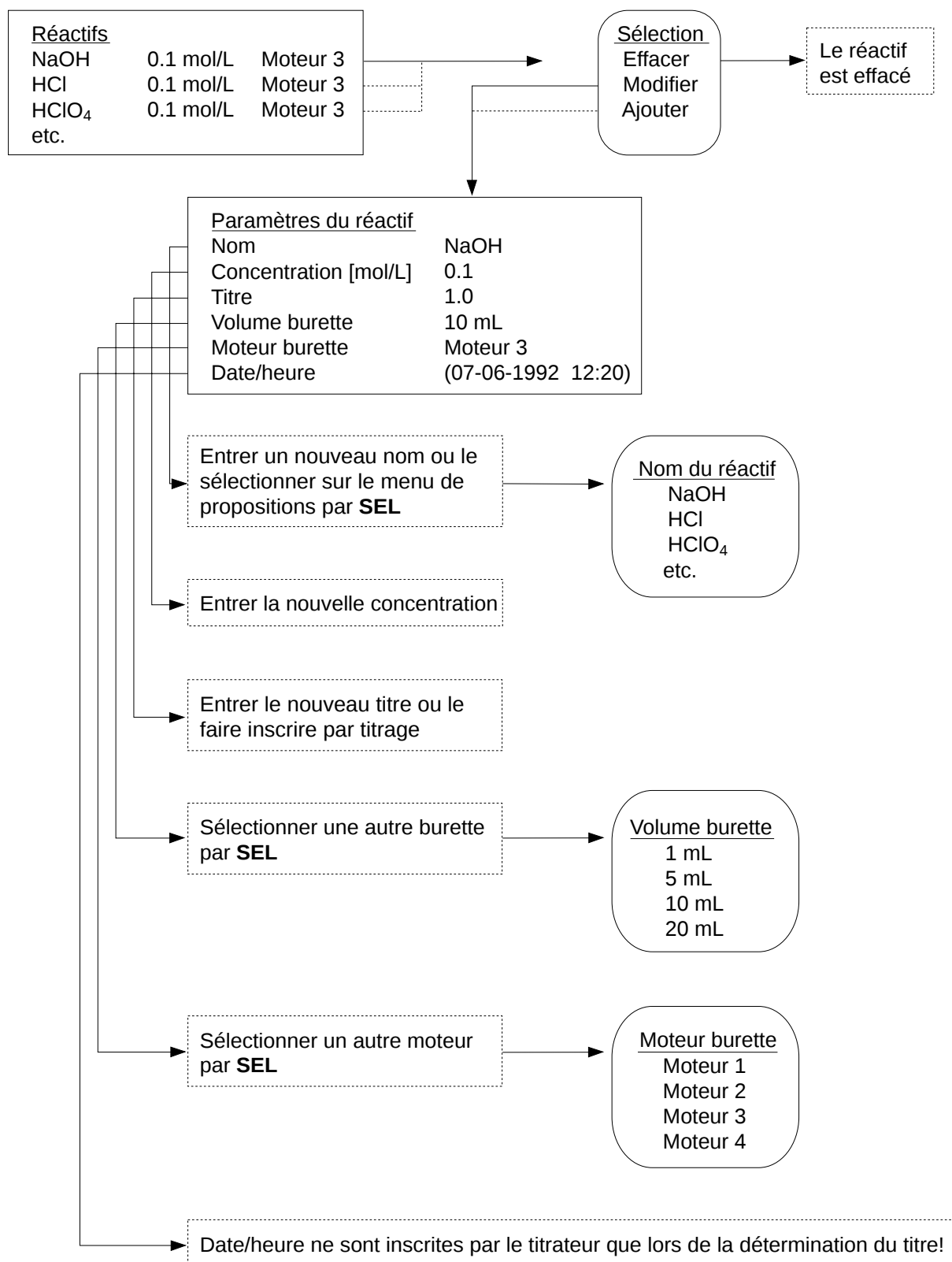
Non

Si vous confirmez "Oui" par **RUN**, le titrateur mémorise les valeurs ou noms modifiés.

Si vous confirmez "Non" par **RUN**, les anciennes valeurs sont conservées.

Remarque: si vous pressez l'une des **combinaisons de touches** (<indice + lettre>) pour quitter le menu *Installation*, les paramètres modifiées sont automatiquement mémorisés si la barre de sélection se trouve sur une ligne de paramètre. Si elle se trouve sur la ligne de titre, le menu de sélection "Mémoriser modifications?" réapparaît (voir plus haut).

Arbre de menus



1.1.3 Ajouter

Vous sélectionnez cette commande lorsque vous voulez ajouter un réactif à la liste des réactifs de titrage, que ce soit NaOH avec une concentration de 1.0 mol/L ou avec un autre volume de burette, ou un réactif qui n'a pas encore été installé. Vous pouvez également ajouter directement un réactif à la liste en pressant la touche <+> (signe plus). Vous obtenez toujours le masque suivant:

Nom	NaOH
Concentration [mol/L]	0.1
Titre	1.0
Volume burette	10 mL
Moteur burette	Moteur 3
Date/heure	00-00-0000 00:00

1. Sélectionner le réactif à partir du menu de propositions ou entrer celui que vous voulez installer.

Remarque: si vous installez, p.ex., plusieurs solutions NaOH de même concentration, vous devez différencier le nom afin que le titrateur puisse distinguer les différentes solutions, par exemple NaOH/1.

2. Entrer la concentration [mol/L].
3. N'entrer le titre que si vous connaissez sa valeur. Si vous déterminez le titre du réactif à l'aide du titrateur, sa valeur sera inscrite automatiquement avec l'indication de la date (voir fonction *Titre*: chap. 2.3.16).
4. Sélectionner le volume de la burette à partir du menu de sélection.
5. Sélectionner le moteur de burette à partir du menu de sélection.
6. La date avec l'indication de l'heure pour le réactif juste installé ne sera inscrite automatiquement qu'après la détermination de son titre (voir fonction *Titre*: chap. 2.3.16).

Le réactif est installé avec les paramètres correspondants si vous quittez le masque de paramètres par **EXIT** (voir le paragraphe en question à la fin du chap. 1.1.2).

1.2 Capteurs

Si vous sélectionnez ce menu, il vous indique les capteurs installés avec les paramètres fixés: unité de mesure et entrée capteur. (Vous trouvez la représentation de l'arbre de menus en fin du chap. 1.2.2).

DG111-SC	pH	Capteur 1	(Electrode combinée de pH – milieu aqueux)
DG101-SC	pH	Capteur 1	(Electrode combinée de pH pour faibles volumes dans le petit récipient de titrage – milieu aqueux)
DG113-SC	mV	Capteur 1	(Electrode de verre combinée avec diaphragme à manchon rodé amovible – milieu non aqueux)
DG114-SC	mV	Capteur 1	(Electrode de verre combinée avec diaphragme à manchon rodé amovible – milieu aqueux)
DG115-SC	mV	Capteur 1	(Electrode de verre combinée avec diaphragme à manchon rodé – milieu aqueux)
DM140-SC	mV	Capteur 2	(Electrode combinée à anneau de platine – titrages rédox)
DM141-SC	mV	Capteur 2	(Electrode combinée à anneau d'argent – argentimétrie)
DM142	mV	Capteur 1	(Electrode à double pointe de platine – voltamétrie)
DP550	% T	Capteur 2	(Phototrode – Mesures de transmission à 550 nm)
DP660	% T	Capteur 2	(Phototrode – Mesures de transmission à 660 nm)

DL67 Seul le capteur DG111-SC figure dans la mémoire du DL67. Vous pouvez cependant ajouter des capteurs à la liste (voir chap. 1.2.3).

Remarque: vous n'avez pas besoin d'**installer** une électrode de référence, parce que cette dernière fait partie de l'électrode de mesure installée à l'entrée capteur 1 (**Sensor 1**). L'entrée pour l'électrode de référence est marquée (voir chap. 11.1.4).

Si vous sélectionnez p.ex. DG111-SC, la partie droite de la liste sera recouverte par un menu de sélection qui contient les commandes suivantes:

Effacer

Modifier

Ajouter

1.2.1 Effacer

Placez la barre de sélection sur cette commande et confirmez par **RUN**. Le masque du menu de sélection disparaît, le capteur DG111-SC est effacé.

Remarque: vous pouvez également effacer directement un capteur de la liste en pressant la touche <-> (signe moins). Vous pouvez réinstaller DG111-SC par la commande **Ajouter** (voir chap. 1.2.3).

1.2.2 Modifier

Si vous sélectionnez cette commande, vous obtenez le masque de paramètres du capteur, dans lequel vous pouvez modifier les valeurs des paramètres:

Nom	DG111-SC
Unité de mesure	pH
Entrée capteur	Capteur 1
Point zéro [unité]	7.0
Pente [mV/unité]	-59.16
Température [°C]	25.0
Date/heure	(p. ex.: 02-06-1992 10:15)

1. Sélectionner le nom du capteur depuis le menu de propositions ou entrer celui que vous voulez installer à la place du capteur DG111-SC.
2. Sélectionner, à partir du menu de sélection, l'unité de mesure qui est possible pour le capteur. Vous pouvez alors, dans une même méthode, faire un nouveau choix entre l'unité de mesure sélectionnée et "mV", ceci sous les fonctions **Mesurer**, **Titration** et **pH/mV-Stat** (voir chap. 2.3.4/12/13).

mV: Ou bien il n'existe, pour le capteur, pas d'autre unité de mesure appropriée avec des paramètres de calibrage, ou bien vous n'avez besoin que de mV.
Si vous sélectionnez, pour un capteur, l'unité mV, le titrateur ne tiendra pas compte des paramètres de calibrage point zéro, pente et température

pH: Si vous sélectionnez pH, entrez ensuite les paramètres de calibrage pour une électrode pH ou laissez le titrateur le faire (voir page 1-12: remarques a. et b.).

pM: M représente un cation quelconque. Si vous sélectionnez pM, entrez ensuite les paramètres de calibrage pour une électrode pM ou laissez le titrateur le faire (voir page 1-12: remarques a. et b.)

pX: X représente un anion quelconque. Si vous sélectionnez pX, entrez ensuite les paramètres de calibrage pour une électrode pX ou laissez le titrateur le faire (voir page 1-12: remarques a. et b.).

%T: Si vous sélectionnez %T, entrez ensuite les paramètres de calibrage pour une phototrode (unité de mesure: transmission, voir *mode d'emploi "Phototrode"*).

A: Si vous sélectionnez A, entrez ensuite les paramètres de calibrage pour une phototrode (unité de mesure: transmission; l'absorption [$A = -\log T$] est calculée, voir *mode d'emploi "Phototrode"*).

$\mu\text{S}/\text{cm}$: Si vous sélectionnez $\mu\text{S}/\text{cm}$, entrez ensuite les paramètres de calibrage de la cellule de conductibilité.

mS/cm : Si vous sélectionnez mS/cm , entrez ensuite les paramètres de calibrage de la cellule de conductibilité.

Remarque: vous pouvez réaliser les mesures de conductibilité et les titrages par conductibilité à l'aide d'un conductimètre qui dispose d'une sortie analogique.

3. Sélectionner l'entrée capteur à partir du menu de sélection.

Remarque: a. Dans l'équipement de base du titrateur, vous avez à votre disposition l'entrée capteur 1 et l'entrée capteur 2 (Sensor 1 et Sensor 2). Vous devriez sélectionner l'entrée capteur 1 pour toutes les électrodes de verre, parce qu'elle présente la plus haute impédance à l'entrée (voir *Vue arrière du titrateur*, chap. 11.1.4 et *Caractéristiques techniques*, chap. 11.2.1).

b. Pour des raisons techniques, vous devez obligatoirement sélectionner l'entrée de capteur 2 à "basse" impédance pour les phototrodes (voir *Vue arrière du titrateur*, chap. 11.1.4 et *Caractéristiques techniques*, chap. 11.2.1).

Attention: l'option RS présente une entrée capteur supplémentaire, de "basse" impédance, et l'option température une entrée supplémentaire de haute impédance (voir chap. 11.1.6 et 11.1.7). En fonction de l'option installée, l'entrée de "basse" impédance sera par exemple capteur 3 ou capteur 4! (Voir *Vue arrière du titrateur*, chap. 11.1.4 et *Caractéristiques techniques*, chap. 11.2.1.)

4. Entrer le point zéro du capteur:

le point zéro d'un capteur est la valeur mesurée pour laquelle il indique **tension 0 mV** (point zéro de la chaîne de mesure).

- Pour le point zéro d'une électrode de pH, ceci est pH_0 avec l'unité pH.
- Pour le point zéro d'une électrode sélective, ceci est pM_0 avec l'unité pM, ou pX_0 avec l'unité pX.
- Le point zéro de la phototrode est en général 0% T (100% T = 1000 mV).
- Le point zéro d'une cellule de mesure de conductibilité est en général 0 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ou 0 mS/cm .

5. Entrer la pente du capteur:

la pente d'un capteur est la **variation de tension en mV par unité de mesure**.

- Pour la pente d'une électrode pH, ceci est l'unité: mV/pH.
- Pour la pente d'une électrode sélective, ceci est l'unité: mV/pM ou mV/pX.
- La pente d'une phototrode est en général 10 mV/%T.
- Pour la pente d'une cellule de conductibilité, ceci est l'unité: mV/ $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ ou mV/mS $\cdot\text{cm}^{-1}$.

6. Entrer la température: la température effective de calibrage

- sera entrée manuellement au départ de la méthode de calibrage (voir chap. 3.1) ou
- sera mesurée automatiquement si vous avez connecté et défini un capteur de température (voir chap. 1.3, 2.3.2 et 2.3.17).

7. Vous ne pouvez ni effacer la date, ni l'écraser. Elle se réfère au calibrage du capteur par la fonction de méthode *Calibrage* et est ainsi inscrite automatiquement avec l'indication de l'heure (voir fonction *Calibrage*, chap. 2.3.17).

Remarque: a. Les paramètres de calibrage qui sont installés lors de la livraison du titrateur sont les valeurs théoriques d'un **nouveau** capteur. Vous devez effectuer un calibrage de votre capteur si vous voulez déterminer des valeurs précises (voir fonction *Calibrage*, chap. 2.3.17).

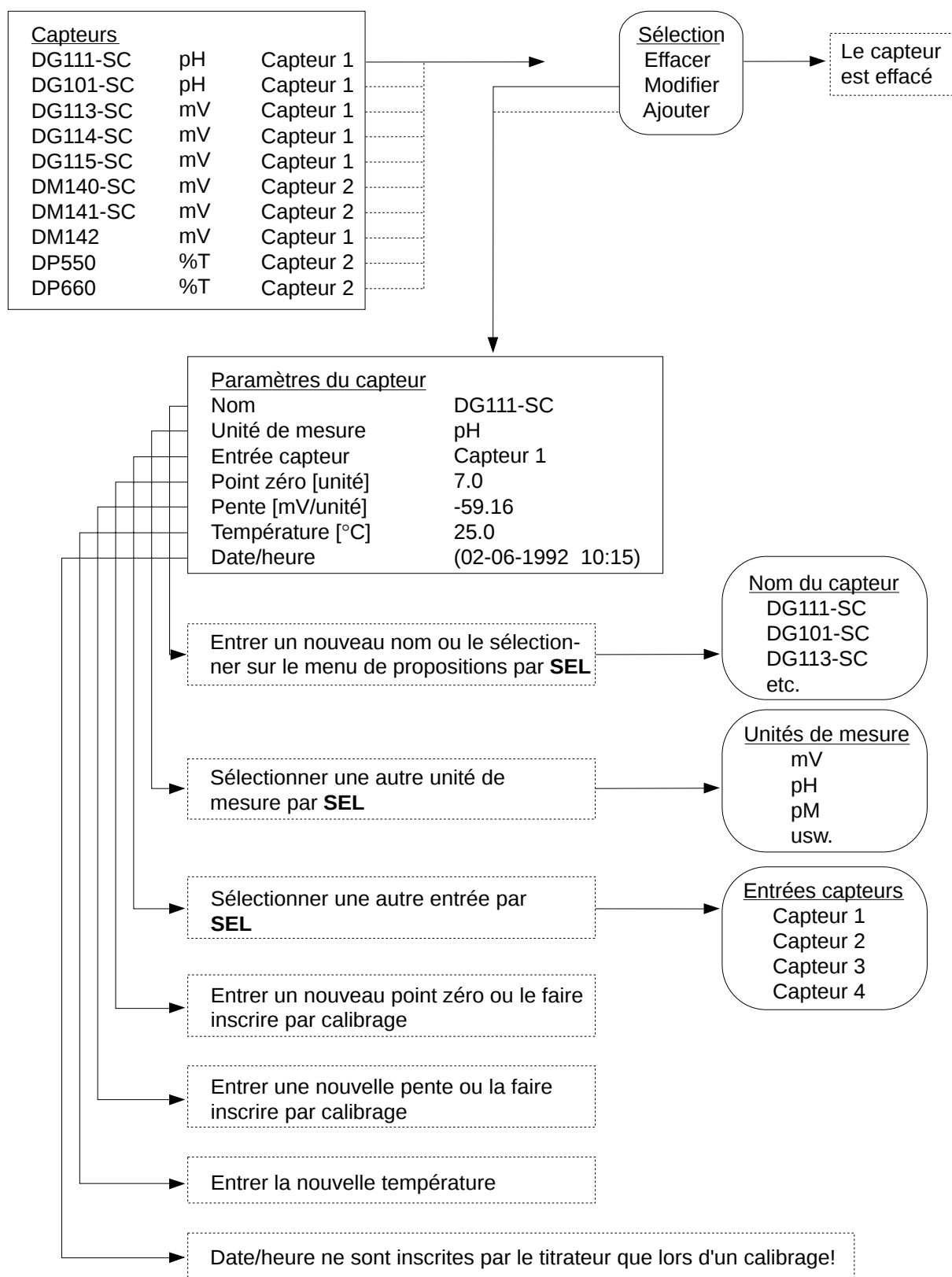
b. Lors du calibrage d'un capteur pH, pM ou pX, les paramètres de calibrage (point zéro, pente, température) sont inscrits automatiquement avec l'indication de la date.

c. Dès que vous modifiez un paramètre du capteur, la date/heure sera effacée.

Attention: ne pas transférer les données de calibrage d'électrodes de verre que vous obtenez à l'entrée capteur 1 (ou à l'entrée capteur de l'option température) si vous connectez les électrodes à l'entrée capteur 2 (ou à l'entrée capteur de l'option RS! Recalibrer ces capteurs pour obtenir des valeurs correctes!

Le capteur est installé avec les paramètres modifiés, si vous quittez le masque de paramètres par **EXIT** (voir le paragraphe en question à la fin du chap. 1.1.2).

Arbre de menus



1.2.3 Ajouter

Vous sélectionnez cette commande lorsque vous voulez ajouter un capteur à la liste des capteurs, que ce soit un capteur DG111-SC avec d'autres paramètres de calibrage ou bien encore un capteur qui n'a pas encore été installé. Vous pouvez également ajouter directement un capteur à la liste en pressant la touche <+> (signe plus). Vous obtenez toujours le masque suivant:

Nom	DG111-SC
Unité de mesure	mV
Entrée capteur	Capteur 1
Point zéro [unité]	7.0
Pente [mV/unité]	-59.16
Température [°C]	25.0
Date/heure	00-00-0000 00:00

1. Sélectionner le nom du capteur à partir du menu de propositions ou entrer celui que vous voulez installer.

Remarque: si vous installez, par exemple, plusieurs capteurs DG111-SC, vous devez différencier les noms afin que le titrateur puisse les distinguer, p. ex. DG111/2.

2. Sélectionner, à partir du menu de sélection, l'unité de mesure qui est possible pour le capteur.
3. Sélectionner l'entrée capteur à partir du menu de sélection.
4. Entrer le point zéro du capteur.
5. Entrer la pente du capteur.
6. Entrer la température
(voir explication des paramètres 4, 5 et 6 et la remarque sous *Modifier*).
7. La date, avec l'indication de l'heure pour le capteur juste installé, ne sera inscrite automatiquement qu'après son calibrage (voir fonction *Calibrage*: chap. 2.3.17).

Le capteur est installé avec les paramètres correspondants, si vous quittez le masque de paramètres par **EXIT** (voir le paragraphe en question à la fin du chap. 1.1.2).

1.3 Capteurs de température

En sélectionnant ce menu, vous obtenez les capteurs de température installés avec les paramètres définis: type de capteur et entrée capteur.

TEMP A	Pt100	Temp 1
TEMP B	Pt100	Temp 2
TEMP C	Pt1000	Temp 1
TEMP D	Pt1000	Temp 2

Vous ne pouvez ni effacer un capteur de température ni en rajouter un à la liste. Mais vous pouvez installer par exemple plusieurs Pt100 ou Pt1000 à la même entrée température (Temp 1 ou Temp 2).

Si vous choisissez par exemple TEMP A, vous obtenez le masque de paramètres du capteur sur lequel vous pouvez modifier les noms/valeurs des paramètres:

Nom	TEMP A
Type de capteur	Pt100
Entrée capteur	Temp 1
Point zéro [°C]	0.0
Date/heure	00-00-0000 00:00

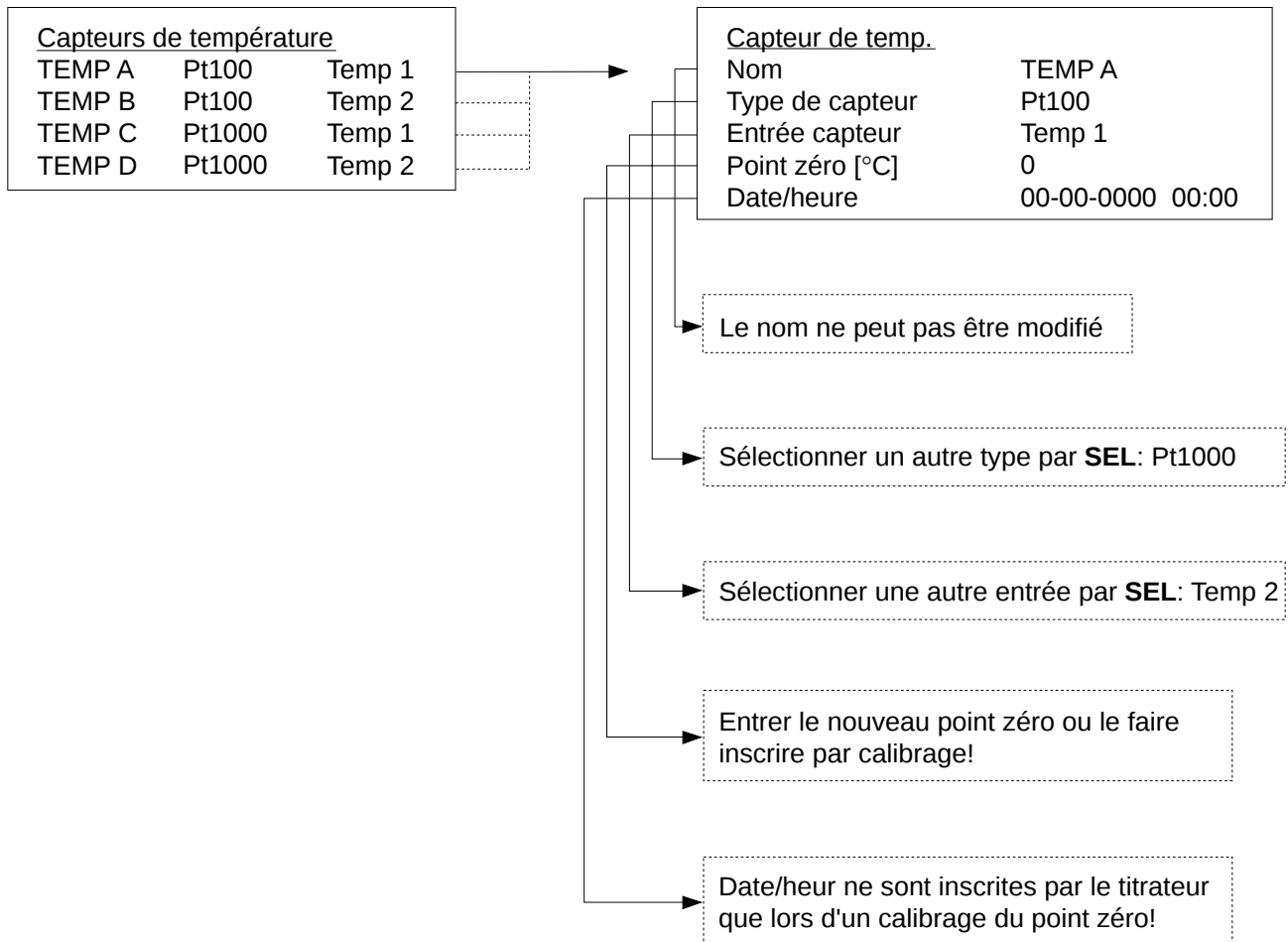
1. Vous ne pouvez pas modifier le nom du capteur: lorsque vous déplacez la barre de sélection, elle saute cette ligne.
2. Sélectionner le type de capteur par **SEL**: "Pt100" ou "Pt1000" (voir chap. 11.1.7).
3. Sélectionner l'entrée capteur par **SEL**: "Temp 1" ou "Temp 2" (voir chap. 11.1.7).
4. Entrer le point zéro du capteur Pt.
Le point zéro d'un capteur Pt est l'écart entre la valeur de mesure et une valeur de référence, par exemple **0 °C** d'un bain de glace.
5. Vous ne pouvez ni effacer ni écraser la date. Elle se rapporte au calibrage du capteur Pt à l'aide de la fonction auxiliaire *Calibrage capteurs température*. Elle est inscrite automatiquement à cet endroit avec l'heure (voir chap. 4.7).

Remarque: a. Le point zéro installé est la valeur théorique pour un **nouveau** capteur Pt. Vous devez calibrer votre capteur pour en déterminer la valeur exacte. Lors du calibrage, le point zéro est inscrit automatiquement à cet endroit avec la date (voir fonction auxiliaire *Calibrage capteurs température*: chap. 4.7).

- b. La date/heure est effacée dès que vous modifiez un paramètre du capteur de température.

Si vous quittez le masque de paramètres par **EXIT**, le capteur Pt est installé avec les paramètres modifiés (voir le paragraphe en question à la fin du chap. 1.1.2).

Arbre de menus



1.4 Solutions auxiliaires

Si vous sélectionnez ce menu, il vous indique les solutions auxiliaires installées avec les paramètres fixés: débit du doseur et sortie auxiliaire. Une solution auxiliaire est un solvant qui est ajouté par un appareil à commande temporelle, p.ex. une pompe à diaphragme ou une électrovanne. (Vous trouvez la représentation de l'arbre de menus en fin du chap. 1.4.3.)

H ₂ O	250 mL/min	Aux.2
CH ₃ OH	250 mL/min	Aux.2
CHCl ₃	250 mL/min	Aux.2
etc.		

DL67 Seul la solution auxiliaire H₂O figure dans la mémoire du DL67. Vous pouvez cependant ajouter des solutions auxiliaires à la liste (voir chap. 1.4.3).

Si vous sélectionnez p.ex. H₂O, la partie droite de la liste sera recouverte par un menu de sélection qui contient les commandes suivantes:

Effacer
Modifier
Ajouter

1.4.1 Effacer

Placez la barre de sélection sur cette commande et confirmez par **RUN**. Le masque du menu de sélection disparaît, la solution auxiliaire H₂O est effacée.

Remarque: vous pouvez également effacer directement une solution auxiliaire de la liste en pressant la touche <--> (signe moins). Vous pouvez réinstaller H₂O par la commande **Ajouter** (voir chap. 1.4.3).

1.4.2 Modifier

Si vous sélectionnez cette commande, vous obtenez le masque de paramètres de la solution auxiliaire, dans lequel vous pouvez modifier les valeurs des paramètres:

Nom	H ₂ O
Débit du doseur [mL/min]	250
Sortie auxiliaire	Aux.2

1. Sélectionner le nom de la solution auxiliaire à partir du menu de propositions ou entrer celui de la solution que vous voulez installer à la place de H₂O.

2. Entrer le débit du doseur [mL/min] de l'appareil.

Remarque: a. Sur la base de la vitesse de dosage, le titrateur calcule le volume à doser pour les pompes ou vannes électromagnétiques à commande tout ou rien (voir les fonctions *Pomper* et *Rincer*, chap. 2.3.8 et 2.3.9).

- b. Vous devez déterminer expérimentalement le débit du doseur pour chaque appareil et pour chaque solvant, avant de l'entrer.
- Doser pendant 1 minute le solvant défini dans une éprouvette graduée au moyen de l'appareil de dosage (chronomètre) et noter le volume.
 - Répéter cette opération, par exemple, pour 20, 30 et 40 secondes.
 - Calculer la valeur moyenne par minute des différents volumes et entrer cette valeur.

3. Sélectionner la sortie auxiliaire à partir du menu de sélection.

Remarque: le titrateur a trois sorties auxiliaires (Aux. 1, 2 et 3). Une sortie est normalement occupée par l'agitateur, p.ex. Aux. 1 (voir chap. 1.7). Pour cette solution auxiliaire, vous ne pouvez par conséquent sélectionner que Aux. 2 et/ou Aux. 3 (voir *Caractéristiques techniques*, chap. 11.2.2).

Si vous avez raccordé le passeur d'échantillons ST20A (ST20), vous disposerez en plus sur cet appareil de deux sorties supplémentaires dénommées "RINSE" et "DOSE".

La solution auxiliaire est installée avec les paramètres modifiés si vous quittez le masque de paramètres par **EXIT** (voir le paragraphe en question à la fin du chap. 1.1.2).

1.4.3 Ajouter

Vous sélectionnez cette commande lorsque vous voulez ajouter une solution auxiliaire à la liste. Vous pouvez également ajouter directement une solution auxiliaire à la liste en pressant la touche <+> (signe plus). Vous obtenez toujours le masque suivant:

Nom	H ₂ O
Débit du doseur [mL/min]	250
Sortie auxiliaire	Aux.2

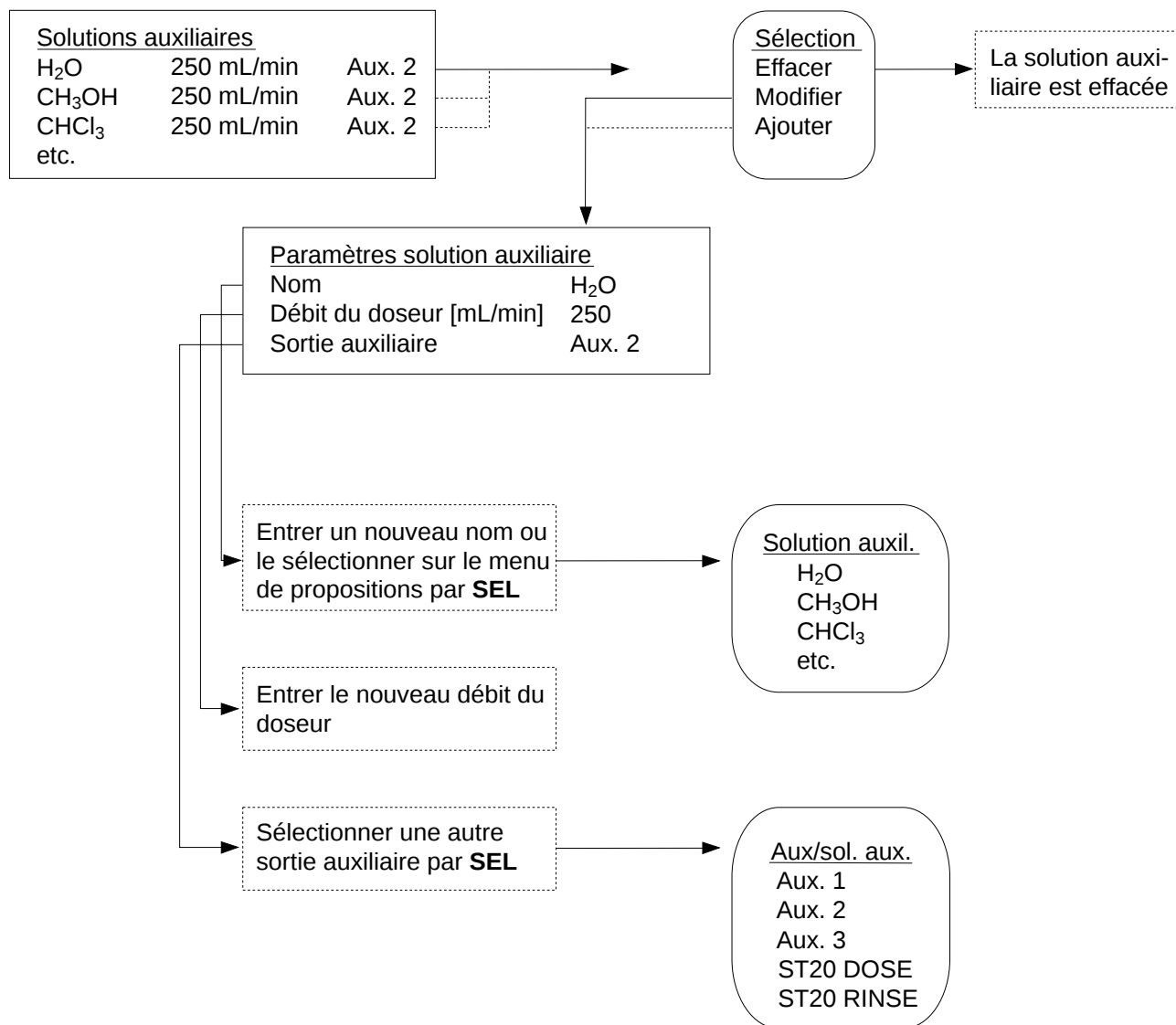
1. Sélectionner le nom à partir du menu de propositions ou entrer celui de la solution que vous voulez installer.

Remarque: si vous installez plusieurs solutions auxiliaires de même nom, il faut différencier les noms afin que le titrateur puisse les distinguer, par exemple H₂O/2.

2. Entrer le débit du doseur [mL/min] de l'appareil.
3. Sélectionner la sortie auxiliaire à partir du menu de sélection.

La solution auxiliaire est installée avec les paramètres correspondants si vous quittez le masque de paramètres par **EXIT** (voir le paragraphe en question à la fin du chap. 1.1.2).

Arbre de menus



1.5 Appareils auxiliaires

Si vous sélectionnez ce menu, il vous indique les appareils auxiliaires qui sont installés, ainsi que le paramètre fixé pour la sortie auxiliaire. Les appareils auxiliaires peuvent être des pompes, des doseurs, des valves ou des relais qui ont un raccordement de 24 V. Ils sont commandés par le titrateur; le titrateur ne connaît pas la fonction actuelle des appareils.

Pompe	Aux . 3
Doseur	Aux . 3
Vanne	Aux . 3

Remarque: à la livraison du titrateur vous obtenez les noms anglais pour ces appareils auxiliaires. Vous pouvez sélectionner les noms français par la commande **Modifier**.

Si vous sélectionnez p. ex. la pompe, la partie droite de la liste sera recouverte par un menu de sélection qui contient les commandes suivantes:

Effacer
Modifier
Ajouter

1.5.1 Effacer

Placez la barre de sélection sur cette commande et confirmez par **RUN**. Le masque du menu de sélection disparaît, l'appareil auxiliaire pompe est effacé.

Remarque: vous pouvez également effacer directement un appareil auxiliaire de la liste en pressant la touche <-> (signe moins). Vous pouvez réinstaller la "Pompe" par la commande **Ajouter** (voir chap. 1.5.3).

1.5.2 Modifier

Si vous choisissez cette commande, vous obtenez le masque de paramètres de l'appareil auxiliaire, dans lequel vous pouvez modifier les noms des paramètres:

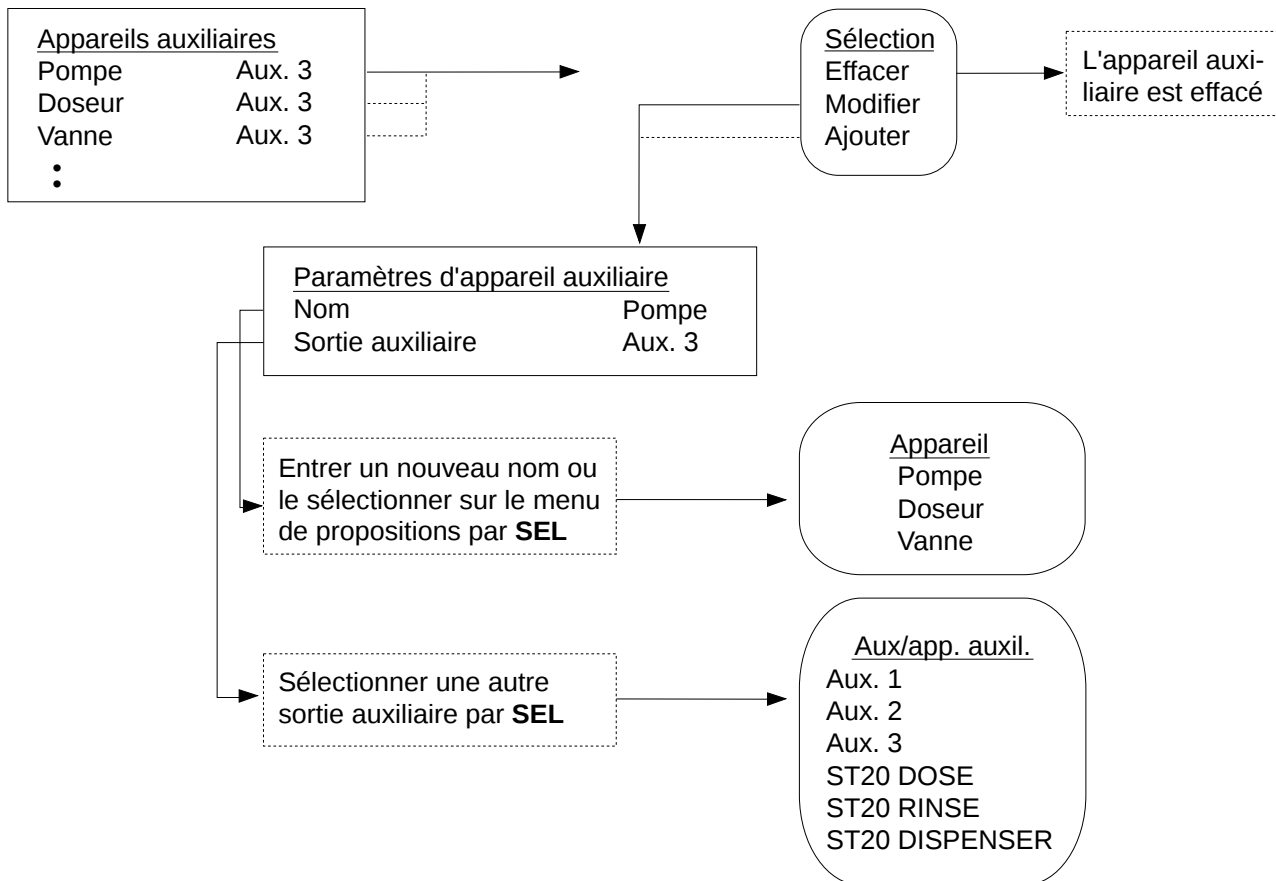
Nom	Pompe
Sortie auxiliaire	Aux.3

1. Sélectionner le nom de l'appareil auxiliaire à partir du menu de propositions ou entrez celui de l'appareil que vous voulez installer à la place de la pompe.
2. Sélectionner la sortie auxiliaire à partir du menu de sélection.

Remarque: si vous avez raccordé le passeur d'échantillons ST20A (ST20), vous disposerez sur cet appareil d'une sortie auxiliaire supplémentaire dénommée "DISPENSER" (contact à relais), voir remarque au chap. 1.4.2.

L'appareil auxiliaire est installé avec les paramètres modifiés si vous quittez le masque de paramètres par **EXIT** (voir le paragraphe en question à la fin du chap. 1.1.2).

Arbre de menus



1.5.3 Ajouter

Vous sélectionnez cette commande lorsque vous voulez ajouter un appareil auxiliaire à la liste. Vous pouvez également ajouter directement un appareil auxiliaire à la liste en pressant la touche <+> (signe plus). Vous obtenez toujours le masque suivant:

Nom

Sortie auxiliaire Aux.3

1. Sélectionner le nom à partir du menu de propositions ou entrer celui de l'appareil que vous voulez installer.

Remarque: si vous installez plusieurs appareils auxiliaires de même nom, il faut différencier les noms afin que le titrateur puisse distinguer les appareils, p. ex. Pompe/2.

2. Sélectionner la sortie auxiliaire à partir du menu de sélection.

L'appareil auxiliaire est installé avec les paramètres correspondants si vous quittez le masque de paramètres par **EXIT** (voir le paragraphe en question à la fin du chap. 1.1.2).

1.6 Valeurs auxiliaires

Si vous sélectionnez ce menu, il vous présente 20 mémoires de valeurs auxiliaires: H1 – H20. Au moyen de la fonction **Valeur auxiliaire** vous pouvez adresser à cette mémoire les résultats d'une méthode, tels que des valeurs à blanc, potentiels ou des volumes ou quantités de matière consommés. Ces valeurs sont alors automatiquement inscrites ici, avec indication de la date (voir chap. 2.3.15).

Valeur auxiliaire 1 = H1, Valeur auxiliaire 2 = H2, etc.

Vous pouvez aussi entrer ici, en tant que valeur auxiliaire, des valeurs numériques que vous pouvez ensuite appeler sous plusieurs fonctions.

La solution ZnSO₄ avec la concentration 0.1 mol/L est mémorisée en tant que valeur auxiliaire H1: elle sert de solution étalon pour la détermination du titre de EDTA (voir méthode METTLER M007, registre 10).

H1	c (ZnSO ₄)	0.1
H2	1.0	
etc.		

Vous ne pouvez ni effacer H1 à H20, ni ajouter "H21" à la liste. Si vous sélectionnez par exemple H1, vous obtenez les paramètres suivants:

Valeur auxiliaire	H1
Texte ID	c (ZnSO ₄)
Valeur	0.1
Date/heure	00-00-0000 00:00

1. Vous ne pouvez pas modifier le nom H1: la ligne est sautée lors du décalage de la barre de sélection.
2. Modifier éventuellement le texte.
3. Modifier la valeur. (Ne la modifier pas lorsque la méthode M007 est utilisée!)
4. Vous ne pouvez pas entrer la date. Elle se réfère à la détermination de la valeur auxiliaire par l'entremise de la fonction de méthode *Valeur auxiliaire* et est ainsi automatiquement inscrite ici avec l'heure (voir chap. 2.3.15).

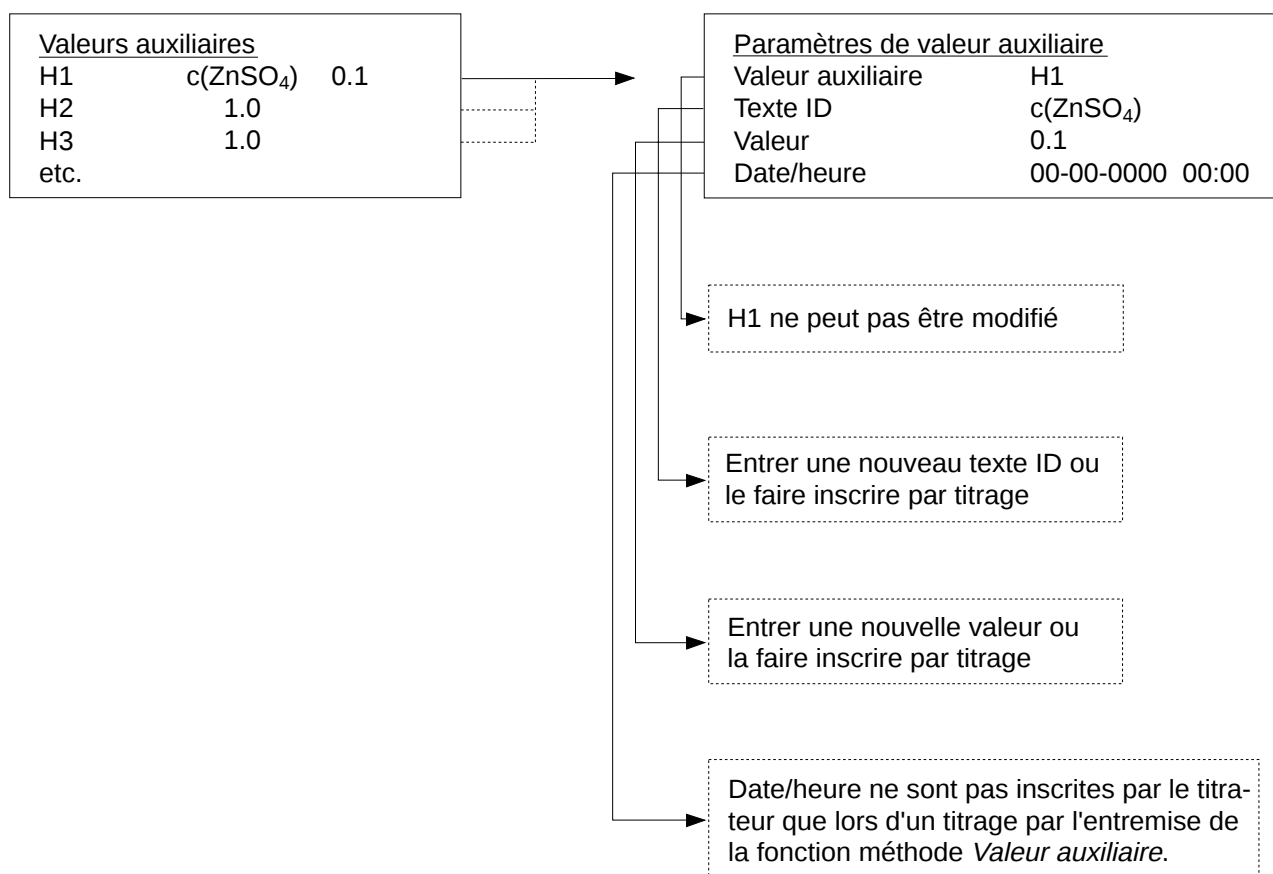
Remarque: a. Vous ne pouvez effacer les données d'une valeur auxiliaire qu'en les réécrivant ou en les faisant réécrire par le titrateur avec la fonction *Valeur auxiliaire*.

Remarque: b. Le titrateur ne vous avertit pas lorsque vous réécrivez une valeur auxiliaire. Si vous utilisez la mémoire de valeurs auxiliaires au maximum, vous devriez vous faire imprimer de temps en temps une liste de ces valeurs (voir chap. 5.1.2).

c. Si vous modifiez une valeur auxiliaire, la date/heure est effacée.

La valeur auxiliaire est installée avec les paramètres modifiés, si vous quittez le masque de paramètres par **EXIT** (voir le paragraphe en question à la fin du chap. 1.1.2).

Arbre de menus



1.7 Têtes de titrage

Si vous sélectionnez ce menu, il vous indique les noms des six têtes de titrage possibles ainsi que les paramètres fixés: connecteur d'agitateur et vitesse de rotation standard. Les noms des têtes de titrage sont installés de manière fixe, c'est-à-dire, vous ne pouvez pas les modifier.

Tête 1	Aux. 1	50
Tête 2	Aux. 1	50
ST20 1	Aux. 1	50
ST20 2	Aux. 1	50
Tête libre	Aux. 1	50
Tête auto	Aux. 1	50

Tête 1 C'est la tête de titrage qui fait partie de l'équipement de base du titrateur. L'agitateur correspondant est installé sur la sortie auxiliaire Aux. 1.

Tête 2 C'est la seconde tête de titrage d'une tête de titrage double. L'agitateur correspondant est installé sur la sortie auxiliaire Aux. 1.

ST20 1 C'est la première tête de titrage pour le passeur d'échantillons. L'agitateur correspondant est installé sur la sortie auxiliaire Aux. 1.

ST20 2 C'est la deuxième tête de titrage pour le passeur d'échantillons. L'agitateur correspondant est installé sur la sortie auxiliaire Aux. 1.

Tête libre C'est une tête de titrage que vous avez installée en dehors des têtes susmentionnées, p.ex. en fixant un agitateur sur un porte-burette. L'agitateur correspondant est installé sur la sortie auxiliaire Aux. 1.

Tête auto Nom de la tête de titrage à laquelle vous pouvez titrer une série d'échantillons sans que l'appareil vous enjoigne à chaque fois de mettre en place l'échantillon suivant (voir chap. 3.1.3 et 10.2). L'agitateur correspondant est installé sur la sortie auxiliaire Aux. 1.
Cette tête de titrage vous permet, par exemple, d'utiliser un robot qui assure le remplacement des échantillons.

DL70ES/DL67 "ST20 2" manque sur la liste parce que vous ne pouvez pas raccorder un second passeur d'échantillons.

DL77 Si vous raccordez deux passeurs d'échantillons, l'un des deux doit être un **ST20A** (voir chap. 1.8.4).

Vous ne pouvez ni effacer une tête de titrage, ni en ajouter une nouvelle à la liste. Si vous choisissez p.ex. la tête 1, vous obtenez le masque de paramètres suivant:

Nom	Tête 1
Connecteur agitateur	Aux.1
Vitesse standard [%]	50
Mode de condit.(ionnement)	Fixe

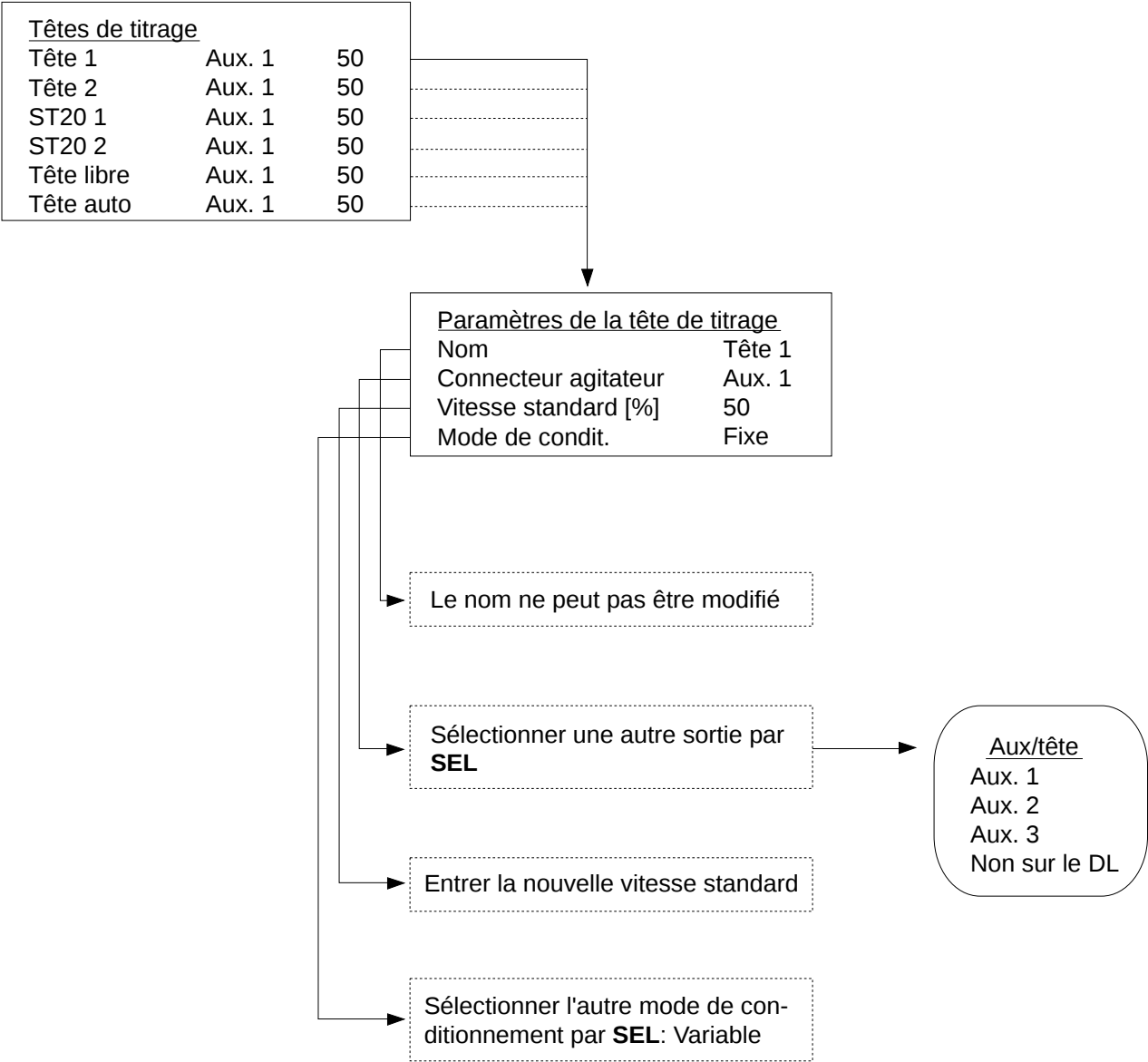
1. Vous ne pouvez pas modifier le nom de la tête de titrage: la ligne est sautée lors du décalage de la barre de sélection.
2. Sélectionner, à partir du menu de sélection, le dispositif auquel vous souhaitez raccorder l'agitateur pour la tête de titrage 1.

Si vous effectuez le titrage avec un agitateur qui n'est pas raccordé au titrateur, sélectionnez **Non sur le DL**: les temps d'attente définis sous la fonction **Agiter** sont respectés à l'intérieur de la méthode, mais vous devez vous charger vous-même de l'agitation (voir fonction *Agiter*: chap. 2.3.3).

3. Entrer la vitesse standard [0 - 100%] de l'agitateur:
 - 0% → L'agitateur est immobile.
 - 100% → L'agitateur tourne à la vitesse maximale.
4. Sélectionner le mode de conditionnement pour la fonction *Conditionner*: "Fixe" ou "Variable" (valable seulement pour tête ST20 1 ou ST20 2).
 - Fixe: le ST20A (ST20) conditionne en utilisant les paramètres définis dans la fonction *Conditionner* (voir chap. 2.3.10).
 - Variable: le ST20A (ST20) conditionne chaque fois qu'il détecte un récipient de conditionnement sur le disque transporteur.

Remarque: la tête de titrage utilisée est toujours inscrite sur le compte rendu.

Arbre de menus



1.8 Périphériques

Si vous sélectionnez ce menu, il vous indique les noms des appareils que vous pouvez raccorder au titrateur à travers les interfaces RS232C ou CL. Quand vous recevez le titrateur, aucun appareil n'est installé.

Imprimante	Non installé(e)
Balance	Non installé(e)
Système	Non installé(e)
Passeur échant.	Non installé(e)

1.8.1 Imprimante

Si vous voulez raccorder une imprimante, vous devez l'installer. Sélectionnez **Imprimante**: les paramètres suivants sont affichés:

Etat	Non installé(e)
Type imprimante	LX800
Papier	Infini
Format du papier	8 ¹ / ₂ * 11"
Nouvelle page	Non
Lignes de cadre	Continues
Vit. de transm.	2400
Parité	Paire
Nombre bits données	8 bits
Nombre bits d'arrêt	1 bit d'arrêt

1. Sélectionner l'état à l'aide de **SEL**: "Non installé(e)" ou "Installé(e)".
2. Sélectionner le type d'imprimante à partir du menu de sélection:
 - LX800 (langue de commande EPSON ESC/P)
 - HP Deskjet (langue de commande HP PCL III)
 - DICONIX 180si (langue de commande IBM Proprinter)
 - IBM (langue de commande IBM Proprinter)
 - Diabolo 630 (caractères ASCII simples).
3. Sélectionner le papier à l'aide de **SEL**: "Infini" ou "Feuille indiv. (iduelle)".
 - Feuille indiv.: - le changement de page est déclenché en fin de page.
 - si vous sélectionnez **Oui** pour "changement de page automatique" (voir paramètre 5), le compte rendu comporte en plus, sur chaque page, une ligne de tête et une ligne de base.

Attention: vous ne devez pas déclencher sur l'imprimante un changement de ligne ou de page (Line/Form feed) si vous avez sélectionné "changement de page automatique" pour "Feuille individuelle"! Pour ce faire, utiliser les combinaisons de touches suivantes **sur le titrateur**:

<indice + L> commande un changement de ligne,

<indice + P> commande un changement de page.

4. Sélectionner le format du papier à partir du menu de sélection:
 - DIN A4 (largeur = 21 cm, longueur = 29,7 cm)
 - 8¹/₂ * 11" (largeur = 8¹/₂ pouce, longueur = 11 pouce)
 - 8¹/₂ * 12" (largeur = 8¹/₂ pouce, longueur = 12 pouce)
5. Sélectionner le changement de page automatique à l'aide de **SEL**: "Oui" ou "Non".
 - Oui: l'imprimante change de page à la fin de chaque document.
 - Non: les documents individuels sont séparés par un espace de deux lignes
6. Sélectionner les lignes d'encadrement du compte rendu sur le menu de sélection
 - Continues: le compte rendu est encadré par des lignes continues.
 - Tirées: le compte rendu est encadré par des lignes tirées; ceci accélère l'impression d'un facteur 2.
 - Néant (pas d'encadrement): avec ce paramètre, l'impression est la plus rapide.
7. Sélectionner la vitesse de transmission à partir du menu de sélection:
 - 1200
 - 2400
 - 4800
 - 9600.
8. Sélectionner la parité à partir du menu de sélection:
 - Paire
 - Impaire
 - Néant.
9. Sélectionner le nombre bits de données à l'aide de **SEL**: "8 bits" ou "7 bits".
10. Sélectionner le nombre bits d'arrêt à l'aide de **SEL**: "1 bit d'arrêt " ou "2 bits d'arrêt".

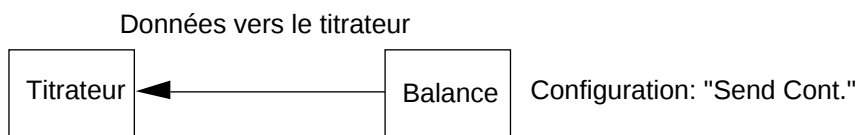
Raccorder l'imprimante à la sortie de données portant la désignation "Printer". Le câble de raccordement fait partie de l'équipement standard du titrateur (voir chap. 11.3: *Accessoires*).

1.8.2 Balance

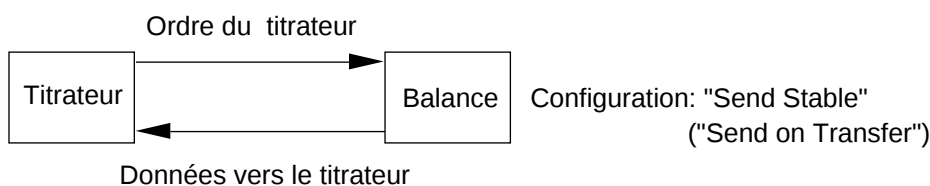
Si vous voulez raccorder une balance, vous devez l'installer. Sélectionnez **Balance**: le paramètre suivant est affiché:

Mode de transm. Sélectionner à partir du menu de sélection:

- Unidirectionnel
 - Bidirectionnel
 - Non installé(e).
- **Unidirectionnel**: lors de la demande du poids, la balance transmet constamment la valeur momentanée du poids (sans contrôle de stabilité) qui est affichée par le titrateur. Vous devez confirmer cet affichage par **RUN**, afin que la valeur soit reprise.



- **Bidirectionnel**: lors de la demande du poids, la balance transmet la valeur momentanée du poids à la demande du titrateur, cette valeur étant affichée par le titrateur (avec contrôle de stabilité).
 Sur les balances AM, PM et AT, les limites de poids de la balance apparaissent sur l'affichage (voir chap. 3.1.1).
 Le titrateur reprend la valeur de poids stable, si vous pressez soit la touche **RUN** soit la touche de transfert sur la balance.



Remarque: a. Vous pouvez raccorder n'importe quelle balance METTLER à l'interface CL. La sortie de données de la balance à raccorder doit être configurée de la manière suivante:

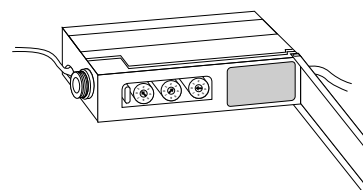
- Vitesse de transmission: 2400 bauds
- Parité: paire
- Mode de fonctionnement: "Send Cont." pour mode unidirectionnel
 "Send Stable" ("Send on Transfer") pour mode bidirectionnel

Remarque: b. Pour les balances AT, les réglages suivants s'imposent:

- | | | | |
|-------------|------|-------|--------------------------------------|
| • Unit: | Prt | on | Commande Print/Transfert: marche |
| | | g | Unité de poids: g |
| • Int-FACE: | SENd | S.Stb | Mode de transmission: standby |
| | bd | 2400 | Vitesse de transmission: 2400 bauds |
| | PAr | -E- | Parité: paire |
| | HS | OFF | Contrôle de flux par logiciel: coupé |

c. Pour les balances AG, AB, PB et PR, le câble LC-CL doit être configuré de la manière suivante:

- Interrupteur gauche: position 7
- Interrupteur milieu: position 3
- Interrupteur droite: position 3



d. Vous pouvez également raccorder des balances SARTORIUS à l'aide du câble de conversion RS-CL/CL-RS (voir *Accessoires*, chap. 11.3); vous devez alors choisir le mode de transmission **bidirectionnel**. Nous avons testé les balances suivantes:

- BA 3100 P
- E 12000 S
- A 200 S
- MC1 LC 220 S
- MC1 RC 210 P

La sortie de données de la balance à raccorder doit être configurée de la manière suivante:

- Transmission de données: ordre d'impression ext./sans attente
- Vitesse de transmission: 2400 bauds
- Parité: paire
- Bit d'arrêt: 1
- Unité de poids: g

1.8.3 Système

Si vous voulez raccorder un terminal ou un ordinateur, vous devez installer un de ces appareils. Sélectionnez **Système**: les paramètres suivants sont affichés:

Appareil	Non installé(e)
Vit. de transm.	4800
Parité	Paire
Nombre bits données	8 bits
Nombre bits d'arrêt	1 bit d'arrêt

1. Sélectionner l'appareil à partir du menu de sélection:
 - Terminal couleur
 - Term. noir/blanc
 - Ordinateur
 - Non installé(e)
2. Sélectionner la vitesse de transmission à partir du menu de sélection:
 - 1200
 - 2400
 - 4800
 - 9600.
3. Sélectionner la parité à partir du menu de sélection:
 - Paire
 - Impaire
 - Néant.
4. Sélectionner le nombre bits de données à l'aide de **SEL**: "8 bits" ou "7 bits".
5. Sélectionner le nombre bits d'arrêt à l'aide de **SEL**: "1 bit d'arrêt " ou "2 bits d'arrêt".

Terminal

Comme terminal couleur vous pouvez utiliser un terminal de type DEC VT340 ou DEC VT241. Comme terminal noir et blanc vous pouvez utiliser un terminal du type DEC VT330 ou DEC VT240. Utiliser le câble de raccordement N° de commande 201507 (voir chap. 11.3: *Accessoires*).

Configurer le terminal comme suit:

- Vitesse de transm.: 4800 ou 9600 bauds
- Parité: paire
- Nombre de bits données: 8 bits
- Nombre de bits d'arrêt: 1 bit d'arrêt:

Vous trouvez dans le chapitre 7.2 les informations complémentaires concernant la configuration du terminal et l'utilisation du clavier.

Ordinateur

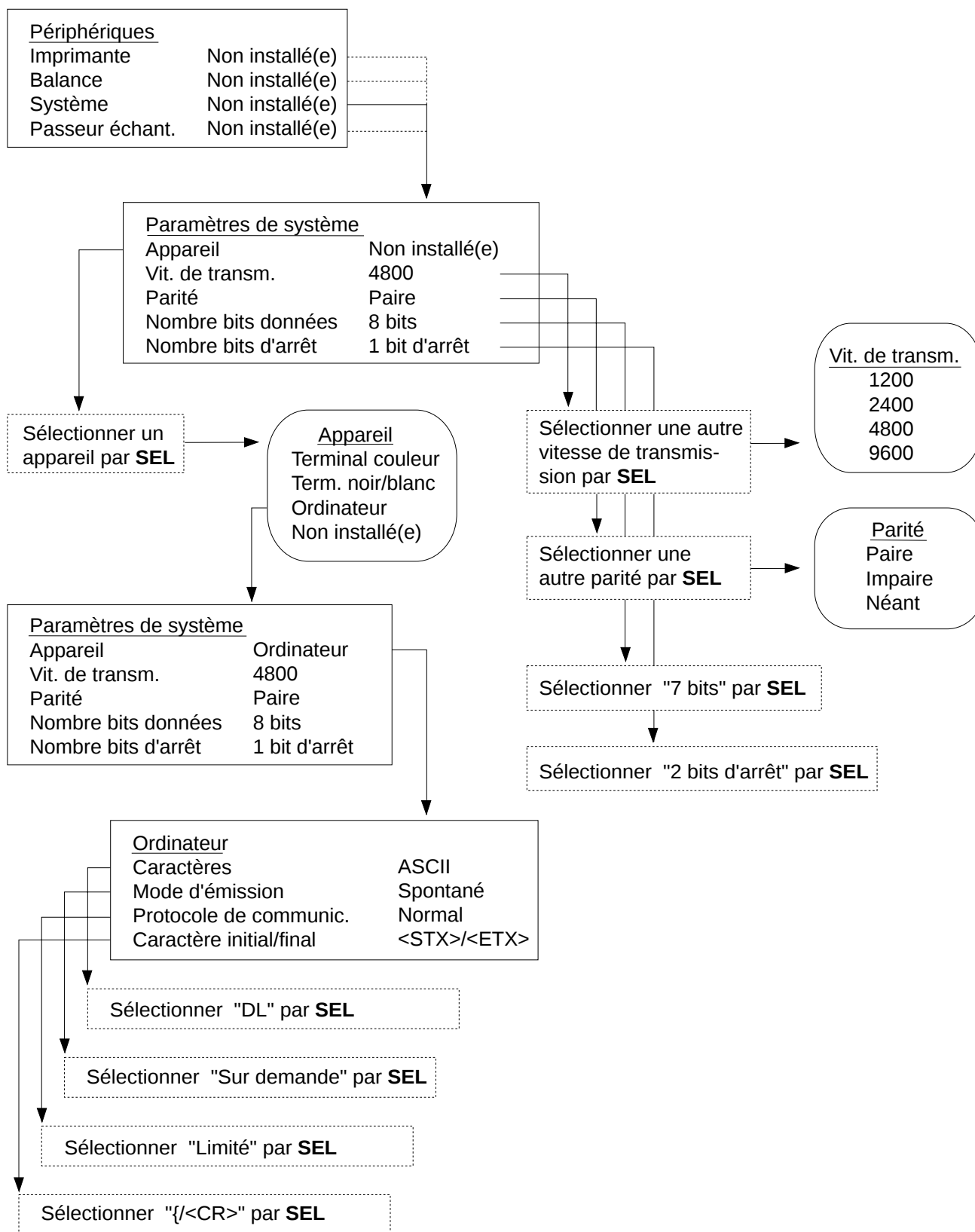
L'ordinateur a besoin d'une interface RS232C (DTE). Les paramètres vitesse de transmission, parité, nombre de bits données et de bits d'arrêt peuvent être choisis librement. Comme câble de raccordement on peut utiliser les câbles de N° de commande 201507 (25 broches) ou 201508 (9 broches) (voir chap. 11.3: *Accessoires*).

Si vous avez installé un ordinateur, vous devez presser **RUN** pour définir les paramètres suivants:

Caractères	A l'aide de SEL, choisir entre "ASCII" et "DL". ASCII: le jeu de caractères standard (HEX 20 à HEX 7E) est utilisé pour transmettre les textes à l'ordinateur. DL: le jeu de caractères du titrateur est utilisé. Attention: si vous choisissez DL, vous devez fixer le nombre de bits à 8!
Mode d'émission	A l'aide de SEL, choisir entre "Spontané" et "Sur demande". Spontané: le titrateur transmet à l'ordinateur des ordres et des données dès qu'ils sont engendrés (en admettant que l'ordinateur est prêt). Sur demande: le titrateur attend la demande de l'ordinateur avant de transmettre un ordre ou des données.
Protocole de communication	A l'aide de SEL, choisir entre "Normal" et "Limité". Normal: les données reçues par le titrateur ou par l'ordinateur sont contrôlées et les erreurs éventuelles sont signalées par un message d'erreur (mécanisme de sécurité actif). Limité: les données reçues ne sont ni contrôlées ni confirmées et ne peuvent, par conséquent, pas non plus être sanctionnées par des messages d'erreur (mécanisme de sécurité passif).
Caractère initial/final	A l'aide de SEL choisir entre "{/ <CR>" et "<STX>/<ETX>". Ces signaux de début et de fin des télégrammes à transmettre dépendent de votre ordinateur.

Vous trouverez des informations supplémentaires sur la communication entre titrateur et ordinateur au chap. 7.1 et dans le mode d'emploi joint à l'option RS.

Périphériques: arbre de menus pour le système (ordinateur)



1.8.4 Passeur d'échantillons

Si vous voulez raccorder le passeur d'échantillons ST20A (ST20), vous devez l'installer. Sélectionnez **Passeur échant.**: le paramètre suivant est affiché:

Etat Sélectionner à l'aide de **SEL** entre "Installé(e)" ou "Non installé(e)".

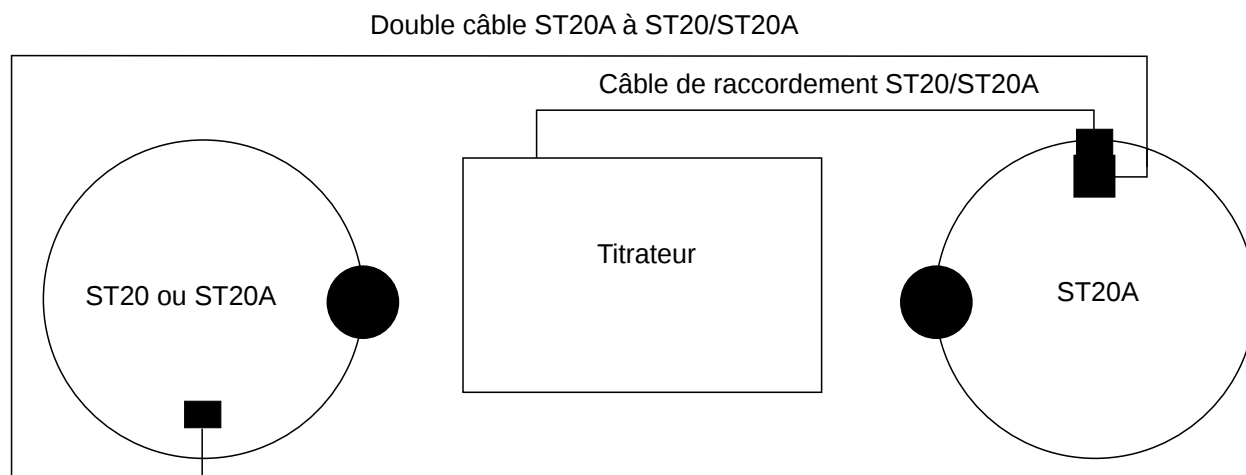
DL77 Ce titrateur permet de commander deux passeurs d'échantillons (voir chap. 1.7: *Têtes de titrage* "ST20 1" et "ST20 2"). Ceci, à condition que vous utilisiez au moins un nouveau passeur d'échantillons **ST20A** (**ST20** désigne l'ancien modèle).

Connecter le second passeur d'échantillons à l'aide du "double câble ST20A" au premier passeur d'échantillons. Définissez l'identité des deux appareils ("ST20 1" et "ST20 2") à l'aide du commutateur d'identification du ST20A (voir informations d'installation du ST20A).

Vous pouvez utiliser deux passeurs d'échantillons pour

- des titrages en **parallèle** de séries d'échantillons sur chaque ST20A (Analyse A et Analyse B, voir chap. 3.14).
- des déterminations **consécutives** de séries d'échantillons comprenant en tout 40 échantillons ("sans surveillance"). Les conditions qui s'appliquent à ce cas sont décrites au chap. 3.15.

Schéma de raccordement pour 2 passeurs d'échantillons



1.9 Divers

Si vous sélectionnez ce menu, vous obtenez divers sous-menus et paramètres dont vous devez ou pouvez sélectionner ou définir les valeurs ou les noms:

Format date/heure

Entrer date/heure

Langue

En-tête de compte rendu

ID du titrateur

Niveau routine

Signal acoustique

Paramètres d'analyse

1.9.1 Format date/heure

Vous avez plusieurs possibilités d'écrire la date et l'heure. Si vous désirez modifier les formats existants, sélectionnez ce paramètre; les paramètres suivants sont affichés:

Format date Sélectionner le nouveau format à partir du menu de sélection.

Format heure Sélectionner l'autre format à l'aide de **SEL**.

Remarque: si vous changez de format, par exemple au bout d'un mois, toutes les données mémorisées jusqu'à cette date adoptent les nouveaux formats.

1.9.2 Entrer date/heure

Vous devrez éventuellement, au bout d'un certain temps, respécifier les données que vous avez entrées. Si vous sélectionnez cette ligne, les paramètres suivants sont affichés:

Jour Entrer les données correspondantes.

Mois

Année

Heure

Minute

1.9.3 Langue

Le titrateur comprend et écrit le français, l'allemand, l'anglais, l'italien et l'espagnol. Si vous voulez modifier la langue actuelle, sélectionnez ce paramètre; le paramètre suivant est affiché:

Langue active Sélectionner la nouvelle langue à partir du menu de sélection.

1.9.4 En-tête de compte rendu

Vous choisissez ce paramètre lorsque vous voulez entrer un texte qui doit figurer sur chaque compte rendu d'une méthode de titrage. Vous obtenez le masque de paramètres avec:

Texte: Vous disposez de ces deux lignes pour
Texte: entrer votre texte.

1.9.5 ID du titrateur

Vous choisissez ce paramètre lorsque vous voulez entrer une identification pour **votre** titrateur – elle figurera sur chaque compte rendu. Vous obtenez le masque de paramètres avec:

ID du titrateur Entrer une identification.

1.9.6 Niveau routine

A l'aide de ce menu, vous pouvez décider si toutes les personnes qui travaillent avec le titrateur doivent aussi avoir accès aux menus principaux, c'est-à-dire, si elles ont le droit d'effacer des données installées ou de modifier des méthodes. Si vous engagez p.ex. un employé intérimaire qui ne peut qu'effectuer des analyses de routine, il est recommandé de "bloquer" l'accès à plusieurs menus.

Lors de la livraison du titrateur, vous pouvez accéder à tous les menus, ils sont "ouverts". Si vous voulez changer cette situation, sélectionnez le **Niveau routine**; vous obtenez le masque de paramètres avec:

Installation	"Ouvert": l'utilisateur a accès à ce menu. S'il ne doit pas y avoir accès, presser SEL : → "Bloqué".
Editeur	"Ouvert": l'utilisateur peut établir, modifier, effacer et imprimer des méthodes dans le menu <i>Editeur</i> . S'il ne doit être autorisé qu'à imprimer les méthodes mémorisées, presser SEL : → "Bloqué".
Documentation	"Ouvert": l'utilisateur a accès à ce menu. S'il ne doit pas y avoir accès, presser SEL : → "Bloqué".
Analyse: Modifier param. (êtres)	"Ouvert": l'utilisateur peut modifier dans le menu <i>Analyse</i> les paramètres du titrage en cours. S'il ne doit pas y être autorisé, presser SEL : → "Bloqué".

Si vous sélectionnez à présent **Routine** sur le menu NIVEAU UTILISATEUR (voir chap. 6), les menus que vous venez de bloquer ne seront plus accessibles à l'utilisateur.

1.9.7 Signal acoustique

Un signal acoustique vous confirme soit chaque action sur une touche, soit attire votre attention sur des instructions, des remarques et des messages d'erreur. A la livraison, le titrateur est réglé pour émettre un signal pour chacun de ces paramètres.

Si vous sélectionnez ce menu vous obtenez le masque de paramètres avec:

Touche	"Oui": un bref signal retentit après chaque pression sur une touche. Si vous ne voulez pas entendre de signal, presser SEL : → "Non".
Resultats	"Oui": un bref signal retentit après chaque résultat qui apparaît sur l'affichage. Si vous ne voulez pas entendre de signal, presser SEL : → "Non".
Messages	"Oui": un signal attire votre attention sur les messages d'erreur, remarques et instructions. Si vous ne voulez pas entendre de signal, presser SEL : → "Non".

- Remarque:
- Messages d'erreur**: remédiez à l'erreur en confirmant ces messages par **RUN**, sans quoi le titrateur ne poursuivrait pas l'opération voulue.
 - Instructions**: votre méthode en cours contient la fonction **Instruction**, sous laquelle vous avez entré un texte. Vous confirmez ce dernier par **RUN** afin que le titrateur puisse poursuivre son travail (voir chap. 2.3.6).
 - Remarques**: au cours d'un titrage, le titrateur vous communique des remarques que vous confirmerez par **RUN** afin que le titrateur puisse poursuivre son travail.

1.9.8 Paramètres d'analyse

Au cours du déroulement d'une méthode de titrage des informations sont affichées que vous devez confirmer par **RUN** afin que le titrateur puisse poursuivre son travail:

- au début apparaît le masque "Sont installés" (voir chap. 3.1).
- à la fin apparaît le masque "Résultats de cet échantillon" (voir chap. 3.1.3).

Vous pouvez omettre ces deux masques afin d'accélérer le déroulement de la méthode. En sélectionnant ce menu, vous obtenez le masque de paramètres avec:

Données d'installation "Oui": le masque "Sont installés" apparaît au début de chaque titrage d'un échantillon. Si elle ne doit pas apparaître,
presser **SEL**: → "Non".

Résultats dernier échant. "Oui": le masque "Résultats de cet échantillon" apparaît à la fin de chaque titrage d'un échantillon. Si elle ne doit pas apparaître,
presser **SEL**: → "Non".

Sommaire	Page
2. EDITEUR	2-3
2.1 Sélectionner une méthode	2-5
2.1.1 Imprimer.....	2-6
2.1.2 Effacer.....	2-7
2.1.3 Modifier	2-7
2.2 Sélectionner une fonction	2-8
2.2.1 Extraire.....	2-8
2.2.2 Copier.....	2-8
2.2.3 Réinsérer.....	2-8
2.2.4 Ajouter.....	2-9
2.2.5 Modifier	2-10
2.2.6 Mémoriser la méthode.....	2-11
2.3 Fonctions	2-14
2.3.1 Désignation.....	2-14
2.3.2 Echantillon.....	2-15
2.3.3 Agiter.....	2-18
2.3.4 Mesurer.....	2-20
2.3.5 Température.....	2-22
2.3.6 Instruction.....	2-23
2.3.7 Doser.....	2-24
2.3.8 Pomper.....	2-25
2.3.9 Rincer.....	2-26
2.3.10 Conditionner.....	2-27
2.3.11 Appareil auxiliaire.....	2-31
2.3.12 Titrage.....	2-32
2.3.12.1 DOS (Mode de titrage: doser).....	2-34

2.3.12.2	EQP (Mode de titrage: détermination du point d'équivalence).....	2-36
	Prédosage.....	2-39
	DYN (Addition de réactif).....	2-40
	INC (Addition de réactif).....	2-41
	EQU (Mode de mesure).....	2-42
	TFIX (Mode de mesure).....	2-44
	Seuil (Détection du point d'équivalence).....	2-45
	Domaine EQP (Détection du point d'équivalence).....	2-49
	Critères d'arrêt.....	2-50
	Critères d'exploitation.....	2-51
2.3.12.3	EP (Mode de titrage: détermination du point final).....	2-53
	Prédosage.....	2-53
	Continue (Addition de réactif).....	2-54
	Dynamique (Addition de réactif).....	2-55
	Nature du point final.....	2-56
	Tendance.....	2-57
	Volume maximal.....	2-57
2.3.12.4	EQP ETUDE (Titration en auto-étude: détermination du point d'équivalence).....	2-58
2.3.12.5	EP ETUDE (Titration en auto-étude: détermination du point final).....	2-60
2.3.13	pH/mV-Stat.....	2-62
2.3.14	Calcul.....	2-66
2.3.15	Valeur auxiliaire.....	2-70
2.3.16	Titre.....	2-71
2.3.17	Calibrage.....	2-72
2.3.18	Statistiques.....	2-75
2.3.19	Compte rendu.....	2-77
2.3.20	Synchro.....	2-81

2. EDITEUR

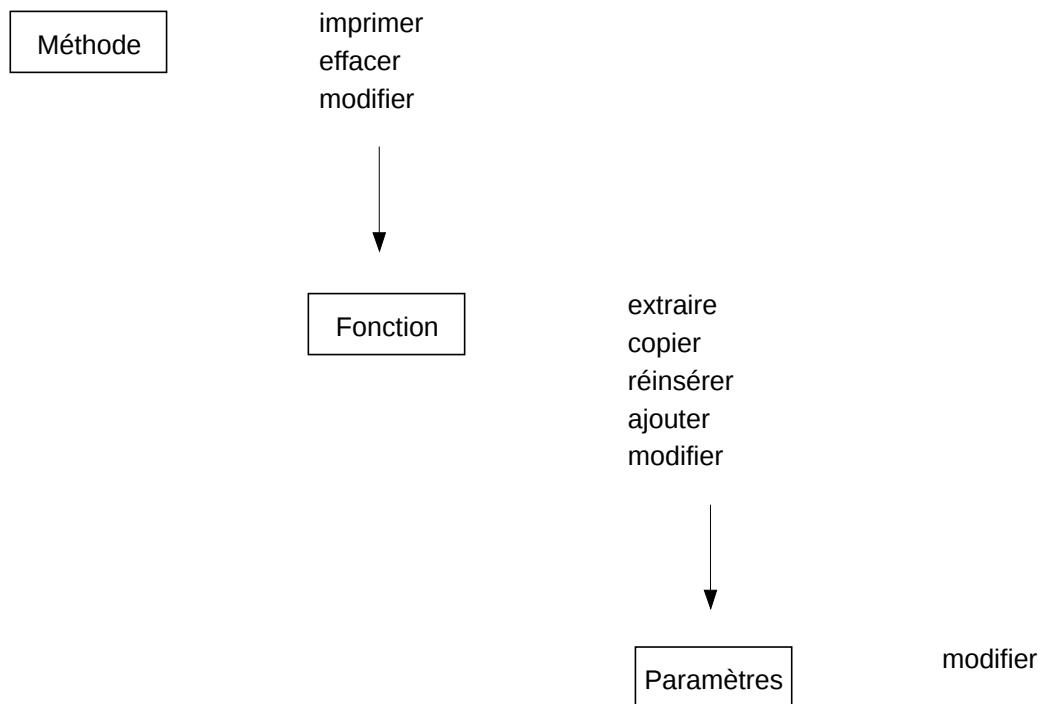
Dans ce menu, vous établissez des **méthodes de titrage** que vous pouvez mettre en mémoire. Vous pouvez les modifier, les effacer, ou encore les imprimer.

Une méthode de titrage complète comprend la préparation des échantillons, le dosage des solutions auxiliaires, les temps d'agitation et d'attente, le titrage proprement dit, le calcul des résultats et des statistiques, et l'impression d'un compte rendu. Ces étapes partielles sont définies dans le titrateur comme **fonctions** qui, lors d'une analyse, peuvent être effectuées **l'une après l'autre**. Vous pouvez modifier ces fonctions à l'intérieur d'une méthode, les extraire et, par conséquent, les effacer ou les réinsérer à un autre endroit d'une séquence donnée. Vous pouvez aussi ajouter une nouvelle fonction à une méthode. Certaines fonctions peuvent revenir plusieurs fois dans une même méthode (voir chap. 8.5.1).

Liste de toutes les fonctions	Désignation
	Echantillon
	Agiter
	Mesurer
	Température
	Instruction
	Doser
	Pomper
	Rincer
	Conditionner
	Appareil auxiliaire
	Titration
	pH/mV-Stat
	Calcul
	Valeur auxiliaire
	Titre
	Calibrage
	Statistiques
	Compte rendu
	Synchro

Les différentes fonctions sont constituées de **paramètres**, dont vous pouvez modifier les valeurs ou les noms.

Lorsque vous établissez une nouvelle méthode, vous partez toujours de **méthode standard**, avec des paramètres standard, que vous pouvez alors modifier selon vos besoins (voir *Nouvelle méthode*: chap. 2.1).



Vous modifiez une méthode en modifiant ses fonctions.

Vous modifiez une fonction en modifiant ses paramètres.

Vous trouverez la représentation de l'arbre de menu **Editeur** à la fin du chap. 2.2.

2.1 Sélectionner une méthode

A partir du menu **EDITEUR**, vous obtenez le sous-menu suivant:

ID de méthode

Méthodes METTLER

Méthodes utilisateur

Nouvelle méthode

Sous ID de méthode, vous pouvez appeler toutes les méthodes qui sont en mémoire, sous Méthodes METTLER uniquement celles qui se trouvent dans la base de données d'application, sous Méthodes utilisateur, uniquement celles qui se trouvent dans la mémoire utilisateur.

ID de méthode

L'identification de méthode est la caractéristique d'identification alphanumérique, à 4 positions, d'une méthode. Si vous la connaissez, sélectionnez **ID de méthode** (voir fonction *Désignation*, chap. 2.3.1).

- Entrer l'ID de méthode et confirmer par **RUN**. L'entrée sera recouverte par le menu de sélection suivant:

Imprimer

(Effacer) n'apparaît qu'après entrée d'une méthode utilisateur

Modifier

Remarque: vous avez la possibilité de **faire suivre** le premier, second ou troisième caractère/chiffre d'une ID de méthode par un astérisque (*) ou un point d'interrogation (?):

*: remplace les caractères/chiffres restants, p.ex. *: toutes les méthodes, dont l'ID commence par ce caractère/chiffre, sont affichées.

?: remplace un caractère/chiffre à l'intérieur de ID, p.ex. xy?z: toutes les méthodes, dont l'ID possède ces 3 caractères/chiffres, sont affichées.

Méthodes METTLER

Si vous sélectionnez ce menu, vous obtenez une liste de toutes les méthodes en mémoire dans la base de données d'application, avec l'identification et le nom de la méthode:

M001 Teneur en acide

M002 Titre de NaOH (0.1 mol/L)

etc.

Si vous sélectionnez par exemple M002, la méthode sera recouverte sur le côté droit par le menu de sélection suivant:

Imprimer

Modifier

Méthodes utilisateur

Si vous sélectionnez ce menu, vous obtenez une liste des méthodes que vous aurez vous-même classées dans la mémoire des données de l'utilisateur, avec l'identification et le nom de la méthode, p.ex.:

KM59	pH-Stat de Gerusil
UB30	H ₃ PO ₄ dans boissons cola

Si vous sélectionnez alors une méthode, elle sera recouverte sur le côté droit par le menu de sélection suivant:

Imprimer
Effacer
Modifier

Méthode nouvelle

Sélectionnez la fonction **Nouvelle méthode** si vous voulez établir une nouvelle méthode. Vous obtenez la méthode standard avec les fonctions suivantes:

Désignation
Echantillon
Agiter
Titration
Calcul
Statistiques
Compte rendu

Tous les paramètres des fonctions, sauf ceux de la fonction **Désignation**, sont définis par des valeurs ou des noms standard. Vous pouvez les reprendre ou les modifier; vous pouvez ajouter d'autres fonctions à cette méthode standard (voir chap. 2.2.3 et 2.2.4).

Remarque: pour établir une méthode plus complexe (comprenant plus que les fonctions standard), vous pouvez faire appel à un schéma que vous pouvez copier (voir chap. 8.8). Ce schéma vous aide à établir la méthode, que vous entrez ensuite dans ce menu.

2.1.1 Imprimer

– Placer la barre de sélection sur cette commande et confirmer par **RUN**.

L'imprimante raccordée imprimera un compte rendu de la méthode comportant les fonctions et les paramètres correspondants.

2.1.2 Effacer

- Placer la barre de sélection sur cette commande et confirmer par **RUN**.

Sur le menu de sélection "Effacer méthode" qui apparaît à l'affichage vous pouvez confirmer le choix ou le rejeter:

- Oui: la méthode est effacée.
- Non: la méthode reste en mémoire.

Remarque: a. Vous ne pouvez **pas** effacer les méthodes METTLER.

- b. Lorsqu'une méthode utilisateur figure sur la liste des méthodes du menu *Analyse* et qu'elle n'a pas encore été effectuée, le message "Méthode bloquée" est affiché (voir également remarque c. sous *Modifier*).

2.1.3 Modifier

Si vous sélectionnez cette commande, vous obtenez une liste de toutes les fonctions qui constituent la méthode de titrage, p.ex.:

Désignation
Echantillon
Mesurer
Doser
Agiter
Titrage
Calcul
Compte rendu

- Remarque: a. Vous pouvez modifier les méthodes METTLER selon vos besoins, mais vous devez alors leur donner une nouvelle identification de méthode sous la fonction **Désignation** afin de pouvoir les mettre en mémoire (voir chap. 2.3.1).
- b. Si vous voulez modifier ou simplement **copier** une méthode utilisateur et conserver la méthode d'origine, vous devez entrer une nouvelle identification de méthode sous la fonction **Désignation** (voir chap. 2.3.1).
- c. Si vous sélectionnez une méthode utilisateur inscrite dans la liste des méthodes du menu *Analyse* et qui n'a pas encore été effectuée, vous obtenez le message "Méthode bloquée". Pour modifier la méthode, vous devez entrer une nouvelle identification de méthode sous la fonction **Désignation**. La méthode dans la liste des méthodes reste inchangée (voir chap. 3.1 et 3.13).

2.2 Sélectionner une fonction

Si vous sélectionnez la fonction **Désignation**, vous obtenez sur le côté droit de l'affichage ce menu de sélection:

Modifier

Vous ne pouvez que modifier la fonction **Désignation**, car elle doit toujours figurer en première position de la séquence de fonctions, en vue de la mise en mémoire et de l'appel.

Si vous sélectionnez la fonction **Mesurer**, vous obtenez, sur le côté droit de l'affichage, le menu de sélection suivant:

Extraire

Copier

Réinsérer

Ajouter

Modifier

2.2.1 Extraire

- Placer la barre de sélection sur cette commande et confirmer par **RUN**. (Vous pouvez également extraire directement une fonction de la liste en pressant la touche <-> (signe moins)).

La fonction **Mesure** est **effacée** à cet endroit.

Mais elle est inscrite dans une mémoire intermédiaire afin de vous permettre éventuellement de la réinsérer ailleurs.

La fonction reste en mémoire jusqu'à ce que vous modifiiez ou extrayiez une autre fonction.

2.2.2 Copier

Si vous voulez simplement copier la fonction **Mesurer** pour la réinsérer ailleurs,

- placer la barre de sélection sur cette commande et confirmer par **RUN**.

La fonction **Mesurer** reste à sa place, mais est également inscrite dans une mémoire intermédiaire, afin de vous permettre de la réinsérer ailleurs.

La fonction reste mémorisée jusqu'à ce que vous copiez, extrayiez, ou modifiiez une autre fonction.

2.2.3 Réinsérer

Vous voulez maintenant réinsérer la fonction **Mesurer** extraite **devant** la fonction **Agiter**:

- Placer la barre de sélection sur la fonction **Agiter** et presser la touche <=> (signe égal).

La fonction **Mesurer** fait maintenant suite à la fonction **Doser**:

Désignation
Echantillon
Doser
Mesurer
Agiter
Titration
Calcul
Compte rendu

Vous ne pouvez réinsérer une fonction que si vous l'avez extraite auparavant. Comme la fonction **Mesurer** est encore en mémoire, vous pourriez, par exemple, la réinsérer encore une fois derrière la fonction **Agiter**.

2.2.4 Ajouter

Vous voulez ajouter la fonction **Valeur auxiliaire** à la méthode, et ceci devant la fonction **Calcul**:

- Placer la barre de sélection sur la fonction **Compte rendu** et presser la touche <+> (signe plus). Vous obtenez ainsi une liste de toutes les fonctions (sauf la fonction *Désignation*).
- Placer la barre de sélection sur la fonction **Valeur auxiliaire** et confirmer par **RUN**.

La fonction **Valeur auxiliaire** fait maintenant suite à la fonction **Calcul**:

Désignation
Echantillon
Doser
Mesurer
Agiter
Titration
Calcul
Valeur auxiliaire
Compte rendu

Remarque: si vous sélectionnez un ordre incorrect lorsque vous insérez ou ajoutez les fonctions, le titrateur affichera un message d'erreur (par exemple, vous ne pouvez pas placer la fonction **Statistiques** devant la fonction **Calcul**). Le message d'erreur n'apparaît toutefois que lors de la mise en mémoire de la méthode.

2.2.5 Modifier

Par cette commande, vous obtenez un masque avec les **paramètres** nécessaires pour la fonction, dont vous pouvez modifier les valeurs ou les noms.

Remarque: a. Les paramètres de toutes les fonctions – à l'exception de ceux de la fonction **Désignation** – sont fixés par des valeurs ou des noms standard. Ces derniers sont écrasés si vous entrez un nouveau nom/valeur. Pour simplement corriger, vous devez placer le curseur (→ ou ←) sur le caractère/chiffre en question et remplacer ce dernier par un nouveau caractère/chiffre. **SEL** permet de sélectionner d'autres paramètres sur le menu de sélection ou de propositions (voir chap. 1.1.2).

b. L'ID de méthode, les formules et conditions sont immédiatement vérifiées après leur entrée. Si elles sont fausses vous obtenez un message d'erreur, par exemple:

```
Erreur No 3
Formule erronée
Modifier
Arrêter
```

Si vous confirmez "Modifier" par **RUN**, vous pouvez modifier l'entrée.

Si vous confirmez "Arrêter" par **RUN**, l'entrée mémorisée en dernier est affichée.

c. Dès que vous quittez un masque de paramètres par **EXIT**, les valeurs ou les noms sont mémorisés. La barre de sélection doit toujours se trouver sur un paramètre. Si vous confirmez la ligne de titre par **EXIT**, le masque suivant est affiché:

```
Mémoriser modifications?
Oui
Non
```

Si vous confirmez "Oui" par **RUN**, le titrateur mémorise les valeurs ou noms modifiés.

Si vous confirmez "Non" par **RUN**, les anciennes valeurs restent en mémoire.

Sur l'affichage apparaissent soit les fonctions de la méthode, soit le masque de paramètres d'ordre supérieur.

d. Si vous pressez l'une des **combinaisons de touches** (<indice + lettre>) pour quitter le menu *Editeur*, le menu de sélection apparaît:

```
Mémoriser?
Oui
Non
```

Si vous confirmez "Oui" par **RUN**, le titrateur mémorise la méthode modifiée.

Si vous confirmez "Non" par **RUN**, les anciennes valeurs restent en mémoire.

Remarque: e. Si vous ne voulez pas modifier les paramètres d'une fonction, après les avoir vérifiés, quittez le masque par **EXIT**, peu importe où se trouve la barre de sélection. Les valeurs de cette fonction restent en mémoire.

2.2.6 Mémoriser la méthode

Vous pouvez mémoriser votre méthode après chaque modification d'une fonction.

- Presser **EXIT**, peu importe sur quelle fonction se trouve la barre de sélection: le menu de sélection "Mémoriser?" apparaît:

Non : confirmer par **RUN**. La méthode avec ses paramètres modifiés n'est pas mémorisée, l'ancienne méthode reste en place.

Oui : confirmer par **RUN**. Le titrateur vérifie maintenant chaque méthode et vous renvoie à la première erreur, dans le cas où il y en a plusieurs.

- Confirmer chaque fois ces messages par **RUN**.

a. Vous obtenez la liste des fonctions de la méthode, la barre de sélection se trouvant sur la première fonction défectueuse. Corrigez ses paramètres et mémorisez la méthode (voir plus haut): vous obtenez le message d'erreur pour la fonction défectueuse suivante, etc.

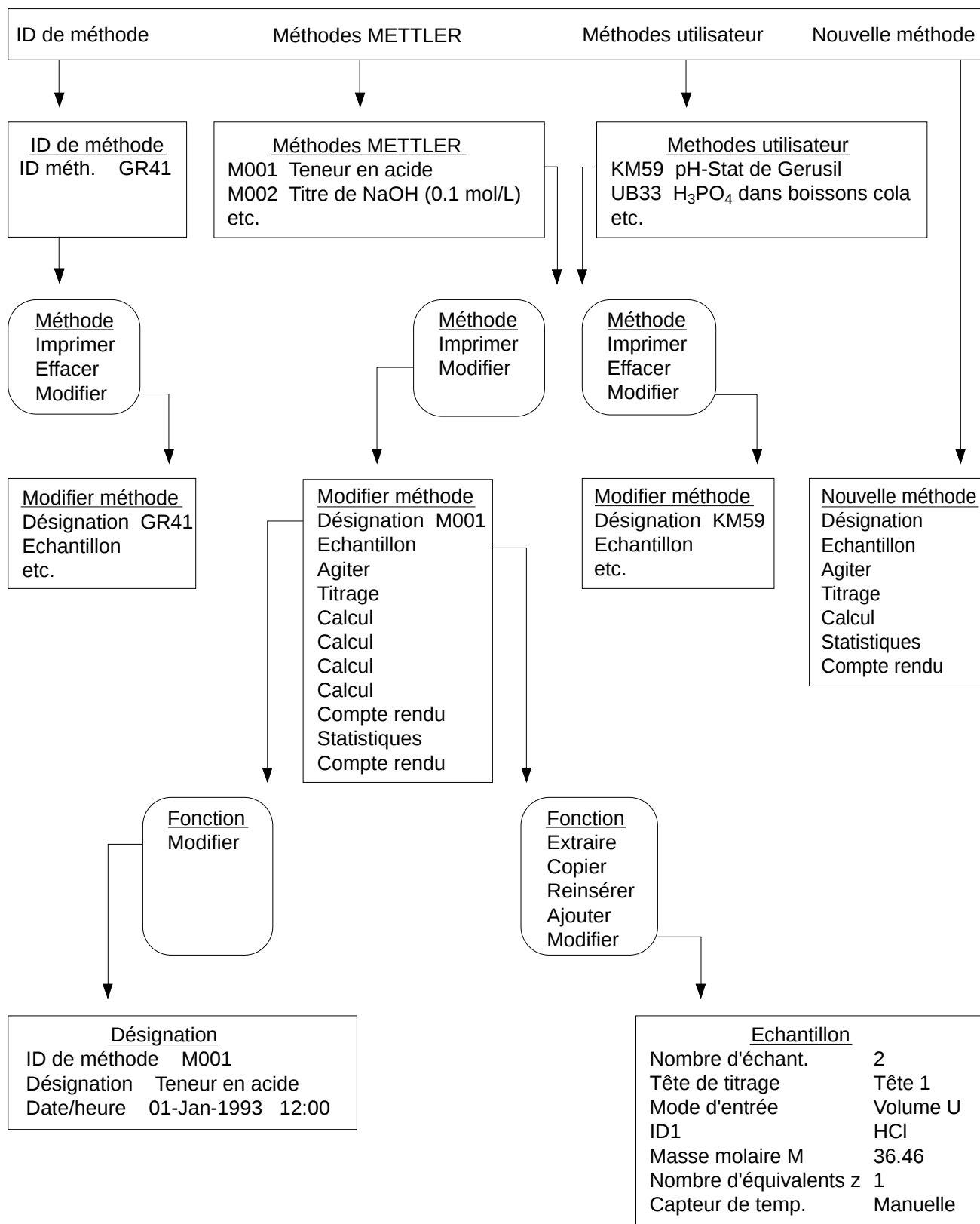
b. Si vous avez déjà entré une identification de méthode sous la fonction **Désignation**, le menu de sélection "ID existe" apparaîtra:

Ecraser ID: confirmer par **RUN**. La nouvelle méthode ou la méthode modifiée est mémorisée, celle portant la même identification est effacée.

Modifier ID: confirmer par **RUN**. Vous obtenez la liste des fonctions de la méthode et pouvez modifier l'ID de méthode sous la fonction **Désignation**; puis mémoriser la méthode (voir plus haut).

Si vous n'obtenez pas de message d'erreur en confirmant "Mémoriser?" par **Oui**, la liste des méthodes utilisateur avec la méthode mémorisée apparaît sur l'affichage.

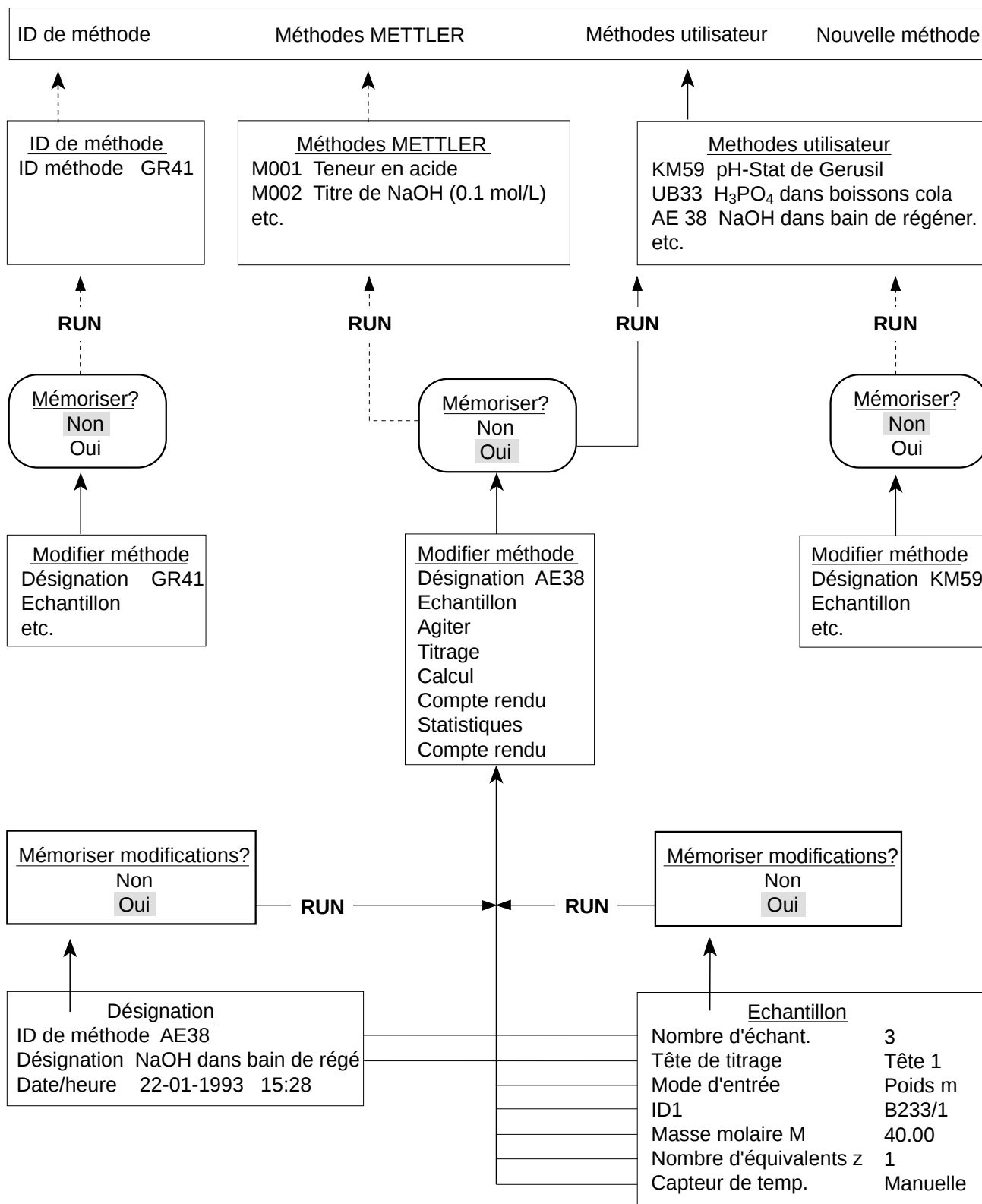
Remarque: si vous pressez une combinaison de touches (<indice + lettre>) dans la liste des fonctions pour quitter le menu *Editeur*, c'est toujours le menu de sélection "Mémoriser?" qui apparaît en premier.

EDITEUR: Arbre de menus

EDITEUR: Arbre de menus – le retour

— La méthode/fonction est mémorisée

----- La méthode n'est pas mémorisée



2.3 Fonctions

Sélectionnez toutes les fonctions dont vous voulez modifier les paramètres en utilisant la procédure décrite sous chapitres 2.1 et 2.2. Les explications suivantes de toutes les fonctions et de leurs paramètres "s'effectuent" par conséquent sous la commande **Modifier fonction** (voir plus haut la représentation de l'arbre de menus).

2.3.1 Désignation

Cette fonction sert à identifier la méthode de titrage. Elle doit toujours se trouver en première position de chaque méthode et c'est la seule fonction qui ne peut apparaître qu'une seule fois dans une méthode. Vous devez définir ses paramètres.

Avec l'identification de la méthode, vous appelez des méthodes qui ont été mises en mémoire. Cette fonction n'a aucune influence sur le déroulement du titrage.

1. Entrer l'identification de la méthode: lettres et/ou chiffres, 4 positions au maximum, p.ex. B101.
2. Entrer une désignation pour la méthode: p.ex. "NaCl dans le beurre".
3. La date et l'heure sont ici entrées automatiquement si vous mémorisez une nouvelle méthode ou une méthode modifiée. Vous ne pouvez ni effacer, ni écraser ces données.

Remarque: a. Vous devez respecter les majuscules et minuscules pour vos entrées, sinon vous obtiendrez un message d'erreur.

b. Vous ne pouvez créer une identification commençant par un **M** majuscule, car ces identifications sont réservées aux applications METTLER.

c. Astérisque (*) et point d'interrogation (?) sont interdits pour l'ID de méthode!

2.3.2 Echantillon

A l'aide de cette fonction, vous définissez les paramètres qui sont nécessaires à l'entrée des données d'échantillons, telles que le poids ou le volume, ou si la température de la solution doit être mesurée.

Paramètres du masque:

- Nombre d'échant. (illons)
- Tête de titrage
- Mode d'entrée
- ID1
- Masse molaire M
- Nombre d'équivalents z
- Capteur de temp. (érature)

1. Entrer le nombre d'échantillons **n**.

Vous pouvez modifier **n** avant et après le départ de la méthode (voir chap. 3.1). Par exemple, dans le cas de la mesure du titre, une valeur du paramètre de $n = 3$, par exemple, sert à vous rappeler de titrer trois échantillons.

2. Sélectionner la tête de titrage sur laquelle vous voulez titrer les échantillons à partir du menu de sélection.

Vous pouvez modifier la tête de titrage avant le départ de la méthode (voir chap. 3.1).

3. Sélectionner le mode d'entrée à partir du menu de sélection:

a. Poids m

- Entrer le poids limite inférieur [g].
- Entrer le poids limite supérieur [g].

b. Volume U

- Entrer le volume limite inférieur [mL].
- Entrer le volume limite supérieur [mL].

N'entrez le poids ou le volume effectif que lors de la préparation de l'échantillon ou lorsque le titrateur vous le demande après le départ de la méthode (voir chap. 3.1).

Si vous dépassez (vers le haut ou vers le bas) les limites fixées, vous obtenez un message correspondant.

c. Volume fixe U

- Entrer le volume [mL].

Vous ne pouvez plus modifier cette entrée avant le départ de la méthode!

4. Entrer une première identification: ID1 (numéro ou nom pour tous les échantillons de cette fonction **Echantillon**).
5. Entrer la masse molaire M.
Si vous avez mémorisé la masse molaire sous la valeur auxiliaire "Hj", vous pouvez également entrer cette dernière au lieu de taper le nombre (voir chap. 1.6).
Vous pouvez modifier la masse molaire M avant le départ de la méthode (voir chap. 3.1).
6. Entrer le nombre d'équivalents z.
Pour **une** seule fonction **Echantillon**, vous ne pouvez entrer qu'**une** seule masse molaire M et **un** nombre d'équivalents z pour le calcul. Si votre échantillon contient plusieurs substances, qui sont déterminées lors du titrage par des points d'équivalence, vous devez entrer leur masse molaire et le nombre d'équivalents dans la constante C, sous la fonction **Calcul** (voir chap. 2.3.14).
7. Si vous avez connecté un capteur de température, sélectionnez ce dernier sur le menu de sélection (voir chap. 1.3); sinon, sélectionnez "Manuelle". Dans ce cas, la méthode utilise la température entrée avant le départ de la méthode (voir chap. 3.1).
Ce paramètre sert à la mesure ou la reprise automatique de la température de la solution avant le départ des fonctions **Mesurer**, **Titration** et **pH/mV-Stat**, afin de corriger la pente de l'électrode pH en fonction de la température en vue du calcul du pH (voir chap. 1.3: *Capteurs de température* et chap. 4.7: *Calibrage des capteurs de température*).

Important

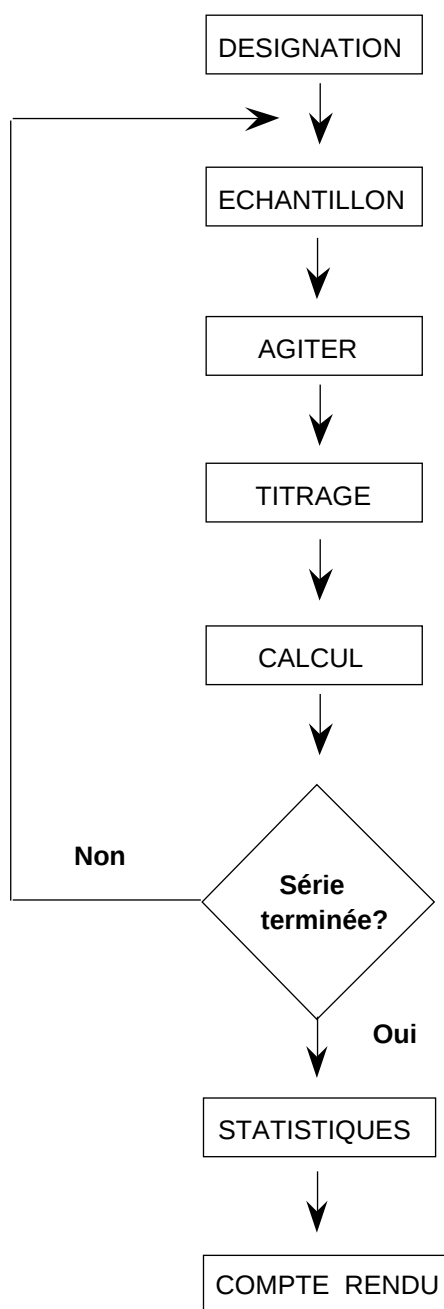
La fonction **Echantillon** remplit encore deux autres tâches dans le déroulement d'une méthode:

1. C'est par elle que le titrateur apprend sur quelle tête de titrage il doit titrer. La tête de titrage est couplée au connecteur agitateur et à la vitesse de rotation standard (voir chap. 1.7). Dès que le titrateur a effectué la fonction **Echantillon**, il commence à agiter à la vitesse standard.

Lorsque la fonction **Echantillon** manque, dans une méthode donnée, le titrateur n'agit pas, car il ne reçoit aucune indication concernant la tête de titrage. (Par conséquent, vous ne pouvez pas non plus mémoriser une méthode comprenant la fonction **Agiter**, mais non la fonction **Echantillon**!)
Dans ce cas, vous pouvez donner l'ordre d'agiter par l'intermédiaire de la fonction auxiliaire **Agitateur** (voir chap. 4.2).
2. La fonction indique au titrateur qu'il s'agit du début d'une série (**n > 1**), c'est-à-dire, à partir du second échantillon, il n'effectue plus toutes les fonctions qui sont comprises entre la fonction **Désignation** et la fonction **Echantillon**.

Le critère de fin de série est la fonction **Statistiques**. Le titrateur répète n fois toutes les fonctions à l'intérieur de la **boucle** Echantillon/Statistiques. Si la fonction **Statistiques** manque dans votre méthode, seul le premier échantillon sera titré, n est posé égal à 1.

Exemple d'une série d'échantillons avec la méthode standard.



Remarque: vous trouverez des exemples de méthodes sous le chap. 8.7.

2.3.3 Agiter

A l'aide de cette fonction, vous pouvez définir les temps d'agitation et/ou d'attente et imposer de nouvelles vitesses d'agitation.

Attention: à l'intérieur d'une méthode, la fonction **Agiter** doit être précédée d'une fonction **Echantillon** (voir chap. 2.3.2: *Important*, page 2-16)!

1. Entrer la vitesse de l'agitateur [%]:
 - 0 → l'agitateur est immobile;
 - 100 → l'agitateur tourne à la vitesse maximale.
2. Entrer le temps [s]:
 - "0" signifie que le titrateur n'attend pas du tout,
 - "10" qu'il attend 10 s avant de démarrer la fonction suivante: l'agitation se fait toujours à la vitesse définie. Le temps d'agitation restant est affiché.
3. Sélectionner une condition:
 - Non.
 - Oui: entrer la condition.

Remarque: a. Beaucoup de fonctions peuvent être assorties d'une condition. Si la condition est remplie, la fonction sera effectuée; si elle n'est pas remplie, la fonction sera sautée (voir *Fonctions avec condition*: chap. 8.3 et un autre exemple sous la fonction *Compte rendu*: chap. 2.3.19).

Si vous avez choisi "Non", la fonction sera effectuée.

- b. La vitesse que vous aurez définie est valable pour toutes les fonctions suivantes, jusqu'à la prochaine fonction **Echantillon** ou **Agiter**.
- c. Au cours d'un titrage, vous pouvez toutefois modifier la vitesse de rotation fixée (voir chap. 3.10).

Exemple A: si, après introduction de l'échantillon, vous voulez agiter plus longtemps, afin de dissoudre une substance solide avant que le titrateur démarre la fonction suivante, vous devez, après la fonction **Echantillon**, ajouter la fonction **Agiter**.

Vitesse = p.ex.: 60

Temps = p.ex. : 30.

Le titrateur agite durant 30 s, à 60% de la vitesse maximale, avant de passer à la fonction suivante. Il continue d'agiter à cette vitesse, jusqu'à la prochaine fonction **Echantillon** ou **Agiter**.

Exemple B: si, après introduction de l'échantillon, vous souhaitez ne pas agiter pendant un certain temps avant que le titrateur démarre la fonction suivante, vous devez définir:

Vitesse = 0

Temps = p.ex.: 30.

Le titrateur n'agite pas durant 30 s avant de démarrer la fonction suivante. Celle-ci doit être une seconde fonction **Agiter**, afin que le titrateur reprenne l'agitation:

Vitesse = p.ex.: 70

Temps = 0.

Le titrateur agite à 70% de la vitesse maximale et commence immédiatement à effectuer la fonction suivante (voir un exemple de représentation au chap. 8.7.1).

2.3.4 Mesurer

Cette fonction vous permet de mesurer le potentiel d'une solution dans des conditions bien définies. Le titrateur saisit la valeur mesurée en tant que résultat brut E (voir remarque à la fin de ce chapitre).

Si vous avez sélectionné un capteur de température sous la fonction **Echantillon**, la température de la solution est mesurée automatiquement avant que le titrateur n'effectue cette fonction. Si vous n'avez pas connecté de capteur (paramètre "Manuelle"), le titrateur reprend la température entrée au départ de la méthode. Ainsi, la pente de l'électrode pH est corrigée en fonction de la température en vue du calcul du pH (voir chap. 4.7: *Calibrage des capteurs de température*).

Attention: il n'y aura d'agitation sous cette fonction que si elle est précédée de la fonction **Echantillon** (voir chap. 2.3.2: *Important*, page 2-16)!

Paramètres du masque:	Capteur
	Unité de mesure
	ΔE [mV]
	Δt [s]
	t(min) mode
	t(max) [s]
	Condition

1. Sélectionner le capteur à partir du menu de propositions ou entrer celui que vous avez installé (voir chap. 1.2).
2. Sélectionner l'unité de mesure: "mV" ou "Comme installée".
"Comme installée" se rapporte à l'unité de mesure que vous avez définie pour le capteur (voir chap. 1.2.2).
3. Entrer ΔE [mV]: p. ex. 1.
4. Entrer Δt [s]: p. ex. 2.

Remarque la dérive du potentiel de l'électrode doit, durant Δt (2 s), être inférieure à $\Delta E/\Delta t$ (0.5 mV/s), afin de pouvoir être saisie comme valeur de mesure. Ceci s'effectue durant un laps de temps bien défini, t(min) et t(max), (voir représentation chap. 2.3.12.2: *Mode de titrage EQP, Mode de mesure EQU*).

5. Sélectionner t(min) à partir du menu suivant:

- a. Entrer Fixe: t(min) [s]: p.ex. 3.

Au lieu d'une durée fixe, il est aussi possible de sélectionner une condition: la valeur mesurée doit être inférieure ou supérieure à une valeur de consigne donnée.

- b. $E >$ (supérieur à la) valeur de consigne: entrer la valeur de consigne [mV, pH, ...].
c. $E <$ (inférieur à la) valeur de consigne: entrer la valeur de consigne [mV, pH, ...].

6. Entrer t(max) [s]: p.ex. 30.

Remarque: si vous sélectionnez 5b (5c), le titrateur ne commencera la fonction suivante qu'une fois que le potentiel mesuré E est supérieur (inférieur) à la valeur de consigne et que la condition de dérive est remplie, mais au plus tard après t(max).

7. Sélectionner une condition:

- Non.
- Oui: entrer la condition.

Remarque: a. Les fonctions *Mesurer*, *Température*, *Doser*, *Titration* et *pH-Stat* livrent des **résultats bruts** (voir *Liste des définitions*: chap. 8.1 et *Résumé des résultats bruts*: chap. 8.1.1). Vous pouvez:

- les éditer tels quels sur l'imprimante raccordée (voir chap. 2.3.19 et chap. 8.1.1 pour les exceptions).
- les inclure dans le calcul (voir *Exemples de formules*: chap. 8.6.1).
- les conserver comme résultats si vous les affectez au résultat **R**: par exemple $R = E$ (voir chap. 2.3.14).

- b. A la fin d'un titrage, vous n'obtenez les résultats que sur l'affichage du titrateur, quant aux **résultats bruts**, vous ne pourrez que vous les faire imprimer.
- c. Le titrateur mémorise les résultats bruts jusqu'à la détermination de l'échantillon suivant à l'intérieur d'une boucle (voir chap. 8.5.7).

2.3.5 Température

Cette fonction vous permet de mesurer la température d'une solution dans des conditions bien définies. Le titrateur saisit la valeur mesurée en tant que résultat brut T (voir remarque a. dans le chapitre 2.3.4).

Paramètres du masque:

Capteur
Unité de mesure
ΔT [°C, °F, K]
Δt [s]
t(min) mode
t(max) [s]
Condition

1. Sélectionner le capteur de température à partir du menu de sélection (voir chap. 1.3).
2. Sélectionner l'unité de mesure à partir du menu de sélection: "°C", "°F" oder "K".
3. Entrer ΔT [°C, °F, K]: p. ex. 0.02.
4. Entrer Δt [s]: p. ex. 2.

Remarque: la dérive de la température doit, durant Δt (2 s), être inférieure à $\Delta T/\Delta t$ (0.01 °C/s), afin de pouvoir être saisie comme valeur de mesure. Ceci s'effectue durant un laps de temps bien défini, t(min) et t(max).

5. Sélectionner t(min) à partir du menu suivant:

- a. Entrer Fixe: t(min) [s]: p.ex. 3.

Au lieu d'une durée fixe, il est aussi possible de sélectionner une condition: la valeur mesurée doit être inférieure ou supérieure à une valeur de consigne donnée.

- b. $T >$ (supérieure à la) valeur de consigne: entrer la valeur de consigne [°C, °F, K].
- c. $T <$ (inférieure à la) valeur de consigne: entrer la valeur de consigne [°C, °F, K].

6. Entrer t(max) [s]: p.ex. 30.

Remarque: si vous sélectionnez 5b (5c), le titrateur ne commencera la fonction suivante qu'une fois que la température mesurée est supérieure (inférieure) à la valeur de consigne et que la condition de dérive est remplie, mais au plus tard après t(max).

7. Sélectionner une condition:
 - Non.
 - Oui: entrer la condition.

2.3.6 Instruction

Cette fonction vous permet d'intervenir manuellement dans le déroulement d'une méthode de titrage, c'est-à-dire la méthode est interrompue. Au cours de la méthode, le texte entré apparaît à l'endroit souhaité de l'affichage et est accompagné d'un signal acoustique. La méthode ne reprend son cours que lorsque vous aurez confirmé l'instruction par **RUN**.

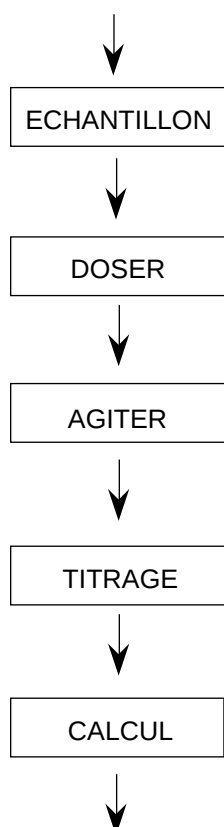
1. Entrer l'instruction.
2. Sélectionner une condition:
 - Non.
 - Oui: entrer la condition.

2.3.7 Doser

A l'aide de cette fonction, vous pouvez doser un certain volume de réactif avec une burette METTLER. Le titrateur saisit le volume ajouté en tant que résultat brut VDISP [mL] ou QDISP [mmol] (voir *Liste des définitions*: chap. 8.1 et la fonction *Mesurer*: chap. 2.3.4).

1. Sélectionner le réactif à partir du menu de propositions ou entrer celui que vous avez installé (voir chap. 1.1).
2. Entrer sa concentration [mol/L].
3. Entrer le volume [mL].
Vous pouvez également entrer une formule, au lieu d'un nombre, par exemple "R1 + 0.5" (R1 étant le résultat d'une fonction **Calcul** précédant cette fonction).
4. Sélectionner une condition:
 - Non.
 - Oui: entrer la condition.

Exemple: pour un **titrage en retour** simple, vous pouvez, par exemple, ajouter la fonction **Doser** à la méthode standard:



Echantillon

Vous avez ajouté l'échantillon dans le récipient de titrage et commencé la méthode. Le titrateur commence immédiatement à agiter.

Doser

Le titrateur dose la quantité voulue du réactif de titrage choisi et saisit le résultat brut QDISP.

Agiter

Vous avez fixé une longue durée d'agitation afin de permettre à l'échantillon de réagir avec le réactif de titrage avant que le titrateur commence le titrage en retour.

Titrage

Le titrateur commence le titrage en retour avec un deuxième réactif de titrage, et saisit le résultat brut Q (consommation de réactif en mmol jusqu'au point d'équivalence ou point final).

Calcul

Formule pour la teneur de l'échantillon: $R = (QDISP - Q) * C/m$ (voir chap. 8.6: Exemples de formules).

2.3.8 Pomper

A l'aide de cette fonction, vous sélectionnez une pompe à commande temporelle sur une sortie auxiliaire, pour pomper un volume défini de solution auxiliaire dans le récipient de titrage.

1. Sélectionner la solution auxiliaire à partir du menu de propositions ou entrer celle que vous avez installée (voir chap. 1.4).
2. Entrer le volume [mL].
3. Sélectionner une condition:
 - Non.
 - Oui: entrer la condition.

Remarque: a. Dans le menu *Installation* vous avez défini, par le débit du doseur, la vitesse de pompage [mL/min], que vous devez déterminer expérimentalement pour chaque solution auxiliaire (chap. 1.4.2).

- b. Si vous raccordez les tuyaux de la pompe "à l'envers", vous pouvez aspirer au lieu de doser.

2.3.9 Rincer

Vous n'utilisez cette fonction que conjointement avec le passeur d'échantillons ST20A (ST20) avec dispositif de rinçage incorporé, auquel est raccordée la pompe pour le rinçage (sortie "RINSE" ou "DOSE"). Les pointes des capteurs et des burettes sont rincées alors que le récipient de titrage est en position moyenne (voir *Mode d'emploi ST20A*).

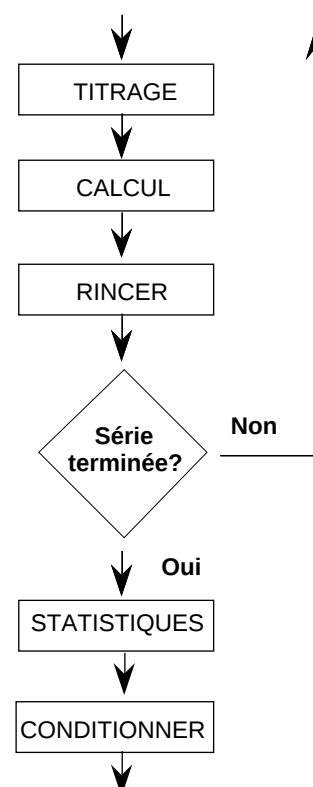
1. Sélectionner la solution auxiliaire à partir du menu de propositions ou entrer celle que vous avez installée (voir chap. 1.4).
2. Entrer le volume [mL].
3. Sélectionner une condition:
 - Non.
 - Oui: entrer la condition.

Remarque: a. Dans le menu *Installation*, vous avez défini, par le débit du doseur, la vitesse du rinçage [mL/min], que vous devez déterminer expérimentalement (voir chap. 1.4.2).

b. Si vous utilisez une **série de méthodes** avec le passeur d'échantillons, le capteur et la pointe de burette sont rincés dans le récipient de titrage positionné à mi-hauteur lorsque le titrateur a titré le **dernier échantillon** de la **dernière méthode**. Ensuite, le bécher remonte de nouveau afin que le capteur plonge dans la solution échantillon et ne sèche pas.

Afin **d'éviter** ceci, ajoutez une fonction **Conditionner** à la dernière méthode et placez un récipient de conditionnement derrière le dernier récipient échantillon.

La fonction **Conditionner** doit se trouver **à la fin** de la boucle de la dernière méthode afin que le titrateur ne conditionne pas après chaque échantillon (voir chap. 2.3.2: *Exemple d'une série d'échantillons avec la méthode standard* et chap. 2.3.10: *Conditionner*).



2.3.10 Conditionner

Vous n'utilisez cette fonction que conjointement avec le passeur d'échantillons ST20A (ST20). Vous définissez combien de fois et pendant combien de temps un capteur est maintenu dans une solution sous agitation, entre différents échantillons ou séries, ceci pour le nettoyer ou pour garantir son bon fonctionnement.

1. Entrer l'intervalle (nombre d'échantillons): p.ex. 3.
2. Entrer le temps [s]: p.ex. 60. → Le conditionnement a lieu durant 60 s après titrage de trois échantillons. Le temps à courir après le démarrage de cette fonction est affiché.
3. Rincer: l'électrode et la pointe de la burette doivent-elles être de nouveau rincées après le conditionnement?
 - Non.
 - Oui: sélectionner la solution auxiliaire à partir du menu de propositions ou entrer celle que vous avez installée (voir chap. 1.4).
Entrer le volume [mL].

Attention: si vous sélectionnez ce paramètre, il est possible que le récipient déborde au bout d'un certain temps si vous n'avez placé qu'un seul récipient de conditionnement sur le passeur d'échantillons, tout en conditionnant le capteur tous les trois échantillons.

4. Sélectionner une condition:
 - Non.
 - Oui: entrer la condition.

Remarques

Lors de l'installation de la tête de titrage du passeur d'échantillons, vous pouvez choisir le mode de conditionnement **Fixe** ou **Variable** (voir chap. 1.7).

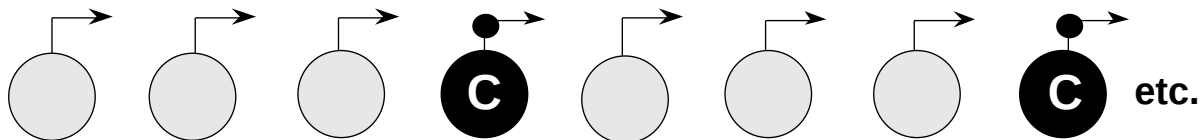
Fixe Le ST20A (ST20) conditionne en tenant compte des paramètres définis pour cette fonction (voir plus bas: point 2).

Variable Le ST20A (ST20) conditionne chaque fois qu'il détecte un récipient de conditionnement (voir plus bas: point 3). Ceci permet, par exemple pour un titrage en milieu non aqueux, d'insérer des récipients de conditionnement aux endroits utiles, **pendant** que la méthode se déroule.

1. Les échantillons de conditionnement sont marqués par des fiches rouges sur le passeur d'échantillons.

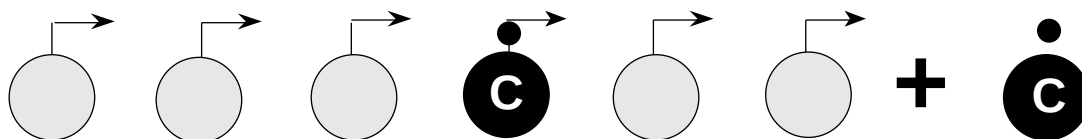
2. Vous avez choisi le mode de conditionnement **Fixe**:

- a. Par analogie avec l'exemple ci-dessus, vous pouvez placer et marquer un récipient de titrage garni de solution de conditionnement après chaque **troisième** échantillon:



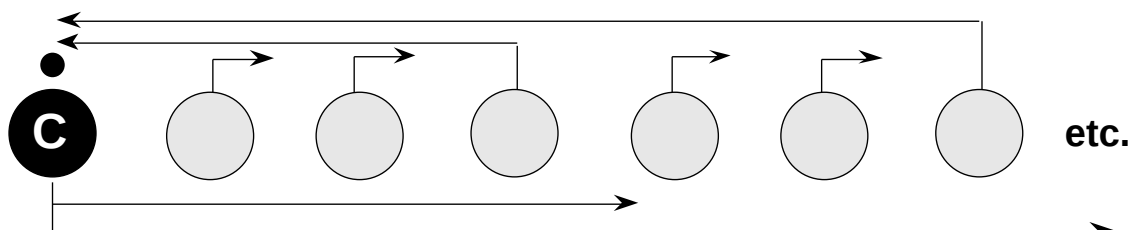
Si vous voulez conditionner le capteur à la fin d'une série d'échantillons, vous devez veiller à ce que le nombre d'échantillons soit divisible par le nombre d'intervalles, par exemple échantillons = 9, intervalles = 3.

Si vous entrez par exemple intervalle = 3 pour 5 échantillons, le capteur et la pointe de burette restent plongés dans la cinquième solution échantillon. Pour éviter ceci, vous devez ajouter une fonction **Conditionner** supplémentaire à la méthode, **après** la boucle, et placer un récipient de conditionnement derrière le dernier récipient échantillon (voir chap. 2.3.2: *Exemple d'une série d'échantillons avec la méthode standard*).

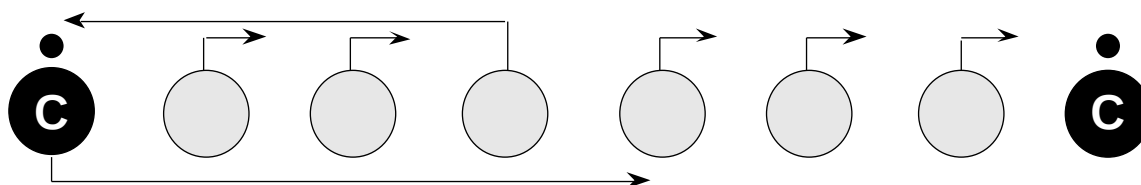


- b. Vous ne pouvez insérer et marquer qu'un récipient contenant la solution de conditionnement. S'il fait directement suite au troisième échantillon, le ST20A cherche ce récipient de conditionnement en reculant. Puis il conditionne le capteur durant 60 s. Il avance ensuite jusqu'au quatrième échantillon.

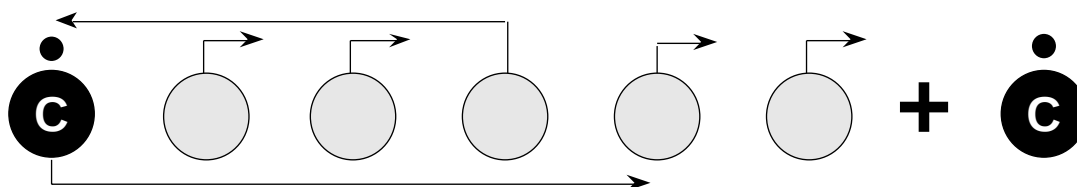
Attention: il ne doit pas y avoir d'espaces vides entre le récipient de titrage de l'échantillon titré en dernier lieu et le récipient de conditionnement!



Si vous voulez conditionner le capteur à la fin d'une série d'échantillons, placez **toujours** un récipient de conditionnement derrière le dernier récipient échantillon (nombre d'échantillons divisible par le nombre d'intervalles!): le ST20A détecte le récipient de conditionnement suivant:



Si vous entrez par exemple intervalle = 3 pour 5 échantillons, vous devez ajouter à la méthode une fonction **Conditionner** supplémentaire, **après** la boucle, et placer un récipient de conditionnement derrière le dernier récipient échantillon:



- c. Vous avez entré **4** pour l'intervalle, mais avez par erreur placé un récipient de conditionnement à la suite du troisième récipient échantillon: le ST20A l'ignore!

3. Vous avez choisi le mode de conditionnement **Variable**:

- La méthode ne comporte pas de fonction **Conditionner**: le ST20A détecte un récipient de conditionnement et conditionne le capteur pendant 10 secondes.
- La méthode comporte une fonction **Conditionner**, par exemple avec les paramètres intervalle = 4, temps = 30 s, volume de rinçage = 5 mL.
 - Après le second récipient échantillon le ST20A détecte un récipient de conditionnement. Il conditionne et rince en fonction des paramètres définis.
 - Après le quatrième récipient échantillon, il **doit** de nouveau conditionner. S'il ne rencontre pas de récipient de conditionnement, il en cherche un en reculant (voir point 2b). Il conditionne alors pendant 30 s et rince avec 5 mL.

- c. Si vous voulez conditionner selon vos besoins, en cours de déroulement de la méthode, mais moyennant un temps et un volume de rinçage donnés,
- ajoutez à la méthode une fonction **Conditionner** et
 - fixez l'intervalle, par exemple à **60**, le temps et le volume de rinçage.

Ainsi, le ST20A ne **doit** pas conditionner dans une série d'échantillons. (Vous ne pouvez pas définir plus de 60 échantillons par méthode, voir chap. 8.5.2).

2.3.11 Appareil auxiliaire

Cette fonction vous permet de commander un appareil auxiliaire (doseur, relais, électrovanne, etc.) raccordé à une sortie auxiliaire de 24 V.

1. Sélectionner le nom de l'appareil auxiliaire à partir du menu de propositions ou entrer celui que vous avez installé (voir chap. 1.5).
2. Entrer le temps [s]: il détermine combien de temps la tension sera appliquée à la sortie auxiliaire.

Au lieu d'un nombre vous pouvez également entrer une formule, par exemple "H5/2" (H5 est le temps mémorisé sous forme de valeur auxiliaire, voir chap. 1.6).

3. Sélectionner une condition:
 - Non.
 - Oui: entrer la condition.

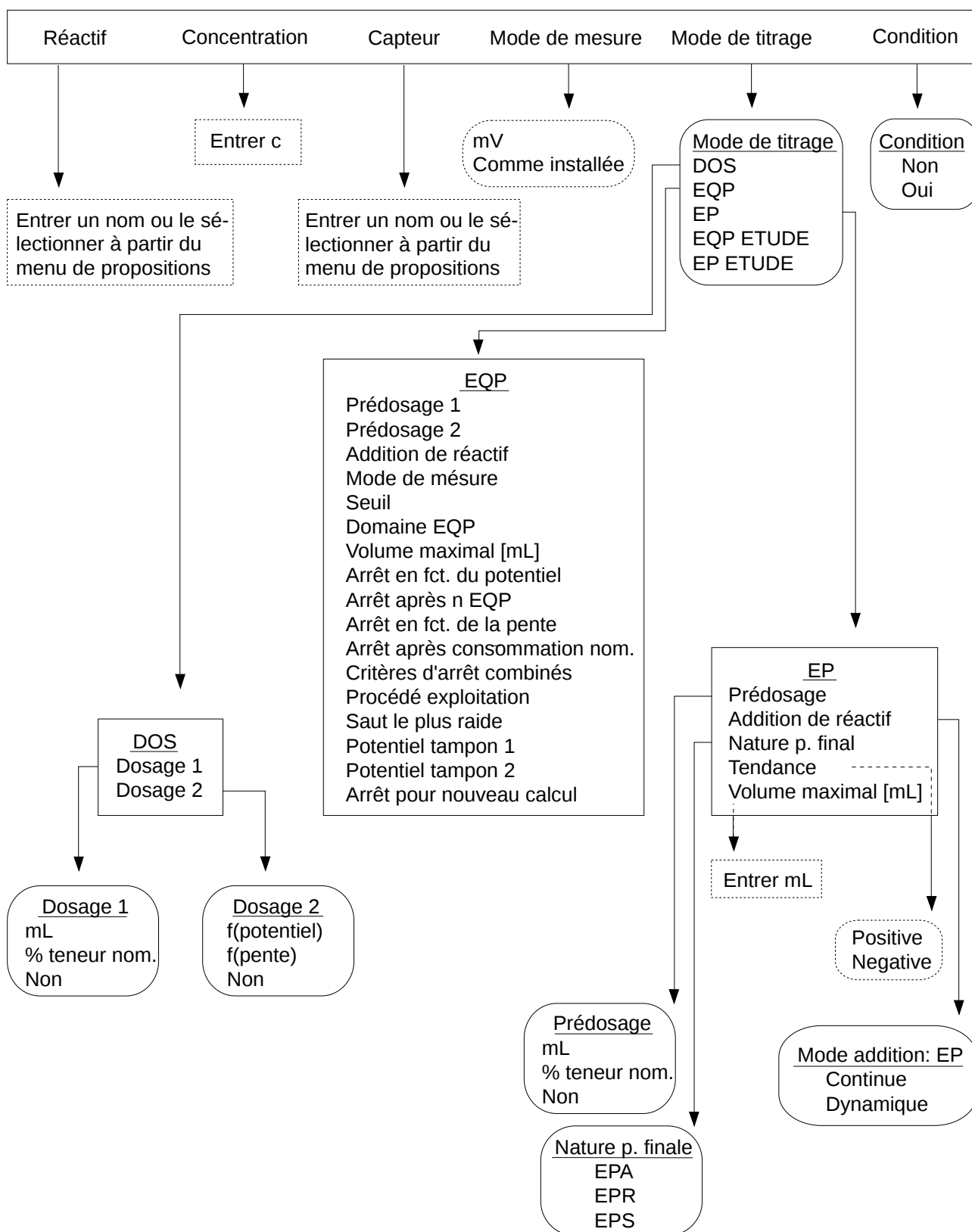
2.3.12 Titration

Sous cette fonction, vous définissez le mode, la régulation et l'exploitation d'un titrage. Le titrateur saisit, selon le mode de titrage, plusieurs valeurs mesurées et indications de volume en tant que résultats bruts (voir *Liste des définitions*: chap. 8.1 et la fonction *Mesurer*: chap. 2.3.4).

Si vous avez sélectionné un capteur de température sous la fonction **Echantillon**, la température de la solution est mesurée automatiquement avant que le titrateur n'effectue cette fonction. Si vous n'avez pas connecté de capteur (paramètre "Manuelle"), le titrateur reprend la température entrée au départ de la méthode. Ainsi, la pente de l'électrode pH est corrigée en fonction de la température en vue du calcul du pH (voir chap. 4.7: *Calibration des capteurs de température*).

Paramètres du masque:	Réactif
	Concentration [mol/L]
	Capteur
	Unité de mesure
	Mode de titration
	Condition

1. Sélectionner le réactif à partir du menu de propositions ou entrer celui que vous avez installé (voir chap. 1.1).
2. Entrer sa concentration [mol/L].
3. Sélectionner le capteur à partir du menu de propositions ou entrer celui que vous avez installé (voir chap. 1.2).
4. Sélectionner l'unité de mesure: "mV" ou "Comme installée".
"Comme installée" se rapporte à l'unité de mesure que vous avez définie pour le capteur (voir chap. 1.2.2).
5. Sélectionner le mode de titration à partir du menu de sélection:
DOS (Doser)
EQP (Titration à point d'équivalence)
EP (Titration à point final)
EQP ETUDE (Titration en auto-étude: détermination du point d'équivalence)
EP ETUDE (Titration en auto-étude: détermination du point final)
6. Sélectionner une condition:
 - Non.
 - Oui: entrer la condition.

Titration: Arbre de menus

2.3.12.1 DOS (Doser)

Dans ce mode de titrage, le titrateur saisit non seulement les résultats bruts mL (VEQ) ou mmol (Q), mais aussi les valeurs de potentiel ET1 et ET2 ou ET3 avant et après le dosage. Le titrateur connaît quatre différents modes de dosage.

Menu de sélection Dosage 1

Vous pouvez doser un certain volume. Ou bien vous entrez directement la quantité mL ou alors vous la faites calculer par le titrateur, si vous connaissez la teneur nominale de l'échantillon à titrer.

1. Sélectionner mL et entrer le volume.
 Au lieu d'un nombre vous pouvez également entrer une formule, p.ex. "V~~DISP~~^D" (VDISP est le volume dosé par une fonction **Doser** précédant cette fonction).
2. Sélectionner % teneur nominale (voir chap. 8.6.3). Vous devez alors entrer les valeurs suivantes:
 - le volume de dosage en % de la consommation nominale
 - la teneur nominale
 - la formule de constante Vous pouvez également sélectionner cette constante à partir du menu de propositions.
 - le volume maximal [mL]. Ceci à titre de sécurité: p.ex., si l'entrée de la constante est incorrecte, l'appareil ne dosera pas inutilement une grande quantité de réactif.

Remarque: si vous pressez **HELP** (la barre de sélection se trouvant sur *Formule de constante*), le titrateur fournit une liste des constantes avec les unités correspondantes.

3. Non: vous n'avez pas besoin de ce mode de dosage.

Remarque: pour ces paramètres de dosage, le titrateur attend un équilibre dans la solution avant de saisir le potentiel de départ ET1. Puis il dose et saisit ET2 après un nouvel équilibre.

Menu de sélection Dosage 2

Vous pouvez doser soit en fonction d'un potentiel défini soit d'une pente définie de la courbe de titrage.

1. Si vous sélectionnez le potentiel, vous obtenez les paramètres suivants:
 - Potentiel: entrer le potentiel [mV, pH, ...].
 - Volume maximal [mL]: entrer le volume. Ceci à titre de sécurité: p.ex., si le choix des paramètres est incorrect, l'appareil ne dosera pas inutilement une grande quantité de réactif.

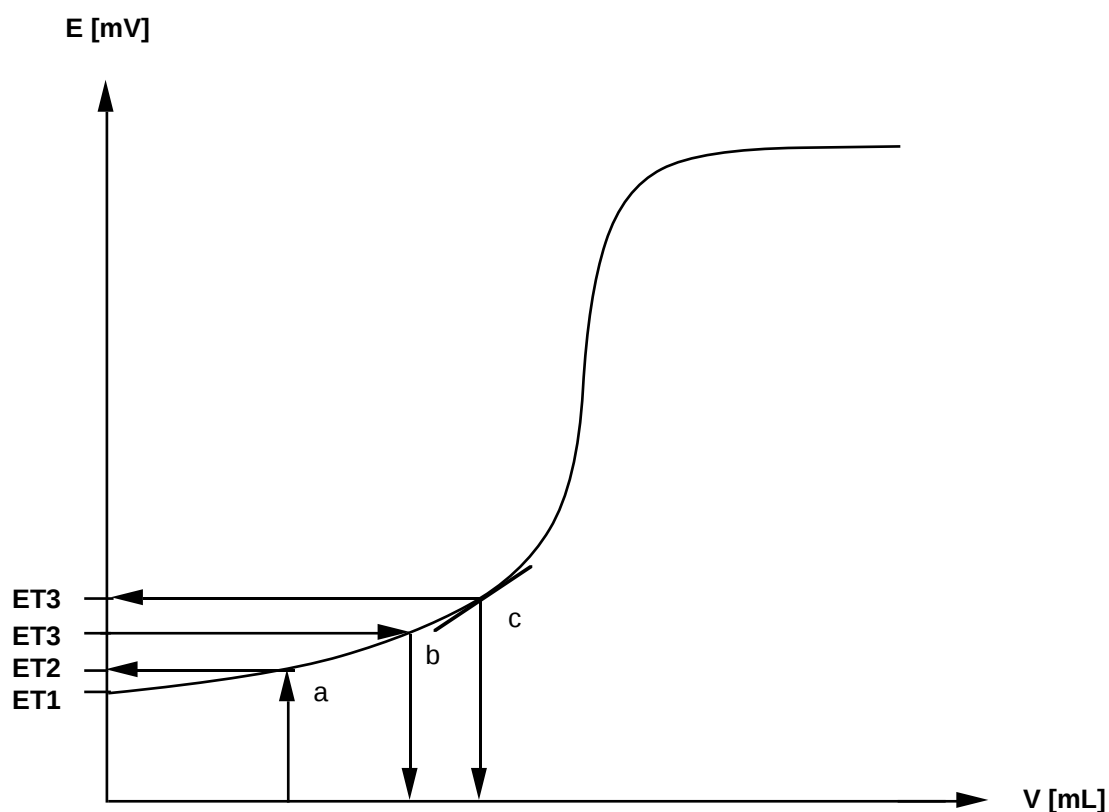
2. Si vous sélectionnez la pente, vous obtenez les paramètres suivants:

- Pente: entrer la pente [mV, pH, .../mL].
- Volume maximal [mL]: entrer le volume (voir point 1).

3. Non: vous n'avez pas besoin de ce mode de dosage.

Remarque: a. Pour ces paramètres de dosage, le titrateur dose de manière dynamique avec saisie des valeurs de mesure contrôlée par l'équilibre (voir représentation sous chap. 2.3.12.2: *Mode de titrage EQP: Mode de mesure EQU*): il saisit les valeurs de potentiel ET1 et ET3.

b. Vous pouvez combiner Dosage 1 et Dosage 2.



a: Dosage mL ou teneur nominale

b: Dosage en fonction d'un potentiel

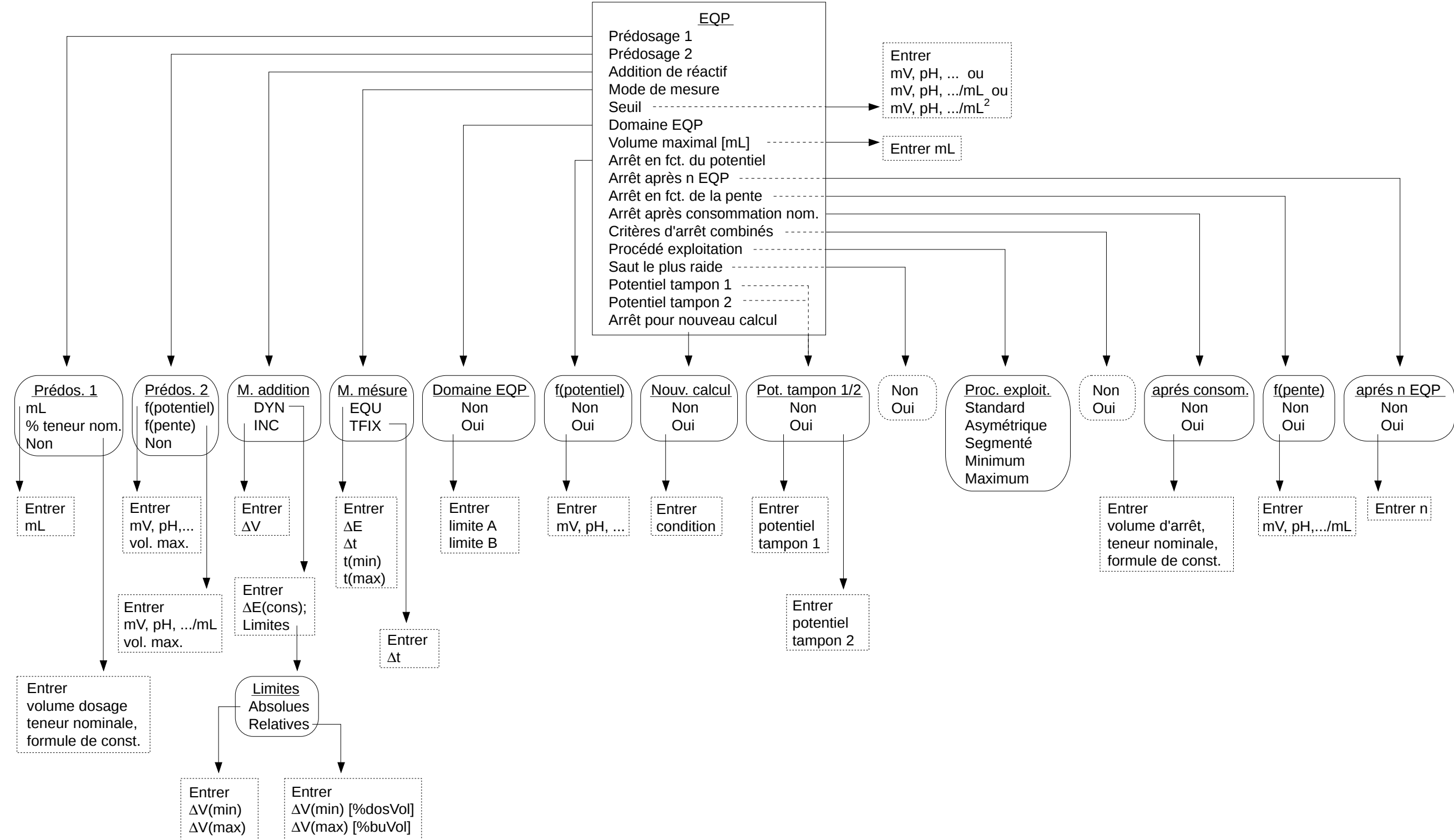
c: Dosage en fonction de la pente de la courbe

2.3.12.2 EQP (Titration à point d'équivalence)

Le point d'équivalence est le point pour lequel autant d'équivalents du réactif que d'équivalents de l'échantillon à déterminer ont réagi. Dans la plupart des cas, il coïncide approximativement avec un point d'inflexion de la courbe de titration. Ce point d'inflexion est détecté (EPOT = potentiel de point d'équivalence) et le point d'équivalence est calculé (VEQ ou Q = consommation en mL ou mmol jusqu'au point d'équivalence).

Dans ce mode de titration, le titrateur saisit également la valeur de demi-neutralisation EHNV comme résultat brut.

Paramètres du masque:	Prédosage 1
	Prédosage 2
	Addition de réactif
	Mode de mesure
(Détection du point d'équivalence):	Seuil
.....	Domaine EQP
(Critères d'arrêt):	Volume maximal [mL]
.....	Arrêt en fct. du potentiel
.....	Arrêt après n EQP
.....	Arrêt en fct. de la pente
.....	Arrêt après consommation nom (inale)
.....	Critères d'arrêt combinés
(Critères d'exploitation):	Procédé exploitation
.....	Saut le plus raide
.....	Potentiel tampon 1
.....	Potentiel tampon 2
.....	Arrêt pour nouveau calcul



Un **prédosage** raccourcit la durée du titrage. Le titrateur connaît quatre modes de prédosage.

Menu de sélection Prédosage 1

Sous ce menu de sélection, vous pouvez prédoser un certain volume. Soit vous entrez directement la quantité en mL, soit vous la faites calculer par le titrateur, si vous connaissez la teneur nominale de l'échantillon à titrer.

1. Sélectionner mL et entrer le volume.
Au lieu d'un nombre vous pouvez également entrer une formule, p.ex. "V DISP * 1.2" (V DISP est le volume dosé par une fonction **Doser** précédant cette fonction).
2. Sélectionner % teneur nominale (voir chap. 8.6.3). Vous devez alors entrer les valeurs suivantes:
 - le volume de dosage en % de la consommation nominale
 - la teneur nominale
 - la formule de constante. Vous pouvez également sélectionner cette constante à partir du menu de propositions.

Remarque: si vous pressez **HELP** (la barre de sélection se trouvant sur *Formule de constante*), le titrateur fournit une liste des constantes avec les unités correspondantes.

3. Non: vous n'avez pas besoin de ce mode de prédosage.

Remarque: le titrateur ajoute le réactif en trois étapes (4/7, 2/7, 1/7 du volume fixé), ce qui permet un calcul optimal de l'incrément d'apport lors du titrage dynamique qui suit. Le titrateur saisit les potentiels ET1 et ET2 (voir mode de titrage *DOS*, chap. 2.3.12.1).

Menu de sélection Prédosage 2

Vous pouvez prédoser soit en fonction d'un potentiel défini, soit d'une pente définie de la courbe de titrage.

1. Entrer le potentiel [mV, pH, ...].
2. Entrer la pente [mV, pH, .../mL].
3. Non: vous n'avez pas besoin de ce mode de prédosage.

Remarque: a. Pour ce prédosage, l'addition de réactif se déroule en fonction des paramètres retenus pour le titrage principal, les incréments sont cependant plus grands. Le titrateur saisit toutefois les valeurs de mesure plus rapidement et enregistre les potentiels ET1 et ET3 (voir mode de titrage *DOS*, chap. 2.3.12.1).

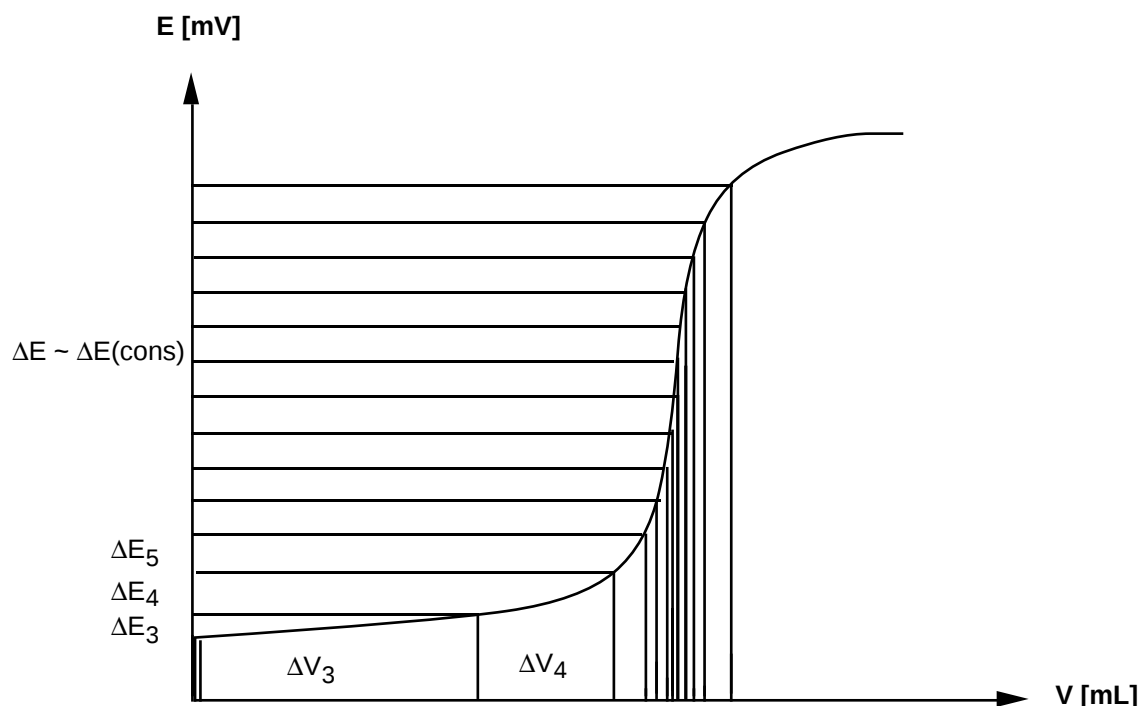
- b. Vous pouvez combiner Prédosage 1 et Prédosage 2.

Menu de sélection addition de réactif

Sélectionnez le mode d'addition dynamique (DYN) ou par incréments (INC). Vous ne pouvez déterminer le mode d'addition optimal pour votre méthode que lorsque vous connaissez la courbe de titrage.

DYN

L'incrément de volume que le titrateur ajoute varie dans des limites définies $\Delta V(\min)$ et $\Delta V(\max)$. Ceci doit conduire à une différence constante de potentiel ΔE par incrément.



1. Entrer $\Delta E(\text{const})$ [mV]: p. ex. 10.
2. Sélectionner les limites ΔV et entrer $\Delta V(\min)$ (plus petit incrément) et $\Delta V(\max)$ (plus grand incrément) en tant que valeurs absolues ou relatives.
 - a. Absolues
 - Entrer $\Delta V(\min)$ [mL]: p.ex. 0.05.
 - Entrer $\Delta V(\max)$ [mL]: p.ex. 0.3.

Remarque: a. Le plus petit incrément, que le titrateur peut ajouter, est de 1/5'000 du volume de burette:

burette de 1 mL → 0,0002 mL

burette de 5 mL → 0,001 mL

burette de 10 mL → 0,002 mL

burette de 20 mL → 0,004 mL

Remarque: b. Si aucun prédosage n'a lieu, le titrateur dose les deux premiers incréments avec $\Delta V(\min)$.

2 b. Relatives

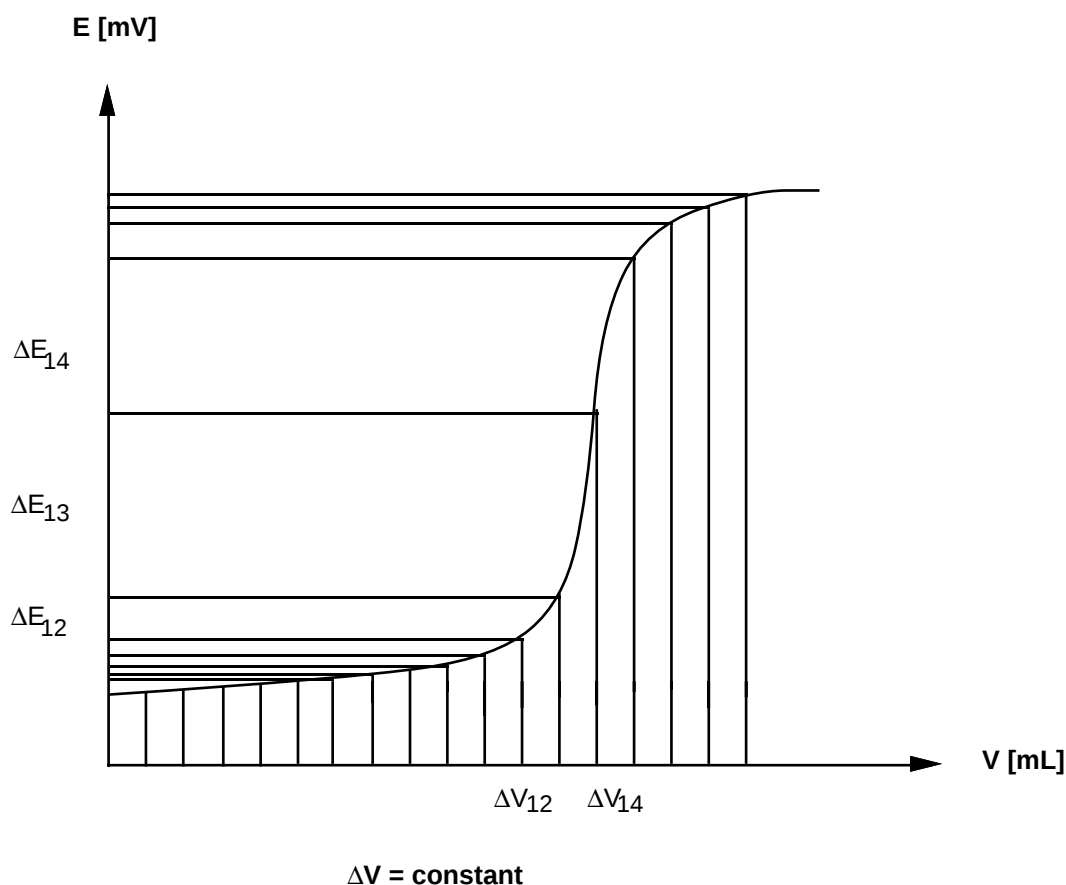
- Entrer $\Delta V(\min)$ [%dosVol]: se réfère au volume déjà dosé, c'est-à-dire, l'incrément fixé au minimum augmente au cours du titrage.
- Entrer $\Delta V(\max)$ [%buVol]: se réfère au volume de la burette et reste constant.

Remarque: si aucun prédosage n'a lieu, le titrateur calcule et dose les deux premiers incréments de volume à 10% du volume de la burette.

INC

L'incrément de volume que le titrateur ajoute reste constant.

1. Entrer ΔV [mL], p.ex. 0.1.



Menu de sélection mode de mesure

Sélectionnez la saisie de données contrôlée par l'équilibre (**EQU**) ou par incréments de temps (**TFIX**) et fixez ainsi le temps d'attente entre les ajouts des incréments. Pour **EQU**, le temps d'attente est variable, pour **TFIX**, il est constant. Pour décider du mode de mesure optimal pour votre méthode il vous faut d'abord connaître le temps de réaction des composants et le temps de réponse du capteur utilisé.

EQU

Avant que le titrateur ajoute l'incrément suivant, il faut qu'un équilibre s'établisse dans la solution.

Les paramètres suivants décident de l'équilibre

ΔE variation de potentiel dans la solution

Δt à l'intérieur d'un temps

Les temps limites entre les incréments sont les paramètres

$t(\min)$ temps minimal

$t(\max)$ temps maximal

Dès que la variation de potentiel de la solution est inférieure à l'équilibre fixé ($\Delta E/\Delta t$), le titrateur saisit la valeur de mesure et ajoute l'incrément suivant.

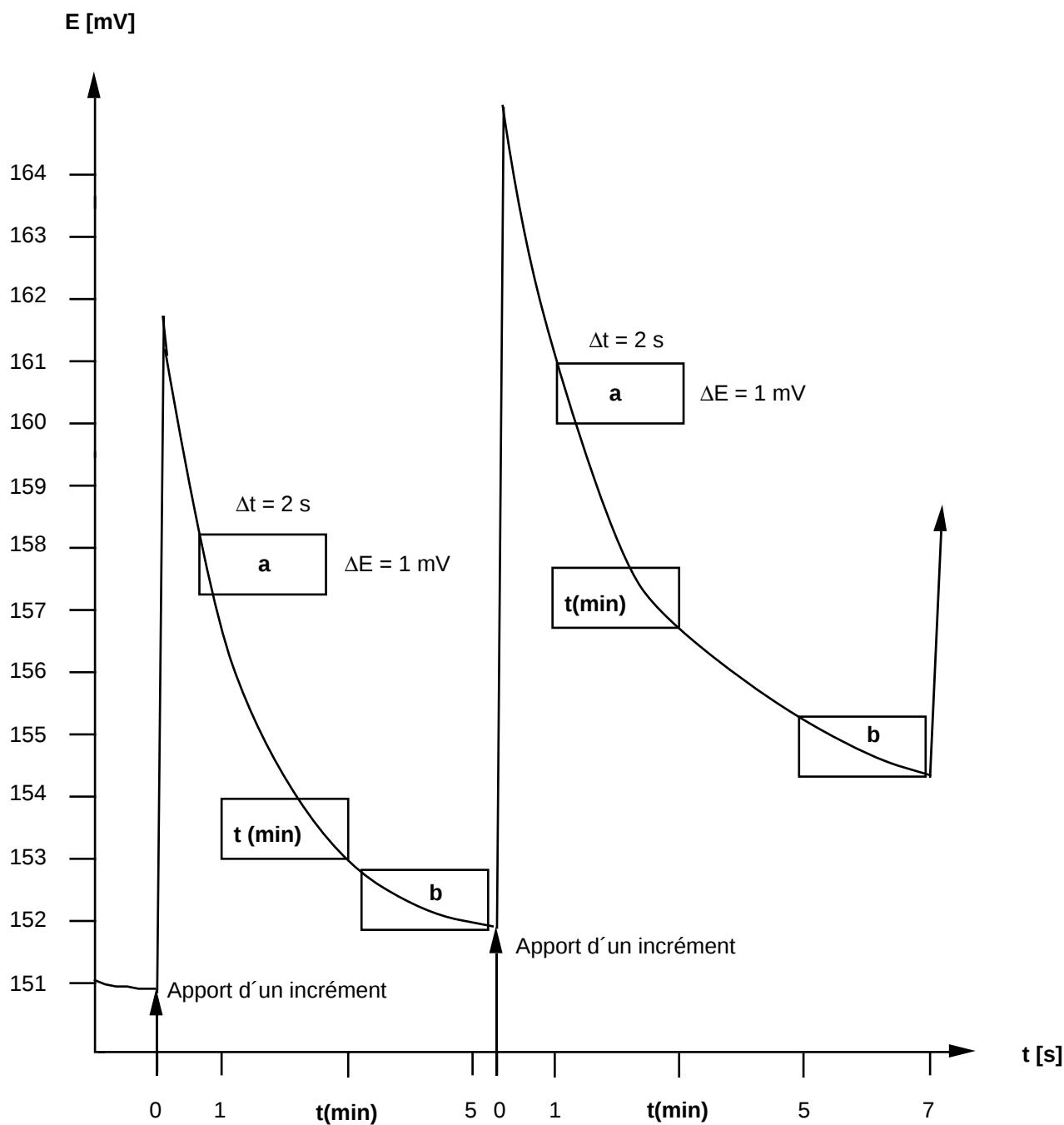
Ceci **peut** se faire au plus tôt pour $t(\min)$ et **doit** avoir lieu au plus tard pour $t(\max)$. Pour $t(\max)$, la valeur de mesure est saisie n'importe comment, même si la condition d'équilibre n'est pas remplie.

Exemples de conditions d'équilibre

	titrages rapides (titrages acide-base en milieu aqueux)	titrages lents (titrages par précipitations en milieu non-aqueux)
1. Entrer ΔE [mV]:	1	0.5
2. Entrer Δt [s]:	1	2
3. Entrer $t(\min)$ [s]:	3	4
4. Entrer $t(\max)$ [s]:	15	30

Remarque: a. Le mode de mesure **EQU** fait que l'ajout d'incréments a lieu rapidement dans la portion plate de la courbe de titrage et lentement dans la portion raide.

b. En même temps que le potentiel, le titrateur saisit le temps et le volume de réactif de titrage. Vous pouvez imprimer ces valeurs de mesure **après** le titrage d'un échantillon (voir chap. 2.3.19: *Compte rendu*).



a: la condition d'équilibre définie n'est pas remplie.

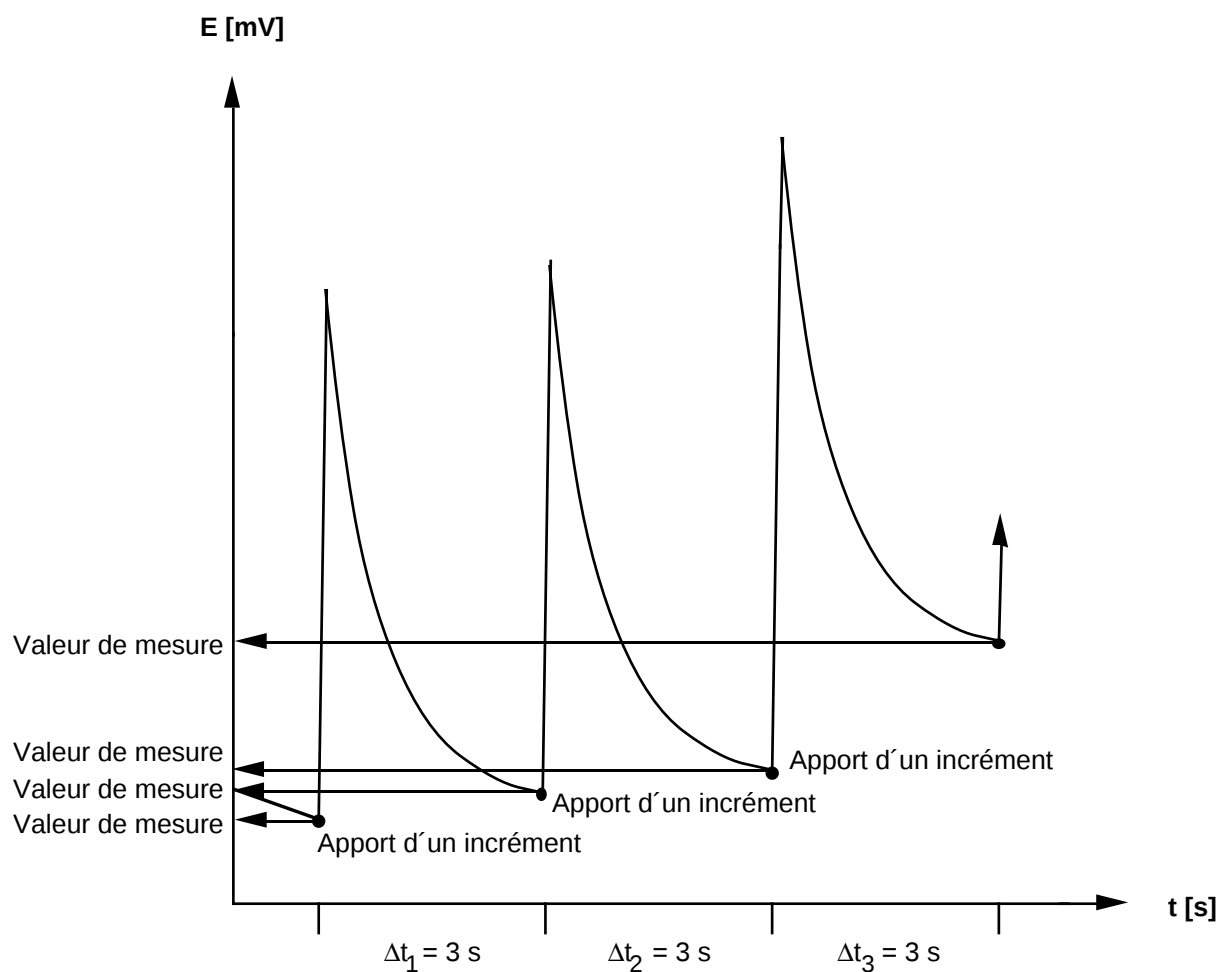
t(min): la condition d'équilibre n'est pas encore satisfaite après 3 s.

b: la condition d'équilibre est remplie pour la première fois après 5,4 ou 6,9 s.

TFIX

Après chaque addition d'un incrément, le titrateur attend, avant de saisir la valeur de mesure, que le temps que vous avez défini soit écoulé.

1. Entrer Δt [s].



Détection du point d'équivalence

La détection du point d'équivalence sur une courbe de titration est fonction du mode de réaction des composants et, par conséquent, du procédé d'exploitation (voir le chapitre correspondant):

1. Avec le procédé d'exploitation **Maximum** et **Minimum**, un point d'équivalence est détecté quand la valeur de potentiel la plus élevée (la plus basse) de la courbe de titration est supérieure (inférieure) à deux valeurs précédentes et deux valeurs suivantes.
2. Avec le procédé d'exploitation **Standard** et **Asymétrique**, un point d'équivalence est détecté quand le maximum des valeurs absolues de la dérivée première de la courbe de titration est supérieur à deux valeurs précédentes et deux valeurs suivantes.
3. Avec le procédé d'exploitation **Segmenté**, un point d'équivalence est détecté quand le maximum des valeurs absolues de la dérivée seconde de la courbe de titration est supérieur à deux valeurs précédentes et deux valeurs suivantes.

Remarque: pour être en mesure de détecter un point d'équivalence, le titrateur a besoin d'un certain nombre de points de mesure.

- Ce nombre dépend du procédé d'exploitation.
- Les points de mesure d'un prédosage ne sont **pas** pris en considération!

Procédé d'exploitation	Premier EQP possible au	Nombre nécessaire de points de mesure
Minimum/Maximum	4^e point de mesure	6
Standard	4^e point de mesure	6
Asymétrique	4^e point de mesure	10
Segmenté	5^e point de mesure	8

Exemple pour le procédé d'exploitation à minimum: si le potentiel minimum intervient à proximité du **troisième** point de mesure, il n'est pas détecté en tant que tel.

Vous devez, ou pouvez, assister la détection à l'aide de deux paramètres.

Seuil

Afin que le titrateur ne confonde pas les petites irrégularités de la courbe avec un point d'équivalence, vous **devez** définir une valeur de seuil ([+/-mV, pH...], [mV, pH.../mL] ou [mV, pH.../ mL²]). Celle-ci doit être dépassée.

Remarque: a. La valeur de seuil devrait correspondre au plus à la moitié de la valeur maximale escomptée de la dérivée première ou seconde au point d'équivalence.

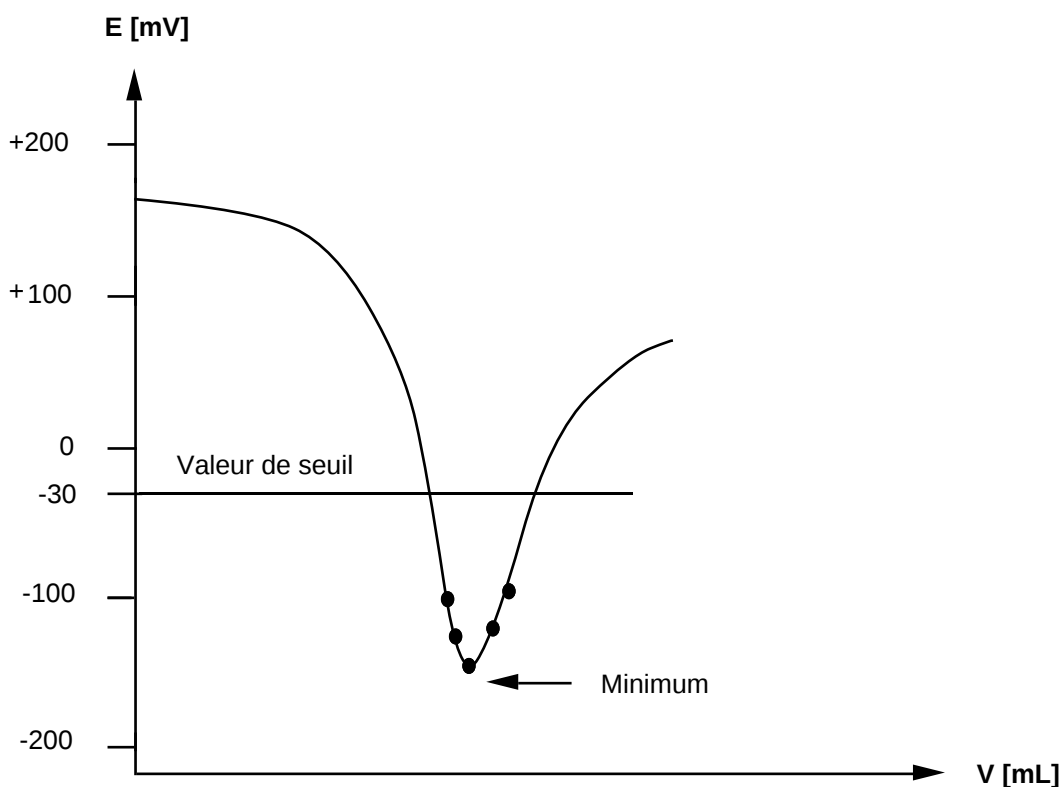
Remarque: b. Le maximum/minimum, ou le maximum des valeurs absolues de la dérivée première, ou le maximum des valeurs absolues de la dérivée seconde d'une courbe de titrage dépend d'un si grand nombre de facteurs (solvant, concentration, capteur, mode de réaction, etc.) que vous ne pouvez définir la "juste" valeur de seuil qu'après avoir réalisé le premier titrage. Pour ce titrage, vous pouvez entrer une des valeurs suivantes:

Procédé d'exploitation	mV	pH/pM/pX	%T
Minimum/Maximum	0	0	0
Standard/Asymétrique	10	0.2	1
Segmenté	10	0.2	1

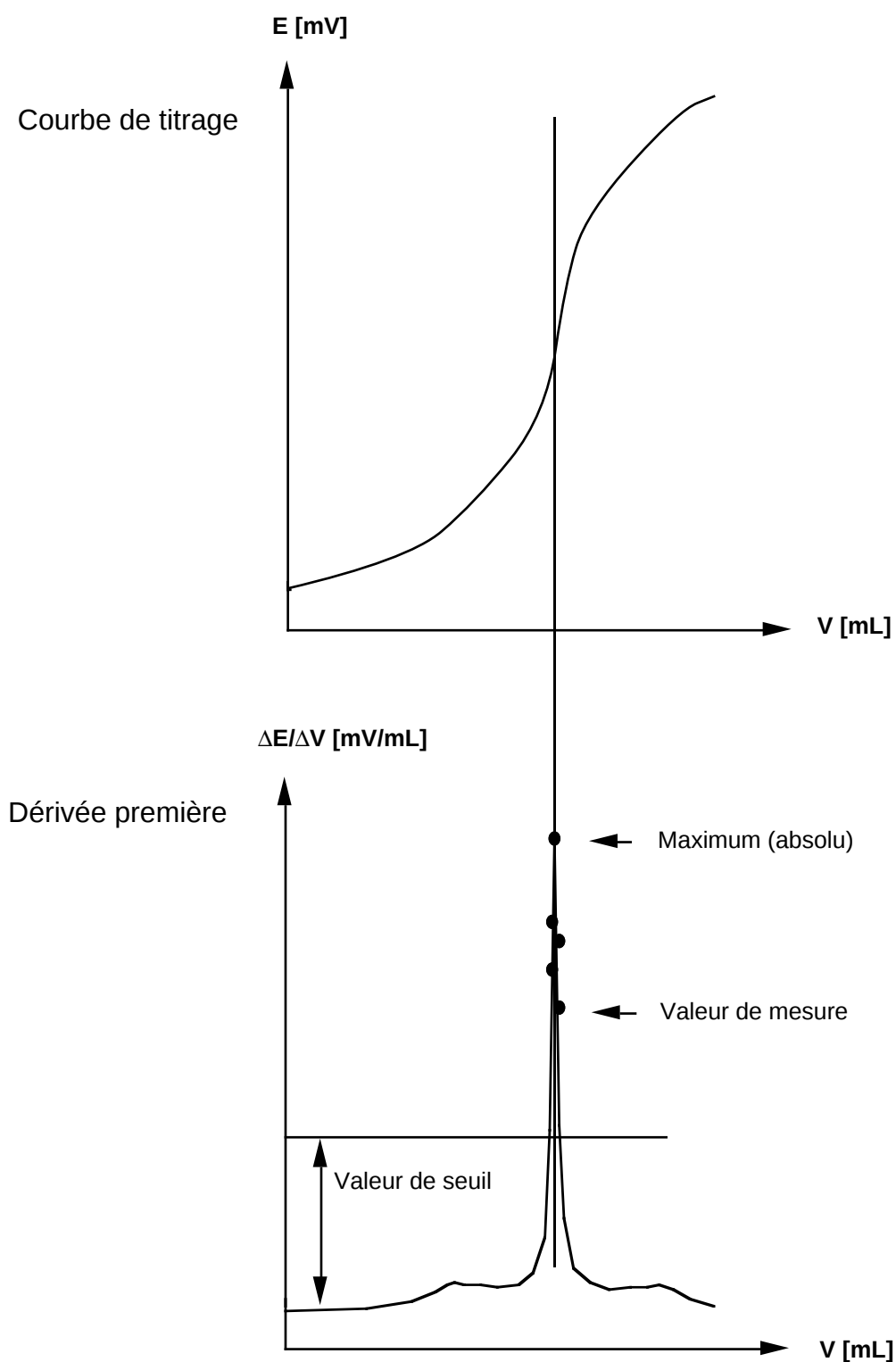
Sur la courbe de titrage correspondante ou le tableau des valeurs de mesure (il n'existe pas de tableau pour la dérivée seconde), vous pourrez lire la valeur de potentiel, les valeurs pour $\Delta E/\Delta V$ ou les valeurs pour $\Delta^2 E/\Delta V^2$ puis entrer la valeur de seuil.

1. Exemple de la valeur de seuil d'une courbe de titrage pour le procédé d'exploitation **Minimum:**

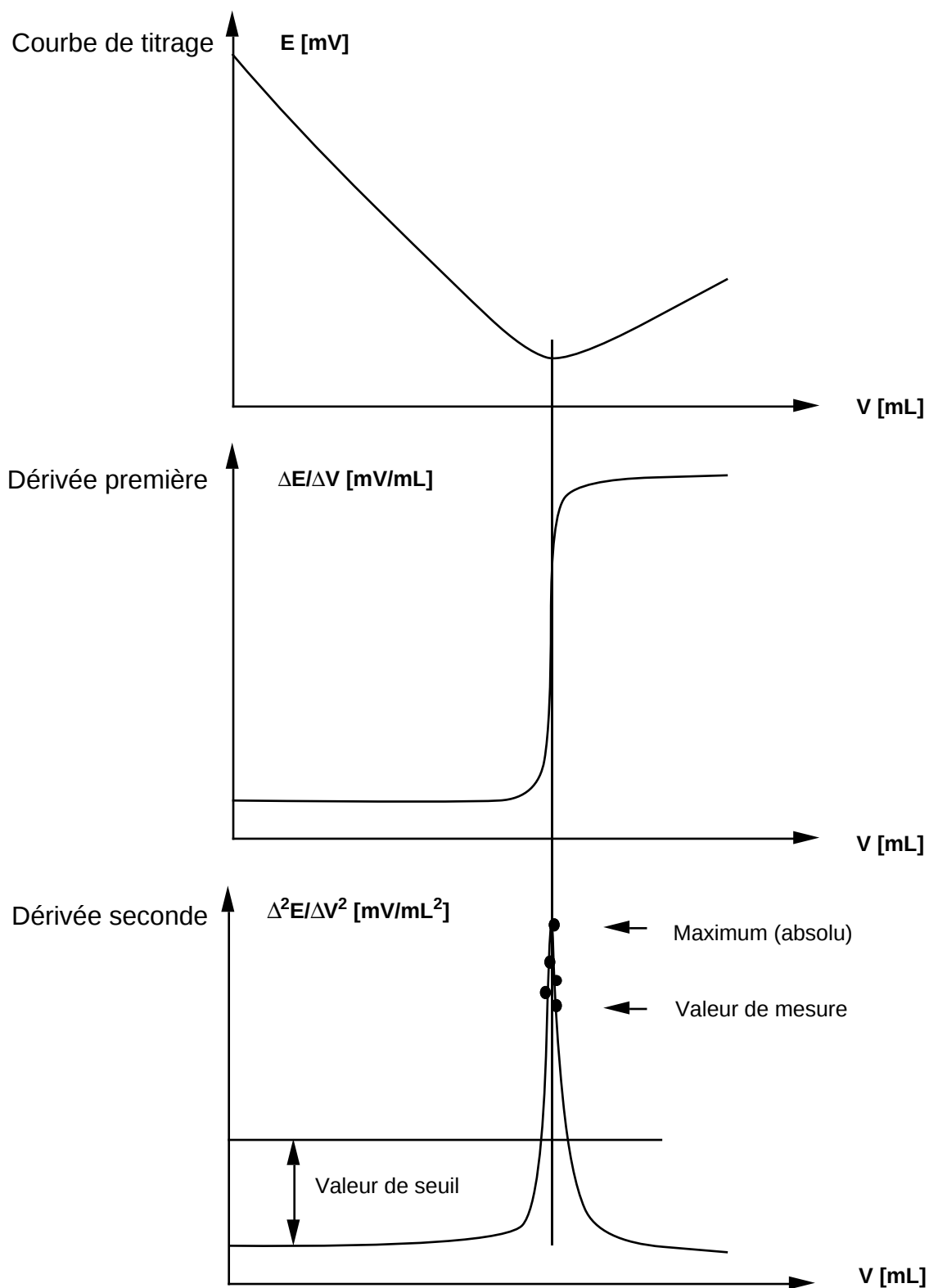
Le minimum de cette courbe de titrage se situe à -150 mV. Vous pouvez entrer p.ex. **-30** comme valeur de seuil. Vous devez entrer en même temps le signe pour la valeur mV.



2. Exemple de valeur de seuil d'une courbe de titrage pour le procédé d'exploitation **Standard** et **Asymétrique**:



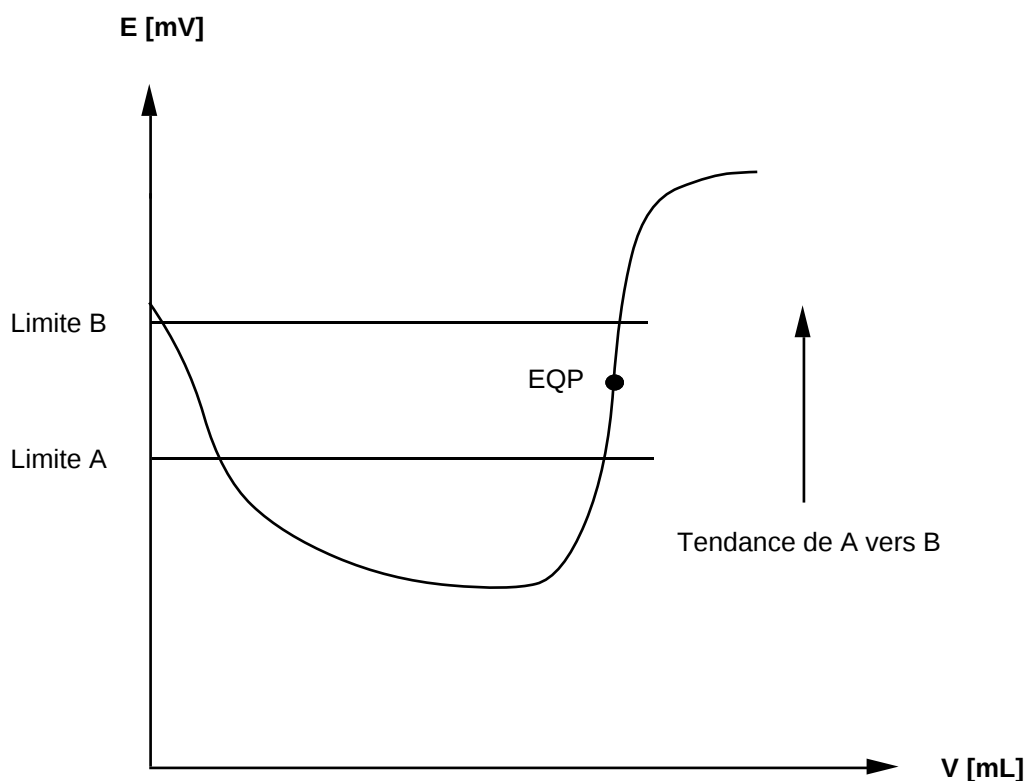
3. Exemple de valeur de seuil d'une courbe de titrage pour le procédé d'exploitation **Segmenté**:



Domaine EQP

Pour reconnaître le point d'équivalence, vous pouvez, de plus, définir un domaine de potentiel. Pour ce faire, entrez deux valeurs de potentiel et définissez en même temps, par leur ordre de succession, la tendance à suivre, c'est-à-dire, dans quelle partie de la courbe de titrage – descendante ou ascendante – le point d'équivalence doit se trouver. Les points d'équivalence qui se trouvent en dehors du domaine EQP ou dont la tendance est incorrecte ne seront pas saisis.

- Non.
- Oui: entrer la limite A [mV, pH, ...].
Entrer la limite B [mV, pH, ...].
Au lieu d'un nombre vous pouvez également entrer une formule, p.ex. "H2 + 50" (voir *Valeurs auxiliaires*: chap. 1.6 et la fonction *Valeur auxiliaire*: chap. 2.3.15).



Le domaine EQP se rapporte à la courbe de titrage, ce qui veut dire qu'il est indépendant du procédé d'exploitation.

Critères d'arrêt

Vous déterminez l'arrêt d'un titrage par le choix de six différents paramètres. Le titrateur peut arrêter le titrage soit

- lorsque le **premier** critère choisi est satisfait, soit
- lorsque tous les critères choisis sont satisfaits.
- Le volume maximal fait exception: chaque fois que ce volume est atteint, le titrateur arrête immédiatement le titrage!

Volume maximal

Vous devez entrer le volume maximal [mL]. Ceci à titre de sécurité: si le titrage est incorrect, le titrateur ne dosera pas inutilement du réactif, parce que le titrage s'arrêtera de toute façon.

Sélectionner Arrêt en fonction du potentiel

Le titrateur interrompt le titrage dès que le potentiel défini est atteint:

- Non.
- Oui: entrer le potentiel [mV, pH, ...]. Au lieu d'un nombre vous pouvez également entrer un potentiel, mémorisé sous forme de valeur auxiliaire **Hj**, ou une formule (voir *Valeurs auxiliaires*: chap. 1.6 et la fonction *Valeur auxiliaire*: chap. 2.3.15).

Sélectionner Arrêt après n EQP

Le titrateur interrompt le titrage après avoir trouvé un certain nombre n de points d'équivalence.

- Non.
- Oui: entrer n.

Sélectionner Arrêt en fonction de la pente

Le titrateur interrompt le titrage dès que la courbe de titrage présente une pente inférieure à celle fixée. Il faut que cette valeur absolue soit dépassée une fois vers le haut et deux fois vers le bas pour conduire à l'arrêt.

- Non.
- Oui: entrer la pente [mV, pH.../mL].

Sélectionner Arrêt après consommation nominale

Le titrateur interrompt le titrage lorsque le volume dosé est supérieur, p.ex. de 10%, à la consommation nominale jusqu'au point d'équivalence (voir chap. 8.6.3).

- Non.
- Oui: entrer le volume d'arrêt en % de la consommation nominale, la teneur nominale, la formule de constante (ou la sélectionner à partir du menu de propositions).

Si vous pressez **HELP** (la barre de sélection se trouvant sur *Formule de constante*), le titrateur fournit une liste des constantes avec les unités correspondantes.

Sélectionner **Critères d'arrêt combinés**

Le titrateur n'arrête le titrage que lorsque tous les critères d'arrêt sont satisfaits (exception: volume maximal, voir plus haut).

Critères d'exploitation

Définissez le mode de calcul par lequel le point d'équivalence trouvé doit être calculé et sélectionnez le saut d'une courbe de titrage ou des valeurs de potentiel que vous voulez exploiter. Vous pouvez combiner ces paramètres.

Procédés d'exploitation

Sélectionner, parmi plusieurs modes de calcul, le procédé qui convient à la courbe de titrage (voir chap. 8.4).

Standard	Procédé d'exploitation pour toutes les courbes de titrage en forme de S
Asymétrique	Procédé d'exploitation pour les courbes de titrage en forme de S, fortement asymétriques
Segmenté	Procédé d'exploitation pour les courbes de titrage à sections individuelles (courbe segmentée)
Minimum	Définition du minimum d'une courbe de titrage
Maximum	Définition du maximum d'une courbe de titrage

Sélectionner **Saut le plus raide** par **CE**

- Non.
- Oui: seul le saut le plus raide de la courbe de titrage sera exploité.

Sélectionner **Potentiel tampon 1**

En cas de sélection de potentiels tampon, le titrateur exploite, en plus des points d'équivalence existants, la consommation en mmol (QP1, QP2) ou mL (VP1, VP2) du réactif, jusqu'à ce que ces valeurs de potentiels soient atteintes (voir *Liste des définitions*: chap. 8.1).

- Non.
- Oui: entrer le potentiel tampon 1 [mV, pH, ...]. Au lieu d'un nombre vous pouvez également entrer un potentiel, mémorisé sous forme de valeur auxiliaire **Hj**, ou une formule (voir *Valeurs auxiliaires*: chap. 1.6 et la fonction *Valeur auxiliaire*: chap. 2.3.15).

Sélectionner **Potentiel tampon 2**

- Non.
- Oui: entrer le potentiel tampon 2 [mV, pH, ...] (voir potentiel tampon 1).

Attention: si vous avez choisi P1 et/ou P2, le titrateur contrôlera tous les critères d'arrêt – à l'exception du volume maximal – seulement lorsque les potentiels tampon P1 et/ou P2 seront atteints.

Par la sélection des deux potentiels tampons vous définissez également la tendance (de P1 à P2) et l'ordre de succession: si le titrateur rencontre d'abord P2, il ne cherche plus P1.

Selectionner Arrêt pour nouveau calcul

La fonction **Titration** en cours s'arrête lorsque les critères d'arrêt et la condition fixée ici sont remplis. Vous pouvez ainsi modifier des paramètres pour la détection du point d'équivalence (seuil, domaine EQP) et pour l'exploitation (potentiels tampons P1 et P2). Toutes les exploitations sont répétées avec les paramètres modifiés (voir chap. 3.5).

– Non.

– Oui: entrer une condition, par exemple "neq = 0" (pas de point d'équivalence trouvé), voir *Fonctions avec condition*: chap. 8.3.

2.3.12.3 EP (Titration à point final)

Ce mode de titration vous permet de titrer jusqu'à une valeur définie de l'unité de mesure choisie.

Attention: avant un titration à point final, vous devriez calibrer le capteur correspondant!

Paramètres du masque: Prédosage
 Addition de réactif
 Nature p. (oint) final
 Tendence
 Volume maximal [mL]

Menu de sélection prédosage

Un prédosage réduit la durée du titration: sous ce menu de sélection, vous pouvez prédoser un volume défini. Ou bien, vous entrez directement la quantité en mL, ou vous la faites calculer par le titrateur, si vous connaissez la teneur nominale de l'échantillon à titrer.

1. Sélectionner mL et entrer le volume.

Au lieu d'un nombre vous pouvez également entrer une formule, p.ex. "V DISP * 1.2" (V DISP est le volume dosé par une fonction **Doser** précédant cette fonction).

2. Sélectionner % teneur nominale (voir chap. 8.6.3). Vous devez alors entrer les valeurs suivantes:

- le volume de dosage en % de la consommation nominale
- la teneur nominale
- la formule de constante. Vous pouvez également sélectionner cette constante à partir du menu de propositions.

Remarque: si vous pressez **HELP** (la barre de sélection se trouvant sur *Formule de constante*), le titrateur fournit une liste des constantes avec les unités correspondantes.

3. Non: vous n'avez pas besoin d'un prédosage.

Remarque: a. Lors de l'addition continue de réactif de titration, le titrateur dose le volume en une étape. Il saisit les valeurs de potentiel ET1 et ET2 (voir chap. 2.3.12.1: *Mode de titration DOS*).

- b. Lors de l'addition dynamique du réactif de titration, il dose en trois étapes (4/7, 2/7, 1/7 du volume fixé), ce qui permet un calcul optimal de l'incrément pour le titration dynamique consécutif. Le titrateur saisit les valeurs de potentiel ET1 et ET2.

Menu de sélection addition de réactif

Sélectionnez l'addition de réactif continue ou dynamique.

Continue

Le titrateur dose le réactif, lentement au début, puis à vitesse maximale jusqu'à une bande de contrôle définie [mV, pH, ...]. Dans la zone de régulation, la vitesse de dosage diminue exponentiellement. A proximité du point final il ajoute l'incrément que vous fixez (le plus petit incrément que le titrateur peut doser est 1/5000 du volume de la burette).

Il saisit le potentiel de départ ET1 après 1 à 3 s et, pour le tableau des valeurs de mesure, il saisit une autre valeur toutes les 5 secondes.

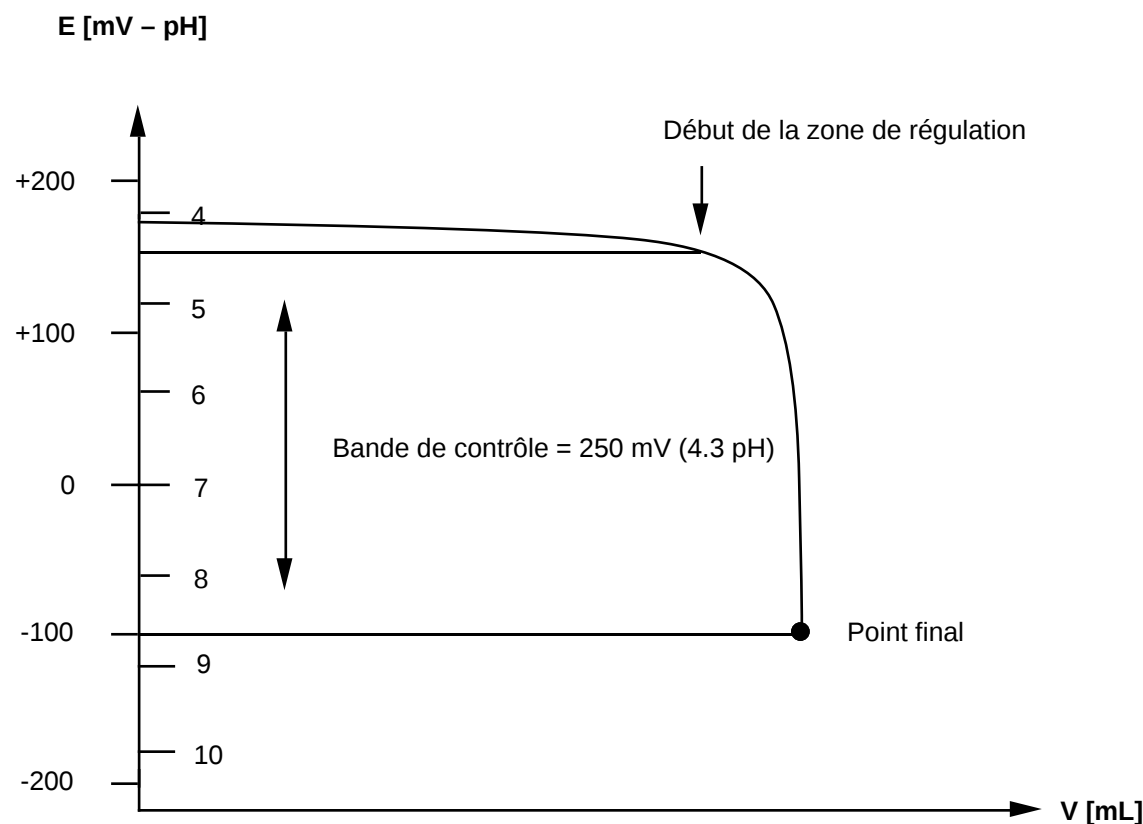
1. Entrer la bande de contrôle [mV, pH, ...]: p.ex. 250.

2. Entrer l'arrêt différé [s]: p.ex. 15.

Ceci est le temps qui s'écoule entre l'atteinte du point final et l'arrêt définitif du titrage. Si pendant ce temps le point final atteint est dépassé vers le bas, le titrateur ajoute des incréments ultérieurs.

3. Entrer $\Delta V(\text{min})$ [mL]: p.ex. 0.01.

C'est le plus petit incrément qui doit être ajouté à proximité du point final.



Dynamique

A l'addition dynamique de réactif s'appliquent les mêmes conditions qu'à **DYN** du titrage à point d'équivalence **EQP** (voir chap. 2.3.12.2).

1. Entrer $\Delta E(\text{cons})$ [mV]: p.ex. 10.
2. Entrer $\Delta V(\text{min})$ [mL], le plus petit incrément de volume: p.ex. 0.05.
3. Entrer $\Delta V(\text{max})$ [mL], le plus grand incrément de volume: p.ex. 0.3.

Si aucun prédosage n'est effectué, le titrateur dose les deux premiers incréments de volume avec $\Delta V(\text{min})$.

La saisie des données se fait par contrôle de l'équilibre (voir chap. 2.3.12.2: *Mode de titrage EQP: Mode de mesure EQU*). C'est pourquoi vous devez entrer les paramètres suivants:

4. ΔE [mV]: p.ex. 1.
5. Δt [s]: p.ex. 2.
6. $t(\text{min})$ [s]: p.ex. 3.
7. $t(\text{max})$ [s]: p.ex. 30.

Cette condition d'équilibre n'est valable que dans le domaine du point final qui est défini par la formule suivante:

Domaine EP = EP $\pm$ {1.5 * $\Delta E(\text{cons})$ }.

Exemple: si le point final est -30 mV, la condition relative aux valeurs susmentionnées est valable de -15 à -45 mV.

En dehors de ce domaine, ΔE (en dehors) = 4 * $\Delta E(\text{cons})$ est valable.

Lorsque le point final est atteint: $\Delta E = \Delta E/2$.

8. Entrer l'arrêt différé [s]: p.ex. 15.

Ceci est le temps qui s'écoule entre l'atteinte du point final et l'arrêt définitif du titrage. Si pendant ce temps le point final atteint est dépassé vers le bas, le titrateur ajoute des incréments ultérieurs.

Menu de sélection nature point final

Vous avez le choix entre trois titrages à point final.

1. Sélectionner **EPA** (point final absolu).

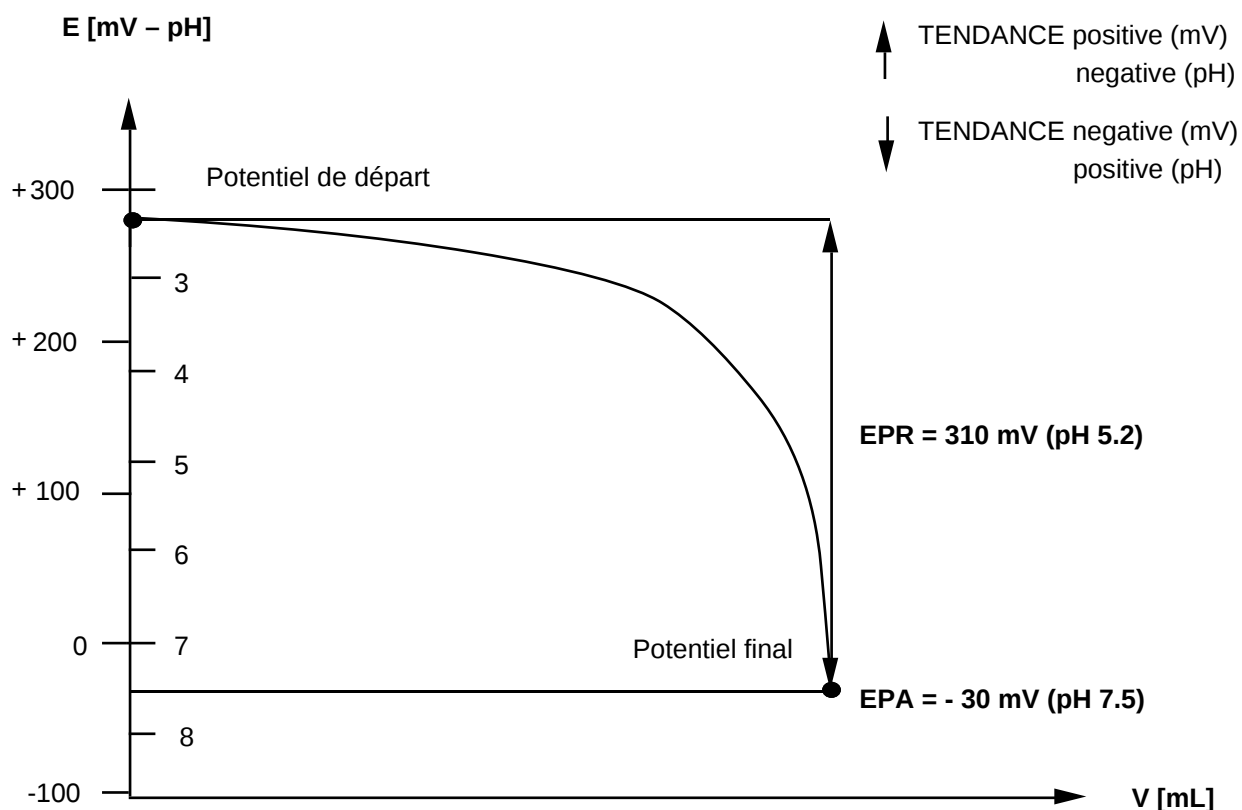
Le point final absolu est la valeur de point final rapportée à zéro sur l'échelle du signal d'électrode.

– Entrer EPA (mV, pH, ...).

2. Sélectionner **EPR** (point final relatif).

Le point final relatif est la différence entre le signal d'électrode en début et en fin de titrage.

– Entrer EPR (mV, pH, ...).



3. Sélectionner **EPS** (autre point final).

– Entrer le point final, p.ex. H2.

Ce point final peut être mémorisé comme valeur auxiliaire **Hj** que vous pouvez appeler ici (voir fonction *Valeur auxiliaire*: chap. 2.3.15 et *Valeurs auxiliaires*: chap. 1.6).

Exemple: vous avez mémorisé la valeur de "EPOT de H_3PO_4 au premier point d'équivalence" sous **H2**. Si vous voulez titrer en fonction de ce potentiel, entrez **H2**.

Vous pouvez également entrer une formule, par exemple "E + 200" (E est le potentiel mesuré par une fonction **Mesurer** précédant cette fonction).

Tendance

Le titrage s'accompagne d'une variation positive ou négative du potentiel ou du pH (voir représentation). Vous devez définir celle-ci.

- Sélectionner "Positive" ou "Négative".

Attention: une variation positive du potentiel signifie une variation négative du pH!

Volume maximal

Vous devez entrer le volume [mL]. Ceci à titre de sécurité: en cas de titrage incorrect, le réactif ne sera pas gaspillé inutilement.

2.3.12.4 EQP ETUDE (Titration en auto-étude: détermination du point d'équivalence)

Si vous ne savez pas quels paramètres entrer pour le mode de titration EQP, sélectionnez **EQP ETUDE**.

Fonction **Titration**: choix des paramètres (exemple)

Réactif	AgNO ₃
Concentration [mol/L]	0.01
Capteur	DM140-SC
Unité de mesure	Comme installée
Mode de titration	EQP ETUDE
Condition	Non

Lorsque vous commencez le titration, le titrateur effectue une fonction après l'autre. Dès qu'il a terminé la fonction **Titration**, il calcule les paramètres pour le mode de titration EQP, les **mémoire** et les envoie à l'imprimante. Tandis que les paramètres de la fonction **Titration** sont imprimés, le titrateur effectue les fonctions restantes.

Compte rendu d'un titration EQP appris

TITRATION ETUDE

Méthode	1e2	TITRATION ETUDE
	Version	22-Oct-1992 11:09

Titration [1]

Réactif	AgNO ₃
Concentration [mol/L]	0.05
Capteur	DM141-SC
Unité de mesure	Comme installée
Mode de titration	EQP
Prédosage 1	mL
Volume [mL]	0.5
Prédosage 2	f(potentiel)
Potentiel [mV, pH, ...]	-16.5
Addition de réactif	DYN
ΔE(cons) [mV]	8.0
Limites ΔV	Relatives
ΔV(min) [%dosVol]	0.5
ΔV(max) [%buVol]	4.0
Mode de mesure	EQU
ΔE [mV]	0.5
Δt [s]	1.0
t(min) [s]	2.0
t(max) [s]	20.0
Seuil	100
Volume maximal [mL]	10.0
Arrêt après n EQP	Oui
n =	1
Procédé d'exploitation	Standard

Le titrateur titre toujours le volume complet de la burette utilisée. C'est pourquoi

- vous devez sélectionner le poids/volume de votre échantillon en fonction de ce volume.

Le titrateur calcule les paramètres à partir de la réponse du capteur, de la forme de la courbe de titrage et du volume de la burette utilisée. Ainsi, vous obtenez toujours

- les **limites relatives** $\{\Delta V(\min), \Delta V(\max)\}$ de l'addition dynamique de réactif de titrage **DYN** et
- les paramètres du mode de mesure **EQU**.

Si le titrateur détecte plus d'un point d'équivalence, il calcule les paramètres pour celui qui présente le saut de potentiel le plus raide.

Si le titrateur ne trouve pas de point d'équivalence, il interrompt le titrage. Vous obtenez un message d'erreur (voir chap. 3.4).

- Remarque:
- a. Etant donné que le titrateur mémorise immédiatement les paramètres du mode de titrage EQP, vous pouvez titrer une série d'échantillons de même teneur (**n > 1** dans la fonction **Echantillon**). Le calcul statistique rejette alors le résultat du **premier** échantillon!
 - b. Si votre méthode comprend plusieurs fonctions **Titration**, vous pouvez sélectionner pour chacune d'elles le mode de titrage **EQP ETUDE** ou **EP ETUDE**.
 - c. Un point d'équivalence peut être détecté au plus tôt lorsqu'il se trouve à proximité du **sixième** point de mesure (les points de mesure du pré-titrage ne sont pas pris en considération, voir détection du point d'équivalence, page 2-45). S'il se trouve par exemple près du cinquième point de mesure, il n'est pas détecté en tant que tel.

2.3.12.5 EP ETUDE (Titration en auto-étude: détermination du point final)

Si vous ne savez pas quels paramètres entrer pour le mode de titration EP, sélectionnez **EP ETUDE**.

Fonction **Titration**: choix des paramètres (exemple)

Réactif	NaOH
Concentration [mol/L]	0.1
Capteur	DG111-SC
Unité de mesure	Comme installée
Mode de titration	EP ETUDE
Condition	Non

Lorsque vous commencez le titration, le titrateur effectue une fonction après l'autre. Dès qu'il a terminé la fonction **Titration**, il calcule les paramètres pour le mode de titration EP, les **mémoire** et les envoie à l'imprimante. Tandis que les paramètres de la fonction **Titration** sont imprimés, le titrateur effectue les fonctions restantes.

Compte rendu d'un titration EP appris

TITRATION ETUDE

Méthode	1e2	TITRATION ETUDE
	Version	30-Nov-1992 12:53

Titration [1]

Réactif	NaOH
Concentration [mol/L]	0.1
Capteur	DG111-SC
Unité de mesure	Comme installée
Mode de titration	EP
Prédosage	mL
Volume [mL]	1.0
Addition de réactif	DYN
ΔE(cons) [mV]	8.0
ΔV(min) [mL]	0.05
ΔV(max) [mL]	0.15
ΔE [mV]	0.5
Δt [s]	0.5
t(min) [s]	2.0
t(max) [s]	20.0
Arrêt différé [s]	0
Nature du point final	EPA
Potentiel [mV, pH, ...]	6.568
Tendance	Positive
Volume maximal	20

Le titrateur titre toujours le volume complet de la burette utilisée. C'est pourquoi

- vous devez sélectionner le poids/volume de votre échantillon en fonction de ce volume.

Le titrateur calcule les paramètres à partir de la réponse du capteur, de la forme de la courbe de titrage et du volume de la burette utilisée. Ainsi, vous obtenez toujours

- les paramètres de l'addition **dynamique** de réactif
et
- les paramètres du type de point final **EPA**.

Si le titrateur détecte plus d'un point final, il calcule les paramètres pour celui qui présente la pente la plus raide.

Le titrateur indique toujours la tendance observée au point final.

Si le titrateur ne trouve pas de point final, il interrompt le titrage. Vous obtenez un message d'erreur (voir chap. 3.4).

Remarque: a. Etant donné que le titrateur mémorise immédiatement les paramètres du mode de titrage EP, vous pouvez titrer une série d'échantillons de même teneur ($n > 1$ dans la fonction **Echantillon**). Le calcul statistique rejette alors le résultat du **premier** échantillon!

- b. Si votre méthode comprend plusieurs fonctions **Titration**, vous pouvez sélectionner pour chacune d'elles le mode de titrage **EP ETUDE** ou **EQP ETUDE**.

2.3.13 pH/mV-Stat

A l'aide de cette fonction, vous pouvez effectuer une régulation de pH. Vous définissez les paramètres qui assurent la constance d'une valeur de potentiel, qui conduisent à l'interruption de la régulation de pH et qui servent à l'exploitation. Le titrateur saisit les résultats bruts suivants (voir fonction *Mesurer*: chap. 2.3.4):

- La consommation de réactif en mL (VTOT) ou mmol (QTOT) jusqu'à l'arrêt de la régulation de pH.
- La consommation de réactif en mL (VT1, VT2) ou mmol (QT1, QT2) jusqu'à ce que les limites de temps définies t1 et t2 soient atteintes.
- La consommation moyenne en mL/min (VSTAT) ou mmol/min (QSTAT) à l'intérieur des limites de temps t1 et t2.
- Le coefficient de corrélation CSTAT; ce dernier est tiré du calcul de la consommation moyenne, par régression linéaire (voir *Liste des définitions*: chap. 8.1).

Si vous avez sélectionné un capteur de température sous la fonction **Echantillon**, la température de la solution est mesurée automatiquement avant que le titrateur n'effectue cette fonction. Si vous n'avez pas connecté de capteur (paramètre "Manuelle"), le titrateur reprend la température entrée au départ de la méthode. Ainsi, la pente de l'électrode pH est corrigée en fonction de la température en vue du calcul du pH (voir chap. 4.7: *Calibrage des capteurs de température*).

Paramètres du masque	Réactif
	Concentration [mol/L]
	Addition continue
	Capteur
	Unité de mesure
	Prétitrage
	Point final (pH-Stat)
	Zone de régulation [mV,...]
	Tendance
(Critères d'arrêt):	Volume maximal [mL]
.....	t(min) [s]
.....	t(max) [s]
.....	Consommation minimale [mL]
.....	Plage de temps [s]
(Critères d'exploitation):	Limite de temps t1 [s]
.....	Limite de temps t2 [s]
(Mémoire des données)	Intervalle de temps [s]
	Condition

1. Sélectionner le réactif à partir du menu de propositions ou entrer celui que vous avez installé (voir chap. 1.1).
2. Entrer sa concentration [mol/L].
3. Sélectionner l'addition continue:

Ce paramètre permet d'effectuer, sans interruption, une régulation dont la consommation de réactif dépasse un volume de burette. Vous utilisez, dans ce cas, le même réactif, mais il doit porter un autre nom et être installé sur un autre moteur (voir chap. 1.1.3). Lorsque le contenu de la première burette a été ajouté, la seconde burette commence à doser. Ceci permet de surmonter le temps nécessaire à remplir la première burette.

 - Non.
 - Oui: entrer le réactif "2" que vous avez installé.
Entrer sa concentration [mol/L].
4. Sélectionner le capteur à partir du menu de propositions ou entrer celui que vous avez installé (voir chap. 1.2).
5. Sélectionner l'unité de mesure: "mV" ou "Comme installée".

"Comme installée" se rapporte à l'unité de mesure que vous avez définie pour le capteur (voir chap. 1.2.2).
6. Prétitrage

Vous sélectionnez le prétitrage si votre solution n'a pas encore atteint la valeur de potentiel dont vous avez besoin pour la régulation de pH:

 - Non.
 - Oui: entrer la bande de contrôle [mV, pH, ...] (voir chap. 2.3.12.3: *Mode de titrage EP*).
7. Point final (pH-Stat)

Sélectionner, à partir du menu de sélection, le point final absolu ou l'autre définition du point final et définissez la valeur de potentiel qui sera maintenue constante durant la régulation de pH.

 - EPA: entrer la valeur mV, pH, ... (voir chap. 2.3.12.3: *Mode de titrage EP*).
 - EPS: entrer le point final (voir chap. 2.3.12.3: *Mode de titrage EP*).
8. Zone de régulation

Définissez la zone de régulation en fixant une valeur de potentiel qui contrôle le domaine du point final. Plus cette valeur est faible, plus le titrateur réagira vite à un écart de la valeur de potentiel par rapport au potentiel de point final défini.

 - Entrer la zone de régulation [mV]: p.ex. 2.
9. Sélectionner la tendance: "Positive" ou "Négative" (voir chap. 2.3.12. 3: *Mode de titrage EP*).

Le choix de la tendance se rapporte au réactif qui est ajouté. La cinétique d'une régulation de pH va toujours dans le sens inverse!

10. Entrer les critères d'arrêt:

- a. Volume maximal [mL]: p.ex. 40. Ceci à titre de sécurité: en cas de titrage incorrect, l'appareil ne dosera pas inutilement trop de réactif.
- b. Temps minimal t(min) [s]: p.ex. 600.
- c. Temps maximal t(max) [s]: p.ex. 1800.
- d. Consommation minimale [mL]: p.ex. 0.05.
- e. Plage de temps [s]: p.ex. 120.

Le titrage est arrêté si la consommation de réactif ne dépasse pas 0.05 mL dans un laps de temps de 120 s. Cette condition intervient au plus tôt après 600 s. Au bout de 1800 s, l'arrêt a lieu même si la condition n'est pas satisfaite.

11. Entrer les limites de temps pour l'exploitation:

- a. Limite de temps t1 [s]: p.ex. 300.
- b. Limite de temps t2 [s]: p.ex. 1200.

Remarque: les limites de temps ne sont pas limitées aux valeurs t1 et t2 que vous entrez ici. Des fonctions *Calcul*/supplémentaires vous permettent par exemple de calculer:

- la consommation de réactif à l'intérieur d'autres limites de temps, par $R = QSTAT(100, 200)$.
- la consommation de réactif jusqu'à une autre limite de temps, par $R = VT(200)$.
- le coefficient de corrélation à l'intérieur d'autres limites de temps, par $R = CSTAT(300, 600)$.

De cette manière, vous pouvez également fixer de nouvelles limites de temps pour les résultats, dans le menu *Analyse*, après une régulation de pH avec **Calculs** (voir chap. 3.12).

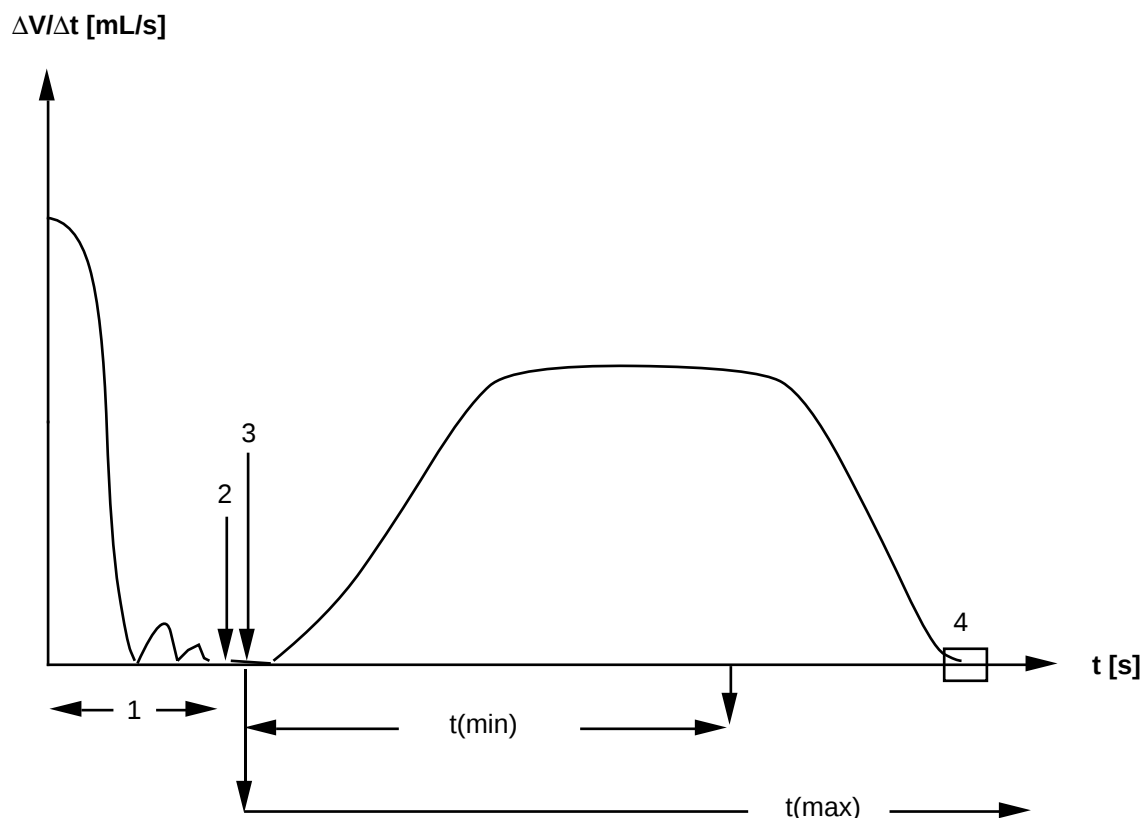
12. Entrer l'intervalle de temps [s] pour la mémorisation des données: p.ex. 10.

Au bout de 10 s, la valeur mesurée et le volume correspondant sont mis en mémoire. Le titrateur peut mémoriser et imprimer au maximum 300 valeurs de mesure. Si vous avez entré un intervalle trop étroit, le titrateur élimine d'abord les valeurs du pré-titrage lorsqu'il dépasse 300 valeurs de mesure. Si la limite de 300 valeurs de mesure est de nouveau dépassée, il en réduit le nombre de moitié en ne conservant que chaque seconde valeur en mémoire. En même temps, il double automatiquement l'intervalle de temps.

13. Sélectionner une condition:

- Non.
- Oui: entrer la condition.

Exemple de déroulement temporel d'une régulation de pH



- 1: Prétitrage
- 2: Une fois que le point final est atteint, le titrateur attend 5 s avant d'émettre un signal acoustique et d'afficher le message "Prétitrage terminé: introduire l'échantillon". Le titrateur continue entre-temps de régler et d'agiter.
- 3: Introduisez l'échantillon et confirmez le message par **RUN**: la régulation commence.
Remarque: si vous devez enlever le récipient de titrage pour ajouter l'échantillon, vous pouvez interrompre le titrage (voir chap. 3.4)
- 4: La condition d'arrêt de $\Delta V/\Delta t$ est remplie, la régulation de pH est arrêtée.

Remarque: a. Le tableau des valeurs de mesure du compte rendu contient les données du prétitrage et de la régulation de pH. Si ces deux titrages réclament plus de 300 points de mesure, le titrateur ne mémorise que les valeurs de mesure de la régulation de pH.

b. Si vous demandez le tracé des courbes, vous n'obtenez que celles de la régulation de pH proprement dite. Vous ne pouvez suivre la représentation graphique du prétitrage que sur l'affichage.

2.3.14 Calcul

A l'aide de cette fonction vous pouvez calculer **un** résultat **R** pour chaque échantillon.

Paramètres du masque:	Nom du résultat
	Formule
	Constante
	Unité de résultat
	Nombre de décimales
	Condition

1. Entrer le nom du résultat: p.ex. NaOH.
2. Sélectionner la formule à partir du menu de propositions ou entrer celle dont vous avez besoin pour votre calcul.
3. Sélectionner la constante à partir du menu de propositions ou entrer celle dont vous avez besoin pour votre calcul.
4. Sélectionner l'unité de résultat à partir du menu de propositions ou entrer celle dont vous avez besoin pour votre calcul.
5. Entrer le nombre de décimales souhaité après le point décimal, pour l'indication du résultat.
6. Sélectionner une condition:
 - Non.
 - Oui: entrer la condition.

Remarque: a. Vous êtes parfaitement libre dans le choix des paramètres 2 à 4, et vous pouvez combiner tous les paramètres disponibles aux valeurs numériques (voir chap. 8.6.1 et 8.6.2).

b. Pour les calculs vous disposez de:

- | | |
|-------------------------------------|-------|
| • addition: | + |
| • soustraction: | – |
| • multiplication: | * |
| • division: | / |
| • fonction logarithmique à base 10: | lg(x) |
| • fonction logarithmique à base e: | ln(x) |
| • fonction exponentielle à base 10: | pw(x) |
| • fonction exponentielle à base e: | ex(x) |
| • fonction d'élévation au carré: | sq(x) |
| • fonction racine carrée: | sr(x) |

Remarque: c. Si vous pressez **HELP**, vous obtenez pour

Formule une liste des formules les plus courantes et des unités possibles et, pour

Constante une liste des constantes les plus courantes et des unités correspondantes.

d. La formule et la constante peuvent se trouver en mémoire sous forme de valeur auxiliaire et peuvent être entrées ici comme Hj: p.ex. $R(Ri) = H(Hj)$ ou $C(Ci) = H(Hj)$ (voir chap. 1.6: *Valeurs auxiliaires* et chap. 8.2: *Emploi d'indices*).

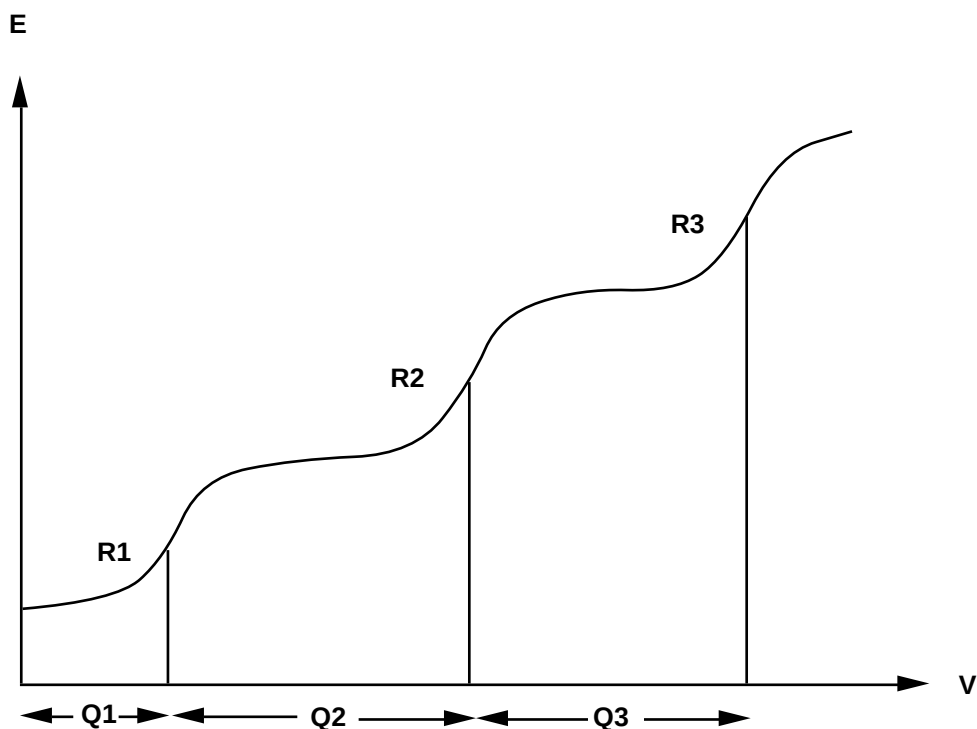
e. Le titrateur vérifie vos indications lorsque vous quittez le masque de paramètres par **EXIT**. Si vous avez entré une formule ou une constante erronées, vous obtenez immédiatement un message d'erreur (voir chap. 2.2.5: *Modifier les fonctions, remarque b*).

Si vous avez inclus des résultats bruts (par exemple $R = QDISP$) que le titrateur ne peut pas saisir parce que cette fonction **Calcul** n'est pas précédée d'une fonction **Doser**, vous n'obtenez de message d'erreur qu'au moment de charger la méthode en mémoire.

Exemple A: si, p.ex., pour une solution NaOH que vous titrez avec HCl, vous voulez obtenir comme résultat non seulement le % de NaOH, mais aussi la consommation mmol de HCl et le potentiel du point d'équivalence, vous devez définir trois fonctions **Calcul** pour cette méthode (voir chap. 8.1: *Liste des définitions*, chap. 8.2: *Emploi d'indices*, et la méthode M001 dans le Guide d'apprentissage).

	<u>Formule</u>	<u>Constante</u>	<u>Unité</u>
1 ^{re} fonction Calcul	$R1 = Q$	Effacer C par CE elle n'est pas utilisée	[mmol]
2 ^e fonction Calcul	$R2 = EPOT$	Effacer C par CE elle n'est pas utilisée	[mV]
3 ^e fonction Calcul	$R3 = Q * C/m$	pour $C = M/(10 * z)$	[%]

Exemple B: pour calculer une courbe de titrage avec 3 points d'équivalence (mélange de 3 acides), vous devez également définir les paramètres de trois fonctions **Calcul**, dont feront alors partie les constantes respectives C1, C2 et C3 (voir *Emploi d'indices*: chap. 8.2).



	<u>Formule</u>	<u>Constante</u>	<u>Unité</u>
1 ^{re} fonction Calcul	$R1 = Q1 * C1/m$	pour $C1 = M/(10 * z)$	[%]
2 ^e fonction Calcul	$R2 = Q2 * C2/m$	pour $C2 = (60.01 * 1000)/1$	[ppm]
3 ^e fonction Calcul	$R3 = Q3 * C3/m$	pour $C3 = 53.5/1$	[mg/g]

Remarque: a. Vous devez entrer la masse molaire M et le nombre d'équivalents z de la 2^e et 3^e fonction **Calcul** en tant que valeurs numériques, ou comme Hj si vous les avez mémorisés comme valeurs auxiliaires (voir chap. 1.6). **M** et **z** sont définis dans la fonction **Echantillon** pour le calcul du premier point d'équivalence (voir chap. 2.3.2).

- Remarque: b. Si vous ne connaissez pas le nombre de points d'équivalence, vous pouvez, au lieu de définir les indices sous Q, faire identifier Q par une condition, p.ex.: **Q (200 < EPOT < 300)** signifie que Q est utilisé pour le calcul dont le potentiel de point d'équivalence se situe entre 200 et 300 mV. Si le titrateur trouve 2 points d'équivalence dans cette zone, il en calcule le premier (voir aussi chap. 8.6.4).
- c. Le titrateur conserve les résultats jusqu'à ce que vous démarrez une nouvelle méthode de titrage ou arrêtez le titrateur.
- d. Si vous arrêtez le titrage par **RESET**, une exploitation des données obtenues jusqu'ici sera effectuée. Les résultats **non calculables (R)** sont posés à **zéro (0)**. Si vous arrêtez, p.ex. le titrage ci-dessus, peu avant d'avoir atteint le deuxième point d'équivalence, vous obtenez le résultat R1, mais ni R2 ni R3.

2.3.15 Valeur auxiliaire

Valeur auxiliaire est une fonction d'attribution: le résultat de la méthode du titrage (R ou Ri), ou sa valeur moyenne calculée ($\bar{x}$ ou $\bar{x}[i]$) ou un résultat brut est attribué à la valeur auxiliaire Hj et est inscrit automatiquement avec la date dans la mémoire des valeurs auxiliaires (voir chap. 1.6 et *Emploi d'indices*: chap. 8.2).

20 places de mémoire de valeurs auxiliaires sont disponibles.

Vous pouvez p.ex. mémoriser comme valeur auxiliaire:

- la valeur à blanc d'un titrage, par la formule: "H5 = $\bar{x}$ " (exemple),
- un résultat brut que vous obtenez sous les fonctions *Doser*, *Mesurer*, *Température*, *Titration* et *pH/mV-Stat*, par la formule "H6 = VEQ" (exemple).

Vous pouvez appeler ces valeurs auxiliaires pour les fonctions

- **Titration** (valeur pour EPS, valeurs pour potentiels tampons P1 et P2),
- **pH/mV-Stat** (valeur pour EPS) et
- **Calcul**.

1. Entrer un texte d'identification: p.ex. "DMF, valeur à blanc".

2. Entrer la formule: " $H(H_j) = \bar{x}(\bar{x}[i])$ ", si vous définissez la valeur auxiliaire avec plus d'un échantillon: **n > 1**, de sorte que la valeur moyenne calculée est alors attribuée à *Valeur auxiliaire*.

Entrer la formule: " $H(H_j) = R(R_i)$ " uniquement si vous définissez la valeur auxiliaire avec un seul échantillon: **n = 1**.

Entrer la formule: " $H(H_j) = E$ " que si une fonction **Mesurer** précède la fonction **Valeur auxiliaire**.

Vous pouvez également entrer comme formule, p. ex.: " $H(H_j) = \bar{x}[i] + QDISP$ " ou " $H(H_j) = VTOT * 1.5$ ".

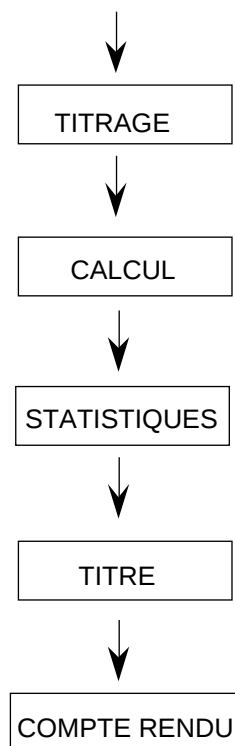
3. Sélectionner une condition:

- Non.
- Oui: entrer la condition.

2.3.16 Titre

Titre est une fonction d'attribution: le résultat du titrage d'un réactif (R ou Ri), ou sa valeur moyenne calculée ($\bar{x}$ ou $\bar{x}[i]$), est attribué au titre par l'indication **t = Ri** ou **t = $\bar{x}[i]$** et est inscrit automatiquement avec la date dans l'emplacement correspondant de la mémoire de réactif (voir chap. 1.1.2 et *Emploi d'indices*: chap. 8.2).

1. Sélectionner le réactif auquel vous attribuez le titre à partir du menu de propositions ou entrer celui que vous avez installé.
2. Entrer sa concentration [mol/L].
3. Entrer la formule **t =** " $\bar{x}$ " (" $\bar{x}[i]$ "), si vous définissez le titre avec plus d'un échantillon: **n > 1**, de sorte que la valeur moyenne calculée est alors attribuée au titre.
Entrer la formule **t =** "R" ("Ri") uniquement si vous définissez le titre avec un seul échantillon: **n = 1**.
4. Sélectionner une condition:
 - Non.
 - Oui: entrer la condition.



Exemple:

extrait d'une méthode pour la détermination du titre d'un réactif par une substance étalon: **n = 3**.

Calcul

Vous définissez le résultat suivant: $R \text{ (ou } Ri) = m / (VEQ * c * C)$;
 $C = M / (1000 * z)$

Statistiques

La valeur moyenne des résultats **R** (ou **Ri**) est calculée pour les 3 échantillons (voir fonction *Statistiques*: chap. 2.3.18)

Titre

La valeur moyenne est attribuée au titre par la formule **t = $\bar{x}$** (ou **$\bar{x}[i]$**).

2.3.17 Calibrage

A l'aide de cette fonction, vous pouvez calibrer une électrode: son point zéro et sa pente seront calculés. Vous définissez les tampons que vous utiliserez pour le calibrage de votre capteur. Le potentiel des solutions tampons est mesuré à l'aide de la fonction **Mesurer** (voir exemple en fin de ce chapitre).

Remarque: a. Comme la pente d'une électrode est fonction de la température, l'indication de cette dernière est importante lors du calibrage.

- Si vous avez connecté un capteur de température, la température de la solution tampon est mesurée automatiquement avant la fonction **Mesurer**. Sinon, le titrateur reprend la température que vous avez entrée au départ de la méthode de calibrage (voir fonction *Echantillon*, chap. 2.3.2).

Si vous mesurez plus tard le pH d'une solution à une autre température, le titrateur corrigera la pente du capteur en fonction de la température.

b. Les données du calibrage (point zéro, pente, et température de calibrage) sont automatiquement inscrites dans les données d'installation du capteur avec indication de la date (voir chap. 1.2.2).

c. Selon le nombre de tampons mesurés, le titrateur effectue le calibrage suivant:

- pour un échantillon tampon ($n = 1$), il calcule le point zéro du capteur. La pente reste inchangée.
- pour plusieurs échantillons tampon ($n > 1$), il calcule le point zéro et la pente du capteur.

1. Sélectionner le capteur à partir du menu de propositions ou entrer celui que vous avez installé (voir chap. 1.2).

2. Sélectionner le type de tampon à partir du menu de sélection:

Le titrateur a 8 valeurs en mémoire pour chacune des solutions tampon DIN/NIST, Titrisol MERCK et INGOLD. Vous pouvez appeler ces valeurs pour calibrer des électrodes pH. Sous "pH, pM, pX (choix libre)", vous pouvez entrer les valeurs de solutions tampon choisies par vous, afin de calibrer des électrodes pH ou des électrodes sélectives.

a. Tampons DIN/NIST [pH]: les valeurs correspondent à une température de 25 °C.

- Sélectionner le premier tampon à partir du menu de sélection, p.ex. pH 1.679.
- Sélectionner le second tampon à partir du menu de sélection, p.ex. pH 6.865.
- et ainsi de suite...

- b. Tampons Titrisol MERCK [pH]: les valeurs correspondent à une température de 20 °C.
 - Sélectionner le premier tampon à partir du menu de sélection, p.ex. pH 4.
 - Sélectionner le second tampon à partir du menu de sélection, p.ex. pH 7.
 - et ainsi de suite...
 - c. Tampons INGOLD [pH]: les valeurs correspondent à une température de 25 °C.
 - Sélectionner le premier tampon à partir du menu de sélection, p.ex. pH 4.6.
 - Sélectionner le second tampon à partir du menu de sélection, p.ex. pH 9.21.
 - et ainsi de suite...
 - d. Tampons pH, pM, pX: vous pouvez définir au maximum huit valeurs.
 - Entrer la valeur du tampon 1.
 - Entrer la valeur du tampon 2.
 - et ainsi de suite...
3. Entrer Ri (i = indice), voir *Emploi d'indices*: chap. 8.2.
 4. Entrer la pente minimale [mV/unité], p. ex. 53.
 5. Entrer la pente maximale [mV/unité], p. ex. 61.

Remarque: a. Les valeurs tampons mémorisées, de type A, B et C s'appliquent pour la température nommée. Si vous calibrez à une température différente, ces valeurs tampons subissent automatiquement une correction en fonction de la température et sont inscrites sur le compte rendu.

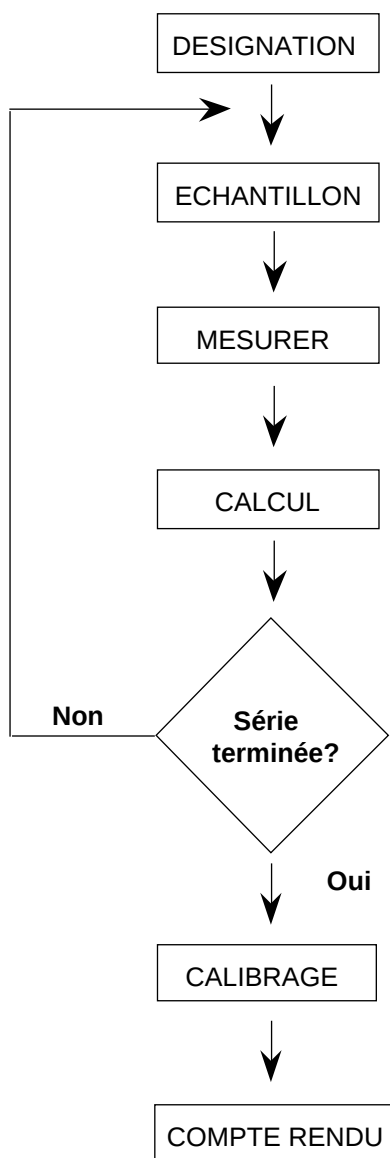
- b. Vous avez défini, dans une méthode de calibrage, 3 tampons Titrisol MERCK:
Premier tampon: pH 4,
Second tampon: pH 7,
Troisième tampon: pH 9.

L'ordre de succession n'a aucune importance pour mesurer ces 3 solutions. Mais si vous ne mesurez que 2 solutions, vous devez mesurer le premier puis le deuxième tampon (pH 4 et pH 7), faute de quoi vous obtiendriez des données de calibrage incorrectes!

Si vous mesurez à l'aide de solutions tampon dont vous avez entré la valeur sous le point 2d, vous devez respecter l'ordre de succession ainsi établi.

- c. Si, lors d'un calibrage pH, les trois premiers types de tampons vous donnent une pente qui se situe en-dehors des limites que vous avez fixées, les données de calibrage du capteur en question ne sont **pas** inscrites en mémoire. Le message d'erreur correspondant "Données non reprises" figure sur le compte rendu.

Exemple de méthode de calibrage

**Echantillon**

Vous devez seulement définir le nombre d'échantillons, c'est-à-dire le nombre de tampons avec lesquels vous calibrez l'électrode, p.ex. $n = 3$. Vous pouvez conserver tous les autres paramètres, le titrateur les ignore. Dès qu'il a effectué cette fonction il commence à agiter avec la vitesse de rotation standard.

Mesurer

Le titrateur saisit à chaque fois la valeur de mesure E.

Calcul

Vous devez définir un résultat: $R = E$. Les 3 valeurs de mesure des 3 solutions tampon sont alors mises en mémoire.

Calibrage

Le titrateur attribue les données obtenues de la fonction **Mesurer** aux valeurs des 3 solutions tampon et calcule ainsi le point zéro et la pente de l'électrode.

L'indication R_i (i = indice) doit être la même que dans la fonction **Calcul** (dans cet exemple c'est R).

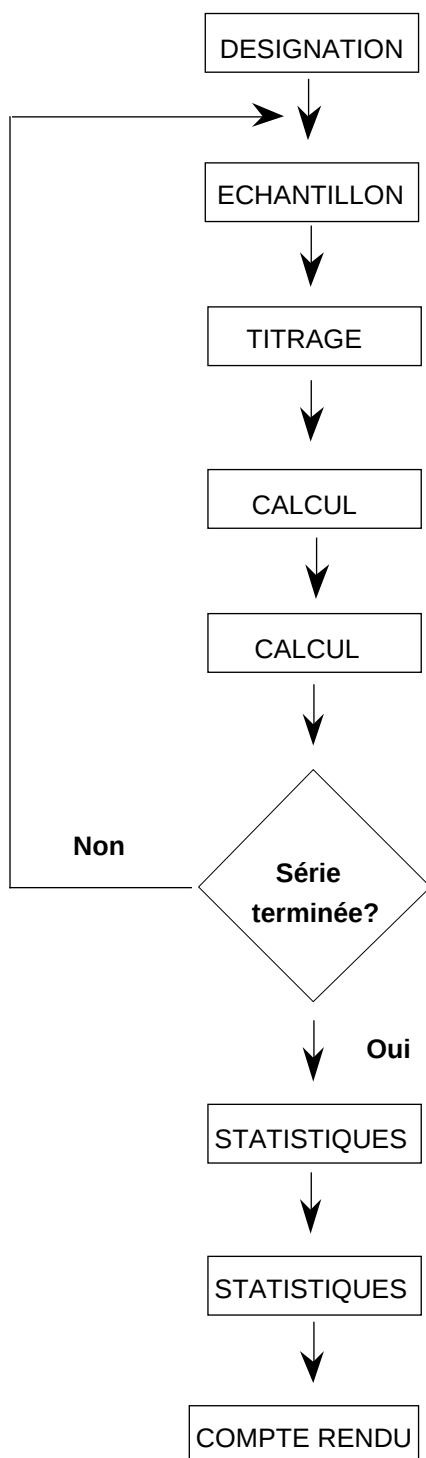
2.3.18 Statistiques

A l'aide de cette fonction, vous obtenez une exploitation statistique des résultats d'une série d'échantillons. Le titrateur calcule automatiquement la valeur moyenne $\bar{x}$, si la fonction **Statistiques** se trouve dans votre méthode. Si vous ne titrez malgré tout qu'un seul échantillon avec cette méthode, le titrateur ignorera la fonction.

1. Entrer R_i (i = indice), voir *Emploi d'indices*: chap. 8.2 et la représentation suivante.
2. Sélectionner l'écart type s :
 - "Oui" ou "Non".
3. Sélectionner l'écart type relatif s_{rel} :
 - "Oui" ou "Non".
4. Sélectionner le test de point aberrant :
 - "Oui" ou "Non".
 - Oui: le titrateur vérifie les résultats selon la méthode de Grubbs. Il élimine les points aberrants et répète l'exploitation statistique.

Pour le test de point aberrant, le nombre d'échantillons doit être supérieur à 3: $n > 3$.

Exemple de méthode de titrage pour un mélange d'acides connu (2 points d'équivalence), dont on recherche comme résultat la teneur en pourcentage des deux composants et l'écart type correspondant:



Echantillon

Le nombre d'échantillons est **n = 5**.

Le titrateur commence à agiter avec la vitesse de rotation standard dès qu'il a effectué cette fonction.

Titrage

Le titrateur saisit les résultats bruts Q1 et Q2.

Calcul

Vous définissez le résultat **R** (R1) pour l'exploitation du premier point d'équivalence:

$$R = Q1 * C1/m$$

(voir fonction *Calcul*: chap. 2.3.14).

Calcul

Vous définissez le résultat **R2** pour l'exploitation du second point d'équivalence:

$$R2 = Q2 * C2/m.$$

Statistiques

L'indication Ri (i = indice) doit être la même que dans la fonction **Calcul**, par conséquent:

R dans la première fonction **Statistiques**,

R2 dans la seconde fonction **Statistiques**.

Le titrateur attribue alors les 5 résultats **R** ou **R2** des 5 échantillons aux fonctions Statistiques et calcule les valeurs moyennes $\bar{x}$ et les écarts type correspondants.

2.3.19 Compte rendu

A l'aide de cette fonction, vous pouvez définir quelles données doivent figurer sur le compte rendu, et où elles doivent figurer.

Remarque: a. Si, dans votre méthode, une fonction **Compte rendu** figure **derrière** la fonction **Statistiques**, le titrateur n'imprimera que les paramètres définis du **dernier** échantillon d'un titrage. Si vous ajoutez une fonction **Compte rendu** **devant** la fonction **Statistiques**, le titrateur imprimera les paramètres choisis de tous les échantillons (voir représentation suivante).

b. Si votre méthode comporte deux ou plusieurs fonctions **Titration** et si vous désirez obtenir un compte rendu du tableau des valeurs de mesure et de la courbe du premier titrage (ou du second, troisième, etc.), une fonction **Compte rendu** doit suivre la fonction **Titration**, car le titrateur ne mémorise que les valeurs de mesure de la dernière fonction **Titration** (voir *Exemples de méthodes*, chap. 8.7.2).

Le titrateur mémorise les résultats bruts de toutes les fonctions jusqu'à la détermination de l'échantillon suivant à l'intérieur d'une boucle.

1. Périphérique

Sur le menu de sélection, sélectionnez entre:

Imprimante

Ordinateur

Imprimante + Ordinateur

Remarque: **Imprimante** est mise en mémoire par défaut (l'imprimante que vous avez installée, voir chap. 1.8.1).

Si vous n'avez pas installé d'imprimante et/ou de l'ordinateur, la fonction ne peut pas être effectuée. Vous pouvez cependant la laisser figurer dans la méthode, car dans ce cas, elle n'entraîne pas de message d'erreur et n'affecte pas le titrage.

Si vous avez installé une imprimante et/ou un ordinateur, mais ne l'avez (les avez) pas raccordé(s) ou mis en marche,

- le titrateur attend que vous mettiez l'imprimante en marche, puis il commence à transmettre ses données,
- vous obtenez le message d'erreur correspondant de l'ordinateur.

2. Méthode (version abrégée)

Voulez-vous un compte rendu de la méthode en version abrégée?

Sélectionner "Oui" par **SEL**.

3. Données échant.

Voulez-vous un compte rendu de tous les données échantillons (ID1, ID2, masse molaire, nombre d'équivalents, poids/volume, facteur de correction) de la méthode de titrage terminée?

Sélectionner "Oui" par **SEL**.

-
- | | |
|---|--|
| 4. Résultats bruts dern. éch. | Voulez-vous un compte rendu de tous les résultats bruts tels que VEQ ou VDISP du dernier échantillon?
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 5. Résultats dernier échant. | Voulez-vous un compte rendu de tous les résultats du dernier échantillon?
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 6. Tous les résultats | Voulez-vous un compte rendu de tous les résultats de la méthode de titrage terminée?
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 7. Tableau | Voulez-vous un compte rendu du tableau des valeurs de mesure du dernier échantillon?
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 8. Courbe E - V | Voulez-vous un compte rendu de la courbe de titrage, potentiel en fonction du volume, du dernier échantillon?
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 9. Courbe $\Delta E/\Delta V$ - V | Voulez-vous un compte rendu de la dérivée première de la courbe de titrage, potentiel en fonction du volume, du dernier échantillon? – (ordonnées linéaires)
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 10. Courbe $\log \Delta E/\Delta V$ - V | Voulez-vous un compte rendu de la dérivée première de la courbe de titrage, potentiel en fonction du volume, du dernier échantillon? – (ordonnées logarithmiques)
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 11. Courbe $\Delta^2 E/\Delta V^2$ - V | Voulez-vous un compte rendu de la dérivée seconde de la courbe de titrage, potentiel en fonction du volume, du dernier échantillon? – (ordonnées linéaires)
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 12. Courbe E - t | Voulez-vous un compte rendu de la courbe de titrage, potentiel en fonction du temps, du dernier échantillon?
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 13. Courbe V - t | Voulez-vous un compte rendu de la courbe de titrage, volume en fonction du temps, du dernier échantillon?
Sélectionner "Oui" par SEL . |
-

14. Courbe $\Delta V/\Delta t - t$

Voulez-vous un compte rendu de la courbe de la dérivée première volume en fonction du temps?
Sélectionner "Oui" par **SEL**.

15. Sélectionner une condition:

- Non.
- Oui: les paramètres suivants sont affichés:

Condition

Arrêt après compte rendu

- a. Si vous sélectionnez "Condition", vous devez entrer une condition.
- b. Si vous sélectionnez "Arrêt après compte rendu", vous avez deux possibilités:
 - "Non" ou "Oui".

A l'aide de ce paramètre d'arrêt, vous pouvez arrêter une méthode lorsque la condition définie est remplie.

Exemple

Le nombre d'échantillons de votre méthode est $n = 3$.

Vous voulez arrêter le titrage si le titrateur ne trouve pas de point d'équivalence dans l'un des échantillons, mais vous voulez éventuellement en trouver la cause, sur la base d'un tableau de mesure imprimé ou d'une courbe de titrage.

La condition est dans ce cas $neq = 0$ (voir chap. 8.1: *Liste des définitions* et chap. 8.3: *Fonctions avec condition*).

Dans ce cas, votre méthode devrait comprendre les fonctions suivantes:

Désignation

Echantillon

Agiter

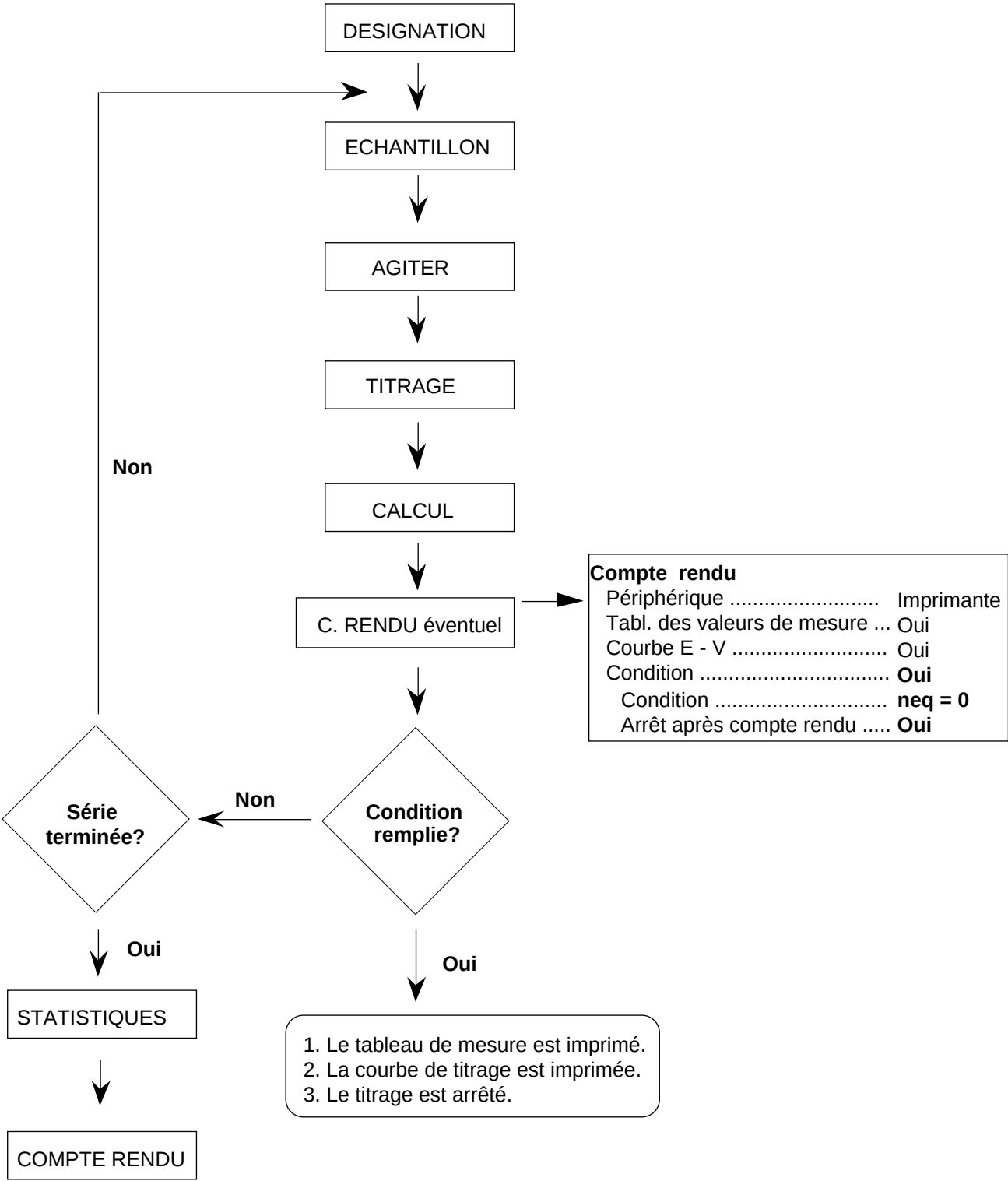
Titrage

Calcul

Compte rendu (fonction avec condition: tableau des valeurs de mesure et courbe de titrage sont sélectionnés)

Statistiques

Compte rendu



2.3.20 Synchro

A l'aide de cette fonction, vous définissez les paramètres pour synchroniser le titrateur avec un appareil de commande externe. La synchronisation a lieu à travers l'interface système.

1. Sélectionner le mode de synchronisation:
 - "Emettre" ou "Emettre/attendre".
 - a. Dans le mode de synchronisation **Emettre**, le titrateur envoie le code numérique que vous avez défini à l'appareil de commande externe et commence alors immédiatement à traiter la prochaine fonction de méthode.
 - b. Dans le mode de synchronisation **Emettre/attendre**, le titrateur envoie le code numérique que vous avez défini à l'appareil de commande externe, puis attend que ce dernier lui renvoie le code. Alors seulement, le titrateur commence à traiter la prochaine fonction de méthode.
2. Entrer le code: un nombre compris entre 1 et 32!
3. Entrer un commentaire dans la ligne prévue à cet effet.
Ce commentaire apparaît sur l'affichage lorsque l'appareil effectue la fonction.
4. Sélectionner une condition:
 - Non.
 - Oui: entrer la condition.

- Remarque:
- a. Vous trouverez des informations complémentaires sur la communication entre le titrateur et un appareil de contrôle externe au chapitre 7.
 - b. La fonction *Synchro* vous permet également de synchroniser deux titrateurs à travers l'interface système (voir le mode d'emploi "RS232C Interface Description" accompagnant l'option RS).
 - c. Le DL77 offre la possibilité de synchroniser, grâce à la fonction *Synchro*, les deux listes des méthodes des menus d'analyse A et B (voir le mode d'emploi "RS232C Interface Description" accompagnant l'option RS).

Sommaire	Page
3. ANALYSE	3-3
3.1 Effectuer une méthode	3-4
3.1.1 Remarques concernant l'entrée du poids	3-9
3.1.2 Remarques concernant les masques Données méthode et Données échantillon	3-10
3.1.3 Déroulement du titrage	3-12
3.1.4 Nouveau départ d'une méthode terminée	3-14
3.2 Arrêter la méthode en cours (RESET)	3-15
3.3 Eclipser la méthode en cours	3-16
3.4 Interrompre la méthode en cours	3-17
3.5 Nouveau calcul	3-19
3.6 Modifier la méthode en cours	3-21
3.7 Données échantillons	3-23
3.8 Données méthode	3-26
3.8.1 Imprimer données	3-27
3.9 Affichage	3-28
3.9.1 Représentation	3-29
3.9.2 Type de courbe	3-30
3.10 Agitateur	3-31
3.11 Comptes rendus	3-32
3.12 Calculs	3-34

3.13	Liste des méthodes	3-35
3.13.1	Remplir la liste des méthodes	3-35
3.13.2	Modifier la liste des méthodes	3-36
3.13.2.1	Extraire	3-36
3.13.2.2	Réinsérer	3-36
3.13.3	Effectuer la liste des méthodes	3-37
3.13.3.1	Méthode individuelle	3-37
3.13.3.2	Liste une fois	3-37
3.13.3.3	Liste infinie	3-40
3.14	Titrages en parallèle avec le DL77	3-42
3.14.1	Remarques concernant les titrages en parallèle	3-43
3.14.2	Changer les menus d'analyse	3-44
3.15	Séries d'échantillons avec 2 passeurs d'échantillons	3-45

3. ANALYSE

Dans ce menu vous effectuez le titrage selon la méthode choisie. Les données nécessaires sont mémorisées en tant que méthode dans l'EDITEUR et en tant que ressources dans l'INSTALLATION.

Vous préparez l'échantillon, vous titrez et vous obtenez le résultat. Au cours du titrage, vous avez la possibilité de faire des entrées ou d'interrompre le titrage, afin de modifier des paramètres de la méthode.

Vous pouvez entrer au préalable les méthodes à effectuer, avec les données échantillons poids ou volume; le titrateur appelle alors les méthodes, l'une après l'autre, et effectue le titrage avec votre aide. Le raccordement d'un passeur d'échantillons permet d'automatiser ces opérations.

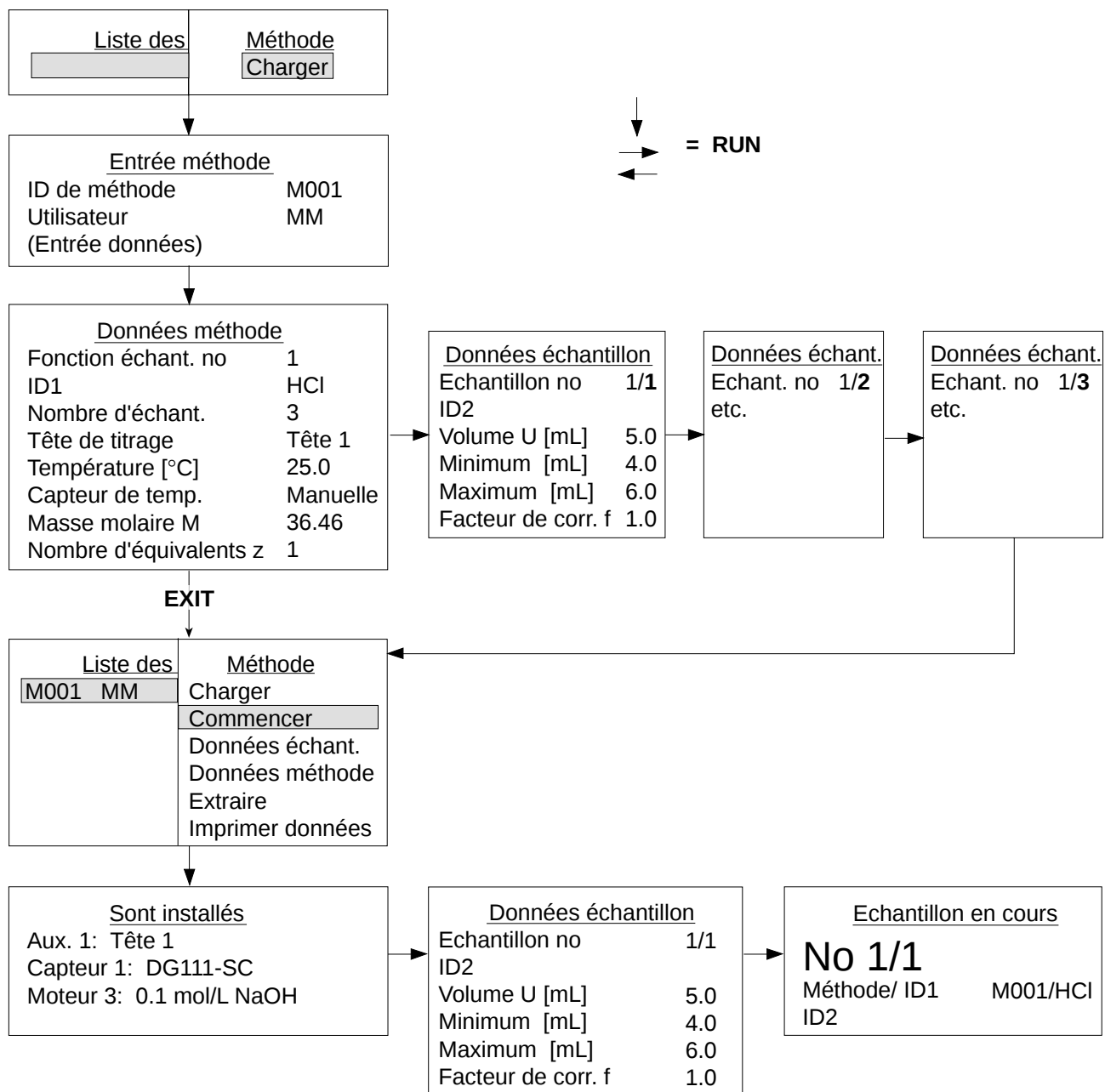
A la fin de chaque détermination, vous pouvez faire des calculs supplémentaires et vous faire imprimer des valeurs de mesure et des courbes que vous n'avez pas définies sous les fonctions de méthode correspondantes.

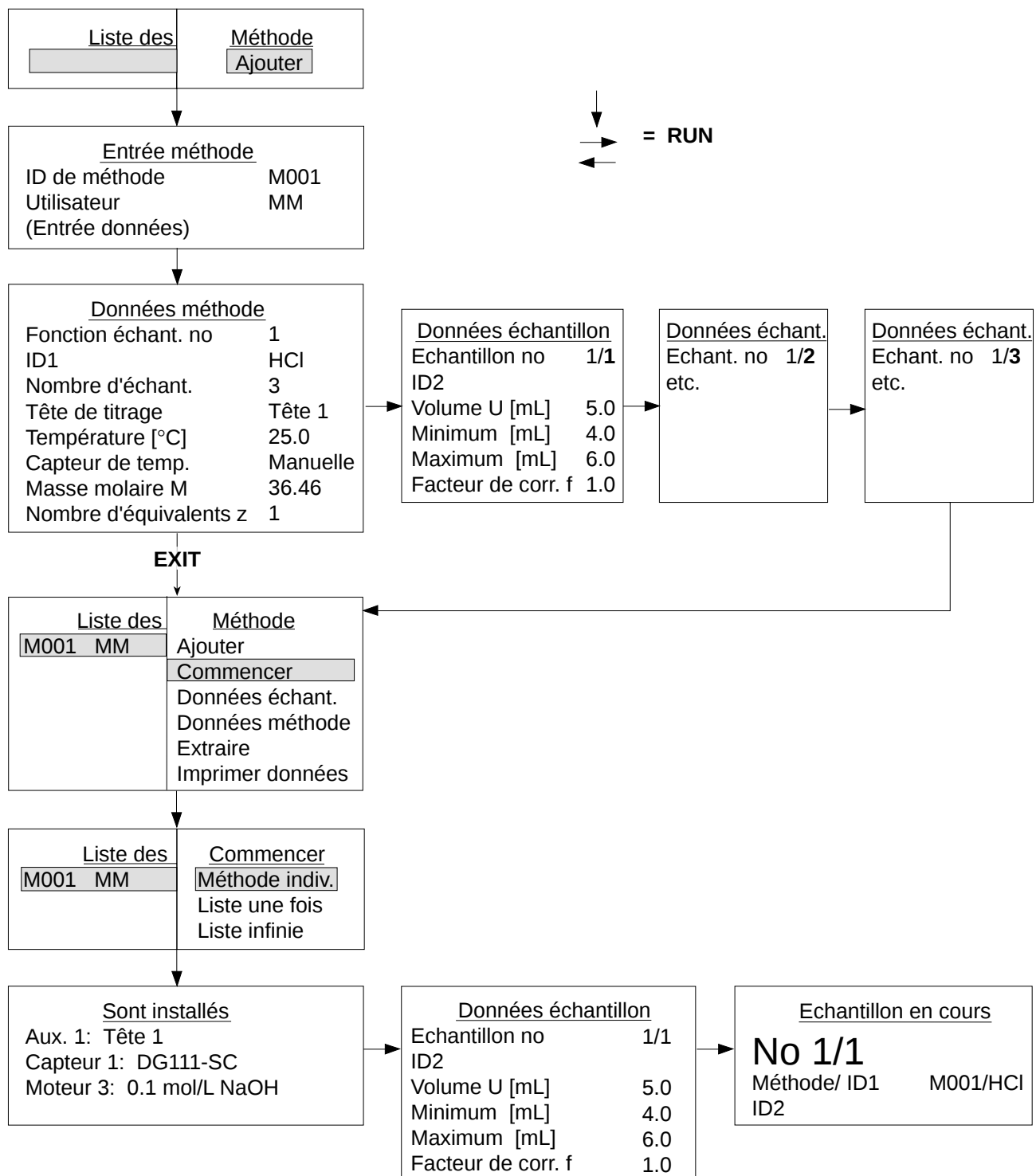
Ce menu présente les performances différentes des trois titrateurs:

- | | |
|---------------|---|
| DL67 | Ne peut effectuer qu' une méthode à la fois. |
| DL70ES | Jusqu'à 10 méthodes peuvent être inscrites sur une liste et être effectuées automatiquement. |
| DL77 | Permet d'établir deux listes de chaque fois 10 méthodes qui peuvent être effectuées en parallèle. |

3.1 Effectuer une méthode

DL67 Déroulement du menu jusqu'au départ d'une méthode - par **RUN** et/ou **EXIT**



DL77/DL70ES Déroulement du menu jusqu'au départ d'une méthode - par **RUN** et/ou **EXIT**

DL77 A droite sur chaque masque (éventuellement sur la barre latérale) la lettre **A** ou **B** indique le menu Analyse choisi.

Si vous sélectionnez **ANALYSE**, la liste des méthodes est affichée avec le menu de sélection (voir représentation du déroulement sur les pages précédentes). Elle est soit

- vide, autrement dit, vous devez y **ajouter** une méthode, ou elle
- contient déjà une ou plusieurs méthodes, c'est-à-dire, vous pouvez **commencer** une des méthodes (voir chap. 3.13).

DL67 Charger la méthode, parce que vous ne pouvez, dans ce cas, inscrire qu'une méthode sur la liste des méthodes (voir page 3-8: *Attention DL67*).

– Confirmer **Ajouter (Charger)** par **RUN**: le masque *Entrée méthode* est affiché.

ID de méthode Entrer l'identification de la méthode voulue.
Si vous avez installé un ordinateur et si la mémoire du titrateur ne contient pas de méthode répondant à l'identification entrée, le titrateur la demande à l'ordinateur et l'inscrit sur la liste des méthodes (voir le mode d'emploi qui accompagne l'option RS).

Utilisateur Entrer votre nom et presser **RUN**.
(Entrée données) n'apparaît que si un ordinateur est installé. Vous trouverez des informations plus détaillées sur la communication entre le titrateur et un ordinateur dans le chapitre 7.1 et dans le mode d'emploi accompagnant l'option RS.

Vous obtenez le masque *Données méthode* avec les paramètres suivants:
(exemple: détermination du CaCl_2 , voir aussi les chapitres 3.1.2 et 3.1.3)

<u>Données méthode</u>	
Fonction échant. (illon) no	1
ID1	Ca457
Nombre d'échant. (illons)	3
Tête de titrage	Tête 1
Température [°C]	25.0
Capteur de temp. (érature)	Manuelle
Masse molaire M	110.99
Nombre d'équivalents z	2

1. **1** se rapporte à la **première** fonction **Echantillon** à l'intérieur de la méthode. Vous ne pouvez pas modifier cette indication (voir aussi chap. 3.1.2).
2. Sous la fonction **Echantillon**, vous avez entré l'identification 1 qui compte pour tous les échantillons de cette méthode. Vous pouvez maintenant modifier ou effacer cette entrée (voir chapitre 2.3.2).
3. Vous pouvez modifier le nombre d'échantillons entré sous la fonction **Echantillon** (n = 1 à 60).

4. Vous pouvez modifier la tête de titrage entrée sous la fonction **Echantillon**.
5. Entrer la température effective des solutions à titrer si vous n'avez pas connecté de capteur de température (*Capteur de temp.: Manuelle*).
6. Vous pouvez modifier le capteur de température entré sous la fonction **Echantillon**.
7. Vous pouvez modifier la masse molaire entrée sous la fonction **Echantillon**, par exemple si vous devez déterminer MgCl_2 au lieu de CaCl_2 .
8. Vous pouvez modifier le nombre d'équivalents entré sous la fonction **Echantillon**.

Si vous confirmez un des paramètres du masque *Données méthode* par **RUN**, le masque *Données échantillon* est affiché (voir aussi chap. 3.1.2).

Données échantillon	
Echantillon no	1/1
ID2	
Poids m [g]	0.0
Minimum [g]	0.1
Maximum [g]	0.2
Facteur de corr. (tion) f	1.0

1. L'indication **1/1** se rapporte à la **première fonction Echantillon** et au **premier** échantillon et ne peut pas être modifiée.
2. Entrer une identification pour **cet** échantillon.
3. Entrer le poids m [g] à l'intérieur des limites définies dans la fonction **Echantillon**, ou laisser le titrateur reprendre le poids à partir de la balance raccordée (voir chap. 3.1.1). (Préparation de l'échantillon: peser CaCl_2 et ajouter 40 mL d'eau déminéralisée.)
4. Vous ne pouvez pas modifier les valeurs minimales et maximales, définies dans la fonction **Echantillon**.
5. Vous pouvez entrer, pour chaque échantillon, une valeur qui sera utilisée pour le calcul, en introduisant **f** dans la formule de la fonction Calcul.

Exemple: chaque échantillon a une teneur en humidité différente connue dont vous pouvez affecter la valeur à **f**:

échantillon 1: teneur en humidité = 4% → **f = 0.96** → $R = Q * C / (m * f)$

échantillon 2: teneur en humidité = 3% → **f = 0.97** → $R = Q * C / (m * f)$

Si vous confirmez les entrées par **RUN**, le masque *Données échantillon* pour le second et le troisième échantillon est affiché. Il permet d'entrer le poids avant l'affichage du menu de sélection suivant:

DL77/DL70ES		DL67	
	voir chap.		voir chap.
<u>Méthode</u>		<u>Méthode</u>	
Ajouter	3.1/3.13.1	Charger	3.1/3.13.1
Commencer	3.1/3.1.4/3.13.3	Commencer	3.1/3.1.4
Données échant.	3.7	Données échant.	3.7
Données méthode	3.8	Données méthode	3.8
Extraire	3.12.2.1	Extraire	3.12.2.1
Imprimer données	3.8.1	Imprimer données	3.8.1

Vous pouvez sélectionner ou effectuer tous ces menus ou commandes avant de commencer la méthode.

Attention DL67: si vous confirmez à présent **Charger**, le titrateur recharge automatiquement la même méthode: les données de méthode modifiées et les données échantillons entrées sont effacées! Cette commande permet de charger une "nouvelle" méthode en modifiant tout simplement l'identification de l'ancienne méthode.

- Confirmer **Commencer** par **RUN**.

Le menu de sélection suivant est affiché (**pas** sur le DL67, voir page 3-4: *Déroulement du menu*):

Commencer

Méthode indiv. (elle)

Liste une fois

Liste infinie

- Confirmer **Méthode indiv.** par **RUN**.

Les ressources installées sont affichées afin de vérifier si ces indications correspondent à votre installation.

Remarque: a. Si une ressource n'a pas été installée, vous obtenez le message d'erreur "Données d'installation manquent pour" (p.ex.: 1 mol/L AgNO₃).

b. Si vous avez exclu "Données d'installation" sous **Paramètres d'analyse**, le masque "Sont installés" n'apparaît pas (voir chap. 1.9.8).

c. Jusqu'à ce masque vous pouvez quitter le déroulement du menu par **EXIT** ou une combinaison de touches (indice + caractère) avant que le titrage proprement dit commence. Les valeurs entrées jusque là sont mémorisées.

Si vous confirmez les données d'installation par **RUN**, le titrateur commence à effectuer la méthode.

3.1.1 Remarques concernant l'entrée du poids

- a. Si vous dépassez les limites de poids vers le haut ou vers le bas, et confirmez malgré tout par **RUN**, vous obtenez le message:

Entrée hors limites

Modifier entrée

Mémoriser entrée

Si vous confirmez "Modifier entrée" par **RUN**, vous obtenez de nouveau le masque *Données échantillon* afin de modifier le poids.

Si vous confirmez "Mémoriser entrée" par **RUN**, vous obtenez l'instruction "Echantillon en cours" (voir page suivante).

- b. Si vous faites reprendre le poids à partir d'une balance, pressez **SEL**. Le masque suivant est affiché:

Poids

0.00000 ---> (0.13460)

Reprendre le poids

- Confirmer "Reprendre le poids", si l'indication de poids est stable.

Si le poids est inférieur au minimum, trois signes moins (- - -) apparaissent derrière "Poids", et trois signes plus (+ + +) s'il est supérieur au maximum. Vous pouvez modifier le poids ou le confirmer (voir remarque a.).

- c. Si vous avez choisi le mode de transmission bidirectionnel, vous pouvez accélérer les entrées:

- Pour l'indication de poids "0.0000" sur le premier masque *Données échantillon*, presser **SEL**.

Avec les balances AT, AM, PM, AJ et PJ le numéro d'échantillon est affiché, par exemple **no. 1/1**.

- Presser la touche de tarage, pour afficher le poids courant.

Pour les balances AT, AM et PM, apparaissent également les limites pondérales, de sorte que vous pouvez modifier la prise d'essai.

- Confirmer la transmission du poids à l'aide de la touche **Print** de la balance: le titrateur passe automatiquement à l'entrée du poids de l'échantillon suivant.

De cette manière, vous pouvez entrer les poids de tous les échantillons d'une méthode, sans toucher au titrateur.

- d. Si vous avez connecté le "DataPac-M Mettler" à une balance AM ou PM, il vous permet également d'entrer ID2:

- presser <CLEAR>,
- entrer ID2,
- presser <ENTER>.

3.1.2 Remarques concernant les masques Données méthode et Données échantillon

- a. Si la fonction **Echantillon** manque dans une méthode, vous n'obtenez ni le masque *Données méthode*, ni le masque *Données échantillon*, ni l'instruction pour *Echantillon en cours* (voir fonction *Echantillon*: chap. 2.3.2).
- b. Si une méthode comporte **deux** fonctions **Echantillon** le masque *Données méthode* apparaît encore une fois après la confirmation par **RUN**. Dans ce cas, **Fonction échantillon no.** est suivi du chiffre **2**.
- c. Si, dans la fonction **Echantillon**, vous avez sélectionné "Volume fixe", et défini le volume, vous ne pouvez entrer ou modifier que ID2 et le facteur de correction sur le masque *Données échantillon*. Les limites d'entrée "Minimum" et "Maximum" manquent. Si ces entrées ne sont pas nécessaires, vous pouvez sauter le masque en quittant au préalable le masque *Données méthode* par **EXIT**.
- d. Si vous confirmez le masque *Données échantillon* par **RUN**, vous obtenez successivement les masques pour le nombre d'échantillons définis pour cette fonction **Echantillon** (avec plusieurs fonctions **Echantillon**, également ceux correspondant au nombre d'échantillons de ces fonctions: **Echantillon no. 2/1** etc.).

Pour ne pas avoir à donner d'indications dès cet instant, vous pouvez sauter le masque *Données échantillon* en quittant au préalable le masque *Données méthode* par **EXIT** (voir déroulements pages 3-4, 3-5 et 3-11).

- Apparaît alors le masque *Données échantillon*, avant l'injonction "Echantillon en cours", et vous pouvez entrer le poids/volume du premier échantillon seulement.
- Il n'apparaît plus, si, à l'intérieur d'une méthode sous la fonction **Calcul**, vous avez défini des résultats qui n'exploitent pas l'entrée poids/volume, c'est-à-dire, le titrateur n'a pas besoin d'entrées.

Exemple: $R = VEQ$ ou $R = Q$

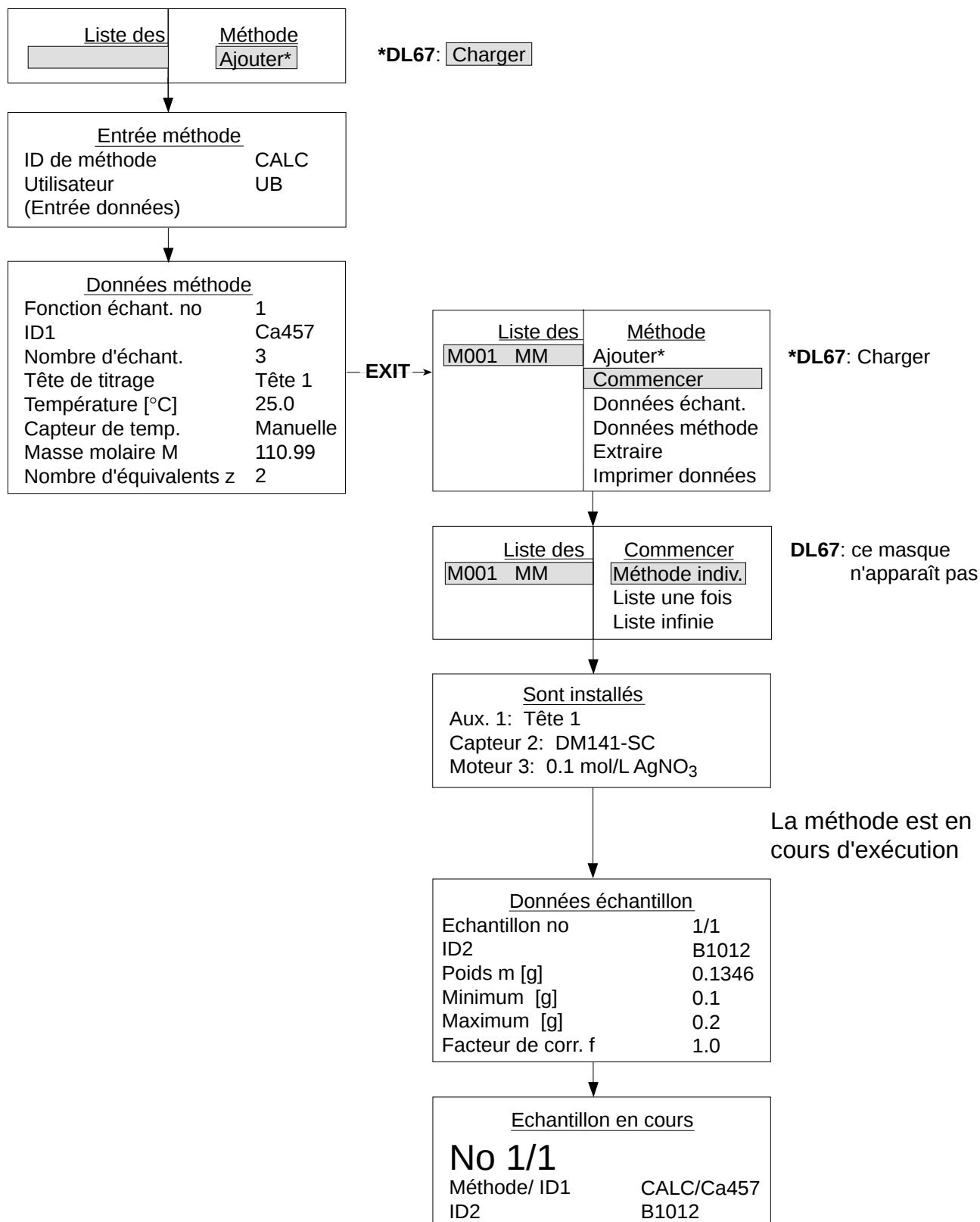
- e. Si vous ne pouvez entrer le poids ou le volume qu'en cours de titrage, par exemple parce que vous ne devez pas perdre de temps à cause d'une pesée différentielle,
 - confirmer le masque *Données échantillon* par **RUN**, sans entrer le poids.

Comme le titrateur n'a besoin des données échantillon que lors des calculs, le masque *Données échantillon* est affiché une nouvelle fois:

- soit lorsqu'il arrive à la fonction **Titration** sous laquelle est défini un prédosage en fonction de la teneur nominale ou un critère d'arrêt après consommation nominale,
- soit lorsqu'il arrive à la fonction **Calcul** sous laquelle le poids **m** est nécessaire à un résultat (voir *Exemples de méthodes*: chapitre 8.7.1).

Vous avez également la possibilité d'éclipser la méthode par **EXIT** et d'entrer le poids dans le menu de sélection *Données échant.*(illons), voir chap. 3.3 et 3.7.

Exemple de déroulement du menu lorsque le poids/volume de l'échantillon n'est entré que lorsque la méthode est active:



3.1.3 Déroulement du titrage (extrait de la méthode décrite)

▼

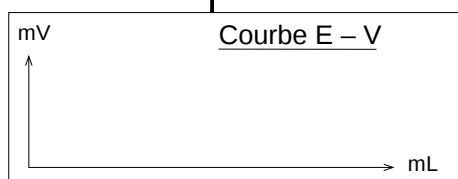
Données échantillon	
Echantillon no	1/1
ID2	B1012
Poids m [g]	0.1346
Minimum [g]	0.1
Maximum [g]	0.2
Facteur de corr. f	1.0

▼

Echantillon en cours	
No 1/1	
Méthode/ ID1	CALC/Ca457
ID2	B1012

▼

Fonction Agiter	
Temps d'attente [s]	30
Vitesse [%]	80



▼

Résultats de cet échantillon	
CALC Teneur en CaCl ₂	
Echantillon 1/1	
R1/1	= 29.46% CaCl ₂

▼

Données échantillon	
Echantillon no	1/2
ID2	B1013
Poids m [g]	0.1405
Minimum [g]	0.1
Maximum [g]	0.2
Facteur de corr. f	1.0

▼

Echantillon en cours	
No 1/2	
Méthode/ ID1	CALC/Ca457
ID2	B1013

Le titrateur effectue la méthode et atteint la fonction **Echantillon**.

- Entrer ID2.
- Peser l'échantillon, entrer le poids du **premier** échantillon ou le faire transmettre par la balance.
- Presser **RUN**.
- Avant de confirmer ce masque par **RUN**, fixer le récipient porte-échantillon à la tête de titrage.

Le titrateur agite à 80% de la vitesse maximale et attend 30 s (CaCl₂ se dissout entre-temps). Le temps courant est affiché.

Le titrateur effectue la fonction **Titrage**.

Le premier échantillon est titré. Vous obtenez le résultat de cet échantillon.

- Si vous avez exclu "Résultats dernier échantillon", sous **Paramètres d'analyse**, le titrateur saute cette information (voir chap. 1.9.8).

Presser **RUN**, le masque *Données échantillon* pour le deuxième échantillon s'affiche.

- Entrer ID2.
- Peser l'échantillon, entrer le poids ou le faire transmettre par la balance.
- Presser **RUN**.

Vous êtes "invité" à mettre le deuxième échantillon en place, etc.

Remarque: a. Pour chaque méthode en cours, le titrateur saisit le temps en tant que résultat brut TIME (voir *Liste des définitions*, chap. 8.1 et *Titrages Karl Fischer*, chap. 10.2).

Début de la saisie du temps: "La méthode est en cours d'exécution", voir représentation page 3-11.

Fin de la saisie du temps: la liste de résultats est affichée (méthode individuelle), c'est-à-dire "Résultats de cet échantillon" doit être confirmé.

- b. Si, dans votre méthode, vous avez défini **Tête auto** comme tête de titrage, le masque "Echantillon en cours" n'apparaît pas au cours du titrage, autrement dit, la détermination de l'échantillon suivant commence **sans** la confirmation par **RUN**: soit le changement d'échantillon n'est pas nécessaire, soit il est fait par un robot grâce à la fonction **Synchro**.

A la fin d'une méthode de titrage, les résultats de tous les échantillons ne sont affichés que lorsque toutes les données du titrateur sont transmises à l'imprimante (seulement si la dernière fonction de la méthode est **Compte rendu**). Au cours de cette opération, le message "Le périph.(érique) établit compte rendu" est affiché.

Remarque: tous les résultats d'un titrage en auto-étude sont signalés par un point d'exclamation (!) sur l'affichage.

Si vous confirmez la liste des résultats par **RUN**, le menu de sélection est affiché:

DL77/DL70ES		DL67	
	voir chap.		voir chap.
<u>Méthode</u>		<u>Méthode</u>	
Ajouter	3.1/3.13.1	Charger	3.1/3.1.4
Commencer	3.1/3.1.4/3.13.3	Commencer	3.1/3.1.4
Données échant.	3.7	Données échant.	3.7
Affichage	3.9	Affichage	3.9
Comptes rendus	3.11	Comptes rendus	3.11
Calculs	3.12	Calculs	3.12
Données méthode	3.8	Données méthode	3.8
Extraire	3.13.2.1	Extraire	3.13.2.1
Imprimer données	3.8.1	Imprimer données	3.8.1

Vous pouvez sélectionner ou exécuter tous ces menus ou commandes avant de commencer la méthode suivante.

Remarque: la méthode effectuée est marquée par un astérisque (*).

Avant de commencer la méthode suivante, vous pouvez consulter ou imprimer une nouvelle fois les données échantillons (voir chap. 3.7 et 3.8.1).

Dès que vous commencez une nouvelle méthode, les données de la méthode effectuée sont effacées.

3.1.4 Nouveau départ d'une méthode terminée

Si vous sélectionnez la méthode terminée et si vous confirmez **Commencer**, le titrateur recharge automatiquement cette méthode. Les données de méthode modifiées restent mémorisées, les données échantillons de la dernière série sont effacées et doivent de nouveau être entrées pour les échantillons suivants.

DL67 Si vous confirmez la méthode terminée par **Charger**, le titrateur recharge cette méthode. Les données de méthode modifiées et les données échantillons entrées sont effacées.

3.2 Arrêter la méthode en cours (RESET)

Si vous désirez arrêter la méthode, pressez **RESET**. Le titrateur l'**interrompt** immédiatement. Le masque suivant apparaît (**RESET** pressé au cours de la fonction **Titration** du deuxième échantillon):

Arrêter

ANALYSE A*; Méthode: CALC

(* n'apparaît que sur le DL77)

Echantillon no. 1/2

Titration [1]

Si vous ne voulez arrêter que la (première) fonction **Titration**,

- confirmer "Titration [1]" par **RUN** et quitter le masque par **EXIT**: le titrateur arrête définitivement la fonction **Titration**; les fonctions suivantes de cette détermination sont cependant effectuées.

Si vous ne voulez arrêter que la détermination de l'échantillon en cours d'analyse

- confirmer "Echantillon no. 1/2" par **RUN** et quitter le masque par **EXIT**: le titrateur arrête définitivement la détermination de l'échantillon et "Résultats de cet échantillon" est affiché. En pressant **RUN**, vous obtenez l'injonction pour le troisième échantillon.

Si vous voulez arrêter la **méthode**,

- Confirmer "ANALYSE A; Méthode: CALC" par **RUN** et quitter le masque par **EXIT**: le titrateur arrête définitivement la méthode, et l'afficheur indique les résultats calculés jusque là.

Remarque: a. Si des données ont déjà été transmises au périphérique, elles sont affichées ou imprimées.

- b. Si le titrateur effectue plusieurs opérations (par exemple des fonctions auxiliaires), ces dernières sont également **interrompues** et affichées (voir chap. 4, remarque c.).

3.3 Eclipser la méthode en cours

Si, **au cours** d'un titrage, vous désirez procéder à des entrées échantillons ou modifier la vitesse de rotation ou le type de courbe de la représentation (fonction **Titrage** ou **pH/mV-Stat**), pressez **EXIT**. Le menu de sélection est affiché:

DL77/DL70ES		DL67	
	voir chap.		voir chap.
<u>Méthode</u>		<u>Méthode</u>	
Ajouter	3.1/3.13.1	Interrompre	3.4
Interrompre	3.4	Données échant.	3.7
Données échant.	3.7	Affichage	3.9
Affichage	3.9	Agitateur	3.10
Agitateur	3.10	Données méthode	3.8
Données méthode	3.8	Imprimer données	3.8.1
Imprimer données	3.8.1		

Le titrage se déroule à l'arrière-plan.

Il se poursuit également si vous sélectionnez directement un autre menu par la combinaison de touches nécessaire (indice + lettre).

- Afin de rappeler le titrage sur l'affichage, presser **<indice + T>**:

Si le titrateur n'a pas fini d'effectuer la fonction **Titrage**, il affichera par exemple la courbe ou le tableau des valeurs de mesure; sinon, c'est la fonction que le titrateur est en train d'effectuer qui sera affichée.

DL67 Au cours d'un titrage, les sauts vers d'autres menus sont bloqués. Vous ne pouvez sélectionner que les menus ou commandes du menu de sélection.

Les combinaisons de touches suivantes sont possibles:

- **<indice + T>** (fonctions de la méthode en cours, voir plus haut)
- **<indice + S>** (liste des *Données échantillons*, voir chap. 3.7).

3.4 Interrompre la méthode en cours

Si vous sélectionnez **Interrompre** sur le menu de sélection "Méthode", le titrateur interrompt la fonction qu'il est en train d'effectuer. Le menu de sélection est affiché:

DL77/DL70ES		DL67	
	voir chap.		voir chap.
<u>Méthode</u>		<u>Méthode</u>	
Ajouter	3.1, 3.13.1	Poursuivre	voir dessous
Poursuivre	voir dessous	Données échant.	3.7
Données échant.	3.7	Affichage	3.9
Affichage	3.9	Agitateur	3.10
Agitateur	3.10	Comptes rendus	3.11
Comptes rendus	3.11	Calculs	3.12
Calculs	3.12	Données méthode	3.8
Données méthode	3.8	Modifier méthode ^{a.}	3.6
Modifier méthode ^{a.}	3.6	Nouveau calcul ^{a., b.}	3.5
Nouveau calcul ^{a., b.}	3.5	Imprimer données	3.8.1
Imprimer données	3.8.1		

- ^{a.} Si vous interrompez une méthode METTLER, les menus "Modifier méthode" et "Nouveau calcul" manquent. Ceci vaut également pour les méthodes qui ne sont mémorisées que dans l'ordinateur (voir *ID de méthode*, chap. 3.1).
- ^{b.} "Nouveau calcul" n'apparaît que si vous interrompez une méthode utilisateur au cours de la fonction **Titration (EQP)** dont un éventuel prédosage est terminé.

Vous pouvez sélectionner ou exécuter tous les menus ou commandes du menu de sélection. Pour poursuivre le titrage,

- confirmer **Poursuivre** par **RUN**.

Les fonctions **Titration**, **pH/mV-Stat**, **Doser**, **Mesurer** ou **Température** se poursuivent là où elles ont été interrompues!

Attention: les autres fonctions sont répétées!

Exemple: pour la fonction **Agiter**, l'agitation dure le temps fixé, bien que la solution ait déjà été agitée pendant un certain temps au moment de l'interruption.

Dans la plupart des cas, vous interrompez un titrage pour modifier des paramètres de la méthode en cours (voir chapitre 3.6).

Le titrateur interrompt lui-même une méthode dans les situations suivantes:

1. après la fonction **Titration: EQP ETUDE** ou **EP ETUDE**, s'il ne trouve pas de point d'équivalence ou de point final (voir aussi chap. 2.3.12.4/5).
 - Confirmer le message d'erreur par **RUN**: le menu de sélection s'affiche de nouveau (voir page précédente).

Si le titrateur doit encore effectuer les fonctions restantes de la méthode,

- sélectionner **Poursuivre**: le titrage se poursuit et le contenu de l'affichage est alors le même qu'avant l'interruption.

Si vous voulez arrêter la méthode,

- presser **RESET** (voir chap. 3.2).

2. au cours d'une fonction **Titration**, lorsque la condition du paramètre **Arrêt pour nouveau calcul** est remplie (voir chapitre suivant).

3.5 Nouveau calcul

Vous pouvez réexploiter la courbe de titrage d'une détermination à point d'équivalence (EQP) en modifiant les paramètres de titrage. Ceci n'est possible que tant que la fonction **Titration** est active:

- soit vous interrompez la fonction **Titration** en cours lorsqu'un éventuel prédosage est terminé: le menu de sélection "Méthode" apparaît immédiatement (voir plus bas).
- soit le titrateur interrompt la fonction **Titration** en cours juste avant la fin, lorsque la condition du paramètre **Arrêt pour nouveau calcul** est remplie (voir *Critères d'exploitation*, chap. 2.3.12.2). Dans ce cas, l'afficheur indique:

Nouveau calcul nécessaire

Titration [1]

neq = 0

(condition définie)

- Confirmer ce message par **RUN**. Le menu suivant est affiché:

DL77/DL70ES	
	voir chap.
<u>Méthode</u>	
Ajouter	3.1, 3.13.1
Poursuivre	3.4
Données échant.	3.7
Affichage	3.9
Agitateur	3.10
Comptes rendus	3.11
Calculs	3.12
Données méthode	3.8
Modifier méthode ^{a.}	3.6
Nouveau calcul ^{a.}	3.5
Imprimer données	3.8.1

DL67	
	voir chap.
<u>Méthode</u>	
Poursuivre	3.4
Données échant.	3.7
Affichage	3.9
Agitateur	3.10
Comptes rendus	3.11
Calculs	3.12
Données méthode	3.8
Modifier méthode ^{a.}	3.6
Nouveau calcul ^{a.}	3.5
Imprimer données	3.8.1

- ^{a.} Si vous interrompez une méthode METTLER, les menus "Modifier méthode" et "Nouveau calcul" manquent. Ceci vaut également pour les méthodes qui ne sont mémorisées que dans l'ordinateur (voir *ID de méthode*, chap. 3.1).

- Sélectionner **Nouveau calcul**. Le masque de paramètres est affiché:

Nouveau calcul
Seuil
Domaine EQP
Saut le plus raide
Potentiel tampon 1
Potentiel tampon 2

- Modifier les paramètres correspondants et quitter le masque par **EXIT**.

Le menu de sélection est affiché:

Mémoriser
Définitivement
Temporairement
Non

Définitivement: pour cette fonction **Titration**, les valeurs modifiées restent mémorisées dans la méthode.

Temporairement: pour cette fonction **Titration**, les valeurs modifiées ne sont mémorisées que jusqu'à la fin de la méthode en cours.

Non: les modifications ne sont pas mémorisées.

Si vous confirmez "Définitivement" ou "Temporairement" par **RUN**, le titrateur exploite de nouveau la courbe de titration et l'imprimante établit simultanément un compte rendu de cette fonction **Titration** avec les paramètres modifiés. Le menu de sélection "Méthode" réapparaît. (Si les modifications apportées remplissent toujours la condition fixée, le masque "Nouveau calcul nécessaire" réapparaît).

- Confirmer **Poursuivre** par **RUN**.

L'afficheur indique

- soit de la fonction **Titration** telle qu'elle apparaissait avant l'interruption (si, en raison des paramètres modifiés, il faut, par exemple, encore doser)
- soit de la fonction suivante que le titrateur doit effectuer.

Remarque: pour évaluer les effets de vos modifications, vous pouvez

- consulter et imprimer la courbe ou le tableau des valeurs de mesure (*Affichage* ou *Comptes rendus*, voir chap. 3.9 et 3.11),
- vérifier les nouveaux résultats bruts de la fonction **Titration** en les affectant à Rx ou Cx, par exemple Rx = VEQ ou Cx = VP1 (menu *Calculs*, voir chap. 3.12).

3.6 Modifier la méthode en cours

Vous avez interrompu la méthode en cours et sélectionnez "Modifier méthode". Vous obtenez toutes les fonctions de cette méthode. Dans ces fonctions vous ne pouvez modifier que les valeurs **numériques** des paramètres. Vous ne pouvez que sélectionner, mais non modifier, toutes les autres valeurs ou les noms des paramètres.

- Quitter le masque de paramètres, sur lequel vous avez modifié une valeur, par **EXIT**.
- Pour poursuivre la méthode, presser **<indice + A>**.

Le menu de sélection est affiché:

Mémoriser

Définitivement

Temporairement

Non

Définitivement: les valeurs modifiées sont mémorisées définitivement dans cette méthode.

Temporairement: les valeurs modifiées restent en mémoire jusqu'au départ de la méthode suivante.

Non: les modifications ne sont pas mémorisées.

Après confirmation d'un paramètre, le menu de sélection "Méthode" réapparaît.

- Confirmer **Poursuivre** par **RUN**.

La représentation affichée avant l'interruption réapparaît. En même temps, l'imprimante imprime automatiquement toute la méthode avec les paramètres modifiés.

Remarque: en cas d'interruption de la détermination d'un échantillon, les modifications ne valent que pour les fonctions que le titrateur n'a pas encore commencées. Font exception les fonctions **Titrage** et **pH/mV-Stat**.

Exemple 1: fonction **Doser**

Si vous interrompez la méthode dans cette fonction et modifiez le volume, puis poursuivez la méthode, le titrateur ajoute le reste du volume fixé dans la méthode originelle.

Exemple: volume fixé →	5 mL
interruption après →	2 mL
modification à →	8 mL
poursuite de la méthode →	le titrateur dose 3 mL

Exemple 2: fonction Titrage

Si vous interrompez la méthode dans cette fonction, vous pouvez, pour un titrage EQP, modifier par exemple la valeur du volume maximal ou la valeur de potentiel qui arrête la méthode, si ce critère d'arrêt a été prévu dans la méthode.

Pour un titrage EP, vous pouvez par exemple modifier le temps pour l'arrêt différé, si l'addition de réactif *continue* a été définie dans la méthode.

Exemple 3: fonction pH/mV-Stat

Si vous interrompez la méthode dans cette fonction, vous pouvez par exemple modifier la valeur de la plage de régulation, le volume pour la consommation minimale, ou le temps pour les critères d'arrêt définis dans la méthode.

Vous **ne** pouvez **pas** modifier les valeurs numériques des paramètres de la fonction **Echantillon!**

3.7 Données échantillons

Avant ou pendant l'exécution d'une méthode vous pouvez entrer le poids ou le volume, ID2 et le facteur de correction de tous les échantillons des méthodes qui figurent sur la liste des méthodes (voir aussi chap. 3.1.2: *Remarques concernant les masques Données méthode et Données échantillon*).

Avant le départ d'une méthode:

- sélectionner la méthode sur la liste des méthodes (ne compte pas pour le **DL67**).
- Sélectionner **Données échant.** sur le menu de sélection: la liste des données échantillons est affichée.

Méthode en cours d'exécution:

- presser **<indice + S>**: la liste des données échantillons de la méthode en cours est affichée (voir exemple d'une régulation de pH à la page suivante).

No	ID2	Poids/vol.
1/1		0.0000 g
1/2		0.0000 g
1/3		0.0000 g

Vous pouvez entrer l'identification ID2 et le facteur de correction f, vous devez entrer le poids ou le volume de chaque échantillon (voir chap. 3.1.1).

- Sélectionner la première ligne (échantillon **1** de la première fonction **Echantillon**) de ce masque: le masque *Données échantillon* est affiché dans lequel vous entrez ces paramètres:

<u>Données échantillon</u>	
Echantillon no	1/1
ID2	G/324
Poids m [g]	0.1456
Minimum [g]	0.1
Maximum [g]	0.2
Facteur de corr. f	1.0

Si vous confirmez un paramètre par **RUN**, le masque pour le deuxième échantillon (no. 1/2) s'affiche, puis celui pour le troisième échantillon.

Pas de méthode active:

- soit presser **RUN**: le menu de sélection "Méthode" est affiché.
- soit presser **<indice + A>**: la liste des méthodes est affichée.

Méthode en cours d'exécution:

- presser **<indice + T>**: la fonction que le titrateur est en train d'effectuer s'affiche.

La démarche à suivre pour entrer, au cours d'un titrage, les données échantillons pour d'autres méthodes, est décrite au chap. 3.13.3.3.

L'exemple suivant illustre le déroulement d'une régulation de pH. Le titrateur doit commencer la régulation **immédiatement** après la mise en place de l'échantillon, autrement dit l'entrée des données échantillon a lieu plus tard.

↓

<u>Données échantillon</u>	
Echantillon no	1/1
ID2	
Poids m [g]	0.0
Minimum [g]	0.0
Maximum [g]	0.2
Facteur de corr. f	1.0

↓

Le titrateur effectue la fonction **Echantillon**.

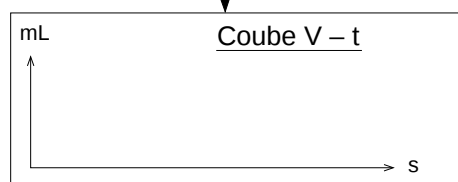
– Confirmer le masque *Données échantillon* par **RUN**, sans entrer le poids.

↓

<u>Echantillon en cours</u>	
No 1/1	
Méthode/ ID1	KM59/Ger.
ID2	

↓

– Introduire l'échantillon et confirmer immédiatement par **RUN**.



Le titrateur commence la régulation de pH. Pour sa représentation vous avez défini dans la méthode la courbe V – t.

↵ + S

↓

– Presser cette combinaison de touches.

No	ID2	Poids/vol.
1/1		0.0000 g
1/2		0.0000 g
1/3		0.0000 g

↓

La liste des données échantillons est affichée.

– Confirmer cette ligne par **RUN**.

↓

<u>Données échantillon</u>	
Echantillon no	1/1
ID2	G/324
Poids m [g]	0.1456
Minimum [g]	0.0
Maximum [g]	0.2
Facteur de corr. f	1.0

↓

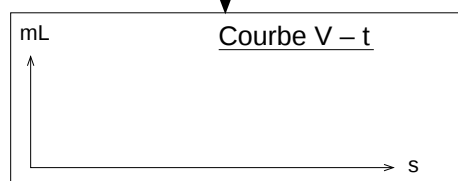
Le masque *Données échantillon* est affiché.

– Entrer ID2 et le poids.

↵ + T

↓

– Presser cette combinaison de touches.



Si la régulation n'est pas encore terminée, la courbe V – t de la fonction **pH/mV-Stat** sera affichée. Sinon c'est la fonction que le titrateur est en train d'effectuer qui s'affiche.

- Remarque:
- a. Si vous avez par exemple renversé le récipient de titrage de l'échantillon n° 1, sélectionnez encore une fois la première ligne de la liste des données échantillons et écrasez le poids ou le volume par la nouvelle valeur sur le masque *Données échantillon*.
 - b. Au cours du titrage, vous ne pouvez modifier que les données des échantillons non encore titrés.
 - c. Vous **ne pouvez pas modifier** les données des échantillons d'une méthode effectuée.
 - d. **<Indice + S>** affiche toujours la liste des données échantillons de la méthode **courante**. Aucune méthode n'étant active, c'est toujours la liste des données échantillons de la **première** méthode de la liste des méthodes qui s'affiche.

3.8 Données méthode

Vous pouvez modifier les données méthode **avant** le départ d'une méthode.

Vous pouvez modifier le nombre d'échantillons **en cours** d'une méthode, **avant** que le titrateur effectue la fonction **Statistiques**.

- Si vous augmentez le nombre d'échantillons, les lignes correspondantes sont ajoutées en fin de la liste des données échantillons.
- Si vous réduisez le nombre d'échantillons, les lignes correspondantes sont effacées en fin de la liste des données échantillons.

Vous pouvez alors entrer les données des échantillons ajoutés sous le menu **Données échan-tillons** (voir chap. 3.7).

Avant le départ d'une méthode:

- sélectionner la méthode sur la liste des méthodes, voir chap. 3.13 (ne compte pas pour le **DL67**).
- Sélectionner **Données méthode** sur le menu de sélection: la liste des données méthode est affichée.

Méthode en cours d'exécution:

- presser **EXIT** et sélectionner **Données méthode**: la liste des données méthode en cours est affichée, p. ex.:

No	ID1	No.éch.	Tête
1	Ca ²⁺	3	Tête 1

Lorsqu'une méthode présente deux ou plusieurs fonctions **Echantillon**, celles-ci apparaissent également sur la liste, par exemple:

No	ID1	No.éch.	Tête
1	Ca ²⁺	3	Tête 1
2	Mg/Ca	5	Tête 1

Si vous confirmez la première ligne (no. **1**) par **RUN**, le masque *Données méthode* est affiché.

Données méthode

Fonction échant. no	1
ID1	Ca ²⁺
Nombre d'échant.	3
Tête de titrage	Tête 1
Température [°C]	25.0
Capteur de temp.	Manuelle
Masse molaire M	110.99
Nombre d'équivalents z	2

- Modifier les paramètres.

Pas de méthode active:

- soit presser **RUN**: le menu de sélection "Méthode" est affiché.
- soit presser **<indice + A>**: la liste des méthode est affichée.

Méthode en cours d'exécution:

- presser **<indice + T>**: la fonction que le titrateur est en train d'effectuer est affichée.

Remarque: pour modifier, au cours de l'exécution d'une méthode, les données d'autres méthodes:

- presser **<indice + A>**: la liste des méthodes est affichée.
- Confirmer la méthode voulue par **RUN** et sélectionner **Données méthode** sur le menu de sélection.

3.8.1 Imprimer données

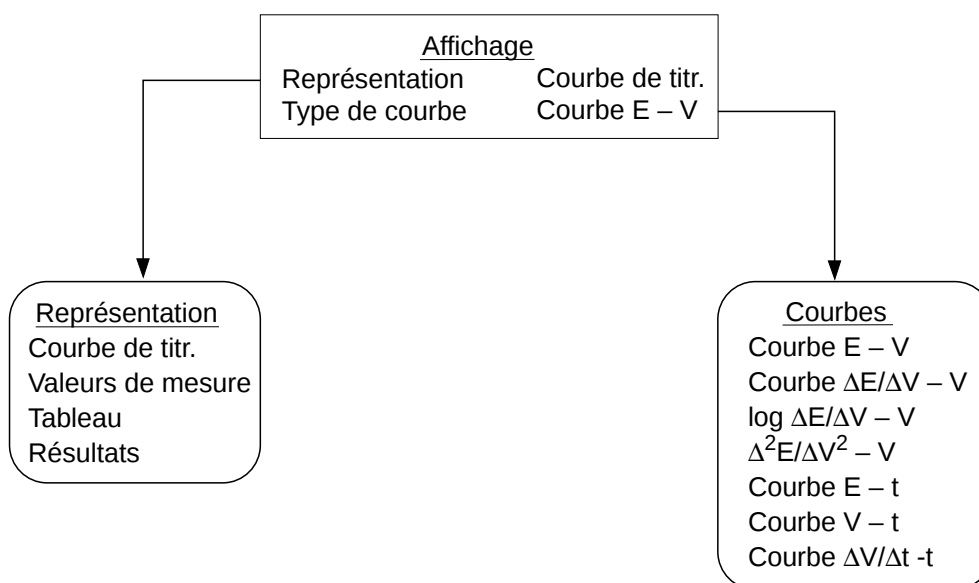
Vous pouvez chaque fois contrôler les principales données méthode et toutes les données échantillons entrées à l'aide d'un compte rendu.

- Confirmer **Imprimer données** par **RUN**: toutes les données échantillons mémorisées sont imprimées.

3.9 Affichage

Ce menu sert aux tâches suivantes:

- sélection des paramètres *Courbe de titrage*, *Tableau des valeurs de mesure* ou *Valeurs de mesure*, que le titrateur est en mesure d'afficher lorsqu'il effectue des fonctions ou des fonctions auxiliaires qui fournissent les données de mesure nécessaires.
- suivre de nouveau le déroulement du titrage sur l'écran après l'avoir éclipse.
- consulter encore une fois la courbe de titrage ou le tableau des valeurs de mesure du dernier échantillon à la fin d'une méthode de titrage.
- consulter les résultats que le titrateur a engendré jusqu'ici au cours d'une méthode de titrage ou rappeler sur l'écran la liste de tous les résultats à la fin de la méthode.



Remarque: une méthode étant active, la combinaison de touches <**indice + T**> affiche de nouveau le déroulement du titrage si vous l'avez éclipse auparavant.

Si vous sélectionnez **Affichage**, vous obtenez le masque de paramètres (réglage standard)

<u>Affichage</u>	
Représentation	Courbe de titrage
Type de courbe	Courbe E - V

3.9.1 Représentation

Ce menu vous permet de définir si les valeurs de mesure, le tableau des valeurs de mesure ou une courbe de titrage doivent être affichés en cours de titrage. Le réglage standard du paramètre est **Courbe de titrage**.

Comme la surface d'affichage limitée ne permet de présenter qu'une des options possibles à la fois, vous pouvez sélectionner celle qui vous intéresse, ou que vous désirez suivre, **avant**, **pendant** ou **après** le titrage (voir menu de sélection "Méthode" au chap. 3.1.3, 3.3 et 3.4). Vous pouvez changer ces trois représentations **pendant** et **après** le titrage à l'aide des touches de **curseur** (← / →).

Remarque: si vous avez raccordé un terminal, les valeurs de mesure, le tableau des valeurs de mesure et la courbe de titrage sont affichées **simultanément** sur le moniteur (voir *Périphériques*: chap. 1.8.3).

– Choisir sur le menu de sélection entre:

Courbe de titr. (age)
Valeurs de mesure
Tableau (des valeurs de mesure)
Résultats

1. Courbe de titrage: la courbe sélectionnée dans le menu **Type de courbe** est affichée (voir chap. 3.9.2).
 2. Valeurs de mesure: le couple valeur de mesure V [mL] et E (l'unité de mesure définie) est affiché.
 3. Tableau des valeurs de mesure: les cinq derniers couples valeur de mesure V [mL] et E (l'unité de mesure définie) sont affichés (dans la mesure où il y en a déjà cinq ou plus).
 4. La liste des résultats déjà obtenus est affichée (seulement si vous avez interrompu la méthode!).
- Pour suivre la courbe voulue sur l'affichage, presser **RUN**.

3.9.2 Type de courbe

Ce menu vous permet de définir la courbe qui peut être engendrée par la fonction **Titrage** ou **pH/mV-Stat**. Le réglage standard du paramètre est **Courbe E - V**.

– Choisir sur le menu de sélection entre:

Courbe E - V	Potentiel en fonction du volume
Courbe $\Delta E/\Delta V$ - V	Dérivée première (potentiel en fonction du volume)
(Courbe) $\log \Delta E/\Delta V$ - V	Dérivée première (potentiel en fonction du volume)
(Courbe) $\Delta^2 E/\Delta V^2$ - V	Dérivée seconde (potentiel en fonction du volume)
Courbe E - t	Potentiel en fonction du temps
Courbe V - t	Volume en fonction du temps
Courbe $\Delta V/\Delta t$ - t	Dérivée première (volume en fonction du temps)

– Pour suivre la courbe voulue sur l'affichage, presser **RUN**.

Remarque: a. Si vous voulez modifier le type de courbe au cours d'une détermination,

- éclipser le titrage par **EXIT**,
- sélectionner le menu *Affichage*,
- sélectionner le type de courbe voulu et confirmer par **RUN**: la courbe voulue est affichée.

b. Si vous voulez consulter encore une fois, par exemple le tableau des valeurs de mesure ou la courbe de titrage, à la fin de la détermination d'un échantillon,

- éclipser le titrage par **EXIT**,
- confirmer **Interrompre** sur le menu de sélection par **RUN**,
- presser <**indice** + **T**> et sélectionner à l'aide d'une touche curseur (← / →) entre
 - le dernier couple valeur de mesure.
 - les cinq derniers couples valeur de mesure du tableau; à l'aide des touches à flèche vous pouvez cependant remonter aux premières valeurs sur le tableau des valeurs de mesure.
 - la courbe de titrage sélectionnée.

c. Si vous voulez consulter encore une fois le tableau des valeurs de mesure ou la courbe de titrage à la fin d'une méthode,

- presser <**indice** + **T**> (voir remarque b.).

3.10 Agitateur

Vous pouvez modifier la vitesse de l'agitateur en cours d'exécution ou d'interruption d'une méthode (voir chap. 3.3 et 3.4).

En confirmant **Agitateur** par **RUN**, le masque de paramètres est affiché (exemple):

<u>Agitateur</u>	
Vitesse [%]	80
Etat	Marche

Si vous modifiez la vitesse et confirmez par **RUN**, l'agitateur adopte la nouvelle vitesse jusqu'à la prochaine fonction **Echantillon** ou **Agiter**.

Si vous désirez arrêter l'agitateur, sélectionner **Etat** par **SEL** → **Arrêt**. L'agitateur reste arrêté

- soit jusqu'à la prochaine fonction **Echantillon** ou **Agiter**
- soit jusqu'à la sélection de l'état **Marche**.

3.11 Comptes rendus

Cette fonction vous permet, à la fin de chaque détermination d'un échantillon, d'établir un compte rendu supplémentaire sur l'imprimante. Pour ce faire, vous devez interrompre la méthode (voir chap. 3.4).

Si vous sélectionnez ce menu, le masque de paramètres est affiché:

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Méthode version abrégée | Voulez-vous un compte rendu de la méthode en version abrégée?
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 2. Données échant. | Voulez-vous un compte rendu de toutes les données échantillons (ID1, ID2, masse molaire, nombre d'équivalents, poids/volume, facteur de correction) du dernier échantillon?
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 3. Résultats bruts dern. éch. | Voulez-vous un compte rendu de tous les résultats bruts du dernier échantillon?
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 4. Résultats dernier échant. | Voulez-vous un compte rendu de tous les résultats du dernier échantillon?
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 5. Tous les résultats | Voulez-vous un compte rendu de tous les résultats élaborés jusqu'ici?
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 6. Tabl. des valeurs de mesure | Voulez-vous un compte rendu du tableau des valeurs de mesure du dernier échantillon?
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 7. Courbe E - V | Voulez-vous un compte rendu de la courbe de titrage, potentiel en fonction du volume, du dernier échantillon?
Sélectionner "Oui" par SEL . |
| 8. Courbe $\Delta E/\Delta V$ - V | Voulez-vous un compte rendu de la dérivée première de la courbe de titrage, potentiel en fonction du volume, du dernier échantillon? – (ordonnées linéaires)
Sélectionner "Oui" par SEL . |

9. Courbe $\log \Delta E / \Delta V - V$ Voulez-vous un compte rendu de la dérivée première de la courbe de titrage, potentiel en fonction du volume, du dernier échantillon? – (ordonnées logarithmiques)
Sélectionner "Oui" par **SEL**.
10. Courbe $\Delta^2 E / \Delta V^2 - V$ Voulez-vous un compte rendu de la dérivée seconde de la courbe de titrage, potentiel en fonction du volume, du dernier échantillon? – (ordonnées linéaires)
Sélectionner "Oui" par **SEL**.
11. Courbe $E - t$ Voulez-vous un compte rendu de la courbe de titrage, potentiel en fonction du temps, du dernier échantillon?
Sélectionner "Oui" par **SEL**.
12. Courbe $V - t$ Voulez-vous un compte rendu de la courbe de titrage, volume en fonction du temps, du dernier échantillon?
Sélectionner "Oui" par **SEL**.
13. Courbe $\Delta V / \Delta t - t$ Voulez-vous un compte rendu de la courbe de la dérivée première volume en fonction du temps?
Sélectionner "Oui" par **SEL**.

Si vous confirmez un des paramètres par **RUN**, les données sont imprimées.

3.12 Calculs

Cette fonction vous permet, à la fin de chaque détermination d'un échantillon, de procéder à des calculs supplémentaires pour le dernier échantillon. Pour ce faire, vous devez interrompre la méthode (voir chap. 3.4). Le résultat est affiché; il ne peut pas être imprimé.

Si vous sélectionnez ce menu, le masque de paramètres est affiché:

Calculs

Nom du résultat

Formule Rx =

Constante Cx =

Unité de résultat

Nombre de décimales

1. Entrer le nom du résultat.
2. Sélectionner la formule sur le menu de propositions, ou entrer celle dont vous avez besoin pour le calcul. (**Attention**: apprendre Cx comme constante!)
3. Sélectionner la constante sur le menu de propositions, ou entrer celle dont vous avez besoin pour le calcul.

Remarque: Si vous pressez **HELP**, vous obtenez pour

Formule une liste des formules les plus courantes et des unités possibles et, pour

Constante une liste des constantes les plus courantes et des unités correspondantes.

4. Sélectionner l'unité de résultat sur le menu de propositions, ou entrer celle dont vous avez besoin pour le calcul.
5. Entrer le nombre de décimales que vous souhaitez pour l'indication du résultat.

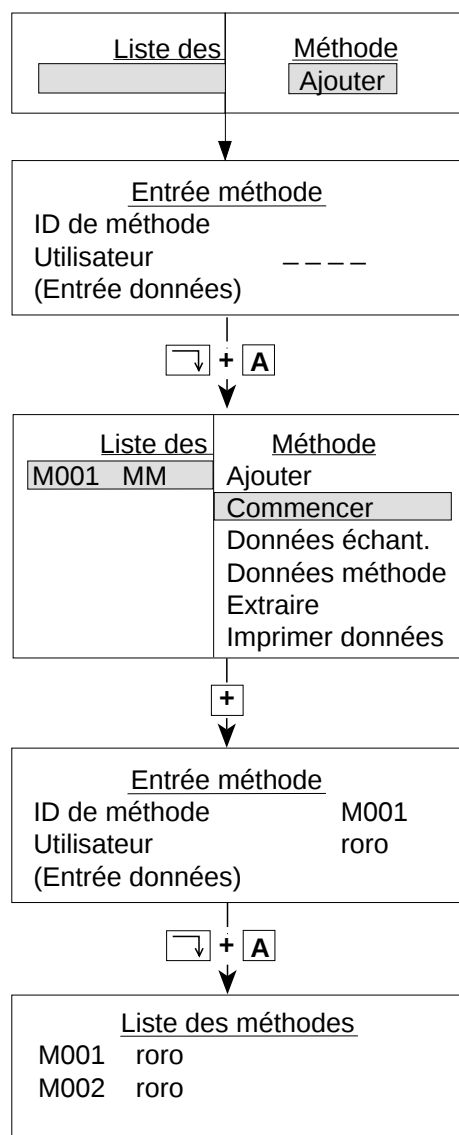
Si vous confirmez un des paramètres par **RUN**, le résultat est affiché.

3.13 Liste des méthodes

Sur la liste des méthodes, vous pouvez inscrire au maximum 10 méthodes avec chaque fois, au maximum, 60 échantillons. Ces méthodes, ainsi que les données méthode modifiées et les données échantillons entrées, sont mémorisées. Elles restent mémorisées même si le titrateur est arrêté. Par contre, les données d'une méthode effectuée sont effacées. Vous pouvez modifier l'ordre de succession des méthodes.

DL67 Ce titrateur ne peut **charger** qu'une méthode (voir chap. 3.1).

3.13.1 Remplir la liste des méthodes



Lorsque la liste des méthodes est vide, elle est affichée avec le menu de sélection.

- Confirmer **Ajouter** par **RUN**.
- Entrer ou modifier l'identification de la méthode (voir remarque a.), votre nom et *Entrée données* (éventuellement).
- Presser cette combinaison de touches.

La liste des méthodes avec les noms entrés et le menu de sélection sont affichés.

- Presser cette touche.

Sur le masque *Entrée méthode* figurent les noms que vous avez entrés pour la première méthode. Il suffit de changer l'ID de méthode.

- Presser cette combinaison de touches.

La liste des méthodes est de nouveau affichée etc..

Remarque: a. Si vous avez installé un ordinateur et si la mémoire du titrateur ne contient pas de méthode répondant à l'identification entrée, le titrateur la demande à l'ordinateur et l'inscrit sur la liste des méthodes (voir le mode d'emploi qui accompagne l'option RS).

b. Vous pouvez modifier ou entrer les données méthode et échantillons:

- immédiatement (voir chap. 3.1)
- avant le départ de la méthode (voir chap. 3.1)
- lorsque la méthode est en cours d'exécution (voir chap. 3.7 et 3.8).

3.13.2 Modifier la liste des méthodes

Vous pouvez extraire (effacer) une méthode ajoutée et la réinsérer à un autre endroit.

3.13.2.1 Extraire

Exemple: Liste des methodes

M001 roro

M002 roro

CALC roro

KM59 roro

- Sélectionner la méthode (p. ex. KM59) et presser la touche <=> (signe moins): la quatrième méthode et ses données échantillons sont extraites (effacées), mais chargées dans une mémoire intermédiaire, afin de pouvoir éventuellement les réinsérer ailleurs.

3.13.2.2 Réinsérer

Vous voulez, par exemple, placer la méthode KM59 avec ses données échantillons en tête de la liste des méthodes:

- sélectionner la méthode "M001" et presser la touche <=> (signe égal): la méthode qui se trouvait en quatrième place est maintenant la première méthode.

Liste des methodes

KM59 roro

M001 roro

M002 roro

CALC roro

Attention: veiller à l'ordre de succession des récipients d'échantillon lorsque vous utilisez ces commandes!

3.13.3 Effectuer la liste des méthodes

En confirmant une méthode par **RUN** vous pouvez la commencer ou l'activer grâce au menu de sélection suivant:

Commencer

Méthode indiv. (iduelle)

Liste une fois

Liste infinie

3.13.3.1 Méthode individuelle

Sélectionnez **Méthode individuelle**

- si vous n'avez mémorisé qu'une méthode
- si vous avez mémorisé plusieurs méthodes, mais ne voulez effectuer que la méthode choisie.

La méthode terminée est marquée par un astérisque (*). Dès que vous commencez une autre méthode, toutes les données de la méthode terminée sont effacées. Si vous sélectionnez la méthode achevée et confirmez **Commencer**, le titrateur recharge cette méthode (voir *Nouveau départ d'une méthode terminée*, chap. 3.1.4).

3.13.3.2 Liste une fois

Sélectionnez **Liste une fois**, si vous voulez effectuer consécutivement plusieurs méthodes. La méthode choisie n'a pas d'importance: le titrateur commence par celle qui figure en tête de la liste des méthodes.

- Sur la liste des méthodes, la méthode active est marquée par ">".
- Lorsque la liste est achevée, seule la dernière méthode marquée par un astérisque (*) reste en mémoire. Elle est effacée dès que vous commencez une nouvelle liste.

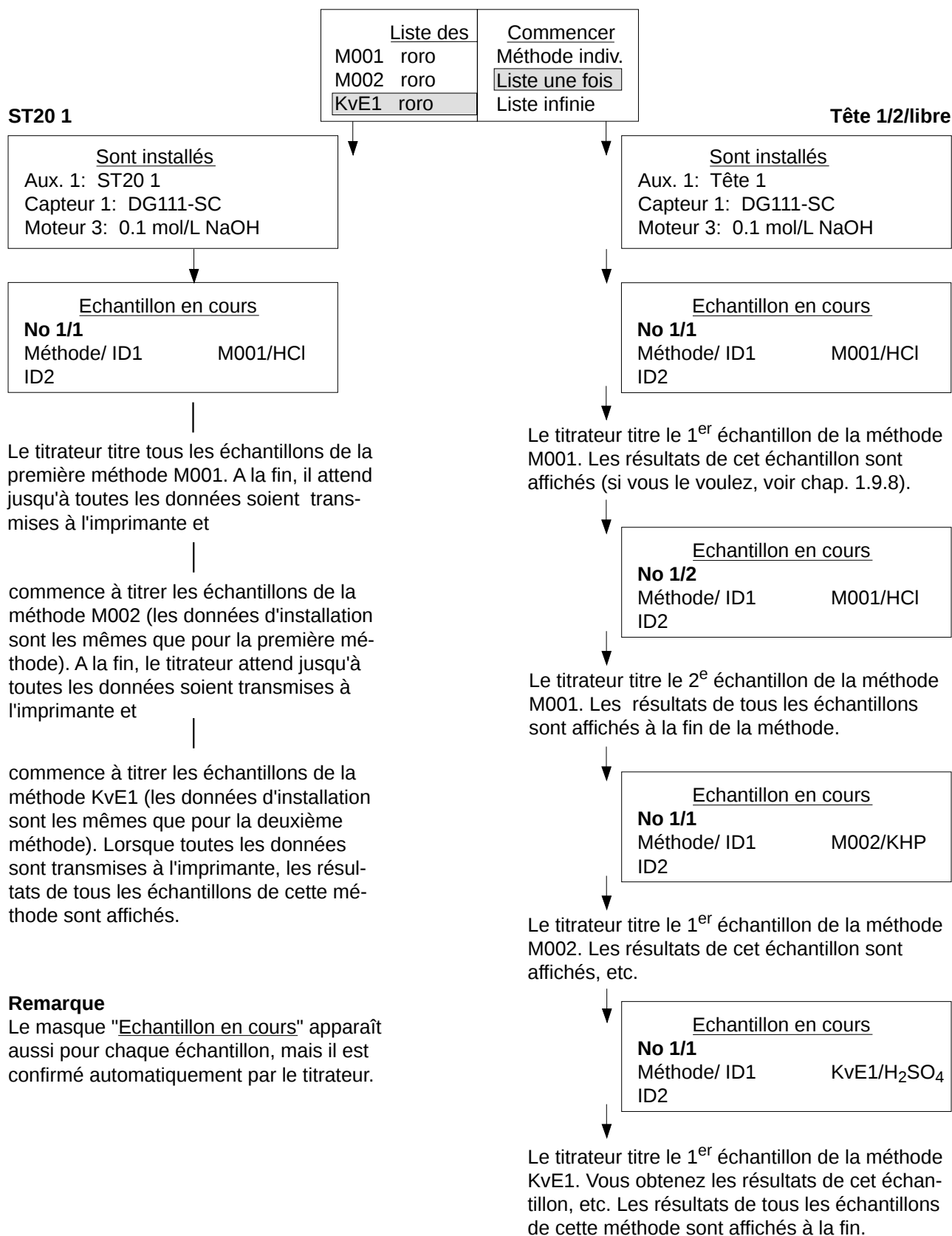
Remarque: a. Si vous utilisez la tête de titrage 1, 2 ou une tête libre, le masque *Données échantillon* n'est affiché que si vous n'avez pas encore entré le poids (volume) des échantillons. Vous devez confirmer le masque "Echantillon en cours" pour chaque échantillon.

b. Si vous utilisez la tête auto, le masque "Echantillon en cours" n'apparaît pas, c'est-à-dire, la détermination de l'échantillon suivant commence **sans** confirmation par **RUN**. Ceci permet d'utiliser un robot qui assure le changement d'échantillon pour chaque méthode.

c. Si vous avez raccordé un passeur d'échantillons, le titrateur titre les échantillons de toutes les méthodes sans que vous ayez à intervenir. Ceci à condition que

- toutes les données échantillons sont entrées,
- les méthodes utilisent les mêmes ressources ou que leurs données d'installation sont affectées à différents moteurs (réactifs) et entrées (capteurs) (voir comparaison des déroulements de titrages à la page suivante).

Comparaison des successions de menus pour plusieurs méthodes de titrage sur la tête de titrage ST20 1 (ST20 2) ou sur la tête de titrage 1, 2 ou la tête libre



Vous devez intervenir lorsque le titrateur doit effectuer successivement, avec le passeur d'échantillons ST20A (ST20), des méthodes qui occupent les mêmes moteurs de burette ou entrées de capteur:

Liste des	Commencer
M001 roro	Méthode indiv.
M002 roro	Liste une fois
CALC roro	Liste infinie



Sont installés
Aux. 1: ST20 1
Capteur 1: DG111-SC
Capteur 2: DG141-SC
Moteur 3: 0.1 mol/L NaOH
Moteur 3: 0.1 mol/L AgNO ₃



Echantillon en cours
No 1/1
Méthode/ ID1 M001/HCl
ID2



Le titrateur titre tous les échantillons de la première méthode M001. A la fin, il attend jusqu'à toutes les données soient transmises à l'imprimante et



commence à titrer les échantillons de la méthode M002 (les données d'installation sont les mêmes que pour la première méthode). Lorsque le titrateur a transmis toutes les données à l'imprimante, l'instruction suivante est affichée:

Changer les ressources
Moteur 3: 0.1 mol/L AgNO ₃



Le titrateur commence à titrer les échantillons de la méthode CALC. Lorsque toutes les données sont transmises à l'imprimante, les résultats de tous les échantillons de cette méthode sont affichés.

Les données d'installation pour toutes les méthodes sont affichées.

Ce masque apparaît pour tous les échantillons, mais il est confirmé automatiquement par le titrateur.

- Changer le réactif.
- Raccorder le capteur DM141-SC et l'enficher sur la tête de titrage.
L'injonction le concernant manque, car il est installé à l'entrée capteur **2**.

3.13.3.3 Liste infinie

Sélectionnez **Liste infinie** si vous voulez répéter une ou plusieurs fois les méthodes figurant sur la liste:

- lorsque le titrateur a terminé la première méthode, il l'inscrit à la fin de la liste des méthodes. Toutes les données du masque *Données méthode* restent en mémoire (ID1, nombre d'échantillons, tête de titrage, température, capteur de température, masse molaire, nombre d'équivalents). Vous pouvez modifier ces données (voir chapitre 3.8). Toutes les données du masque *Données échantillon* sont effacées (ID2, poids ou volume et facteur de correction), dès que le titrateur commence la deuxième méthode. Si vous avez défini un volume fixe dans la fonction **Echantillon**, ce volume reste en mémoire.

Au cours du titrage des méthodes suivantes, entrez toutes les données que vous devez modifier ou mémoriser (voir représentation à la page suivante).

- Lorsque le titrateur a terminé la deuxième méthode, il la place également à la fin de la liste des méthodes, etc.
- La méthode en cours d'exécution est toujours signalée par ">" sur la liste des méthodes.

Terminer le déroulement de **Liste infinie** par **RESET**.

Si le titrateur n'a pas de données échantillons pour la méthode à effectuer, il affiche le masque *Données échantillon*.

- Presser **RESET**. Sur le menu affiché (exemple)

Arrêter

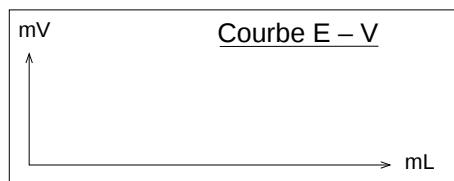
ANALYSE A*; Méthode: RM35

(* n'apparaît que sur le DL77)

- confirmer "Méthode: RM35" par **RUN** et quitter le masque par **EXIT**. **Liste infinie** est terminée définitivement.

Cette méthode "commencée" en dernier est marquée par un astérisque et reste mémorisée sans données échantillons avec toutes les méthodes "déplacées". Si vous redémarriez maintenant **Liste infinie**, le titrateur commencerait par la méthode RM35.

Exemple d'entrée des données échantillons pour des méthodes au cours du déroulement de **Liste infinie** ou **Liste une fois**.



+ **A**

Liste des méthodes		
> M001	roro	
HSO4	roro	
HPO4	roro	

Liste des	Méthode
> M001 roro	Ajouter
HSO4 roro	Données échant.
HPO4 roro	Données méthode
	Extraire
	Imprimer données

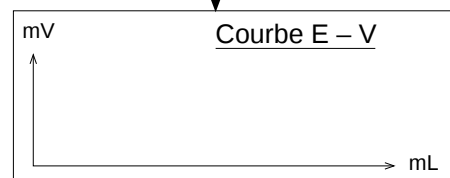
No	ID2	Poids/vol.
1/1		0.0000 g
1/2		0.0000 g
1/3		0.0000 g

Données échantillon	
Echantillon no	1/1
ID2	PS/389A
Poids m [g]	2.4871
Minimum [g]	2.0
Maximum [g]	3.0
Facteur de corr. f	1.0

Données échantillon	
Echantillon no	1/2
ID2	PS/389B
Poids m [g]	2.5432
Minimum [g]	2.0
Maximum [g]	3.0
Facteur de corr. f	1.0

Données échantillon	
Echantillon no	1/3
ID2	PS/389C
Poids m [g]	2.2671
Minimum [g]	2.0
Maximum [g]	3.0
Facteur de corr. f	1.0

+ **T**



La méthode M001 tourne. Pour entrer les données échantillons de la méthode HPO4

– presser cette combinaison de touches.

– Confirmer la dernière méthode par **RUN**.

– Confirmer **Données échant.** par **RUN**.

– Confirmer la première ligne par **RUN**.

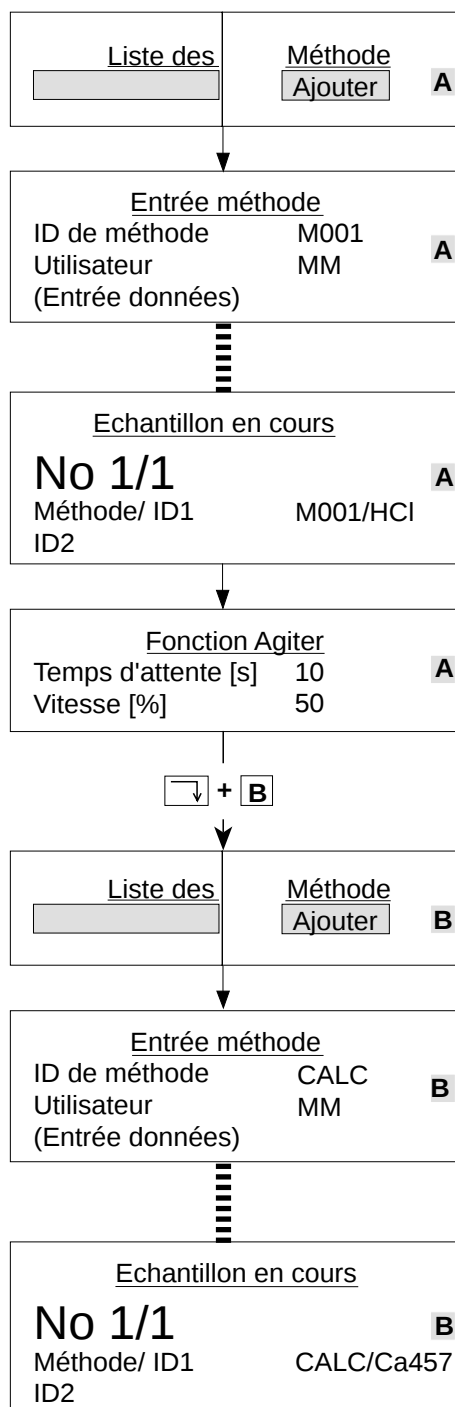
– Entrer la 2^e identification et le facteur de correction (si nécessaire) et le poids et confirmer par **RUN**. Il apparaît ensuite le masque *Données échantillon* pour le 2^e échantillon, puis pour le 3^e échantillon.

– Presser <indice + T> pour suivre de nouveau le déroulement du titrage des méthodes.

3.14 Titrages en parallèle avec le DL77

Pour effectuer des méthodes simultanément, il existe deux menus d'analyse A et B. Ils sont équivalents par leur structure et leur fonction, c'est-à-dire, vous pouvez commencer à titrer soit sous ANALYSE A, soit sous ANALYSE B. Dans **chacune** des listes des méthodes, vous pouvez mémoriser 10 méthodes avec au maximum 60 échantillons.

Mode opératoire (exemple)



ANALYSE A est sélectionné.

– Confirmer **Ajouter** par **RUN**.

– Entrer l'identification méthode et votre nom, etc.

Si vous utilisez la tête de titrage 1 ou 2,

– confirmer ce masque par **RUN**.

Si vous utilisez la tête de titrage ST20 1 ou 2, le titrateur confirme ce masque.

La méthode M001 est effectuée. Vous pouvez passer au menu d'analyse B.

– Presser cette combinaison de touches.

ANALYSE B est sélectionnée.

– Confirmer **Ajouter** par **RUN**.

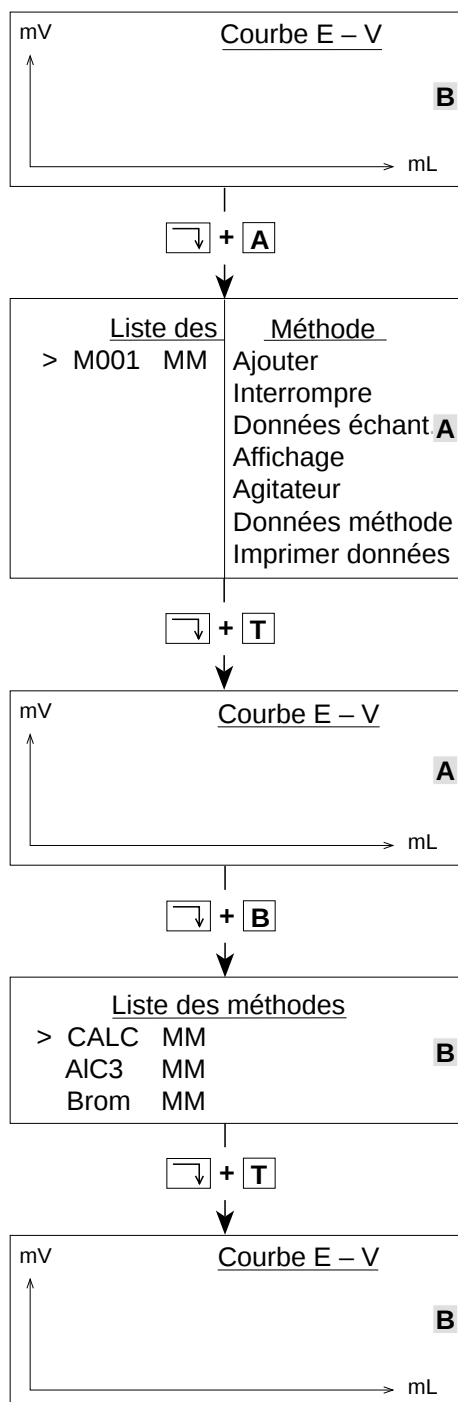
– Entrer l'identification méthode et votre nom, etc..

Si vous confirmez ce masque par **RUN**, la méthode est effectuée.

3.14.1 Remarques concernant les titrages en parallèle

- a. Toutes les ressources définies (réactifs, capteurs, appareils auxiliaires, etc.), autrement dit les moteurs, entrées et sorties réservés par des méthodes **actives** sous ANALYSE A ne peuvent servir pour des méthodes sous ANALYSE B! Sont **actives**
 - soit une **méthode individuelle** en cours
 - soit toutes les méthodes qui ont été démarrées par la commande **Liste une fois** ou **Liste infinie**!
- b. Vous pouvez effectuer des titrages en parallèle par exemple sur la tête de titrage ST20 1 (série d'échantillons) et la tête de titrage 1 (Karl Fischer).
Moyennant deux passeurs d'échantillons, vous pouvez par exemple titrer en parallèle deux séries d'échantillons (ST20 1 et ST20 2, voir chap. 1.8.4).
- c. Les fonctions **Compte rendu** des méthodes en cours sont effectuées dans l'ordre:
 - si le titrateur effectue d'abord une fonction **Compte rendu** sous ANALYSE B, il imprime ses données.
 - si le titrateur arrive peu après à une fonction **Compte rendu** sous ANALYSE A, il suspend la méthode jusqu'à ce que les données sous ANALYSE B soient imprimées.
- d. Vous pouvez à tout instant changer de menu d'analyse par la combinaison de touches <indice + A> ou <indice + B> (voir exemple à la page suivante).
- e. Grâce à la fonction **Synchro**, vous pouvez synchroniser le déroulement des méthodes des listes des méthodes des menus d'analyse A et B. Pour ce faire, vous avez besoin de l'option RS ainsi que de la fiche de court-circuitage RS (voir *Synchro*, chap. 2.3.20 et le mode d'emploi accompagnant l'option RS).

3.14.2 Changer les menus d'analyse



La fonction **Titrage** de la méthode CALC est effectuée sous ANALYSE B.

– Presser ces touches pour passer à ANALYSE A.

La liste des méthodes est affichée avec le menu de sélection ("méthode éclipse").

Vous pouvez sélectionner ou effectuer tous les menus ou commandes.

– Presser ces touches pour suivre immédiatement la méthode M001 sur l'affichage.

– Presser ces touches pour passer de nouveau à ANALYSE B.

La liste des méthodes s'affiche si elle contient plus d'une méthode. Vous pouvez sélectionner une des méthodes pour ensuite modifier des données de méthode ou d'échantillons sur le menu de sélection.

– Presser <indice + T> pour suivre immédiatement sur l'affichage la méthode CALC encore en marche.

3.15 Séries d'échantillons avec 2 passeurs d'échantillons

Si vous avez raccordé deux passeurs d'échantillons, vous pouvez titrer "sans surveillance" un maximum de 40 échantillons, d'une ou de plusieurs méthodes successives. Le titrateur ne reçoit l'ordre de changer de tête de titrage (de ST20 1 à ST20 2 ou inversement) que de la fonction **Echantillon** d'une méthode (voir chap. 2.3.2).

Exemple pour **une** méthode avec 40 échantillons: seules les fonctions dont les paramètres **doivent** être changés sont représentées. Ne pas changer les paramètres des fonctions **Agiter** et **Rincer** (elles ne sont pas représentées)!

ECHANTILLON	Nombre d'échant. Tête de titrage etc.	20 ST20 1
-------------	---	---------------------

Les 20 premiers échantillons sont titrés sur la tête de titrage ST20 1.

TITRAGE	Réactif Concentration [mol/L] Capteur etc.	HCl 0.1 DG111-SC
---------	---	--------------------------------------

HCl et **DG111-SC** figurent de manière standard dans la mémoire des ressources.

CALCUL	Résultats Formule Constante etc.	Base $R=Q \cdot C/U$ $C=M/z$ etc.
--------	---	--

La teneur est calculée en g/L.

STATISTIQUES	Ri (i=indice) etc.	R1
--------------	-----------------------	-----------

La moyenne est calculée après 20 déterminations.

ECHANTILLON	Nombre d'échant. Tête de titrage etc.	20 ST20 2
-------------	---	---------------------

La seconde fonction *Echantillon* donne au titrateur l'ordre de titrer les 20 échantillons suivants sur la tête de titrage ST20 2.

TITRAGE	Réactif Concentration [mol/L] Capteur etc.	HCl-2 0.1 DG111-2
---------	---	---------------------------------------

HCl-2 doit être ajouté à la liste des réactifs et **DG111-2** à la liste des capteurs (voir chap. 1.1.3 et 1.2.3).

CALCUL	Résultats Formule Constante etc.	Base $R2=Q[2] \cdot C/U$ $C=M/z$ etc.
--------	---	--

Le résultat de la seconde fonction *Calcul* doit porter l'indice **2** pour **Q**: consommation mmol de la **deuxième** fonction *Titration* (voir chap. 8.2).

STATISTIQUES	Ri (i=indice) etc.	R2
--------------	-----------------------	-----------

Calcul de la moyenne de la **deuxième** fonction *Calcul*.

CALCUL	Resultats Formule Constante etc.	Base $R3=(\bar{x} + \bar{x}[2])/2$
--------	---	---

La troisième fonction *Calcul* calcule la moyenne de tous les échantillons titrés.

Si vous voulez effectuer plusieurs méthodes sur les deux passeurs d'échantillons, par **Liste une fois**, une des méthodes doit chaque fois commander le changement de tête de titrage, par exemple:

Liste des méthodes

HAC1 dabru
HSO4 dabru
CALC dabru

Les deux premières méthodes sont des déterminations acide-base de sorte qu'il ne faut changer ni de réactif de titrage ni de capteur.

Données méthode

Fonction échant. no 1
ID1 AA2
Nombre d'échant. 310
Tête de titrage **ST20 1**
Température [°C] 25.0
Capteur de temp. Manuelle
Masse molaire M 60.05
Nombre d'équivalents z 1

10 échantillons de la méthode HAC1 sont titrés sur la tête de titrage ST20 1.



Données méthode

Fonction échant. no 1
ID1 SA/666
Nombre d'échant. 7
Tête de titrage **ST20 1**
Température [°C] 25.0
Capteur de temp. Manuelle
Masse molaire M 98.07
Nombre d'équivalents z 2

7 échantillons de la méthode HSO4 sont titrés.



Données méthode

Fonction échant. no 1
ID1 Ca/k34l
Nombre d'échant. 15
Tête de titrage **ST20 2**
Température [°C] 25.0
Capteur de temp. Manuelle
Masse molaire M 110.99
Nombre d'équivalents z 2

La tête de titrage ST20 2 est activée par la fonction **Echantillon** de la méthode CALC. Les 15 échantillons sont titrés.

Sommaire	Page
4. FONCTIONS AUXILIAIRES	4-3
4.1 Burette	4-6
4.1.1 Rincer la burette	4-6
4.1.2 Rincer la pointe	4-7
4.1.3 Doser	4-7
4.1.4 Doser en continu	4-8
4.1.5 Titration manuel	4-9
4.2 Agitateur	4-11
4.3 Capteur	4-12
4.4 Température	4-14
4.5 Passeur d'échantillons	4-16
4.5.1 Elévateur	4-16
4.5.2 Disque en avant	4-17
4.5.3 Disque en arrière	4-17
4.5.4 Pompe de rinçage	4-18
4.5.5 Pompe de rinçage, manuel	4-18
4.5.6 Pompe de dosage	4-19
4.5.7 Pompe de dosage, manuel	4-20
4.5.8 Doseur	4-20
4.6 Appareil auxiliaire	4-21
4.6.1 Commande temporelle	4-21
4.6.2 Commande manuelle	4-22
4.7 Calibrage des capteurs de température	4-23
4.8 Réglage du zéro des entrées capteurs	4-24

4. FONCTIONS AUXILIAIRES

Ce menu vous permet de rincer les burettes, d'exécuter des titrages manuels, de mettre en marche l'agitateur, de mesurer le pH ou la température des solutions, de commander manuellement le passeur d'échantillons et de pomper des solvants. Ces fonctions auxiliaires sont indépendantes des méthodes de titrage, mais permettent de les étendre ou de les enrichir.

Menu:	<u>Fonctions auxiliaires</u>
1	Burette
2	Agitateur
3	Capteur
4	Température
5	Passeur d'échantillons
6	Appareil auxiliaire
7	Calibrage capteurs température
8	Réglage du zéro entrées capteurs

Comme tous les menus du titrateur, vous pouvez sélectionner ce menu et ses sous-menus en déplaçant la barre de sélection et en confirmant par **RUN**.

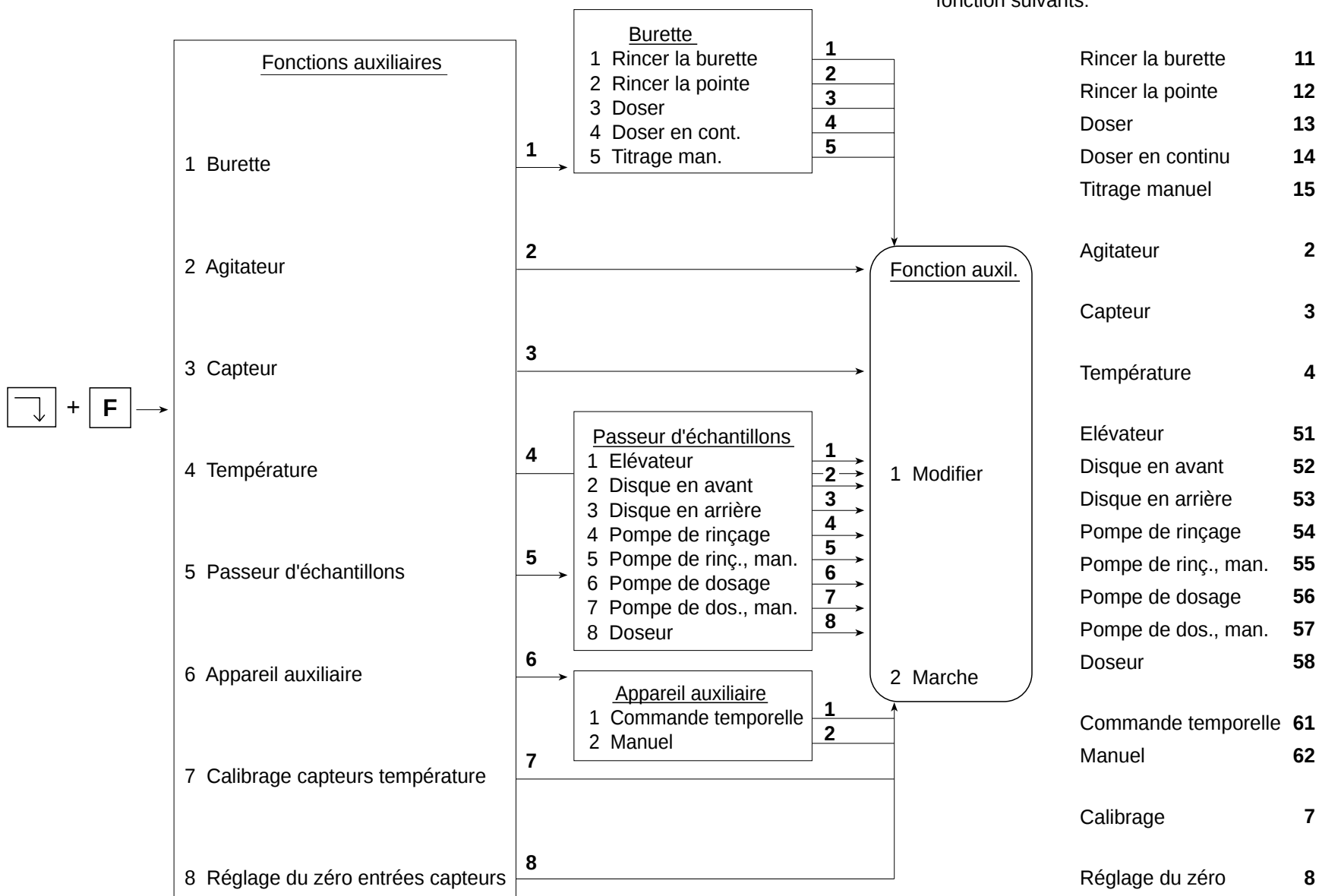
Puisque vous devez sélectionner fréquemment le menu et les fonctions auxiliaires, vous disposez d'un moyen d'accès plus rapide:

- accès au menu par la combinaison de touches <indice + F>,
- pour les fonctions auxiliaires, les touches numériques remplacent la barre de sélection et la touche **RUN**. Il suffit de presser la touche numérique correspondant au numéro qui précède chaque fonction auxiliaire.

Si vous connaissez le numéro de la fonction à sélectionner, vous pouvez le presser directement, à partir de n'importe quel menu: voir la représentation du menu à la page suivante.

Remarque: les lignes "4 Température" et "7 Calibrage capteurs température" n'apparaissent que si vous utilisez l'option température. La ligne "5 Passeur d'échantillons" n'apparaît que si vous installez un ST20A (ST20) (voir chap. 11.1.7 et 1.8.4).

Arbre de menus avec des numéros de fonction



Remarque: a. Les combinaisons de touches suivantes permettent d'effectuer encore plus vite les deux fonctions **Rincer la burette** et **Rincer la pointe**.

<Index+U> → rincer la burette

Presser **1, 2, 3** ou **4**, pour sélectionner le moteur de burette:
la burette est rincée.

<Index+Y> → rincer la pointe

Presser **1, 2, 3** ou **4**, pour sélectionner le moteur de burette:
la pointe est rincée.

- b. Lorsque vous avez effectué une des fonctions auxiliaires, vous pouvez quitter le menu de sélection

Fonction auxil.

1 Modifier

2 Marche

- par **EXIT**: le menu d'ordre supérieur apparaît, ou
- par une combinaison de touches (indice + lettre): le menu choisi apparaît.

- c. Lorsque plusieurs fonctions auxiliaires sont actives, par exemple, "Capteur" à la tête de titrage 1, et "Agitateur" et "Burette/Doser" à la tête de titrage 2, et que vous voulez arrêter les trois à la fois, vous pouvez presser **RESET**. Vous obtenez alors l'affichage suivant:

Arrêter

Capteur Capteur 1

Agitateur Aux. 1

Doser Moteur 3

Toutes les fonctions sont maintenant **interrompues**. Pour les arrêter définitivement,

- sélectionner "Capteur ..." et confirmer par **RUN**,
- confirmer "Agitateur ..." par **RUN**,
- confirmer "Doser ..." par **RUN** et
- quitter le masque par **EXIT**.

Le texte affiché lorsque vous avez pressé **RESET** réapparaît.

4.1 Burette

Sélectionnez cette fonction auxiliaire si vous voulez rincer des burettes ou des pointes de burette, ou si vous voulez doser un volume défini. Vous pouvez appuyer sur **1** dans le menu *Fonctions auxiliaires*, dans l'un des autres menus **<indice + F>**, puis **1**.

Vous obtenez le sous-menu suivant:

1	Rincer la burette	Moteur 3
2	Rincer la pointe	Moteur 3
3	Doser	Moteur 3
4	Doser en cont. (inu)	Moteur 3
5	Titration man. (uel)	NaOH DG111-SC

Attention: 2 moteurs de burette peuvent être **actifs simultanément!**

Les burettes réservées pour une méthode ne peuvent être sélectionnées. Ceci vaut pour

- les burettes utilisées par une méthode en cours et
- toutes les burettes utilisées par les méthodes qui ont été activées par la commande **Liste une fois** ou **Liste infinie** (voir chap. 3.13.3.2 et 3.13.3.3).

4.1.1 Rincer la burette

Pour effectuer cette fonction, vous pouvez, à partir de chaque menu

- appuyer sur la combinaison de touches **<indice + U>** et
- entrer le moteur de burette: 1, 2, 3 ou 4.

Le titrateur évacue un volume de burette. Le piston de la burette se déplace en-dessous de la position zéro, de manière à aspirer puis évacuer les bulles d'air qui se "cachent" dans le robinet.

- Pour arrêter cette opération, appuyer sur **RUN** ou **3**.
- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, appuyer sur **<indice + F>**.

4.1.2 Rincer la pointe

Pour effectuer cette fonction, vous pouvez, à partir de chaque menu

- presser la combinaison de touches <**indice + Y**> et
- entrer le moteur de burette: 1, 2, 3 ou 4.

A titre de précaution, le titrateur évacue 5% du volume de burette, afin de remédier à une éventuelle diffusion de solvant, ou cristallisation, dans ou sur la pointe du tube de dosage.

Vous pouvez répéter cette opération par **RUN**.

- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser <**indice + F**>.

4.1.3 Doser

Cette fonction vous permet de doser un volume défini. Pour effectuer cette fonction, pressez le numéro de fonction **3**. Si vous pressez **1 3** dans le menu *Fonctions auxiliaires*, le menu de sélection est affiché immédiatement:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**.

Vous obtenez les paramètres dont vous pouvez modifier la valeur ou le nom. Si vous pressez <**indice + F**> **1 3 1**, par exemple dans le menu principal, le masque de paramètres est affiché immédiatement.

1. Sélectionner le moteur de burette sur le menu de sélection.
2. Sélectionner le volume de burette sur le menu de sélection.
3. Entrer le volume [mL].

Si vous confirmez un des paramètres par **RUN**, vous pouvez démarrer le dosage.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

- Le titrateur dose le volume défini.

Vous pouvez arrêter le dosage par **RUN** ou **3**.

- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser <**indice + F**>.

4.1.4 Doser en continu

Cette fonction vous permet de doser par étapes tout en suivant, sur l'affichage, l'évolution du potentiel en fonction du dosage. Pour effectuer cette fonction, pressez le numéro de fonction **4**. Si vous pressez **1 4** dans le menu *Fonctions auxiliaires*, le menu de sélection est affiché immédiatement:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**.

Vous obtenez les paramètres dont vous pouvez modifier la valeur ou le nom. Si vous pressez **<indice + F> 1 4 1**, par exemple dans le menu principal, le masque de paramètres est affiché immédiatement.

1. Sélectionner le moteur de burette sur le menu de sélection.
2. Sélectionner le volume de burette sur le menu de sélection.
3. Entrer le débit [mL/min] souhaité.
4. Sélectionner le capteur sur le menu de propositions, ou entrer celui que vous avez installé. Le capteur saisit les valeurs de mesure dans l'unité que vous avez installée (voir chap. 1.2.2).
5. Sélectionner la tête de titrage sur le menu de sélection.
6. Entrer la vitesse de rotation [0 – 100%]:
 - 0 → l'agitateur est immobile;
 - 100 → l'agitateur tourne à vitesse maximale.
7. Entrer la température [°C] de la solution à mesurer (si vous n'avez pas connecté de capteur de température).
8. Sélectionner le capteur de température sur le menu de sélection.

Si vous confirmez un des paramètres par **RUN**, vous pouvez démarrer le dosage en continu.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

- Le titrateur dose en continu et saisit les valeurs de potentiel de la solution de mesure. Vous pouvez suivre sur l'affichage les valeurs de mesure mL et mV (pH, ...) (en cours de dosage, vous pourriez obtenir l'affichage en sélectionnant **4** sur le menu de sélection "Fonction auxil.").
- Pour arrêter le dosage, confirmer l'affichage par **RUN** ou presser **3**.
- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser **<indice + F>**.

Remarque: si vous voulez poursuivre le dosage en continu et travailler entre-temps sur d'autres menus, quittez le menu de sélection par la combinaison de touches correspondante (indice + lettre).

- Afin de suivre de nouveau les valeurs de mesure sur l'affichage, presser **<indice + F> 1 4 4**.

4.1.5 Titrage manuel

Cette fonction vous permet d'exécuter un titrage manuel tout en suivant, sur l'affichage, l'évolution du potentiel en fonction du volume ajouté. Pour effectuer cette fonction, pressez le numéro de fonction **5**. Si vous pressez **1 5** dans le menu *Fonctions auxiliaires*, le menu de sélection est affiché immédiatement:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**.

Vous obtenez les paramètres dont vous pouvez modifier la valeur ou le nom. Si vous pressez **<indice + F> 1 5 1**, par exemple dans le menu principal, le masque de paramètres est affiché immédiatement.

1. Sélectionner le réactif sur le menu de propositions ou entrer celui que vous avez installé (voir chap. 1.1).
2. Entrer sa concentration [mol/mL].
3. Sélectionner le capteur sur le menu de propositions, ou entrer celui que vous avez installé.
4. Sélectionner l'unité de mesure: "mV" ou "Comme installée".
"Comme installée" se rapporte à l'unité de mesure que vous avez définie pour le capteur (voir chap. 1.2.2).
5. Sélectionner la tête de titrage sur le menu de sélection.
6. Entrer la vitesse de rotation [0 – 100%]:
 - 0 → l'agitateur est immobile;
 - 100 → l'agitateur tourne à vitesse maximale.
7. Entrer la température [°C] de la solution à mesurer (si vous n'avez pas connecté de capteur de température).
8. Sélectionner le capteur de température sur le menu de sélection.

Si vous confirmez un des paramètres par **RUN**, vous pouvez exécuter le titrage.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

- Le titrateur commence à doser et augmente progressivement la vitesse de dosage. Dans la fenêtre de gauche sont affichées les valeurs de mesure mL et mV, (pH,...), dans celle de droite le menu de sélection

Interrompre

Arrêter

Interrompre

RUN interrompt le dosage.

- La mesure du potentiel se poursuit.
- Sur l'affichage, **Interrompre** est remplacé par **Poursuivre**.

En pressant **RUN** le titrateur recommence à doser à la plus faible vitesse, autrement dit, vous pouvez piloter le dosage à proximité du point final voulu à l'aide de la touche **RUN**.

Arrêter

RUN arrête le dosage.

- Dans la fenêtre de gauche sont affichés les résultats (volume en mL et mmol et la valeur du potentiel dans l'unité choisie).
 - Dans la fenêtre de droite vous pouvez sélectionner **Imprimer** afin d'imprimer les résultats.
- Pour commencer le titrage manuel suivant, presser **EXIT** et confirmer **Marche**.
- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser <**indice** + **F**>.

4.2 Agitateur

Si vous désirez agiter des solutions pour dissoudre des substances ou compléter une méthode de titrage à laquelle manque la fonction *Echantillon*, sélectionnez cette fonction auxiliaire.

Attention: vous ne pouvez pas sélectionner une sortie agitateur réservée pour une méthode (par la tête de titrage définie dans la fonction *Echantillon*)! Ceci vaut pour

- la sortie agitateur utilisée par la méthode en cours et
- tous les capteurs utilisés par les méthodes qui ont été activées par la commande **Liste une fois** ou **Liste infinie** (voir chap. 3.13.3.2 et 3.13.3.3).

Si vous pressez le numéro de fonction **2** (dans l'un des autres menus <**indice** + **F**>, puis **2**), le menu de sélection est affiché:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**.

Vous obtenez les paramètres dont vous pouvez modifier la valeur ou le nom. Si vous pressez <**indice** + **F**> **2 1**, p. ex. dans le menu principal, le masque de paramètres est affiché immédiatement.

1. Sélectionner la tête de titrage sur le menu de sélection.
Ainsi, le titrateur sait quel agitateur il doit commander (voir chap. 1.7: *Têtes de titrage*).
2. Entrer la vitesse de rotation [0 – 100%]:
 - 0 → l'agitateur est immobile;
 - 100 → l'agitateur tourne à vitesse maximale.

Si vous confirmez un des paramètres par **RUN**, vous pouvez démarrer l'agitation.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

- Le titrateur commence à agiter à la vitesse fixée.

Vou pouvez arrêter l'agitation par **RUN** ou **3**.

- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser <**indice** + **F**>.

Remarque: si vous voulez effectuer une autre fonction auxiliaire (par exemple *Doser*) ou une méthode qui utilise la fonction **Agitateur**,

- commencer toujours par cette fonction auxiliaire,
- quitter le menu de sélection par la combinaison de touches nécessaire (<**indice** + **F**> ou <**indice** + **A**>).
- et sélectionner ensuite l'autre fonction auxiliaire ou commencer la méthode.

4.3 Capteur

Cette fonction vous permet de mesurer des valeurs de potentiel (mV, pH, %T etc.) dans des solutions. Vous pouvez également faire imprimer les valeurs de mesure.

Attention: vous pouvez utiliser **simultanément** au plus **2** capteurs!

Vous ne pouvez pas sélectionner un capteur réservé pour une méthode. Ceci vaut pour

- les capteurs utilisés par la méthode en cours et
- tous les capteurs utilisés par les méthodes qui ont été activées par la commande **Liste une fois** ou **Liste infinie** (voir chap. 3.13.3.2 et 3.13.3.3).

Si vous pressez le numéro de fonction **3** (dans l'un des autres menus **<indice + F>**, puis **3**), le menu de sélection est affiché:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**.

Vous obtenez les paramètres dont vous pouvez modifier la valeur ou le nom. Si vous pressez **<indice + F> 3 1**, p. ex. dans le menu principal, le masque de paramètres est affiché immédiatement.

1. Sélectionner le capteur sur le menu de propositions, ou entrer celui que vous avez installé (voir chapitre 1.2).
2. Sélectionner l'unité de mesure: "mV" ou "Comme installée".
"Comme installée" se rapporte à l'unité de mesure que vous avez définie pour le capteur (voir chap. 1.2.2).
3. Sélectionner la tête de titrage sur le menu de sélection.
Ainsi, le titrateur sait quel agitateur il doit commander (voir chap. 1.7: *Têtes de titrage*).
4. Entrer la vitesse de rotation [0 – 100%]:
 - 0 → l'agitateur est immobile;
 - 100 → l'agitateur tourne à vitesse maximale.
5. Entrer la température [°C] de la solution à mesurer (si vous n'avez pas connecté de capteur de température).
6. Sélectionner le capteur de température sur le menu de sélection.
7. Sélectionner le compte rendu: "Oui" ou "Non".
 - Oui: les valeurs de mesure seront imprimées.

8. Entrer Δt [s]: par exemple 10.

- Toutes les 10 secondes, une valeur de mesure sera imprimée sur le compte rendu.

Si vous confirmez un des paramètres par **RUN**, vous pouvez mesurer la solution.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

- Le titrateur commence à mesurer le potentiel de la solution. Les valeurs de mesure sont affichées et imprimées.

– Pour arrêter la mesure, confirmer le masque par **RUN** ou presser **3**.

– Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser <**indice** + **F**>.

Remarque: si vous voulez poursuivre la mesure et travailler entre-temps sur d'autres menus, quittez le menu de sélection par la combinaison de touches correspondante (indice + lettre). Les valeurs de mesure continuent d'être imprimées.

- Afin de suivre de nouveau les valeurs de mesure sur l'affichage, presser <**indice** + **F**> **3 4**.

4.4 Température

Cette fonction vous permet de mesurer la température (°C, °F ou K) dans des solutions. Vous pouvez également faire imprimer les valeurs de mesure.

Attention: vous ne pouvez pas sélectionner un capteur de température réservé pour une méthode! Ceci vaut pour

- le capteur de température utilisé par la méthode en cours et
- tous les capteurs utilisés par les méthodes qui ont été activées par la commande **Liste une fois** ou **Liste infinie** (voir chap. 3.13.3.2 et 3.13.3.3).

Si vous pressez le numéro de fonction **4** (dans l'un des autres menus <**indice + F**>, puis **4**), le menu de sélection est affiché:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**.

Vous obtenez les paramètres dont vous pouvez modifier la valeur ou le nom. Si vous pressez <**indice + F**> **4 1**, p. ex. dans le menu principal, le masque de paramètres est affiché immédiatement.

1. Sélectionner le capteur de température sur le menu de sélection.
2. Sélectionner l'unité de mesure sur le menu de sélection.
3. Sélectionner la tête de titrage sur le menu de sélection.
Ainsi, le titrateur sait quel agitateur il doit commander (voir chap. 1.7: *Têtes de titrage*).
4. Entrer la vitesse de rotation [0 – 100%]:
 - 0 → l'agitateur est immobile;
 - 100 → l'agitateur tourne à vitesse maximale.
5. Sélectionner le compte rendu: "Oui" ou "Non".
 - Oui: les valeurs de mesure seront imprimées.
6. Entrer Δt [s]: par exemple 10.
 - Toutes les 10 secondes, une valeur de mesure sera imprimée sur le compte rendu.

Si vous confirmez un des paramètres par **RUN**, vous pouvez mesurer la solution.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

- Le titrateur commence à mesurer la température de la solution. Les valeurs de mesure sont affichées et imprimées.

- Pour arrêter la mesure, confirmer le masque par **RUN** ou presser **3**.
- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser <**indice + F**>.

Remarque: si vous voulez poursuivre la mesure et travailler entre-temps sur d'autres menus, quittez le menu de sélection par la combinaison de touches correspondante (indice + lettre). Les valeurs de mesure continuent d'être imprimées.

- Afin de suivre de nouveau les valeurs de mesure sur l'affichage, presser <**indice + F**> **4 4**.

4.5 Passeur d'échantillons

Cette fonction vous permet de commander manuellement le passeur d'échantillons (têtes de titrage ST20 1 ou ST20 2) et les appareils auxiliaires raccordés.

DL70ES/DL67 Vous ne pouvez pas sélectionner "ST20 2", car il n'est pas possible de connecter un second passeur d'échantillons.

Si vous pressez le numéro de fonction **5** (dans l'un des autres menus <**indice + F**>, puis **5**), le menu suivant est affiché:

- 1 Elévateur
- 2 Disque en avant
- 3 Disque en arrière
- 4 Pompe de rinçage
- 5 Pompe de rinçage, manuel
- 6 Pompe de dosage
- 7 Pompe de dosage, manuel
- 8 Doseur

4.5.1 Elévateur

Si vous voulez changer la position de l'élévateur, pressez le numéro de fonction **1**. Si vous pressez **5 1** dans le menu *Fonctions auxiliaires*, le menu de sélection est affiché immédiatement:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**. Vous obtenez le masque de paramètres.

1. Sélectionner le passeur d'échantillons: "ST20 1" ou "ST20 2".

Si vous confirmez la sélection par **RUN**, vous pouvez modifier la position de l'élévateur.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

Vous pouvez modifier immédiatement la position de l'élévateur en pressant par exemple <**indice + F**> **5 1 2** dans le menu principal:

- si l'élévateur est en position supérieure, il va en position moyenne,
- si l'élévateur est en position moyenne, il va en position inférieure,
- si l'élévateur est en position inférieure, il retourne en position supérieure.

– Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser <**indice + F**>.

4.5.2 Disque en avant

Si vous voulez faire avancer le disque transporteur, pressez le numéro de fonction **2**. Si vous pressez **5 2** dans le menu *Fonctions auxiliaires*, le menu de sélection est affiché immédiatement:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**. Vous obtenez le masque de paramètres.

1. Sélectionner le passeur d'échantillons: "ST20 1" ou "ST20 2".
2. Entrer le nombre de positions dont le disque transporteur doit avancer.

Si vous confirmez l'entrée par **RUN**, vous pouvez faire avancer le disque transporteur.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

Si vous savez quel nombre est mémorisé pour les positions (et le ST20), vous pouvez, par exemple, immédiatement faire avancer le disque transporteur à partir du menu principal par **<indice + F> 5 2 2**.

- Le disque transporteur avance du nombre de positions défini.
- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser **<indice + F>**.

4.5.3 Disque en arrière

Si vous voulez faire reculer le disque transporteur, pressez le numéro de fonction **3**. Si vous pressez **5 3** dans le menu *Fonctions auxiliaires*, le menu de sélection est affiché immédiatement:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**. Vous obtenez le masque de paramètres.

1. Sélectionner le passeur d'échantillons: "ST20 1" ou "ST20 2".
2. Entrer le nombre de positions dont le disque transporteur doit reculer.

Si vous confirmez l'entrée par **RUN**, vous pouvez faire avancer le disque transporteur.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

Si vous savez quel nombre est mémorisé pour les positions (et le ST20), vous pouvez, p.ex. immédiatement faire avancer le disque transporteur à partir du menu principal par **<indice + F> 5 3 2**.

- Le disque transporteur recule du nombre de positions défini.
- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser **<indice + F>**.

4.5.4 Pompe de rinçage

Si vous voulez rincer pendant une certaine durée, pressez le numéro de fonction **4**. Si vous pressez **7 4** dans le menu *Fonctions auxiliaires*, le menu de sélection est affiché immédiatement:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**.

Vous obtenez le masque de paramètres. Vous pouvez, par exemple, l'obtenir directement à partir du menu principal par **<indice + F> 5 4 1**.

1. Sélectionner le passeur d'échantillons: "ST20 1" ou "ST20 2".
2. Entrer le temps de rinçage [s] pour la pompe raccordée au passeur d'échantillon. Cette durée est une valeur d'expérience.

Si vous confirmez l'entrée par **RUN**, vous pouvez démarrer le rinçage.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

- La pompe rince durant le temps défini.
- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser **<indice + F>**.

4.5.5 Pompe de rinçage, manuel

Si vous voulez interrompre manuellement l'opération de rinçage, pressez le numéro de fonction **5**. Si vous pressez **5 5** dans le menu *Fonctions auxiliaires*, le menu de sélection est affiché immédiatement:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**. Vous obtenez le masque de paramètres.

1. Sélectionner le passeur d'échantillons: "ST20 1" ou "ST20 2".

Si vous confirmez la sélection par **RUN**, vous pouvez démarrer le rinçage.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

Vous pouvez, par exemple, démarrer immédiatement le rinçage à partir du menu principal par **<indice + F> 5 5 2**.

- La pompe rince jusqu'à ce vous arrêtez l'opération par **RUN** ou **3**.
- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser **<indice + F>**.

4.5.6 Pompe de dosage

Si vous voulez doser pendant une certaine durée, pressez le numéro de fonction **6**. Si vous pressez **5 6** dans le menu *Fonctions auxiliaires*, le menu de sélection est affiché immédiatement:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**.

Vous obtenez le masque de paramètres. Vous pouvez, par exemple, l'obtenir directement à partir du menu principal par **<indice + F> 5 6 1**.

1. Sélectionner le passeur d'échantillons: "ST20 1" ou "ST20 2".
2. Entrer le temps de dosage [s] pour la pompe raccordée au passeur d'échantillons. Cette durée est une valeur d'expérience.

Si vous confirmez l'entrée par **RUN**, vous pouvez démarrer le dosage.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

- La pompe dose durant le temps défini.
- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser **<indice + F>**.

4.5.7 Pompe de dosage, manuel

Si vous voulez interrompre manuellement l'opération de dosage, pressez le numéro de fonction **7**. Si vous pressez **5 7** dans le menu *Fonctions auxiliaires*, le menu de sélection est affiché immédiatement:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**. Vous obtenez le masque de paramètres.

1. Sélectionner le passeur d'échantillons: "ST20 1" ou "ST20 2".

Si vous confirmez l'entrée par **RUN**, vous pouvez démarrer le dosage.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

Vous pouvez, par exemple, démarrer immédiatement le dosage à partir du menu principal par **<indice + F> 5 7 2**.

- La pompe dose jusqu'à ce que vous arrêtiez l'opération par **RUN** ou **3**.
- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser **<indice + F>**.

4.5.8 Doseur

Si vous avez raccordé un doseur à la sortie "DISPENSER" du passeur d'échantillons, pressez le numéro de fonction **8**. Si vous pressez **5 8** dans le menu *Fonctions auxiliaires*, le menu de sélection est affiché immédiatement:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**. Vous obtenez le masque de paramètres.

1. Sélectionner le passeur d'échantillons: "ST20 1" ou "ST20 2".

Si vous confirmez l'entrée par **RUN**, vous pouvez démarrer le dosage.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

Vous pouvez, par exemple, démarrer immédiatement le dosage à partir du menu principal par **<indice + F> 5 8 2**.

- Le relais de la sortie "DISPENSER" ferme pendant 0.5 s et démarre ainsi le dosage.

Vous pouvez répéter l'opération par **RUN**.

- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, pressez **<indice + F>**.

4.6 Appareil auxiliaire

Cette fonction vous permet de commander un appareil auxiliaire: pompe, doseur, électrovanne ou relais, raccordé à l'une des sorties auxiliaires du titrateur. Vous n'avez pas besoin d'installer ces appareils auxiliaires si vous ne les prévoyez pas dans une méthode.

Si vous pressez le numéro de fonction **6** (dans l'un des autres menus **<indice + F>**, puis **6**), le menu suivant est affiché:

- 1 Commande temporelle
- 2 Manuel

4.6.1 Commande temporelle

Si l'appareil auxiliaire doit remplir sa fonction pendant une durée définie, pressez le numéro de fonction **1**. Si vous pressez le numéro de fonction **6 1** dans le menu *Fonctions auxiliaires*, le menu de sélection est affiché immédiatement:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**.

Vous obtenez les paramètres dont vous pouvez modifier la valeur ou le nom. Si vous pressez **<indice + F> 6 1 1**, par exemple dans le menu principal, le masque de paramètres est affiché immédiatement.

1. Sélectionner la sortie auxiliaire sur le menu de sélection.
2. Entrer le temps [s]. La tension 24 V sera appliquée à la sortie auxiliaire durant ce temps.
Vous pouvez doser des volumes précis à l'aide d'une pompe ou d'un doseur à condition de connaître le débit de pompage obtenu pour le solvant donné.

Si vous confirmez un des paramètres par **RUN**, vous pouvez activer l'appareil.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

- La tension 24 V est appliquée à la sortie auxiliaire durant le temps défini.

Vous pouvez répéter l'opération par **RUN**.

- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser **<indice + F>**.

4.6.2 Commande manuelle

Si vous voulez terminer manuellement la fonction de l'appareil auxiliaire, pressez le numéro de fonction **2**. Si vous pressez le numéro de fonction **6 2** dans le menu *Fonctions auxiliaires*, le menu de sélection est affiché immédiatement:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**. Vous obtenez le masque de paramètres.

1. Sélectionner la sortie auxiliaire sur le menu de sélection.

Si vous confirmez l'entrée par **RUN**, vous pouvez activer l'appareil.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

Si vous savez quelle sortie auxiliaire est mémorisée, vous pouvez, par exemple, démarrer immédiatement la fonction de l'appareil auxiliaire à partir du menu principal par <**indice + F**> **6 2 2**.

- La tension de 24 V est appliquée à la sortie auxiliaire jusqu'à ce que vous arrêtiez l'opération par **RUN** ou **3**.
- Pour obtenir le menu *Fonctions auxiliaires*, presser <**indice + F**>.

4.7 Calibrage des capteurs de température

Cette fonction vous permet de calibrer vos capteurs de température Pt100 ou Pt1000 afin d'obtenir des mesures de température correctes.

Remarque: le chapitre 11.1.7 décrit comment adapter l'option température pour utiliser soit un capteur Pt100 soit un capteur Pt1000.

Si vous pressez le numéro de fonction **7** (dans l'un des autres menus <**indice** + **F**>, puis **7**), le menu de sélection est affiché:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**. Le masque de paramètres est affiché.

- 1. Sélectionner l'entrée de température sur le menu de sélection.

Après avoir confirmé la sélection par **RUN**, vous pouvez calibrer le capteur de température.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

Vous obtenez l'affichage suivant:

Plonger capteur dans eau glacée

Poursuivre
Arrêter

- Plonger le capteur de température dans le bain de glace (nous recommandons l'emploi d'un vase Dewar!).
- Attendre que le capteur refroidisse jusqu'à 0 °C avant de confirmer "Poursuivre" par **RUN**. Sur le menu de sélection apparaît "3 Arrêt". Dès que "2 Marche" réapparaît, le capteur de température est calibré.

Si la température mesurée par le capteur n'est pas comprise entre -2 °C et +2 °C, le message d'erreur suivant est affiché:

Valeur de mesure hors limites

Valeur de mesure non mémorisée

- Confirmer le message par **RUN** et contrôler d'abord l'indication de température du capteur à l'aide de la fonction auxiliaire **Température**.

4.8 Réglage du zéro des entrées capteurs

Cette fonction et le cavalier de court-circuit livrée avec l'appareil vous permettent d'ajuster, par vous-même, le zéro des entrées de capteurs. Ce réglage est nécessaire:

- en cas de message d'erreur "Entrées de capteur non ajustées" (voir remarque) ou
- si vous montez vous-même une option RS ou une option température.

Si vous pressez le numéro de fonction **8** (dans l'un des autres menus <**indice + F**>, puis **8**), le menu de sélection est affiché:

- 1 Modifier
- 2 Marche

Modifier: presser **1**. Le masque de paramètres est affiché.

1. Sélectionner l'entrée capteur sur le menu de sélection.

Après avoir confirmé la sélection par **RUN**, vous pouvez ajuster l'entrée de capteur.

Marche: presser **2** ou **RUN**.

Vous obtenez l'affichage suivant:

Placer cavalier de court-circuit

Poursuivre

Arrêter

- Enficher le cavalier de court-circuit dans l'entrée de capteur choisie et confirmer "Poursuivre" par **RUN**.

Sur le menu de sélection apparaît "3 Arrêt". Dès que "2 Marche" réapparaît, l'entrée de capteur est ajustée.

Remarque: les entrées de capteur étant ajustées, le message "Entrées de capteur non ajustées" apparaît lorsque des données système sont effacées dans la mémoire des données utilisateur.

- Mesure à prendre:**
- arrêter le titrateur et le remettre en marche: les données système sont réengendrées.
 - Ajuster les entrées de capteurs.

Sommaire	Page
5. DOCUMENTATION	5-3
5.1 Imprimer	5-3
5.1.1 Méthodes	5-3
5.1.3 Données d'installation	5-4
5.2 Reprise des données	5-5
5.2.1 Méthode	5-5
5.2.2 Données d'installation	5-6
5.3 Copie de la mémoire	5-7
5.3.1 Demander à l'ordinateur une copie des données mémorisées dans le titrateur	5-7
5.3.2 Demander au titrateur une copie des données mémorisées dans l'ordinateur	5-8
5.3.3 Demander au titrateur 1 une copie des données mémorisées dans le titrateur 2	5-9

5. DOCUMENTATION

Dans ce menu, vous avez la possibilité

- de vous faire imprimer les méthodes et les données d'installation,
- de charger dans le titrateur les méthodes ou données d'installation mémorisées dans un ordinateur ou un second titrateur,
- de faire une copie de toutes les méthodes utilisateur et données d'installation, soit de l'ordinateur vers le titrateur ou inversement, soit d'un titrateur vers un second titrateur.

```
Menu:      Imprimer
           Reprise des données
           Copie de la mémoire
```

5.1 Imprimer

Si vous sélectionnez **Imprimer**, le menu suivant apparaît:

Méthodes METTLER

Méthodes utilisateur

Données d'installation

Vous pouvez faire imprimer les méthodes et données d'installation mémorisées.

5.1.1 Méthodes

Si vous sélectionnez par exemple **Méthodes utilisateur**, vous obtenez une liste des identifications de méthode, des désignations et les dates des méthodes que vous avez mémorisées.

Remarque: a. La commande **Imprimer** du menu *Editeur*, vous permet d'obtenir un compte rendu de chaque méthode avec ses fonctions et paramètres (voir chap. 2.1.1).

b. Si vous voulez arrêter la documentation, pressez **RESET**. Etant donné que l'imprimante charge immédiatement les données dans sa mémoire, la documentation ne s'arrête pas tout de suite. Si le titrateur n'effectue aucune autre opération, vous obtenez le menu suivant:

Arrêter

Documentation Imprimante

- Confirmer "Documentation Imprimante" par **RUN** et quitter le masque par **EXIT**: la documentation est arrêtée définitivement.

5.1.2 Données d'installation

Vous pouvez faire imprimer les ressources installées suivantes (voir chap. 1):

Réactifs

Capteurs

Capteurs de température

Solutions auxiliaires

Appareils auxiliaires

Valeurs auxiliaires

Têtes de titrage

Périphériques

Divers

1. Si vous sélectionnez **Réactifs**, vous obtenez une liste des réactifs installés avec les paramètres correspondants.
2. Si vous sélectionnez **Capteurs**, vous obtenez une liste des capteurs installés avec les paramètres correspondants.
3. Si vous sélectionnez **Capteurs de température**, vous obtenez une liste des capteurs de température installés avec les paramètres correspondants.
4. Si vous sélectionnez **Solutions auxiliaires**, vous obtenez une liste des solutions auxiliaires installées avec les paramètres correspondants.
5. Si vous sélectionnez **Appareils auxiliaires**, vous obtenez une liste des appareils auxiliaires installés avec les paramètres correspondants.
6. Si vous sélectionnez **Valeurs auxiliaires**, vous obtenez une liste des valeurs auxiliaires mises en mémoire.
7. Si vous sélectionnez **Têtes de titrage**, vous obtenez une liste des quatre têtes de titrage avec les paramètres correspondants.
8. Si vous sélectionnez **Périphériques**, vous obtenez une liste des appareils périphériques avec les paramètres correspondants.
9. Si vous sélectionnez **Divers**, vous obtenez une liste des sous-menus avec les paramètres de valeur, de nom ou de texte correspondants.

5.2 Reprise des données

Ce menu permet au titrateur de reprendre les méthodes et données d'installation mémorisées dans l'ordinateur. Ceci, à condition

- que l'ordinateur soit connecté à travers l'interface ordinateur
- qu'il ait été installé sous **Périphériques** dans le menu *Installation*
- et que vous ayez chargé le logiciel DLWin ou votre propre programme.

Ordinateur:

- Mettre l'ordinateur en marche et lancer "DLWin".

Titrateur:

- Mettre le titrateur en marche, presser <**Index** + **D**> et sélectionner **Reprise des données**. Le menu suivant est affiché:

Reprise des données

Méthode

Données d'installation

Il est également possible de transférer au titrateur 2 les méthodes et données d'installation mémorisées dans le titrateur 1. Ceci, à condition

- que vous ayez, pour les deux appareils, installé un ordinateur dans le menu *Installation*
- et que vous raccordiez les appareils à travers l'interface ordinateur par les câbles d'imprimante reliés par un modem nul.
- Mettre les deux titrateurs en marche et sélectionner **Reprise des données** sur le second titrateur (voir plus haut).

Remarque: le modem nul ne fait pas partie des accessoires. L'affectation des broches du connecteur est indiquée au chap. 11.2.11.

5.2.1 Méthode

Vous aimeriez transférer une méthode vers le titrateur.

- Confirmer **Méthode** par **RUN**, le masque d'identification des méthodes est affiché.
- Entrer l'ID de la méthode voulue et confirmer par **RUN**.

Le message "Transmission de données en cours" est affiché. La méthode est inscrite en tant que méthode utilisateur, puis le masque d'identification des méthodes est de nouveau affiché.

Attention: une méthode de même ID sera écrasée!

Messages d'erreur:

1. Si l'ordinateur ne contient pas la méthode, le message suivant est affiché:

Ordinateur: Faute de séquence

Code de commande

Code d'erreur (E033 / E037 / E054) *

- Confirmer le message par **RUN**.

* Code d'erreur E033: mémoire données utilisateur pleine

Code d'erreur E037: mémoire de travail pleine (trop de ressources dans un bloc)

Code d'erreur E054: **RESET** a été pressée sur le titrateur recevant les données.

2. Si une méthode de même ID est active ou est inscrite sur la liste des méthodes (ANALYSE), le message suivant est affiché sur l'ordinateur:

Commande impossible

Terminer toutes opérations.

Effacer toutes les méthodes dans la
liste des méthodes(ANALYSE)

- Confirmer le message par **RUN**,
- arrêter la méthode par **RESET** ou presser <indice + A> (<indice + B>) et effacer la méthode sur la liste en question.
- Retourner au menu *Documentation* par <indice + D>.

5.2.2 Données d'installation

Vous désirez par exemple transférer la liste des réactifs de titrage vers le titrateur.

- Confirmer **Données d'installation** par **RUN**: la liste de toutes les ressources est affichée.
- Confirmer **Réactifs** par **RUN**.

Le message "Transmission de données en cours" est affiché.

- Les réactifs mémorisés dans le titrateur sont écrasés si leur **nom** et leur **concentration** correspondent à ceux des réactifs transmis. Tous les autres réactifs restent en mémoire.
- Les capteurs, solutions et appareils auxiliaires mémorisés dans le titrateur sont écrasés s'ils portent le même **nom** que ceux qui sont transmis.
- Toutes les autres ressources (capteurs de température, valeurs auxiliaires, têtes de titrage, périphériques, divers) sont écrasées.

Message d'erreur:

Si l'ordinateur ne contient pas les données d'installation, le message suivant est affiché: "Ordinateur: Faute de séquence" (voir plus haut: message d'erreur 1).

5.3 Copie de la mémoire

Ce menu permet

- de demander à l'ordinateur de faire une copie de toutes les méthodes utilisateur et données d'installation mémorisées dans le titrateur ou
- de demander au titrateur une copie de toutes les méthodes utilisateur et données d'installation mémorisées dans l'ordinateur ou
- de demander à un second titrateur une copie de toutes les méthodes utilisateur et données d'installation mémorisées dans le titrateur.

Une option RS n'est pas nécessaire.

Par contre, il faut

- que l'ordinateur soit connecté au titrateur à travers l'**interface imprimante**
- et que vous ayez chargé le logiciel "DLWin" ou votre propre programme.

Remarque: les données des périphériques ne sont pas copiées!

5.3.1 Demander à l'ordinateur une copie des données mémorisées dans le titrateur

Ordinateur:

- Enficher le câble de raccordement de l'ordinateur dans le connecteur d'imprimante du titrateur.
- Mettre l'ordinateur en marche et lancer "DLWin".

Titrateur:

- Mettre le titrateur en marche, presser <**indice + D**> et sélectionner **Copie de la mémoire**.
Le menu suivant est affiché:

Copie de la mémoire

Préparer

Demander

- Confirmer **Préparer** par **RUN**. Cette commande a pour effet de transmettre les données à travers l'interface imprimante.

Ordinateur:

- Sélectionner **Backup** dans le menu principal.
- Dans le menu de sauvegarde, sélectionner **Request memory copy**: les données sont copiées.

Titrateur:

Le message "Transmission de données en cours" est affiché. Dès que la copie est terminée, le menu principal est affiché. Ceci indique que la transmission des données a de nouveau lieu à travers l'interface ordinateur.

- Rebrancher le câble dans sa position d'origine!

Remarque: toutes les erreurs qui peuvent se produire au cours de la sauvegarde figurent dans le mode d'emploi joint à l'option RS.

5.3.2 Demander au titrateur une copie des données mémorisées dans l'ordinateur

Ordinateur:

- Enficher le câble de raccordement de l'ordinateur dans le connecteur d'imprimante du titrateur.
- Mettre l'ordinateur en marche et lancer "DLWin".

Titrateur:

- Mettre le titrateur en marche, presser <**indice + D**> et sélectionner **Copie de la mémoire**. Le menu suivant est affiché:

Copie de la mémoire

Préparer

Demander

- Confirmer **Demander** par **RUN**. Le menu suivant est affiché:

Ecraser la mémoire

Non

Oui

Non: l'opération est arrêtée.

Oui: les méthodes utilisateur et les données d'installation sont copiées. Le message "Transmission de données en cours" est affiché.

Attention: les méthodes portant la même **ID** sont écrasées!

Les réactifs mémorisés dans le titrateur sont écrasés si leur **nom** et leur **concentration** correspondent à ceux des réactifs transmis!

Les capteurs, solutions et appareils auxiliaires mémorisés dans le titrateur sont écrasés s'ils portent le même **nom** que ceux qui sont transmis.

Toutes les autres ressources (capteurs de température, valeurs auxiliaires, têtes de titrage, divers) sont écrasées.

Dès que la copie est terminée, le menu principal est affiché. Ceci indique que la transmission des données a de nouveau lieu à travers l'interface ordinateur.

- Rebrancher le câble dans sa position d'origine!

Messages d'erreur:

1. Si vous sélectionnez **Copie de la mémoire** alors que des méthodes et/ou des fonctions auxiliaires sont actives, et/ou que des méthodes sont inscrites sur la liste des méthodes, sous ANALYSE, le message suivant est affiché:

Commande impossible

Terminer toutes opérations.

Effacer toutes les méthodes dans la
liste des méthodes(ANALYSE)

- Confirmer le message d'erreur par **RUN**,
 - arrêter toutes les opérations par **RESET** et/ou presser <indice + A> (<indice + B>) et effacer les méthodes sur la liste en question.
 - Retourner au menu *Documentation* par <indice + D>.
2. Si la mémoire de données utilisateur est pleine, le message d'erreur correspondant est affiché sur l'ordinateur.

5.3.3 Demander au titrateur 1 une copie des données mémorisées dans le titrateur 2

Une copie de mémoire d'un titrateur vers un autre n'est possible que si vous reliez les deux câbles d'imprimante par un jeu de connecteurs (modem nul, voir remarque page 5-5).

- Mettre les deux titrateurs en marche.

Titrateur 2:

- Presser <indice + D> et sélectionner **Copie de la mémoire**. Sur le menu
Copie de la mémoire
Préparer
Demander
- confirmer **Préparer** par **RUN**. Cette commande a pour effet de transmettre les données à travers l'interface imprimante.

Titrateur 1:

- Presser <indice + D> et sélectionner **Copie de la mémoire**. Sur le menu
Copie de la mémoire
Préparer
Demander
- Confirmer **Demander** par **RUN**.

Le menu suivant est affiché:

Ecraser la mémoire

Non

Oui

Non: l'opération est arrêtée.

Oui: les méthodes utilisateur et les données d'installation sont copiées. Le message "Transmission de données en cours" est affiché.

Attention: les méthodes portant la même **ID** sont écrasées!

Les réactifs mémorisés dans le titrateur sont écrasés si leur **nom** et leur **concentration** correspondent à ceux des réactifs transmis!

Les capteurs, solutions et appareils auxiliaires mémorisés dans le titrateur sont écrasés s'ils portent le même **nom** que ceux qui sont transmis.

Toutes les autres ressources (capteurs de température, valeurs auxiliaires, têtes de titrage, divers) sont écrasées.

Dès que la copie est terminée, le menu principal est affiché. Ceci indique que la transmission des données a de nouveau lieu à travers l'interface ordinateur.

- Reconnecter le câble d'imprimante à l'imprimante!

Messages d'erreur:

1. Si vous sélectionnez **Copie de la mémoire** (sur le titrateur 1 ou 2) alors que des méthodes et/ou des fonctions auxiliaires sont actives, et/ou que des méthodes sont inscrites sur la liste des méthodes, sous ANALYSE, le message suivant est affiché:

Commande impossible

Terminer toutes opérations.

Effacer toutes les méthodes dans la
liste des méthodes (ANALYSE)

- Confirmer le message d'erreur par **RUN**,
- arrêter toutes les opérations par **RESET** et/ou presser <indice + A> (<indice + B>) et effacer les méthodes sur la liste en question.
- Retourner au menu *Documentation* par <indice + D>.

2. Si des erreurs se produisent au cours de la mise en mémoire, le message suivant est affiché sur le titrateur 2:

Ordinateur: Faute de séquence

Code de commande

Code d'erreur (E033 / E037 / E054) *

- Confirmer le message par **RUN**.

- * Code d'erreur E033: mémoire données utilisateur pleine
Code d'erreur E037: mémoire de travail pleine (trop de ressources dans un bloc)
Code d'erreur E054: **RESET** a été pressée sur le titrateur recevant les données.

Sommaire

Page

6.	NIVEAU UTILISATEUR	6-3
-----------	---------------------------------	------------

6. NIVEAU UTILISATEUR

Dans le menu *Installation*, sous *Niveau routine*, vous avez bloqué les menus auxquels vos collaborateurs ne doivent pas accéder (voir chap. 1.9.6). Ce menu vous permet de rendre ce choix opératif.

Vous obtenez le masque de paramètres suivant:

Niveau utilisateur Expert

- Presser **SEL**: → Routine

Si vous quittez le menu par **EXIT**, les menus que vous avez bloqués sous *Routine* ne sont plus accessibles, ou seulement de manière limitée.

Sur le menu principal, seuls les menus accessibles sont affichés. Dans le menu *Editeur*, les méthodes METTLER et les méthodes utilisateur ne sont accessibles que pour l'impression; dans le menu *Analyse*, le sous-menu *Modifier méthode* manque.

Le menu *NIVEAU UTILISATEUR* n'apparaît plus.

Afin de l'afficher à nouveau:

- placer la barre de sélection sur la ligne de titre **MENU PRINCIPAL** et entrer **E X P**.

Tous les menus sont de nouveau affichés.

Si vous voulez passer au niveau **Expert**,

- sélectionner **NIVEAU UTILISATEUR** et presser **SEL**.

Si vous faites des modifications dans un des menus, mais désirez conserver le niveau **Routine**,

- sélectionner ce menu et modifier des paramètres dans les sous-menus.

Dès que vous confirmerez la ligne de titre du menu (par exemple Installation ou Editeur) ou pressez **<indice + M>**, le menu principal ne présentera de nouveau que les menus accessibles: les menus bloqués ne sont que provisoirement accessibles.

Sommaire	Page
7. Commande à distance	7-3
COMMANDE A DISTANCE (menu)	7-3
7.1 Communication entre titrateur et ordinateur	7-5
7.1.1 Aperçu	7-5
7.1.2 Introduction	7-5
7.1.2.1 Système informatique de laboratoire	7-5
7.1.2.2 Gestion des données spécifiques de l'appareil	7-6
7.1.2.3 Sauvegarde des données spécifiques de l'appareil (Backup)	7-6
7.1.2.4 Commande de séquence (automatisation)	7-7
7.2 Configuration du terminal (DEC VT340)	7-9

7. Commande à distance

Ce chapitre décrit le menu COMMANDE A DISTANCE. Il donne un aperçu de la communication entre titrateur et ordinateur, et explique la configuration d'un terminal connecté à l'appareil.

COMMANDE A DISTANCE (menu)

Ce menu permet de piloter le titrateur exclusivement à partir d'un ordinateur, c'est-à-dire, vous ne pouvez ni entrer des données, ni déclencher des opérations sur le titrateur. Ceci, à condition

- que l'ordinateur soit installé sous **Périphériques** dans le menu *Installation*
- et que le logiciel "DLWin" ou un programme analogue ait été chargé.

Remarque: vous trouverez des informations supplémentaires dans le mode d'emploi "RS232C-Interface Description" qui accompagne l'option RS.

Ordinateur:

- Mettre l'ordinateur en marche et lancer "DLWin".

Titrateur:

- Confirmer COMMANDE A DISTANCE dans le menu principal par **RUN** et
- sélectionner l'état **Marche** par **SEL**.
- Quitter le masque par **EXIT**. Le "MENU PRINCIPAL" suivant est affiché:

```
MENU PRINCIPAL
ANALYSE A
ANALYSE B*                      (* DL77 seulement)
COMMANDE A DISTANCE
```

Remarque: si, par exemple, des fonctions auxiliaires sont actives ou si des méthodes sont inscrites sur la liste des méthodes du menu *Analyse*, vous obtenez le message d'erreur:

```
Commande impossible
Terminer toutes opérations.
Effacer toutes les méthodes dans la
liste des méthodes (ANALYSE)
```

- Confirmer le message d'erreur par **RUN**,
- arrêter toutes les opérations par **RESET** et/ou presser <**indice + A**> (<indice + B>) et effacer les méthodes sur la liste en question.
- Presser <**indice + M**> et sélectionner encore une fois COMMANDE A DISTANCE.

Afin de pouvoir suivre les entrées et commandes de l'ordinateur sur l'affichage du titrateur, vous pouvez utiliser les touches et combinaisons de touches suivantes:

- touches à flèche
- RUN
- EXIT
- indice + M → Menu principal
- indice + A → Liste des méthodes du menu Analyse A
- indice + B → Liste des méthodes du menu Analyse B
- indice + S → Liste des données échantillons
- indice + T → Affichage de la fonction active d'une méthode en cours

Pour arrêter ultérieurement la commande à distance,

- sélectionner l'état **Arrêt** sur le menu COMMANDE A DISTANCE.

7.1 Communication entre titrateur et ordinateur

7.1.1 Aperçu

Si vous avez raccordé et installé un ordinateur, le titrateur est en mesure de recevoir des données d'un format défini, de les traiter ou de les transmettre.

Vous pouvez connecter tout appareil qui permet de satisfaire aux prescriptions décrites ci-après. Tous les modèles d'ordinateurs, de la simple calculatrice de poche jusqu'au super-calculateur, peuvent entrer en compte. Par conséquent, le titrateur peut également être intégré à de grands systèmes.

Au chapitre 7.1.2 nous esquissons l'utilisation du système titrateur <—> ordinateur.

Les fonctions disponibles pour la communication et les conditions nécessaires à l'échange de données entre titrateur et ordinateur sont décrites dans le mode d'emploi joint à l'option RS.

7.1.2 Introduction

Les laboratoires de l'industrie chimique utilisent de plus en plus des ordinateurs. Reliés à un instrument d'analyse, ils assurent les fonctions suivantes:

- Système informatique de laboratoire (en anglais: Laboratory Information Management System ou LIMS)
- Gestion de données spécifiques de l'appareil
- Sauvegarde des données spécifiques de l'appareil (Backup)
- Commande de séquence (automatisation).

7.1.2.1 Système informatique de laboratoire

Pour l'instant, il n'existe ni normes, ni prescriptions ou règles définissant les fonctions d'un système informatique de laboratoire. Il apparaît cependant que les fonctions suivantes peuvent être assurées par la plupart des systèmes informatiques de laboratoire:

- Etablissement et gestion de fiches de travail
- Suivi d'échantillon (du prélèvement jusqu'à l'archivage des données obtenues)
- Préparation des échantillons (par exemple pesée)
- Reprise des données (en temps réel ou à travers le clavier)
- Archivage et gestion des résultats et valeurs de mesure
- Etablissement de comptes rendus.

Pour le titrateur, ce sont la préparation des échantillons et la reprise des données qui entrent en compte:

Les données échantillons, telles que le poids et l'identification doivent être préparées dans l'ordinateur et déposées sous un format défini, dans un fichier.

→ Le titrateur reprend automatiquement les données échantillons au moment opportun.

L'ordinateur doit assurer que les données correctes sont transmises (voir également le chapitre suivant).

L'ordinateur doit établir un compte rendu ou un certificat. Pour ce faire, il a besoin des données correspondantes.

→ Le titrateur communique à l'ordinateur les données du compte rendu (résultats, valeurs de mesure, etc.).

7.1.2.2 Gestion des données spécifiques de l'appareil

Afin de pouvoir entrer les données échantillons dans l'ordinateur, vous devez connaître les conditions cadre de la méthode (données méthode).

→ Le titrateur transmet sur demande à l'ordinateur les données méthode d'une méthode déterminée.

Les données méthode comportent les paramètres de la fonction Echantillon (voir chap. 2.3.2). Pour les données méthode, vous pouvez modifier les mêmes paramètres que sur le masque *Données méthode* (voir chap. 3.1). Pour les données échantillons, vous pouvez entrer l'identification d'échantillon ID2, le poids/volume et le facteur de correction.

Afin de pouvoir procéder à ces modifications, vous devez charger le programme correspondant dans l'ordinateur.

Vous devez gérer les méthodes mémorisées dans le titrateur à partir de l'ordinateur:

→ Sur demande de l'ordinateur, le titrateur transmet le répertoire des méthodes mémorisées.

→ Sur demande de l'ordinateur, le titrateur transmet un compte rendu de la méthode voulue avec ses fonctions et paramètres.

Vous devez gérer les données d'installation mémorisées dans le titrateur à partir de l'ordinateur:

→ Sur demande de l'ordinateur, le titrateur transmet un compte rendu des données d'installation voulues.

7.1.2.3 Sauvegarde des données spécifiques de l'appareil (Backup)

Toutes les données spécifiques de l'appareil, qui définissent également l'analyse, doivent être mises en mémoire de manière centralisée. Il peut s'agir de méthodes ou de données d'installation. Ces données ne doivent être modifiées que sur le titrateur (par exemple dans EDITEUR). Ceci permet, d'une part, de respecter les règles de BPL (bonnes pratiques du laboratoire) et, d'autre part, d'éviter les problèmes dus à différentes versions d'une méthode (date/heure) lorsque plusieurs titrateurs sont reliés à l'ordinateur.

→ Ordinateur et titrateur peuvent échanger entre eux les méthodes et données d'installation.

7.1.2.4 Commande de séquence (automatisation)

Une méthode doit être démarrée sur l'ordinateur (commande à distance).

→ La commande à distance peut être mise en marche ou arrêtée sur le titrateur dans le menu COMMANDE A DISTANCE (état "Marche" ou "Arrêt").

Marche: le titrateur est piloté exclusivement par l'ordinateur. Sur le titrateur vous ne pouvez plus que suivre le déroulement de l'analyse (menu limité).

Arrêt: vous avez accès au domaine analyse aussi bien à partir de l'ordinateur que du titrateur. Tant que des méthodes sont inscrites et sont effectuées, le domaine analyse reste réservé à l'appareil "maître".

Sur le DL77, vous pouvez démarrer sur l'ordinateur une méthode dans le domaine analyse A et en démarrer simultanément une autre sur le titrateur dans le domaine analyse B.

→ Sur l'ordinateur, les méthodes sont ajoutées à la liste des méthodes du titrateur. La méthode est démarrée par "Liste une fois", à moins qu'une méthode soit déjà en route. L'ordinateur assure alors à lui seul la synchronisation du déroulement des méthodes.

→ En cours d'analyse, le titrateur demande à l'ordinateur les entrées dont la méthode a besoin (par exemple "Echantillon en cours").

→ L'état d'avancement (par exemple "Liste terminée") ainsi que l'état d'erreur (par exemple "Court-circuit") est transmis à l'ordinateur.

Les principales fonctions auxiliaires doivent être commandées sur l'ordinateur. Il s'agit de:

→ rincer la burette

→ doser

→ mesurer le potentiel (statique)

→ agiter

→ appareil auxiliaire (commande temporelle)

→ entrer le titre

→ entrer la valeur auxiliaire.

Il en résulte de nombreuses possibilités additionnelles pour la commande à distance.

Des processus externes doivent être synchronisés avec l'analyse. Cette synchronisation est illustrée à l'aide de quelques exemples:

1. Occupé par l'ordinateur, vous devez être rendu attentif au fait qu'un résultat calculé en cours d'analyse sort des limites.
 - Le titrateur transmet le signal correspondant à l'ordinateur. L'ordinateur affiche le message correspondant à ce signal.
2. L'ordinateur commande par exemple un robot en plus du titrateur. Le robot a pour fonction de placer les échantillons sur le titrateur.
 - Le titrateur doit dire à l'ordinateur quand charger l'échantillon suivant et il doit attendre que ceci soit fait (*Demande de poursuivre*). L'ordinateur quant à lui sait quand le robot a mis en place l'échantillon et le communique au titrateur, afin que ce dernier puisse poursuivre l'analyse (*Poursuivre*).

Afin de pouvoir raccorder plusieurs titrateurs à un ordinateur moins performant, le titrateur peut être configuré de telle sorte qu'il ne transmet des données à l'ordinateur que lorsque ce dernier le demande (polling).

7.2 Configuration du terminal (DEC VT340)

Vous avez raccordé le terminal au titrateur et vous l'avez installé (voir chap. 1.8.3). Afin de le configurer:

- arrêter le titrateur,
- mettre le terminal en marche et attendre que le message **VT340 OK** apparaisse.
- Presser la touche **Set-Up**: **SET-UP DIRECTORY** apparaît.
- a. Si vous avez déjà configuré le terminal pour d'autres liaisons, sélectionner d'abord **Recall Factory Default Settings** afin de réactiver les paramètres de configuration standard.
- b. Si vous n'avez pas encore utilisé le terminal, vous pouvez modifier immédiatement certains des paramètres standard.
- Sélectionner **General Set-Up** et modifier le paramètre suivant:

Terminal mode	VT300-8bit
---------------	------------
- Sélectionner **Display Set-Up** et modifier les paramètres suivants:

Scrolling	jump
Status Display	host writable
- Sélectionner **Communications Set-Up** et modifier les paramètres suivants:

Transmit Speed	9600 *
Receive XOFF Point	512
Character Format	8 bits, even parity *

* Ces paramètres doivent correspondre aux données d'installation entrées!
- Sélectionner **Keyboard Set-Up** et modifier le paramètre suivant:

Keypad mode	numeric:	lorsqu'il s'agit d'activer les touches numériques du pavé numérique (à droite du clavier).
	application:	lorsque des "combinaisons de touches" doivent remplacer les chiffres du pavé numérique (voir page suivante).
- Sélectionner **Save Current Settings** afin de mémoriser les paramètres modifiés.
- Presser la touche **Set-Up** afin de quitter SET-UP DIRECTORY.
- Mettre le titrateur en marche: l'écran du terminal est maintenant activé par le titrateur.

Si vous avez arrêté les deux appareils

- mettre **d'abord** en marche le terminal, **puis** le titrateur.

Vous pouvez utiliser le clavier pour la commande. Les touches sont affectées comme suit:

RUN	→	Do
EXIT	→	F17
RESET	→	F20
SEL	→	Select
CE	→	Remove
HELP	→	Help
i	→	Find
↑ + ↑	→	Prev. Screen
↑ + ↓	→	Next Screen

Si vous avez mémorisé **application** pour le paramètre de pavé numérique (keypad), les chiffres correspondent aux combinaisons de touches suivantes du titrateur:

 + M	→	0	(MENU PRINCIPAL)
 + I	→	1	(Menu INSTALLATION)
 + E	→	2	(Menu EDITEUR)
 + A	→	3	(Menu ANALYSE A)
 + D	→	4	(Menu DOCUMENTATION)
 + F	→	5	(Menu FONCTIONS AUXILIAIRES)
 + S	→	6	(Liste des données échantillons)
 + T	→	7	(Affichage de la méthode en cours)
 + B	→	8	(Menu ANALYSE B)
 + U	→	,	(Rincer la burette)
 + Y	→	.	(Rincer la pointe)
 + L	→	PF1	(Changement de ligne sur l'imprimante)
 + P	→	PF2	(Changement de page sur l'imprimante)

Sommaire	Page
8. Définitions – Explications – Exemples	8-3
8.1 Liste des définitions	8-3
8.1.1 Résumé des résultats bruts	8-9
8.2 Emploi d'indices	8-10
8.2.1 Tableau des définitions en fonction des formes d'indexation	8-14
8.3 Fonctions avec condition	8-16
8.4 Procédés d'exploitation	8-20
8.4.1 Standard	8-20
8.4.2 Asymétrique	8-21
8.4.3 Segmenté	8-22
8.4.4 Minimum/maximum	8-23
8.5 Restrictions concernant le développement et l'exécution de méthodes	8-24
8.5.1 Nombre maximal de fonctions par méthode	8-24
8.5.2 Nombre maximal d'échantillons	8-24
8.5.3 Nombre maximal de méthodes dans la liste des méthode du menu Analyse	8-25
8.5.4 Nombre maximal de points d'équivalence par méthode	8-25
8.5.5 Nombre maximal de points de mesure par fonction Titration	8-25
8.5.6 Nombre maximal de résultats par méthode	8-25
8.5.7 Jusqu'à quand le titrateur mémorise-t-il les données?	8-25
8.6 Exemples de formules	8-26
8.6.1 Résultats	8-26
8.6.2 Constantes	8-27
8.6.3 Teneur nominale	8-28
8.6.4 Formules de limitation du point d'équivalence	8-31
8.7 Exemples de méthodes	8-32
8.8 Schéma pour établir une méthode	8-36

8. Définitions – Explications – Exemples

Vous trouverez dans ce chapitre des informations supplémentaires, des explications et des exemples, en complément du chapitre EDITEUR.

8.1 Liste des définitions

Vous trouverez dans cette liste les abréviations de toutes les désignations de paramètres et de résultats bruts saisis par le titrateur avec leur définition. Vous devez respecter les majuscules et minuscules pour vos entrées, sinon vous obtiendrez un message d'erreur.

Réactif

c Concentration nominale du réactif en mol/L (fonction **Doser**, **Titrage**, **pH/mV-Stat**, **Calcul**).

La concentration équivalente effective du réactif, le produit de la concentration nominale **c** et du titre **t** en mol/L, est calculée automatiquement par le titrateur.

Fonction Echantillon

m Poids de l'échantillon en g (pour la fonction **Calcul**).

U Volume de l'échantillon en mL (pour la fonction **Calcul**).

M Masse molaire en g/mol (pour la fonction **Calcul**).

z Nombre d'équivalents: nombre des entités de réaction de l'échantillon par rapport au réactif (pour la fonction **Calcul**).

Remarque: pour des raisons techniques, le mode d'écriture **z*** de la norme DIN 32 625 n'a pas été adopté pour le titrateur.

f Facteur de correction (pour la fonction **Calcul**).

Fonction Mesurer

E Valeur de mesure en mV ou dans l'unité de mesure installée pour le capteur utilisé.

Fonction Température

T Température mesurée en °C, °F ou K pour le capteur utilisé.

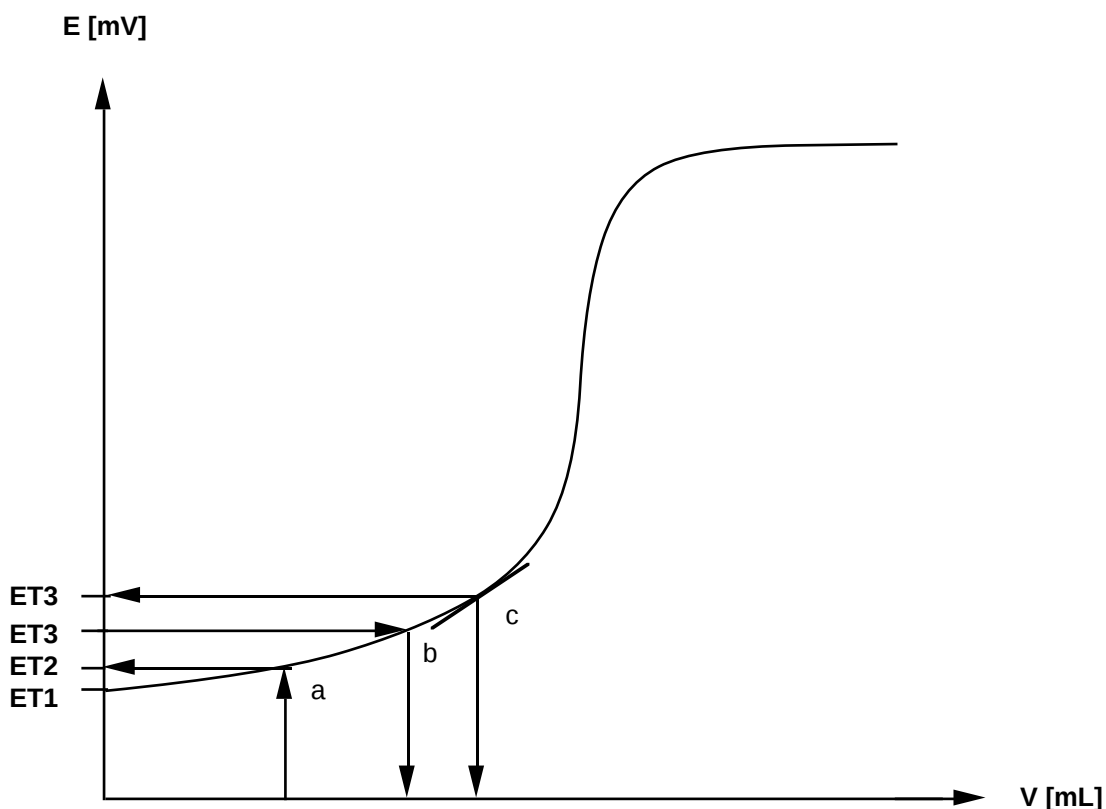
Fonction Doser

VDISP Volume total dosé, en mL (dispense = doser).

QDISP Quantité de matière totale dosée, en mmol (fonction **Doser**).

Fonction **Titrage**

- ET1** Potentiel de départ de la solution analysée avant la première addition de réactif, en mV ou dans l'unité de mesure installée pour le capteur utilisé.
- ET2** Potentiel après *Dosage 1*, *Prédosage 1* ou *Prédosage* en mV ou dans l'unité installée pour le capteur utilisé (Mode de titrage DOS, EQP, EP).
- ET3** Potentiel après *Dosage 2* ou *Prédosage 2* en mV ou dans l'unité installée pour le capteur utilisé (Mode de titrage DOS, EQP).



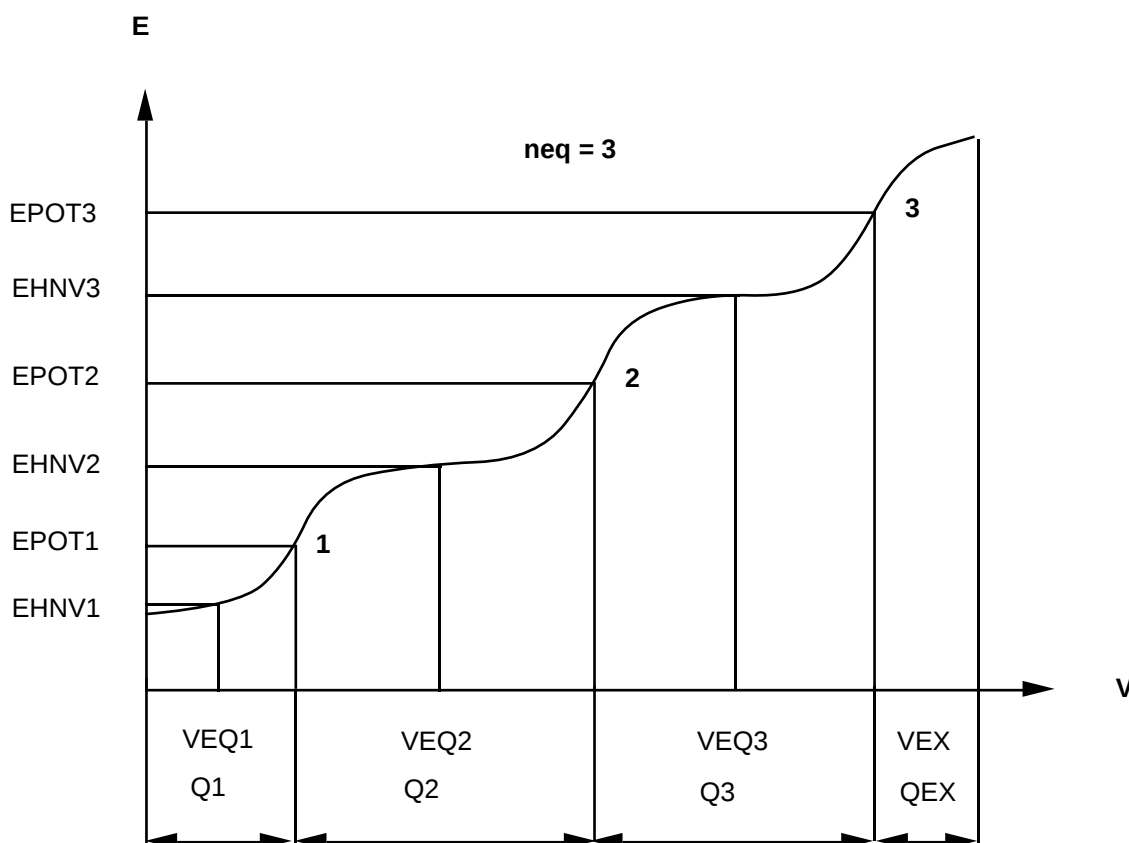
a: dosage mL ou teneur nominale

b: dosage en fonction d'un potentiel

c: dosage en fonction de la pente de la courbe

Fonction **Titrage**

VEQ	Consommation de réactif en mL jusqu'au point d'équivalence ou jusqu'au point final; les points d'équivalence sont numérotés en continu.
Q	Consommation de réactif en mmol jusqu'au point d'équivalence ou jusqu'au point final; les points d'équivalence sont numérotés en continu.
VEX	Excédent calculé dans les titrages à point d'équivalence ou à point final, en mL.
QEX	Excédent calculé dans les titrages à point d'équivalence ou à point final, en mmol.
EPOT	Potentiel au point d'équivalence ou au point final VEQ, en mV ou dans l'unité installée pour le capteur utilisé.
EHNV	Valeur de demi-neutralisation calculée (potentiel pour VEQ/2) par rapport au point d'équivalence VEQ, en mV ou dans l'unité installée pour le capteur utilisé.
neq	Nombre de points d'équivalence trouvés (est valable pour une fonction Titrage).

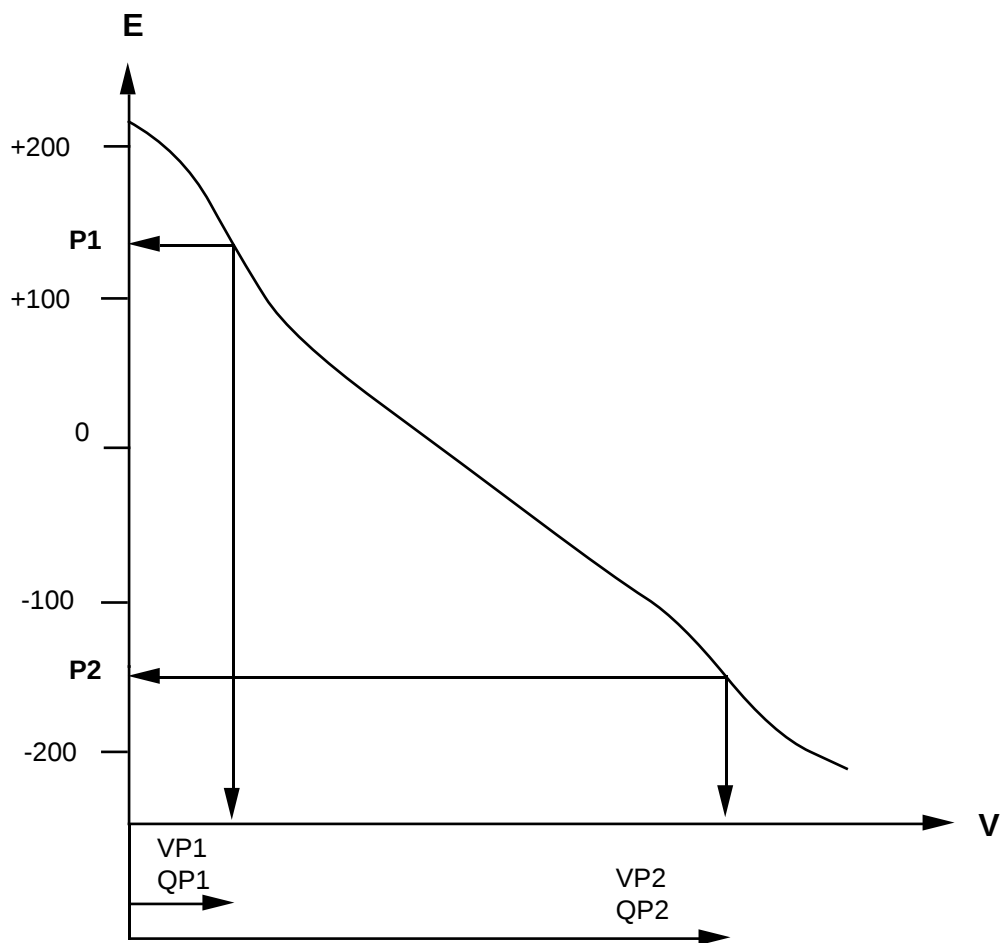


Fonction **Titrage**

VP1 Consommation de réactif en mL jusqu'au potentiel tampon P1
VP2 ou P2.

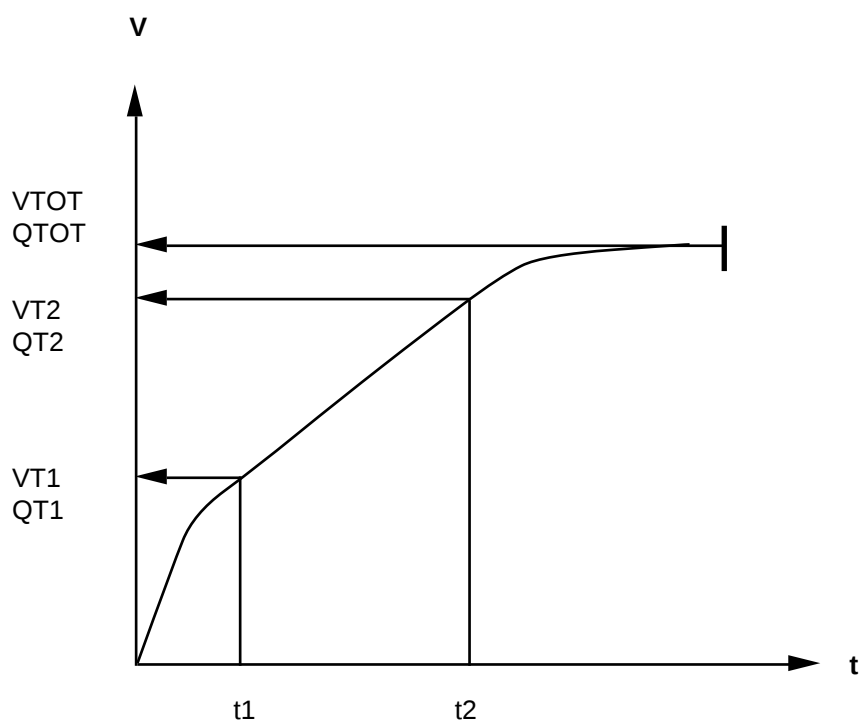
QP1 Consommation de réactif en mmol jusqu'au potentiel tampon P1
QP2 ou P2.

P1 Potentiels tampon en mV ou dans l'unité installée pour le capteur utilisé.
P2



Fonction **pH/mV-Stat**

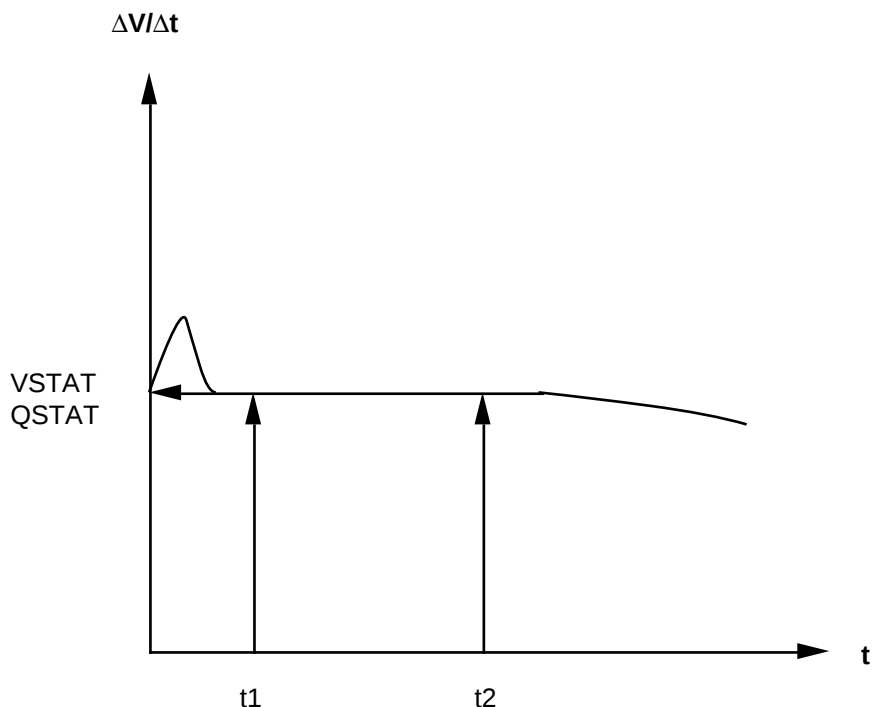
VTOT	Volume total dosé, en mL.
QTOT	Quantité de matière totale dosée, en mmol.
VT1 VT2 VT	Consommation de réactif en mL jusqu'à la limite de temps t1 ou t2. Consommation de réactif en mL jusqu'à une autre limite de temps.
QT1 QT2 QT	Consommation de réactif en mmol jusqu'à la limite de temps t1 ou t2. Consommation de réactif en mmol jusqu'à une autre limite de temps.
CSTAT	Le coefficient de corrélation de la régression linéaire entre t1 et t2.



Fonction **pH/mV-Stat**

VSTAT Consommation de réactif moyenne en mL/min entre les limites de temps t1 et t2.

QSTAT Consommation de réactif moyenne en mmol/min entre les limites de temps t1 et t2.



Fonction **Calcul**

R Résultat calculé.

C Constante de calcul.

Fonction **Titre**

t Titre.

Fonction **Valeur auxiliaire**

H Valeur auxiliaire.

Fonction **Statistiques**

$\bar{x}$ Valeur moyenne.

s Ecart type.

srel Ecart type relatif en %.

Méthode en cours

TIME Temps couru par une méthode en secondes (voir chap. 3.1.3 et 10.2)

8.1.1 Résumé des résultats bruts

Méthode / Fonction	Résultats bruts	Imprimé, si "Résultats bruts dern. éch." est sélectionné dans la fonction Compte rendu
Méthode en cours	TIME	non
MESURER	E	oui
TEMPERATURE	T	oui
DOSER	VDISP, QDISP	oui
TITRAGE	ET1	non
	ET2, ET3	non
	VEQ, Q	oui
	VEX, QEX	oui
	EPOT	oui
	EHNV	non
	neq	oui
	P1, P2	non
	VP1, QP1	non
	VP2, QP2	non
pH/mV-STAT	VTOT, QTOT	oui
	VT1, QT1	non
	VT2, QT2	non
	VT, QT	non
	VSTAT, QSTAT	oui
	CSTAT	non

Remarque: afin d'obtenir les résultats bruts, qui ne sont pas imprimés par défaut
 – les affecter au résultat **R**, p. ex. R = QP1, R = VT2.

8.2 Emploi d'indices

Comme les fonctions peuvent revenir plusieurs fois dans une même méthode, et que les paramètres peuvent également se reproduire plusieurs fois dans une fonction, il est nécessaire de compléter la définition du paramètre par un indice.

Le titrateur connaît **4** différentes formes d'indexation:

1. Paramètres sans indice

Au nombre de ces paramètres figurent:

c	t	m	U	M
z	f	TIME		

Chaque paramètre se rapportant toujours au réactif actuel, à l'échantillon actuel ou à la méthode actuelle.

2. Paramètres de la forme Xi

L'indice sans crochets est utilisé pour tous les paramètres dont l'attribution à la fonction de méthode n'est pas significative. Les définitions suivantes relèvent de cette forme d'indexation:

R	C	H
---	---	---

Exemple: **R3** **troisième** résultat (voir exemple sous forme d'indexation **4**)

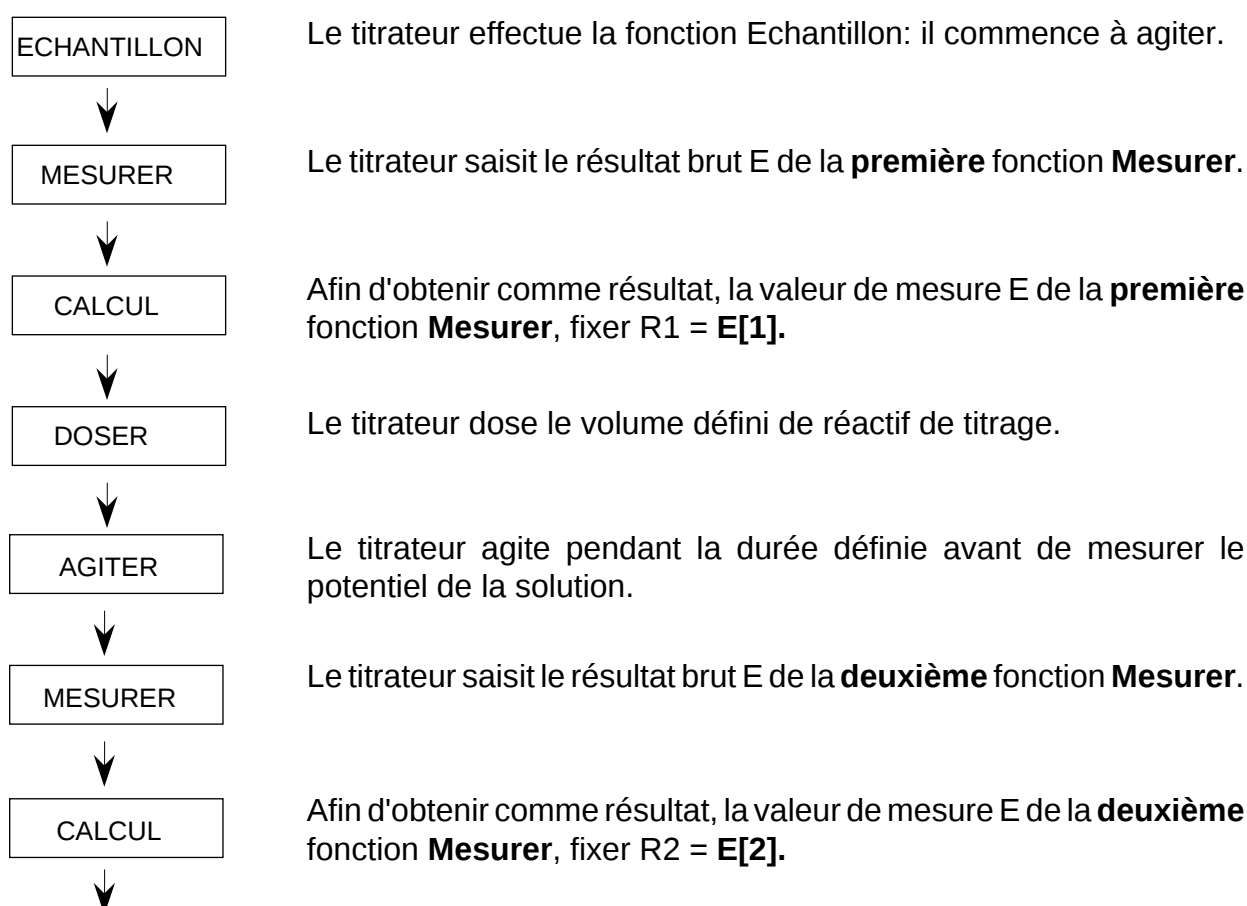
Remarque: vous pouvez écrire **R** ou **R1**, c'est-à-dire, l'indice **1** peut être omis. Ceci est également valable pour les formes d'indexation décrites sous les points 3. et 4..

3. Paramètres de la forme X[j]

L'indice **j** est le compteur de fonction. Les définitions suivantes relèvent de cette forme d'indexation:

E	T	VDISP	QDISP	ET1
ET2	ET3	VEX	QEX	neq
VP1	VP2	QP1	QP2	P1
P2	VTOT	QTOT	VT1	VT2
QT1	QT2	VSTAT	QSTAT	CSTAT
$\bar{x}$	s	srel		

Exemple: **E[2]** valeur de mesure de la **deuxième** fonction **Mesurer** (détail d'une méthode)



4. Paramètres de la forme Xi[j]

L'indice **i** est le compteur du paramètre dans une fonction. L'indice **j** est le compteur du nombre de fonctions dans une méthode. Les définitions suivantes relèvent de cette forme d'indexation:

Q

VEQ

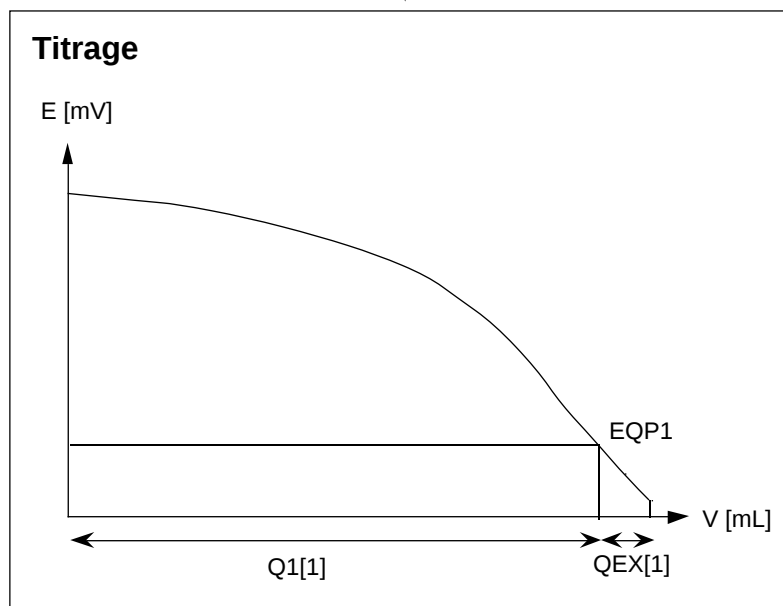
EHNV

EPOT

Exemple: **Q2[2]** consommation en mmol jusqu'au **deuxième** point d'équivalence de la **deuxième** fonction **Titration**.

Détail d'une méthode: détermination de HCl, CH₃COOH et NH₄Cl par NaOH

(2 fonctions **Titration** ont été choisies parce que des valeurs différentes ont été fixées pour la saisie des valeurs de mesure contrôlée par l'équilibre EQU, pour la détermination de CH₃COOH et de NH₄Cl.)



Le titrateur effectue la **première** fonction Titration et titre jusqu'au point d'équivalence de HCl. Il saisit, entre autres, la consommation en mmol $Q1[1]$ et l'excédent en mmol $QEX[1]$.

$Q1[1] \equiv Q$
 $QEX[1] \equiv QEX$



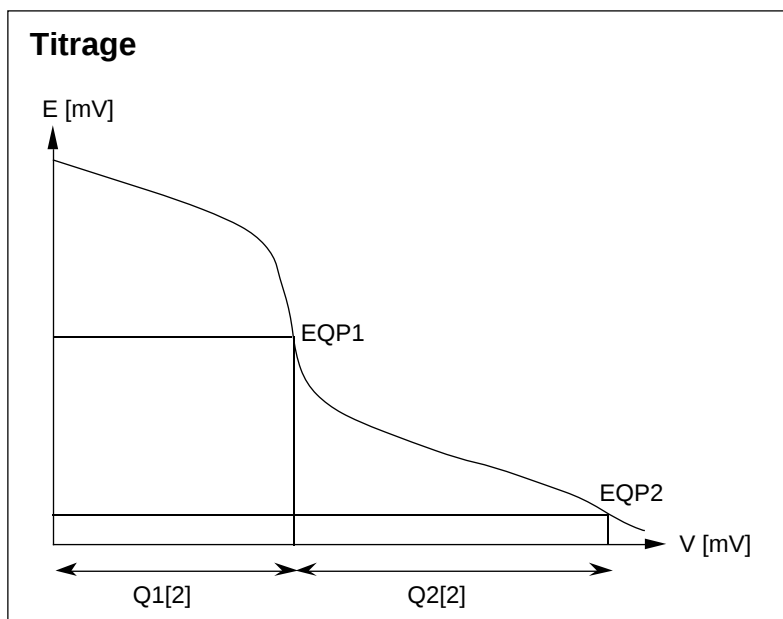
Calcul

Nom du résultat	HCl
Formule	$R1 = Q1[1]$
Constante	
Unité de résultat	mmol
Nombre de décimales	4

Vous fixez, dans la première fonction Calcul, la consommation en mmol pour HCl.

Puisque vous pouvez omettre l'indice **1**, la formule peut s'écrire $R = Q$.





Le titrateur effectue la **deuxième** fonction Titrage: il saisit, entre autres, la consommation en mmol $Q1[2]$ jusqu'au premier point d'équivalence (CH_3COOH), puis la consommation en mmol $Q2[2]$ jusqu'au deuxième point d'équivalence (NH_4Cl).



Calcul

Nom du résultat CH_3COOH

Formule $R2 = Q1[2] + QEX[1]$

Constante

Unité de résultat mmol

Nombre de décimales 4

Vous fixez, dans la deuxième fonction Calcul, la consommation en mmol pour l'acide acétique.

Ce faisant, vous tenez compte de l'excédent titré de la première fonction Titrage.



Calcul

Nom du résultat NH_4Cl

Formule $R3 = Q2[2]$

Constante

Unité de résultat mmol

Nombre de décimales 4

Vous fixez, dans la troisième fonction Calcul, la consommation en mmol pour NH_4Cl .



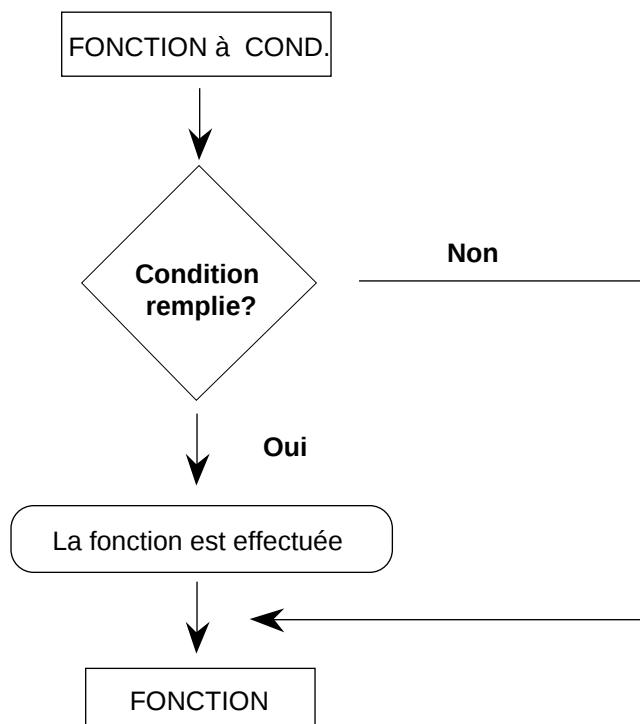
8.2.1 Tableau des définitions en fonction des formes d'indexation

Méthode / Ressource / Fonction	Définition	[unité]	Indice	Exemple
Méthode en cours	TIME	[s]	--	
Réactif	c t	[mol/L]		
ECHANTILLON	m	[g]		
	U	[mL]		
	M	[g/mol]		
	z f			
CALCUL	R C	[g] [mL]	Xi	H1...H20
VALEUR AUXILIAIRE	H			
TITRAGE	VEQ	[mL]	Xi[j]	Q2[1] EPOT1[2]
	Q	[mmol]		
	EPOT	[mV, pH ...]		
	EHNv	[mV, pH ...]		

Fonction	Définition	[unité]	Indice	Exemple
MESURER	E	[mV, pH ...]	X[i]	E[3]
TEMPERATURE	T	[°C, °F, K]		
DOSER	VDISP QDISP	[mL] [mmol]		QDISP[2]
TITRAGE	ET1	[mV, pH ...]		
	ET2	[mV, pH ...]		
	ET3	[mV, pH ...]		
	VEX	[mL]		
	QEX	[mmol]		
	neq			neq[3]
	VP1	[mL]		
	QP1	[mmol]		
pH/mV-STAT	VP2	[mL]		
	QP2	[mmol]		
	VTOT	[mL]	X[i]	
	QTOT	[mmol]		
	VT1	[mL]		
	QT1	[mmol]		QT1[2]
	VT2	[mL]		
	QT2	[mmol]		
	CSTAT			
	VSTAT	[mL/min]		
STATISTIQUES	QSTAT	[mmol/min]		
	$\bar{x}$			
	s			s[3]
	srel			

8.3 Fonctions avec condition

Dans la pratique du titrage, on rencontre certaines applications qui demandent qu'on s'écarte du déroulement fixé pour les fonctions consécutives. A cet effet, vous pouvez assortir beaucoup de fonctions d'une condition. Si cette condition n'est pas remplie, la fonction sera omise; si elle est satisfaite, la fonction sera effectuée. Si aucune condition n'est spécifiée, la fonction sera effectuée. Les fonctions **Désignation**, **Echantillon**, **Calibrage** et **Statistiques** n'ont pas d'une condition.



Servent de conditions: des comparaisons de résultats bruts, de résultats et de valeurs numériques, obtenus **avant** la fonction conditionnelle.

Vous pouvez poser une condition (comparer l'argument **arg** à une valeur **a** ou **b**) à l'aide d'opérateurs. **a** et **b** peuvent être

- des valeurs numériques
- des définitions
- des expressions*

* Exemple d'expression: "R1 + H5"

a. Opérateurs de comparaison

$\text{arg} > a$	supérieur à
$\text{arg} \geq a$	supérieur ou égal ($\geq$)
$\text{arg} = a$	égal
$\text{arg} \leq a$	inférieur ou égal ($\leq$)
$\text{arg} < a$	inférieur à
$a < \text{arg} < b$	compris entre
$\text{arg} \neq a$	différent de

Exemples: $R1 > 4.2$ le premier résultat doit être supérieur à 4,2.
 $E < 7.0$ le potentiel doit être inférieur à pH 7,0.
 $R2 = H4$ le deuxième résultat doit être égal à la valeur auxiliaire 4.
 $R1 + H5 > E[2]$ l'expression (premier résultat plus valeur auxiliaire 5) doit être supérieure au potentiel de la deuxième fonction *Mesurer*.

Remarque: vous trouverez d'autres exemples pour les opérateurs de comparaison au chap. 8.6.4.

b. Opérateurs de combinaison

$a ! b$	ET
$a ? b$	OU

Exemple: $(R1 < 0.0) ? (R1 > 10)$ le premier résultat doit se situer en dehors de la plage 0,0 à 10.

Exemple 1: détermination de la valeur de neutralisation d'eaux usées: le pH des échantillons est très variable de sorte qu'il faut titrer tantôt par HCl tantôt par NaOH. Pour faire la détermination avec une seule méthode, nous posons des conditions pour les fonctions (détail d'une méthode):

↓

Echantillon	
Nombre d'échantillons	10
Tête de titrage	Tête 1
Mode d'entrée	Volume fixe
Volume [mL]	10.0
ID1	L'eau usée
Masse molaire M	0.0
Nombre d'équivalents z	1
Capteur de temp.	Manuelle

↓

Mesurer	
Capteur	DG111-SC
Unité de mesure	Comme installée
ΔE [mV]	0.5
Δt [s]	2.0
t(min) mode	Fixe
t(min) [s]	20
t(max) [s]	300

Le titrateur saisit la valeur de mesure **E (pH)** à l'aide de cette fonction.

↓

Titration	
Réactif	NaOH
Concentration [mol/L]	0.1
Capteur	DG111-SC
Unité de mesure	Comme installée
Mode de titration	EP
Addition de réactif	Dynamique
$\Delta E(\text{cons})$ [mV]	8.0
$\Delta V(\text{min})$ [mL]	0.02
$\Delta V(\text{max})$ [mL]	0.1
ΔE [mV]	0.5
Δt [s]	0.5
t(min) [s]	2.0
t(max) [s]	20.0
Arrêt différé [s]	15
Nature du point final	EPA
Potentiel [mV, pH, ...]	7.0
Tendance	Positive
Volume maximal [mL]	40.0
Condition	Oui
Condition	$1 < E < 7$

↓

Le titrateur n'effectue cette fonction Titration que si la valeur de mesure E précédente se trouve dans la plage de pH 1 à 7.

Calcul

Nom du résultat Acidité
 Formule $R = Q * C/U$
 Constante $C = 1000$
 Unité de résultat mmol/L
 Nombre de décimales 2
 Condition **Oui**
 Condition **$1 < E < 7$**

**Titrage**

Réactif HCl
 Concentration [mol/L] 0.1
 Capteur DG111-SC
 Unité de mesure Comme installée
 Mode de titrage EP
 Addition de réactif Dynamique
 $\Delta E(\text{cons})$ [mV] 8.0
 $\Delta V(\text{min})$ [mL] 0.02
 $\Delta V(\text{max})$ [mL] 0.1
 ΔE [mV] 0.5
 Δt [s] 0.5
 $t(\text{min})$ [s] 2.0
 $t(\text{max})$ [s] 20.0
 Arrêt différé [s] 15
 Nature du point final EPA
 Potentiel [mV, pH, ...] 7.0
 Tendence Négative
 Volume maximal [mL] 40.0
 Condition **Oui**
 Condition **$7 < E < 14$**

**Calcul**

Nom du résultat Basicité
 Formule $R2 = Q[2] * C2/U$
 Constante $C2 = 1000$
 Unité de résultat mmol/L
 Nombre de décimales 2
 Condition **Oui**
 Condition **$7 < E < 14$**

Le titrateur calcule la valeur de neutralisation à partir de la consommation en mmol d'acide.

Le titrateur n'effectue cette fonction Titrage que si la valeur de mesure E précédente se trouve dans la plage de pH 7 à 14.

Le titrateur calcule la valeur de neutralisation à partir de la consommation en mmol de base.

Exemple 2: dans la méthode METTLER M002, la fonction **Titre** est conditionnelle:

Titre

Réactif NaOH
 Concentration [mol/L] 0.1
 Formule $t =$ $\bar{x}$
 Condition **Oui**
 Condition **$0.9 < \bar{x} < 1.1$**

Le titrateur n'inscrit la moyenne $\bar{x}$ calculée, de la fonction Statistiques, dans les données d'installation du réactif de titrage que si elle se situe dans la plage 0,9 à 1,1.

8.4 Procédés d'exploitation

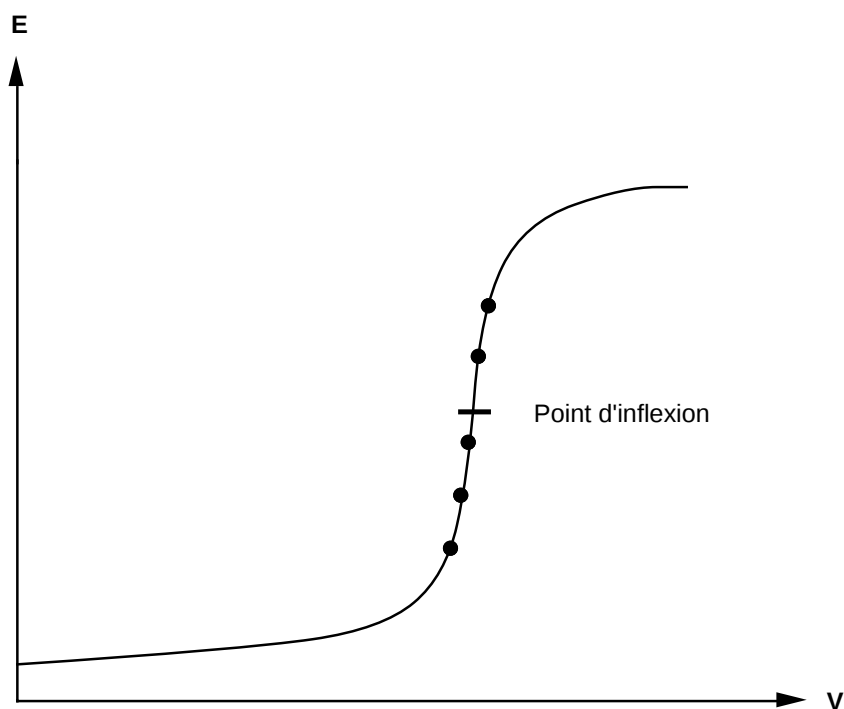
Le titrateur dispose de différents procédés pour déterminer avec précision les points d'équivalence d'une courbe de titrage:

- Standard
- Asymétrique
- Segmenté
- Minimum / Maximum.

8.4.1 Standard

Vous utiliserez ce procédé pour toutes les courbes de titrage en forme de S. L'exploitation se fait à l'aide d'une méthode itérative (régression non linéaire) [1]. Comme modèle mathématique on utilise le titrage d'un acide fort par une base forte. Le point d'équivalence détecté se situe toujours, dans ce modèle, au voisinage du point d'inflexion.

On utilise, pour l'exploitation, au moins cinq points de mesure à proximité du point d'inflexion. D'un point de mesure à l'autre, la pente doit augmenter ou diminuer. Si cette condition n'est pas satisfaite, cette méthode itérative ne pourra pas être utilisée. Dans ce cas, on déterminera le point d'inflexion de la courbe de titrage par interpolation. Le compte rendu de résultat comportera l'avertissement correspondant.

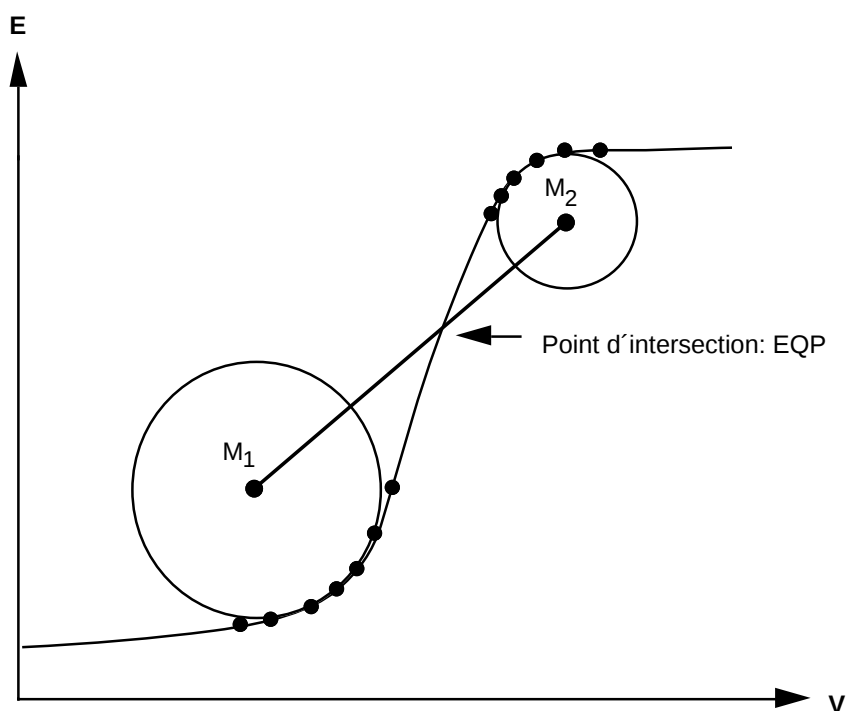


8.4.2 Asymétrique

Pour les courbes fortement asymétriques, la méthode standard peut conduire à une erreur systématique. La différence entre le véritable point d'équivalence et le point d'inflexion peut alors être plus grande que la précision qu'il est normalement possible d'obtenir. Le titrateur dispose, pour ce cas, du procédé d'exploitation selon la méthode Tubbs [2]. Ce procédé empirique, par approximation, a fait ses preuves pour l'exploitation de courbes de titrage asymétriques, enregistrées de manière analogique. Il peut également être appliqué à des courbes de titrage saisies de manière numérique [3]. Le résultat de l'exploitation selon Tubbs se rapproche davantage du point d'équivalence vrai, que du point d'inflexion.

Le procédé d'exploitation repose sur les réflexions suivantes:

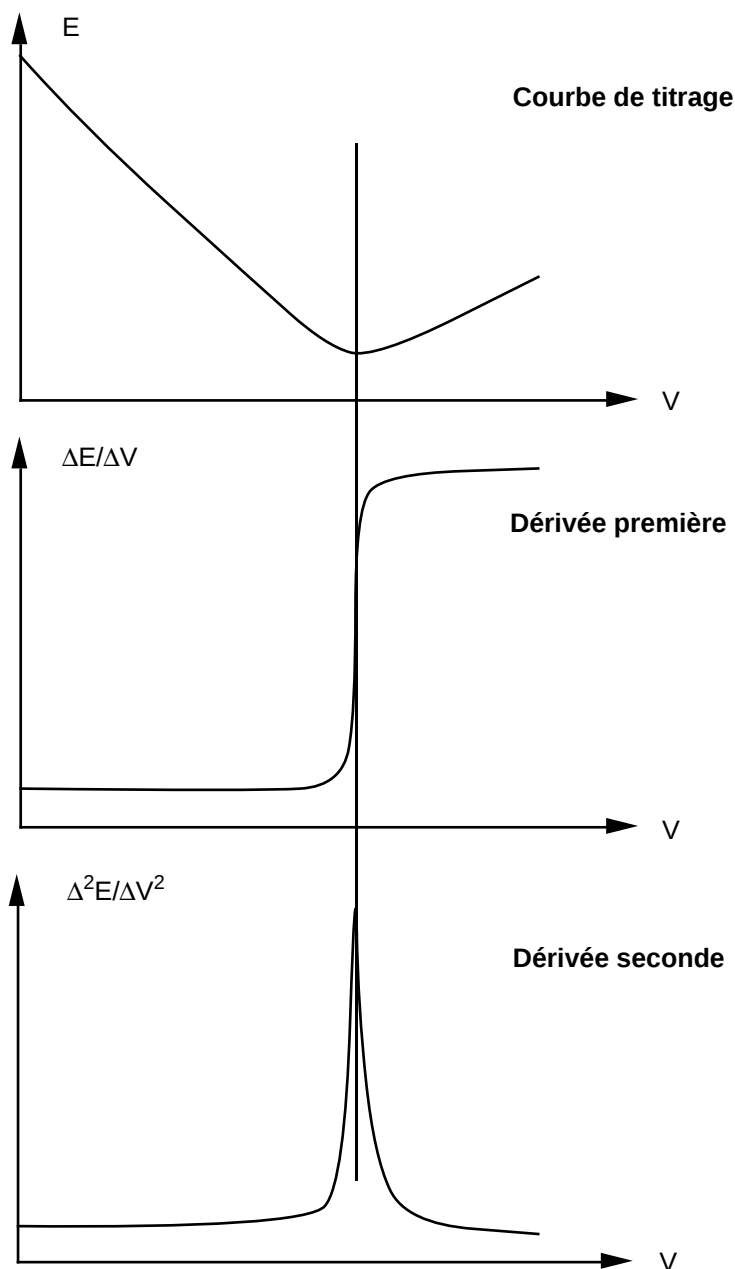
les deux branches de la courbe de titrage possèdent chacune un cercle inscrit de rayon minimum. Le rapport entre les deux rayons dépend du degré d'asymétrie de la courbe. Le point d'intersection de la droite reliant les centres des cercles M_1 et M_2 avec la courbe de titrage, correspond au point d'équivalence recherché. Des calculs théoriques montrent que le véritable point d'équivalence est toujours situé, pour les courbes de titrage asymétriques, entre le point d'inflexion et la branche de la courbe de titrage qui présente la plus forte courbure (le plus petit rayon de courbure). Le résultat de l'exploitation selon Tubbs tombe très près du véritable point d'équivalence lorsque la courbe est régulière et lorsque le titrateur peut calculer les cercles inscrits à partir des valeurs de mesure.



Pour l'exploitation, il faut au moins six points de mesure au voisinage de la plus forte courbure avant et après le point d'inflexion de la courbe de titrage. Si la courbe de titrage présente un tracé qui ne permet pas de déterminer les cercles inscrits, le titrateur calculera le point d'équivalence d'après la méthode standard. Le compte rendu de résultat comportera alors l'avertissement correspondant.

8.4.3 Segmenté

Différentes méthodes d'indication (p.ex. photométrie, conductométrie et ampérométrie) fournissent des courbes de titrage qui présentent des segments linéaires ou presque linéaires (courbes segmentées). Le titrateur peut également exploiter ces courbes.



Le procédé d'exploitation utilisé repose sur la réflexion suivante:

la dérivée première d'une courbe segmentée conduit à une courbe typique en forme de S dont le point d'inflexion constitue une bonne approche du point d'équivalence.

L'exploitation de courbes segmentées se fait selon le procédé **Standard**, mais utilise les données calculées de la dérivée première au lieu d'utiliser les points de mesure de la courbe de titrage.

La détection du point d'équivalence ne repose par conséquent pas sur la dérivée première calculée, mais sur la dérivée seconde calculée. Le seuil pour la reconnaissance du point d'équivalence se rapporte également aux données de la dérivée seconde.

Les différents segments n'ont pas besoin d'être exactement linéaires. Ce qui est déterminant, pour la détection précise du point d'équivalence, c'est l'existence d'un coude bien marqué entre les différents segments de la courbe de titrage.

8.4.4 Minimum / Maximum

Le résultat de cette exploitation est le minimum (maximum) calculé à partir des points de mesure du titrage. L'exemple typique d'une courbe de titrage à minimum est la détermination de tensio-actifs par indication photométrique.

Le calcul du minimum (maximum) se fait par approximation polynomiale de la courbe de titrage dans la zone du minimum (maximum). La détection du point d'équivalence est obtenue directement à partir des données de la courbe de titrage.

[1] K. Waldmeier et W. Rellstab, Fres. Z. Anal. Chem., 264, 337, (1973)

[2] C.F. Tubbs, Anal. Chem., 26, 1670 (1954)

[3] S. Ebel, E. Glaser, R. Kantelberg et B. Reyer, Fres. Z. Anal. Chem., 312, 604 (1982)

8.5 Restrictions concernant le développement et l'exécution de méthodes

8.5.1 Nombre maximal de fonctions par méthode

Le tableau suivant donne le nombre maximal de fonctions de même type que vous pouvez ajouter à une méthode. Le nombre dépend de la grandeur de la méthode en question: par exemple, vous **ne** pouvez **pas** composer une méthode avec la somme de ces fonctions, car la mémoire de travail du titrateur n'a pas la capacité suffisante.

Fonction	Nombre maximal / méthode
Désignation	1
Echantillon	4
Agiter	6
Mesurer	10
Température	10
Instruction	10
Doser	6
Pomper	6
Rincer	6
Conditionner	6
Appareil auxiliaire	6
Titrage	6
pH/mV-Stat	2
Calcul	12
Valeur auxiliaire	20
Titre	2
Calibrage	2
Statistiques	6
Compte rendu	8
Synchro	20

8.5.2 Nombre maximal d'échantillons

- DL77 Vous pouvez entrer au maximum les données échantillons de **600** échantillons aussi bien dans la liste des méthodes du menu *Analyse A* que du menu *Analyse B*.
Vous pouvez toujours entrer **60** données échantillons par méthode!
- DL70ES Vous pouvez entrer au maximum les données échantillons de **600** échantillons dans la liste des méthodes du menu *Analyse*. Vous pouvez toujours entrer **60** données échantillons par méthode!
- DL67 Vous pouvez entrer au maximum les données échantillons de **60** échantillons.

8.5.3 Nombre maximal de méthodes dans la liste des méthode du menu *Analyse*

DL77 Vous pouvez inscrire au maximum **10** méthodes aussi bien dans la liste des méthodes du menu *Analyse A* que du menu *Analyse B*.

DL70ES Vous pouvez inscrire au maximum **10** méthodes dans la liste des méthodes du menu *Analyse*.

DL67 Vous pouvez inscrire **une** méthode.

8.5.4 Nombre maximal de points d'équivalence par méthode

Le titrateur peut détecter au maximum **16** points d'équivalence par méthode (mode de titrage EQP), répartis sur une ou plusieurs fonctions *Titration*. (Si la méthode présente par exemple plusieurs fonctions *Echantillon*, le titrateur détectera au maximum 16 points d'équivalence répartis sur ces fonctions *Echantillon*.) S'il existe plus de 16 points d'équivalence, les derniers ne seront plus saisis, mais la méthode se poursuit.

8.5.5 Nombre maximal de points de mesure par fonction *Titration*

Le titrateur peut mémoriser **300** points de mesure par fonction *Titration*; puis il coupe la fonction.

8.5.6 Nombre maximal de résultats par méthode

Le titrateur peut mémoriser **180** résultats par méthode; puis il coupe la méthode.

Exemple: si vous titrez **30** échantillons avec une méthode, le titrateur peut mémoriser **6** résultats pour chaque échantillon.

8.5.7 Jusqu'à quand le titrateur mémorise-t-il les données?

1. Valeurs de mesure de la fonction *Titration* ou *pH/mV-Stat*

Le titrateur mémorise les valeurs de mesure jusqu'à la fonction *Titration* ou *pH/mV-Stat* suivante.

2. Résultats bruts

Le titrateur mémorise les résultats bruts jusqu'au titrage de l'échantillon suivant à l'intérieur d'une boucle. Si la méthode comprend plusieurs fonctions *Echantillon*, les résultats bruts du dernier échantillon titré à l'intérieur de la boucle sont mémorisés.

3. Résultats

Le titrateur mémorise tous les résultats jusqu'au départ de la méthode suivante.

8.6 Exemples de formules

8.6.1 Résultats

$$R = Q * C/m \text{ (formule standard)}$$

$$C = f(M, z, \text{unité})$$

Teneur d'un échantillon avec pesée:
%, – ppm, – mg/g, – TAN [mg KOH/g], –
mol/kg, – mmol/g

$$R = Q * C/U \text{ (formule standard)}$$

$$C = f(M, z, \text{unité})$$

Teneur d'une solution échantillon:
g/L, – ppm, – % [g/mL], – mg/L, – g/100mL,
mol/L, – mmol/L

$$R = U/(VEQ * c * C)$$

Titre déterminé par solution étalon

$$R = m/(VEQ * c * C)$$

Titre déterminé à partir d'une substance étalon

$$R = Q * C$$

Teneur par échantillon ($m = 1$)

$$R = Q$$

Résultat: consommation en mmol

$$R = VEQ$$

Résultat: consommation en mL

$$R = VEQ/m$$

Résultat: mL/g

$$R = (QDISP - Q) * C/m$$

Titrage en retour:
QDISP: quantité de matière dosée en mmol de la
fonction Doser
Q: consommation en mmol jusqu'au point d'équi-
valence ou point final de la fonction Titration (mode
de titrage EQP ou EP).

$$R = (Q - H_j) * C/m$$

Valeur à blanc du solvant incluse dans le calcul
(valeur à blanc mémorisée comme H_j)

$$R = (Q/m - H_j) * C$$

Valeur à blanc de la matrice incluse dans le calcul
[mmol/g] (valeur à blanc de la matrice mémorisée
comme H_j)

$$R = ET1 [2]$$

Résultat: potentiel de départ de la deuxième fonc-
tion Titration

$$R = E [3]$$

Résultat: valeur mesurée de la troisième fonction
Mesurer

$$R = pw(-E) * 1000$$

Concentration en anions, en mmol/L (mesurée
par une électrode sélective)

8.6.2 Constantes

a.	<u>Poids d'échantillon connu</u>	<u>Unité</u>
	$C = M/z$	mg/g
	$C = M/(10 * z)$	%
	$C = M * 1000/z$	ppm
	$C = 1/z$	mol/kg (mmol/g)
	$C = 56.1$	TAN et TBN (mg KOH/g)
	$C = M/(1000 * z)$	Titre
b.	<u>Volume d'échantillon connu</u>	<u>Unité</u>
	$C = M/(z * 10 * d) - (d = \text{densité})$	% [g/mL]
	$C = M * 1000/z$	mg/L
	$C = (M * 1000)/(z * d)$	ppm
	$C = 1000$	mmol/L
	$C = 1$	mol/L
	$C = M/z$	g/L
	$C = M/(10 * z)$	g/100 mL
	$C = 1/Hj * z$	(la concentration de la solution étalon est mémorisée comme valeur auxiliaire Hj)
c.	<u>Volume et poids d'échantillon inconnus</u>	<u>Unité</u>
	$C = M/z$	mg
	$C = 1/z$	mmol

8.6.3 Teneur nominale

a. Dosage / Prédosage

Si vous choisissez, sous la fonction **Titrage**, pour les modes de titrage DOS, EQP et EP, le paramètre "% teneur nominale" pour prédosage ou dosage, vous devez définir trois valeurs:

- le volume de dosage en % de la consommation nominale absolue
- la teneur nominale
- la formule de constante: la constante C convertit mmol dans l'unité de la teneur nominale.

Le volume qui est prédosé ou dosé en fonction de la teneur nominale d'une substance, se calcule selon la formule suivante:

$$\frac{\% \text{ de consommation nom. absolue}}{100} * \frac{\text{teneur nom. échantillon}}{\text{formule de constante}} * \frac{\text{poids ou volume}}{c * t}$$

Exemple 1: vous déterminez le titre de 0.1 mol/L NaOH par KHPhtalate (M = 204.2 g/mol) et pesez 0.1954 g.

Le prédosage doit correspondre à 80% de la consommation mL absolue. Entrez **80**.

Vous vous attendez à trouver un titre de 1. Entrez **1**.

La formule de constante pour le calcul du titre est: **M/(1000 * z)**.

Sélectionner cette formule à partir du menu de propositions.

$$V = \frac{80\%}{100} * \frac{1}{0.2042 \text{ g/mol}} * \frac{0.1954 \text{ g}}{0.1 \text{ mol/L}}$$

Ces entrées ont pour effet un prédosage de 7.655 mL.

Exemple 2: vous déterminez la teneur en % de 0.085 g NaCl (M = 58.44 g/mol) par 0.1 mol/L AgNO₃ (titre = 0.992).

Le prédosage doit correspondre à 85% de la consommation absolue en mL. Entrez **85**.

Vous vous attendez à trouver une valeur nominale de 100%. Entrez **100**.

La formule de constante pour cette détermination de la teneur est: **M/(10 * z)**.

Sélectionner cette formule à partir du menu de propositions.

$$V = \frac{85\%}{100} * \frac{100\%}{5.844 \text{ g/mol}} * \frac{0.085 \text{ g}}{0.0992 \text{ mol/L}}$$

Ces entrées ont pour effet un prédosage de 12.46 mL de AgNO₃.

Exemple 3: vous déterminez la teneur en g de 5 mL d'une solution de KOH (M = 56.11 g/mol) par 0.1 mol/L HCl (titre = 0.981).

Le prédosage doit correspondre à 90% de la consommation absolue en mL. Entrez **90**.

Vous vous attendez à trouver une teneur nominale de 5 g de KOH/L. Entrez **5**.

La formule de constante pour cette détermination de la teneur est: **M/z**. Sélectionner cette formule à partir du menu de propositions.

$$V = \frac{90\%}{100} * \frac{5 \text{ g/L}}{56.11 \text{ g/mol}} * \frac{5 \text{ mL}}{0.0981 \text{ mol/L}}$$

Ces entrées ont pour effet un prédosage de 4.088 mL de HCl.

Exemple 4: vous déterminez la substance active dans un comprimé par 1 mol/L NaOH (titre = 1.026). La quantité de substance active indiquée est de 20 mmol/comprimé. Le poids d'échantillon est par conséquent **1**.

Le prédosage doit correspondre à 70% de la consommation absolue en mL. Entrez **70**.

Vous vous attendez à trouver une teneur nominale de 20 mmol. Entrez **20**.

La formule de constante pour cette détermination de la teneur est: **1**. Entrez **1**.

$$V = \frac{70\%}{100} * \frac{20 \text{ mmol}}{1} * \frac{1}{1.026 \text{ mol/L}}$$

Ces entrées ont pour effet un prédosage de 13.65 mL de NaOH.

b. Arrêt après consommation nominale

Si vous choisissez ce paramètre sous la fonction **Titrage**, pour le mode de titrage EQP, vous devez définir trois valeurs :

- le volume d'arrêt en % de la consommation nominale absolue servant de critère d'arrêt, le volume dosé devant dépasser p.ex. de 10% la consommation nominale jusqu'au point d'équivalence.
- la teneur nominale.
- la formule de constante.

Le volume qui sert de critère d'arrêt en fonction de la teneur nominale d'une substance, se calcule selon la même formule que ci-dessus.

Exemple: vous titrez le pourcentage en poids de Cl^- ($M = 35.45 \text{ g/mol}$) d'une solution saline (0.924 g) qui contient différents chlorures, par 0.1 mol/L AgNO_3 .

Vous voulez arrêter le titrage une fois que le volume titré dépasse de 10% la consommation mL escomptée, c'est-à-dire 110%. Entrez **110**.

Vous vous attendez à trouver un pourcentage de chlorure de 50 mg/g. Entrez **50**.

La formule de constante pour cette détermination de la teneur est **M/z**. Sélectionner cette formule à partir du menu de propositions.

$$V = \frac{110\%}{100} * \frac{50 \text{ mg/g}}{35.45 \text{ g/mol}} * \frac{0.924 \text{ g}}{0.0992 \text{ mol/L}}$$

Ces entrées ont pour effet l'addition de 14.45* mL de AgNO_3 , avant que le titrateur arrête le titrage.

* Si la quantité calculée se trouve comprise entre deux incréments, l'incrément suivant est encore ajouté. Selon la taille de l'incrément, un volume de par exemple 14.47 mL peut ainsi être ajouté.

8.6.4 Formules de limitation du point d'équivalence

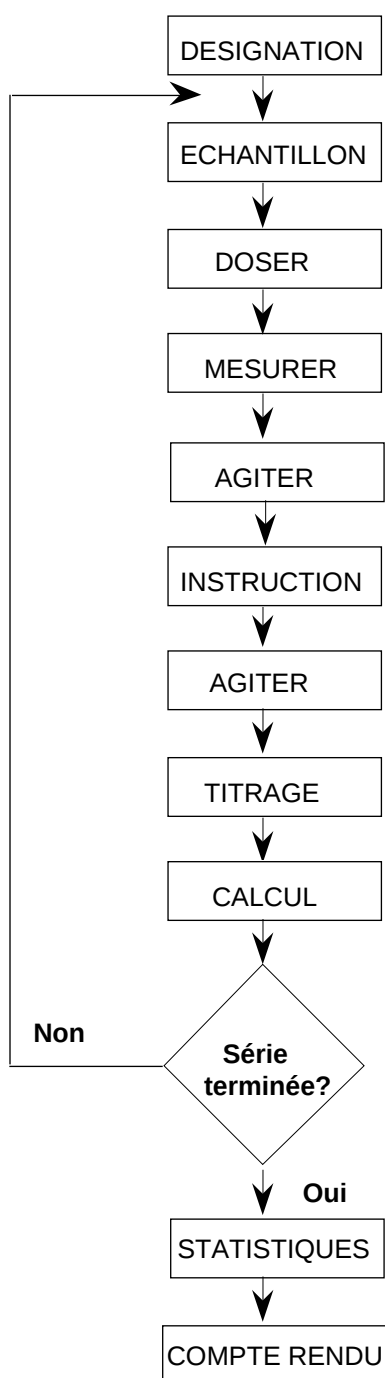
Afin de calculer la consommation de réactif d'un point d'équivalence donné, en présence de plusieurs points d'équivalence sur la courbe de titrage, vous pouvez identifier **Q** par une condition, par exemple:

$R1 = Q(EPOT > -50)$	consommation de réactif jusqu'au premier point d'équivalence de la première fonction <i>Titrage</i> . Les points d'équivalence dont le potentiel est inférieur à -50 mV (par exemple -51...-300) ne sont pas pris en compte.
$R1 = Q(EPOT > -50)[2]$	consommation de réactif jusqu'au premier point d'équivalence de la deuxième fonction <i>Titrage</i> . Les points d'équivalence dont le potentiel est inférieur à -50 mV (par exemple -51...-300) ne sont pas pris en compte.
$R1 = Q(EPOT \sim 100)[2]$	consommation de réactif jusqu'au premier point d'équivalence de la deuxième fonction <i>Titrage</i> . Le point d'équivalence dont le potentiel est le plus proche de 100 mV est détecté.
$R1 = Q(EPOT \sim P1)$	consommation de réactif jusqu'au premier point d'équivalence de la première fonction <i>Titrage</i> . Le point d'équivalence dont le potentiel est le plus proche du potentiel tampon P1 est détecté.
$R1 = Q(EPOT \sim H11)$	consommation de réactif jusqu'au premier point d'équivalence de la première fonction <i>Titrage</i> . Le point d'équivalence dont la valeur est la plus proche de celle mémorisée sous la valeur auxiliaire H11 est détecté.
$R1 = Q(P1 < EPOT < 300)$	consommation de réactif jusqu'au premier point d'équivalence de la première fonction <i>Titrage</i> . Le premier point d'équivalence dont le potentiel se trouve dans la plage comprise entre le potentiel tampon P1 et 300 mV est détecté.

8.7 Exemples de méthodes

Remarque: de nombreuses applications réalisées avec le DL70 (ancêtre du DL70ES) sont décrites dans des brochures livrables sur demande (voir chap. 11.3.2).

8.7.1 Titrage en série comportant des fonctions que le titrateur effectue avant l'introduction proprement dite de l'échantillon:



Les fonctions **Echantillon** et **Statistiques** caractérisent la boucle d'une série.

Echantillon: définissez les paramètres. Après le début de la méthode, confirmez le masque *Données échantillon* par **RUN**, sans entrer le poids (volume).

Doser: le volume défini de réactif doit être ajouté.

Mesurer: le titrateur doit saisir la valeur de mesure E conformément aux conditions définies.

Agiter: le titrateur ne doit pas agiter lorsque vous introduisez l'échantillon: vitesse de rotation = 0%, temps = 0, afin qu'il commence tout de suite la prochaine fonction.

Instruction: l'instruction "Introduire échantillon", entrée au préalable, est affichée et est accompagnée d'un signal acoustique. Confirmez l'instruction par **RUN** après avoir introduit l'échantillon.

Agiter: le titrateur doit de nouveau agiter et dissoudre la substance échantillon: vitesse = 70%, temps = 30 s.

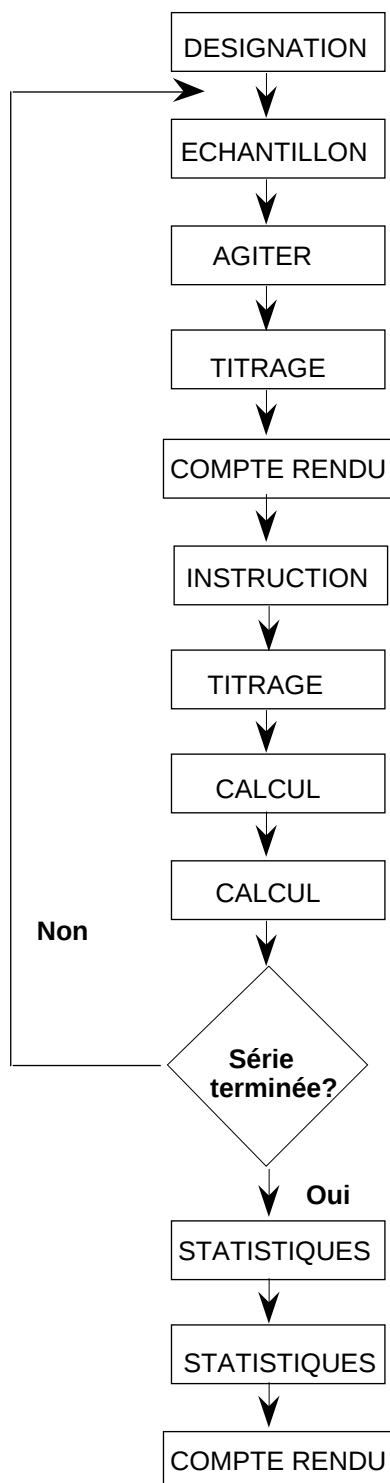
Titrage: le titrateur commence à effectuer la fonction titrage. Si vous avez défini un prédosage en fonction de la teneur nominale, il demande au préalable l'entrée du poids.

Calcul: si vous n'avez pas encore entré le poids, le titrateur demande cette valeur lorsqu'il effectue cette fonction.

Remarque: si vous ajoutez une fonction Calcul avec $R = m$, après la fonction instruction, le titrateur demande le poids immédiatement.

8.7.2 Méthode avec 2 fonctions **Titrage**

Détermination de la teneur en ions acétate et chlorure de ketchup.



Echantillon: $n = 3$, limite inférieure du poids = 1.0 g, limite supérieure du poids = 3.0 g, $M = 60.01$, $z = 1$. (Entrez toujours la masse molaire et le nombre d'équivalents de la substance qui est déterminée en premier).

Agiter: vitesse = 80%, temps = 60 s: le titrateur agite durant 60 s, afin de bien mettre le ketchup en suspension avant de commencer la fonction **Titration**.

Titration: réactif = 0.1 mol/L NaOH, capteur = DG111-SC, unité de mesure = mV, type de titration EQP.

Compte rendu: si vous désirez obtenir un compte rendu de la courbe de titration ou du tableau des valeurs de mesure de ce titration, vous devez ajouter ici la fonction *Compte rendu*. Le titrateur ne mémorise pas ces données lorsqu'une **seconde** fonction **Titration** suit.

Instruction: l'instruction "Ajouter H₂SO₄", entrée au préalable, est affichée. Le pH de la solution de détermination des chlorures doit de nouveau être abaissé. Confirmez l'instruction par **RUN**.

Titration: réactif = 0.1 mol/L AgNO₃, capteur = DM141-SC, unité de mesure = mV, type de titration EQP.

Calcul: $R = Q * C/m$, $C = M/(10 * z)$, unité = %.

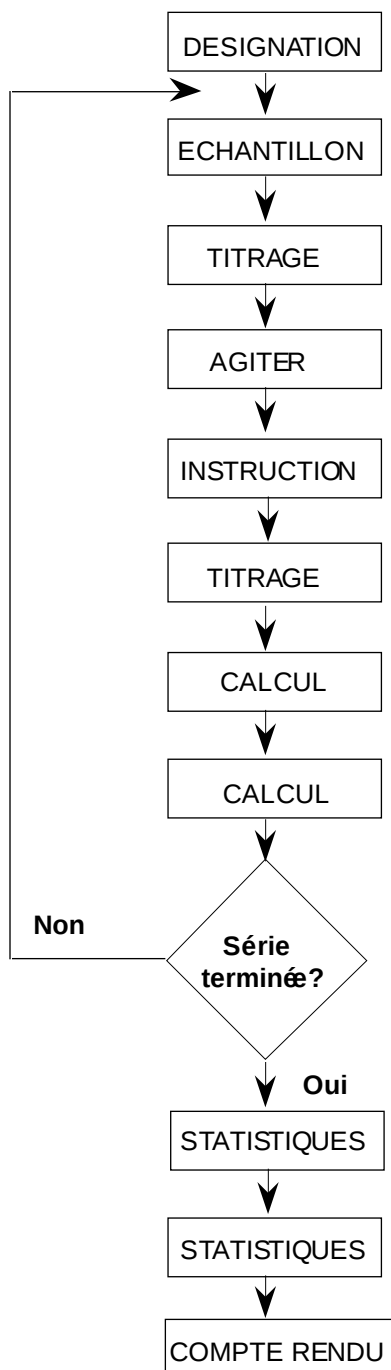
Calcul: $R2 = Q[2] * C2/m$, $C2 = 3.55 (M/(10 * z))$, unité = %. (Vous devez maintenant entrer la constante pour la détermination des chlorures sous forme de valeur numérique).

Statistiques: R_i (i = indice) = R . La valeur moyenne des trois déterminations d'acétate du premier résultat (première fonction **Calcul**) est calculée.

Statistiques: R_i (i = indice) = $R2$. La valeur moyenne des trois déterminations de chlorure du second résultat (deuxième fonction **Calcul**) est calculée.

8.7.3 Si votre échantillon contient des substances dont la détermination exige à chaque fois un nouvel échantillon, établissez une méthode composée de **sous-méthodes**, autrement dit, qui comprend **deux ou plus** de fonctions **Echantillon**.

Détermination unique de la teneur en Ca^{2+} , de la somme Ca^{2+} et Mg^{2+} dans l'eau potable, avec calcul des degrés de dureté américain, français et allemand, et calcul de la teneur en Mg^{2+} .



Echantillon: $n = 3$, volume fixe = 50 mL, $M = 40.08$, $z = 1$. Le titrateur commence à agiter dès qu'il a effectué cette fonction.

Titrage: réactif = 0.1 mol/L NaOH, capteur = DG111-SC, unité de mesure = pH, type de titrage DOS. Titrage jusqu'à pH = 12.

Agiter: vitesse = 80%, temps = 120 s; le titrateur doit agiter durant 2 min, afin que $\text{Mg}(\text{OH})_2$ précipite complètement.

Instruction: l'instruction "Ajouter indicateur", entrée au préalable est affichée. Confirmez l'instruction par **RUN**.

Titrage: réactif = 0.1 mol/L EDTA, capteur = DP660/550, unité de mesure = mV, type de titrage EQP.

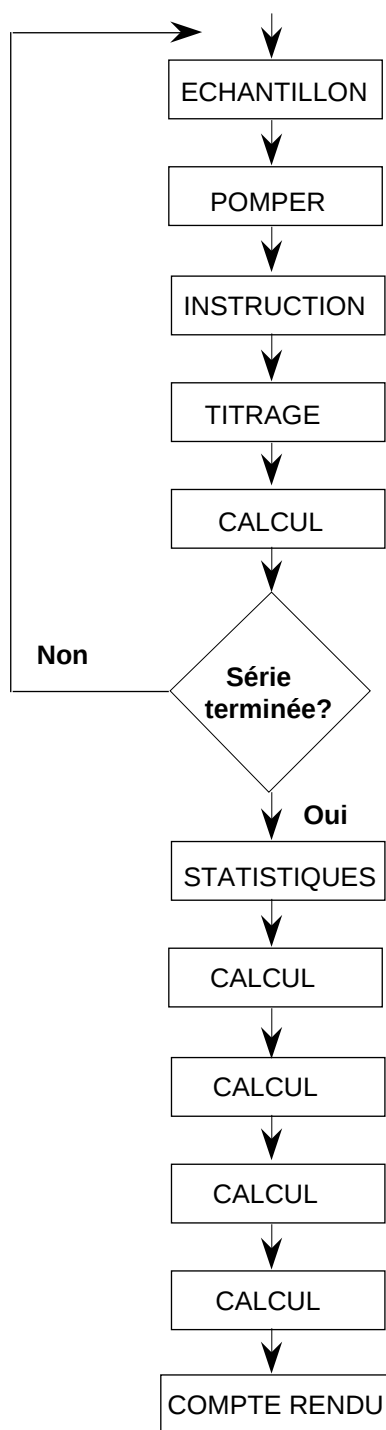
Calcul: $R = Q[2] * C/U$, $C = M * 1000/z$, unité = mg/L.

Calcul: $R2 = Q[2]$ (consommation de réactif en mmol de la deuxième fonction Titration).

Statistiques: R_i (i = indice) = R . La moyenne des trois déterminations de Ca^{2+} du premier résultat (première fonction **Calcul**) est calculée.

Statistiques: R_i (i = indice) = $R2$. La valeur moyenne de la consommation en mmol, du second résultat (deuxième fonction **Calcul**), est calculée.

Compte rendu: si vous désirez obtenir un compte rendu de la courbe de titrage ou du tableau des valeurs de mesure de ce titrage, vous devez ajouter ici cette fonction.



Echantillon: $n = 3$, volume fixe = 50 mL. Le titrateur commence à agiter à la vitesse standard dès que la fonction est effectuée.

Pomper: solution auxiliaire = tampon NH_3 (pH 10), volume = 5 mL.

Instruction: l'instruction "Ajouter indicateur", entrée au préalable, est affichée. Confirmez l'instruction par **RUN**.

Titrage: réactif = 0.1 mol/L EDTA, capteur = DP660/550, unité de mesure = mV, type de titrage EQP.

Calcul: $R3 = Q[3]$ (consommation de réactif en mmol de la troisième fonction titrage).

Statistiques: R_i ($i = \text{indice}$) = $R3$. La valeur moyenne de consommation mmol, du troisième résultat (troisième fonction **Calcul**) est calculée.

Calcul: $R4 = \bar{x}[3] * C2/U$, $C2 = 100.09 * 1000/1$ ($M_{\text{CaCO}_3} * 1000/z$ pour la dureté américaine: ppm CaCO_3/L).

Calcul: $R5 = \bar{x}[3] * C3/U$, $C3 = 100.09 * 100/1$ ($M_{\text{CaCO}_3} * 100/z$ pour la dureté française: 10 mg CaCO_3/L).

Calcul: $R6 = \bar{x}[3] * C4/U$, $C4 = 56.08 * 100/1$ ($M_{\text{CaO}} * 100/z$ pour la dureté allemande: 10 mg CaO/L).

Calcul: $R7 = (\bar{x}[3] - \bar{x}[2]) * C5/U$ donne la teneur en Mg^{2+} ; $C5 = 24.31 * 1000/z$.

$\bar{x}[3]$ est la valeur moyenne de la 3^e fonction **Statistiques**, $\bar{x}[2]$ celle de la 2^e fonction **Statistiques**.

Remarque: vous devez entrer les constantes de ces 4 fonctions **Calcul** sous forme de valeurs numériques.

8.8 Schéma pour établir une méthode

Vous pouvez copier ce schéma pour composer les fonctions avec leurs paramètres constituant une nouvelle méthode, avant de les entrer dans le menu *Editeur*.

DESIGNATION	ID de méthode: Désign.:	
ECHANTILLON	Nombre d'échantillons: Tête de titrage: Mode d'entrée: ID1:	Masse molaire M: Nombre d'équivalents z: Capteur de temp.:

Sommaire

Page

9	Messages d'erreur et dérangements	9-3
9.1	Messages d'erreur du titrateur	9-3
9.2	Autres erreurs et dérangements	9-5

9. Messages d'erreur et dérangements

9.1 Messages d'erreur du titrateur

Vous pouvez remédier vous-même aux messages d'erreur que le titrateur signale. Quatre de ces messages renvoient à ce chapitre:

1. Mémoire non correctement enfichée (mémoire utilisateur)

Vous avez enfiché la mémoire utilisateur, qui contient les données d'installation, sur le second socle IC (voir chap. 11.1.8: *figure socle IC (2)*).

- Remède:**
- arrêter le titrateur et déconnecter-le de toute source de tension.
 - Enficher la mémoire utilisateur sur le premier socle IC.

2. Données erronées effacées

- a. Le titrateur n'a mémorisé qu'une partie d'une méthode, par exemple en cas de panne de courant lors du chargement de cette méthode. Il efface complètement cette méthode. Il est également possible qu'il ait effacé plusieurs méthodes.

- Remède:**
- confirmer le message par **RUN**.
 - Vérifier lesquelles de vos méthodes sont effacées et les recharger.

- b. Le titrateur n'a mémorisé qu'une partie des paramètres d'une ressource, par exemple en cas de panne de courant lors du chargement de ces paramètres. Il efface toute la liste (par exemple tous les réactifs ou tous les capteurs).

- Remède:**
- confirmer le message par **RUN**.
Le titrateur charge maintenant la liste standard de la ressource (par exemple tous les réactifs) qui était mise en mémoire lors de la livraison du titrateur.
 - Vérifier quelle liste est modifiée:
Si la mémoire utilisateur est trop petite, le titrateur ne charge que les réactifs y trouvant place.
Si la mémoire est pleine, le titrateur ne charge pas de réactif. Dans ce cas, il faut effacer d'autres données d'installation ou une de vos méthodes, afin de dégager de la place de mémoire.
 - Puis arrêter et remettre en marche le titrateur.
 - Vérifier que tous les ressources sont de nouveau disponibles.

Si ce message d'erreur se répète fréquemment, consulter le service après-vente METTLER.

3. Impossible de mémoriser

- a. Le titrateur ne peut **pas** attribuer le titre, la valeur auxiliaire ou les paramètres de calibrage aux ressources correspondantes, car leur liste manque (réactifs, capteurs ou valeurs auxiliaires).

Remède: – confirmer le message par **RUN**.

- Vérifier si la liste de la ressource est effacée.
- Arrêter et remettre en marche le titrateur: il recharge ainsi la liste standard de la ressource en question, par exemple tous les réactifs mis en mémoire lors de la livraison du titrateur.

Si la mémoire utilisateur est trop petite, le titrateur ne charge que les réactifs y trouvant place.

Si la mémoire est pleine, le titrateur ne charge pas de réactif. Dans ce cas, il faut effacer d'autres données d'installation ou une de vos méthodes, afin de dégager de la place de mémoire.

- Puis arrêter et remettre en marche le titrateur.
- Vérifier si tous les ressources sont de nouveau disponibles.

- b. Lorsque la mémoire des données utilisateur est pleine, le titrateur ne peut plus mettre de données en mémoire. Ceci peut se produire

- pour des ressources que vous désirez ajouter sous INSTALLATION,
- pour une méthode que vous établissez sous EDITEUR,
- pour des données échantillons que vous voulez entrer pour des méthodes sur la liste des méthodes, sous ANALYSE,
- lors de la mise en mémoire "permanente" d'une méthode active modifiée,
- lors de la mise en mémoire "permanente" des critères d'exploitation de la fonction *Titration* d'une méthode active (paramètre: "Arrêt pour nouveau calcul").

Remède: – confirmer le message par **RUN**.

- Effacer des méthodes ou des données d'installation ou utiliser une seconde mémoire de données utilisateur.

- c. Le titrateur est commandé à partir d'un ordinateur et exécute une **méthode en auto-étude**. Les paramètres EQP ou EP de la fonction *Titration* ne sont **pas mémorisés**.

Remède: – confirmer le message par **RUN**.

- Toujours effectuer une méthode en auto-étude en tant que méthode titrateur!

Si ce message d'erreur se répète fréquemment, consulter le service après-vente METTLER.

4. Mémoire défectueuse

Une partie de la mémoire utilisateur est défectueuse.

Remède: – appeler le service après-vente METTLER, afin qu'il remplace la mémoire.

En attendant, vous pouvez toutefois continuer à travailler avec le titrateur.

9.2 Autres erreurs et dérangements

Grâce à la liste suivante de défauts et dérangements dont le titrateur ne vous fait pas part, vous pouvez, dans de nombreux cas, remédier par vous-même à ces incidents sans être tributaire du service après-vente METTLER.

Remarque: avant de consulter le service après-vente METTLER, veuillez imprimer les informations concernant le système, et noter les indications concernant l'équipement du titrateur, puis transmettre ces documents au service après-vente:

presser  +  : les informations sont imprimées.

Défaut	Cause possible	Remède
Pas d'affichage sur le titrateur	Appareil non relié au secteur Fusible défectueux	Le relier au secteur Vérifier le fusible, le remplacer si nécessaire
Certains points de l'affichage manquent		S'adresser au service après-vente METTLER
Affichage et touche pressée ne correspondent pas		S'adresser au service après-vente METTLER
L'agitateur ne tourne pas	Les capteurs peuvent bloquer l'agitateur sur la tête de titrage	Vérifier le positionnement des capteurs.

Défaut	Causes possibles	Remède
Les appareils connectés aux sorties auxiliaires ne fonctionnent pas	Appareil auxiliaire défectueux	Tester l'appareil sur une autre sortie auxiliaire S'adresser au service après-vente METTLER
Erreur de transmission vers l'appareil périphérique raccordé	Appareil périphérique défectueux	Vérifier le bon fonctionnement des appareils raccordés
Appareil (imprimante, balance, terminal) sur interface série ne réagit pas	Appareil n'est pas en marche Mauvaises données d'installation Fausse configuration (pos. des commutateurs)	Le mettre en marche Données d'installation et configuration doivent correspondre (voir chap. 1.8)
Lors de la mise en marche, la burette ne va pas en position zéro	Moteur de burette défectueux	Vérifier le moteur de burette à une autre place S'adresser au service après-vente METTLER
Valeurs de potentiel ou de pH erronées	Electrode défectueuse	Vérifier l'électrode (voir notice de l'électrode) Vérifier les données d'installation Utiliser une électrode neuve
Pas de dosage, le réactif est éjecté au robinet ou au piston	Pointe de burette bouchée Guide du robinet de burette monté à l'envers	Nettoyer la pointe de burette Monter correctement le guide (voir chap.11.1.2.3)

Sommaire	Page
10. Applications	10-3
10.1 Liste des méthodes METTLER	10-4
10.2 Dosage de l'eau selon Karl Fischer	10-5
10.2.1 Mesures de sécurité	10-5
10.2.2 Mise en service	10-5
10.2.3 Description des quatre méthodes Karl Fischer	10-7
10.2.3.1 MFK1 Titration KF	10-7
10.2.3.2 MFK2 Détermination de dérive KF	10-7
10.2.3.3 MFK3 Titration standby KF	10-8
10.2.3.4 MFK4 Titre KF par Na-tartrate	10-8
10.2.4 Limites de détection et reproductibilité	10-9
10.2.5 Exécution de titrages Karl Fischer	10-9
10.2.5.1 Déroulement A: pré-titration, titration standby et détermination de la dérive ...	10-9
10.2.5.2 Déroulement B: pré-titration, détermination de la dérive et du titre	10-10
10.2.5.3 Déroulement C: pré-titration, détermination de la dérive et titration d'un seul échantillon	10-10
10.2.5.4 Titration de séries d'échantillons	10-11
10.2.6 Adapter les paramètres des fonctions	10-12
10.2.7 Compensation de la dérive	10-12
10.2.8 Eventuels problèmes, leur causes et les moyens d'y remédier	10-13
10.2.9 Exemples de résultats	10-14
Feuilles d'application (en anglais)	M001 - M016 MKF1 - MKF4

10. Applications

Dans ce registre vous trouverez les feuilles d'application pour toutes les méthodes que nous avons établies et mises en mémoire dans le titrateur en tant que méthodes METTLER. Nous décrirons plus en détail les quatre méthodes dont vous avez besoin pour la détermination de l'eau selon Karl Fischer.

Les méthodes M002 à M016 incluent le calibrage d'électrodes pH et la détermination du titre. Il est par conséquent recommandé de toujours effectuer ces méthodes avant d'analyser vos échantillons au moyen du réactif en question. Ces méthodes vous serviront en même temps de modèles pour développer vos propres méthodes.

- Vous pouvez consulter les paramètres des différentes fonctions.
- Si vous utilisez la même réaction de titrage, vous pouvez reprendre les paramètres de régulation de la fonction **Titrage**, tels que l'addition de réactif et le mode de mesure, soit en modifiant la méthode METTLER pour la mémoriser ensuite comme méthode utilisateur, soit en développant une nouvelle méthode à partir de la méthode standard (voir chap. 2.1 et 2.1.3).

10.1 Liste des méthodes METTLER

M001: Teneur en acide

M002: Titre de NaOH (0.1 mol/L)

M003: Titre de HCl (0.1 mol/L)

M004: Calibrage électrode pH

M005: Titre de HClO₄ (0.1 mol/L)

M006: Titre de AgNO₃ (0.1 mol/L)

M007: Titre de EDTA (0.1 mol/L)

M008: Titre de Fe (II) (0.1 mol/L)

M009: Titre Na₂S₂O₃ (0.1 mol/L)

M010: Titre de TBAH (0.1 mol/L)

M011: Titre $\frac{1}{2}$ H₂SO₄ (0.1 mol/L)

M012: Titre de CPC (0.01 mol/L)

M013: Titre de KMnO₄ (0.1 mol/L)

M014: Titre de EGTA (0.1 mol/L)

M015: Titre Ce(SO₄)₂ (0.1 mol/L)

M016: Titre de $\frac{1}{2}$ I₂ (0.1 mol/L)

MKF1: KF Titrage

MKF2: KF Détermination de dérive

MKF3: KF Titrage Standby

MKF4: KF Titre avec Na-tartrate

10.2 Dosage de l'eau selon Karl Fischer

Le titrateur vous permet de déterminer de manière sûre la teneur en eau de substances, à condition que l'échantillon contienne plus de 2 mg H₂O.

10.2.1 Mesures de sécurité

Tous les réactifs Karl Fischer sont des solutions inflammables. Ils sont toxiques.

- Ne pas respirer les vapeurs et éviter le contact avec la peau!
- En cas de contact avec la peau, rincer abondamment!
- En cas de contact avec l'oeil, rincer abondamment et intensivement puis consulter un médecin!

10.2.2 Mise en service

Vous trouverez les explications générales concernant les burettes et la tête de titrage au chap. 11.1. Le présent chapitre ne donne que des renseignements spécifiques.

Accessoires

Les accessoires Karl Fischer sont énumérés au chap. 11.3, page 11-36.

Burette

Pour le réactif Karl Fischer, une burette **5 mL** sur moteur de burette **3** est installée dans les méthodes METTLER MKF1 à MKF4.

- Afin de protéger le réactif de l'humidité, engager le support de tube desséchant dans l'ouverture du support du burette.
- Remplir le tube pour desséchant de tamis moléculaire ou d'un autre produit desséchant et l'engager dans le support de tube desséchant (voir *Accessoires*: page 11-30).

Attention: les réactifs KF libèrent du SO₂, surtout à température ambiante relativement élevée, ce qui entraîne la formation de bulles aussi bien dans les tuyaux que dans la burette (robinet). Il convient par conséquent de rincer la burette avant le titrage!

Tête de titrage

- Toujours engager l'électrode et la pointe de burette en position diamétralement opposée afin que la solution soit mélangée avant que l'électrode en mesure le potentiel.
- Prendre les mesures nécessaires pour doser le solvant KF (voir chap. 10.2.3.4: remarque a.).

- Engager le tube d'entrée de gaz si vous désirez titrer sous gaz protecteur sec.
- Mettre en place le bouchon-septum si vous voulez introduire des liquides au moyen d'une seringue.
- Obturer les ouvertures restantes à l'aide de bouchons.

Les spatules de pesée servent à introduire des substances solides.

Le vis de vidange sert à vider le récipient de titrage.

Electrode à double pointe de platine

- Connecter l'électrode à la source de courant de polarisation DK102A.
- Connecter à la source de courant le câble triaxial et enficher ce câble dans l'entrée de capteur 1 (l'entrée de capteur 2 est moins adaptée).

Source de courant de polarisation

- Ne mettre la source de courant en marche que lorsque les pointes de platine de l'électrode plongent complètement dans le solvant.
- Ne pas régler le courant à plus de 1 μA . 0,2 à 0,5 μA suffisent normalement.

Ce qui importe est un potentiel de départ d'au moins -170 mV! (Sinon augmenter l'intensité du courant).

- Toujours arrêter la source de courant quand elle ne sert pas!

Réactifs Karl Fischer

Pour les méthodes METTLER MKF1 à MKF4, nous avons utilisé les réactifs KF sans pyridine Riedel-de Haën (HYDRANAL®), Merck, Fluka et J.T.Baker (ReAquant®), ainsi que des réactifs à un et à deux composants.

Solvants

Le méthanol sert de solvant avec le réactif à un composant. Pour augmenter la solubilité des échantillons, nous avons également utilisé des mélanges de solvants: méthanol et chloroforme, formamide, toluène ou 1-décanol. Dans ces mélanges, la part de méthanol doit être supérieure à 50% (exception: supérieure à 20% avec le chloroforme).

Dans les réactifs à deux composants, c'est le solvant KF qui sert de solvant. Nous lui avons également ajouté d'autres solvants tels que le méthanol, le chloroforme, le formamide, le toluène et le 1-décanol. Dans ces mélanges la part de solvant KF doit être supérieure à 50%.

10.2.3 Description des quatre méthodes Karl Fischer

Pour le titrage KF, 4 méthodes sont mises en mémoire dans le titrateur:

10.2.3.1 MKF1 Titration KF

Pour titrer toute l'eau du solvant (prétitrage) ou pour le titrage d'un échantillon.

Cette méthode comprend deux fonctions **Titration**:

Première fonction Titration

Titration grossière pour titrer rapidement environ 80 à 90% de l'eau contenue dans le solvant ou l'échantillon.

- Titration jusqu'au point final absolu avec addition de réactif dynamique (voir chap. 2.3.12.3). Le point final absolu (EPA) est $-5,0$ mV.
- Le temps d'attente entre les incréments est de 2 à 4 s, la taille des incréments de 0,08 à 0,2 mL.

Seconde fonction Titration

Titration fin pour titrer toute l'eau du solvant ou de l'échantillon.

- Titration jusqu'au point final absolu avec addition de réactif dynamique. Le point final absolu (EPA) est de $-5,0$ mV.
- Le temps d'attente entre incréments est de 7 à 7,5 s, la taille des incréments de 0,015 à 0,02 mL.

Pour les deux fonctions Titration, nous avons choisi les paramètres de telle sorte que l'utilisation de différents solvants n'a pas d'effet marqué sur le déroulement du titrage.

Pas de consommation de solvant dans la **seconde** fonction Titration (titration fin) signifie qu'il y a **surtitration** lors de la **première** fonction Titration. Dans ce cas, le message *Surtitré!* est affiché: il faut diminuer EPA de la première fonction Titration!

10.2.3.2 MKF2 Détermination de la dérive KF

Après titration complète d'une solution, on peut toujours observer une faible consommation de réactif qui provient de l'humidité diffusant dans l'appareil. Vous devez mesurer cette dérive et la mettre en mémoire afin d'en tenir compte lors du calcul du résultat.

La méthode MKF2 comporte deux fonctions **Titration**, séparées par un temps d'attente de dix minutes. Le **première** fonction Titration sert à déshydrater le solvant. La **seconde** fonction Titration sert à déterminer la valeur de la dérive et à la mémoriser sous la valeur auxiliaire **H20**.

Remarque: a. La valeur de la dérive dépend de l'étanchéité de la tête de titration et du degré d'humidité de l'air. Elle peut évoluer entre 10 et 100 $\mu\text{g}/\text{min}$.

Remarque b. La durée de 10 minutes, retenue pour déterminer la dérive, est un compromis entre rapidité et précision: l'écart-type relatif pour la dérive est de 5% pour 10 minutes, de 12% pour 5 minutes.

Attention: ne sélectionnez pas cette méthode pour titrer du solvant frais jusqu'au stade anhydre!

10.2.3.3 MKF3 Titrage standby KF

Pour constamment éliminer par titrage l'humidité pénétrant dans l'appareil.

Cette méthode comprend une fonction **mV-Stat** qui maintient le potentiel à -20 mV. Ce potentiel est une valeur tirée de l'expérience qui permet de maintenir le récipient de titrage sec quels que soient le réactif, le solvant et l'échantillon.

La régulation de potentiel est limitée à 200 000 secondes (= 55 h). Pour effectuer un titrage ou une détermination de la dérive, il faut arrêter le titrage standby par **RESET**.

Attention: ne sélectionnez pas cette méthode pour titrer du solvant frais jusqu'au stade anhydre!

10.2.3.4 MKF4 Titre KF par Na-tartrate

Détermination du titre du réactif KF par le di-sodium tartrate • 2 H₂O.

La méthode comporte les deux mêmes fonctions **Titrage** que MKF1 et, en plus, la fonction **Titre** qui permet de mettre en mémoire la valeur déterminée dans le masque de paramètres du réactif.

Remarque: a. Le dosage du solvant n'est pas défini dans les méthodes MKF1 et MKF4. Si votre titrateur est équipé de deux (ou plusieurs) moteurs de burette, nous recommandons

- d'installer le solvant KF pour une burette de 20 (10) mL,
- d'ajouter la fonction **Doser** à MKF1 ou MKF4 et de mémoriser ces dernières en tant que méthodes utilisateur.

Ceci a pour principal avantage d'éviter l'introduction d'humidité dans le récipient de titrage par l'addition de solvant.

- b. Comme substances étalons vous pouvez aussi utiliser de l'eau déminéralisée ou une solution étalon de 5 mg H₂O/mL (changer en conséquence les paramètres de la fonction Echantillon et de la troisième fonction Calcul!):

H₂O: environ 10 µL à au moins 0,5% près au moyen d'une seringue.

Solution étalon: environ 2 mL à au moins 0,5% près.

10.2.4 Limites de détection et reproductibilité

Limite de détection: 0,6 mg d'eau (pour les réactifs "5 mg H₂O/mL").

Reproductibilité: écart-type relatif (RSD) <1% pour les échantillons contenant entre 15 et 25 mg d'eau.

Afin d'atteindre cette reproductibilité, l'échantillon doit contenir au moins 15 mg d'eau et la durée du titrage doit être de 2,5 à 3,5 minutes.

10.2.5 Exécution de titrages Karl Fischer

10.2.5.1 Déroulement A: prétitrage, titrage standby et détermination de la dérive

- Introduire 40 mL de méthanol ou de solvant KF dans le récipient de titrage (voir chap. 10.2.3.4: remarque a.).
- Démarrer la méthode **MKF1** pour éliminer par titrage l'eau du solvant (**prétitrage**).
- Entrer **1** pour le poids d'échantillon et le nombre d'échantillons.
- Le prétitrage étant terminé, commencer le titrage standby **MKF3** afin de conditionner le récipient de titrage: un nouveau récipient de titrage n'est pas encore complètement sec après le prétitrage.

Remarque: si le récipient de titrage est déjà conditionné, vous pouvez passer directement à la détermination de la dérive **MKF2**.

- Laisser courir **MKF3** jusqu'à ce que la dérive soit stable, ce qui demande normalement 2 heures. Nous recommandons de laisser courir le titrage standby tout au long de la nuit.

Remarque: afin que le titrage standby puisse faire immédiatement suite au prétitrage,

- inscrire les méthodes MFK1 et MFK3 sur la liste des méthodes,
- sélectionner la tête de titrage "auto" au lieu de la "tête 2" (voir chap. 1.7) et
- démarrer **Liste une fois**.

(Ceci n'est pas possible avec le DL67.)

- Arrêter le titrage standby par **RESET**.
- Démarrer la détermination de la dérive **MKF2**.

Remarque: nous recommandons de déterminer fréquemment la dérive afin d'en vérifier la valeur.

10.2.5.2 Déroulement B: prétitrage, détermination de la dérive et du titre

- Après la première détermination de la dérive, vider le récipient de titrage, introduire 40 mL de méthanol ou de solvant (voir chap. 10.2.3.4: remarque a.) et lancer la méthode **MKF1** pour éliminer par titrage l'eau du solvant.
- Démarrer la méthode **MKF2** pour vérifier la valeur de la dérive.
- Démarrer la méthode **MKF4** pour déterminer le titre du réactif KF.

Remarque: a. La concentration du réactif KF est fixée à 5 mol/L, ce qui correspond à 5 g H₂O/L (le titrateur ne connaît pas l'unité "g/L" pour la concentration des réactifs).

b. Afin d'obtenir une bonne reproductibilité, peser 0,09 à 0,12 g de di-sodium tartrate à $\pm 0,1$ mg près (voir chap. 10.2.4).

c. Pour la détermination du titre, il faut tenir compte de la solubilité limitée du di-sodium tartrate dans le méthanol et le chloroforme:

Dans 40 mL de méthanol vous pouvez effectuer au maximum 4 déterminations du titre.

Dans un mélange chloroforme/méthanol 1:1 vous ne pouvez pas déterminer le titre, car le di-sodium tartrate ne se dissout pas complètement.

Dans le solvant du réactif à deux composants le di-sodium tartrate se dissout très bien.

d. Si vous

- inscrivez les méthodes MFK1, MFK2 et MFK3 sur la liste des méthodes,
- définissez "tête auto" comme tête de titrage (voir chap. 1.7) et
- démarrez **Liste une fois**,

le titrateur effectue successivement le prétitrage et la détermination de la dérive, puis commence le titrage standby.

- Pour ensuite effectuer la détermination du titre, arrêter le titrage standby par **RESET**.

(Ceci n'est pas possible avec le DL67.)

10.2.5.3 Déroulement C: prétitrage, détermination de la dérive et titrage d'un seul échantillon

- Introduire 40 mL de méthanol ou de solvant (voir chap. 10.2.3.4: remarque a.) et lancer la méthode **MKF1** pour éliminer par titrage l'eau du solvant.
- Démarrer la méthode **MKF2** pour vérifier la dérive.
- Puis démarrer **immédiatement MKF1** pour déterminer la teneur en eau de l'échantillon.

- Remarque:
- En cas d'interruption entre les différentes déterminations, il est recommandé de mettre en route le titrage standby **MKF3** afin de maintenir le récipient de titrage anhydre.
 - Afin d'obtenir une bonne reproductibilité, l'échantillon doit contenir entre 15 et 25 mg d'eau (voir chap. 10.2.4).
 - La durée et l'intensité d'agitation de la fonction agiter sont fixées à 10 s et 50% dans la méthode MKF1. Si une durée plus longue et une intensité plus forte sont nécessaires, vous devez modifier ces deux paramètres et mémoriser la méthode en tant que méthode utilisateur.
 - Si vous
 - inscrivez les méthodes MFK1, MFK2 et MFK3 sur la liste des méthodes,
 - définissez "tête auto" comme tête de titrage (voir chap. 1.7) et
 - démarrez **Liste une fois**,le titrateur effectue successivement le prétitrage et la détermination de la dérive, puis commence le titrage standby.
 - Pour ensuite titrer l'échantillon, arrêter le titrage standby par **RESET**.(Ceci n'est pas possible avec le DL67.)

10.2.5.4 Titrage de séries d'échantillons

La méthode MKF1 permet également de titrer des séries d'échantillons:

- Après démarrage de la méthode MKF1, entrer le nombre d'échantillons.
- Effectuer consécutivement les titrages individuels de la série.

- Remarque:
- L'intervalle entre les titrages individuels doit être le plus court possible, car l'humidité extérieure diffuse toujours quelque peu dans le récipient de titrage et la valeur de la dérive n'est compensée que par le calcul.
 - Vous ne pouvez pas changer de solvant à l'intérieur d'une série. Le nombre d'échantillons d'une série dépendra par conséquent de la capacité du solvant: pour les échantillons faciles à titrer (pas d'effet de matrice) la capacité est d'environ 100 mg H₂O pour 20 mL de solvant et dépend du solvant employé. L'approche de la limite se traduit par un ralentissement de la vitesse de réaction.

10.2.6 Adapter les paramètres des fonctions

MKF2 et MKF3

Pour MKF2 (détermination de la dérive) et MKF3 (titrage standby), vous n'avez pas besoin de modifier les paramètres. Ces méthodes sont optimales pour tous les réactifs et solvants sans pyridine.

MKF1 et MKF4

Si le titrateur surtitre au cours de vos déterminations ou si le titrage dure trop longtemps, il suffit d'adapter le point final absolu de la **première** fonction Titration.

Réactif Karl Fischer	Domaine EPA de la première fonction Titration	Valeur EPA recommandée
Faible vitesse de réaction	–5 à –2 mV	–3 mV
Vitesse de réaction moyenne, par exemple réactif à un composant	–10 à –5 mV	–5 mV
Grande vitesse de réaction, par exemple réactif à deux composants	–25 à –15 mV	–20 mV

Les conditions sont optimales lorsque la **seconde** fonction Titration (titrage fin) consomme environ 0,08 mL de réactif. Une consommation de 0,04 à 0,2 mL est acceptable.

Si la valeur sort de cette plage, vous pouvez augmenter ou diminuer, **par paliers**, EPA de la **première** fonction Titration. Pour le réactif à un composant le palier est de 2 mV, pour le réactif à deux composants il est de 5 mV.

- Consommation de réactif de la **seconde** fonction Titration **inférieure à 0,04 mL**:
risque de surtitrage → diminuer par paliers EPA de la première fonction Titration.
- Consommation de réactif de la **seconde** fonction Titration **supérieure à 0,2 mL**:
durée du titrage > 4 min → augmenter par paliers EPA de la première fonction Titration.

10.2.7 Compensation de la dérive

Le titrateur saisit le temps de chaque méthode en cours comme résultat brut TIME (voir chap. 3.1.3: remarque a.). TIME est mémorisé sous la valeur auxiliaire H19 "avant le départ" de chaque détermination d'un échantillon (voir méthode), et sous la valeur auxiliaire H18 après chaque détermination. La différence entre les deux valeurs donne la durée de titrage (voir **3^e** fonction *Calcul*) et sert à compenser la dérive (voir **4^e** fonction *Calcul*).

10.2.8 Eventuels problèmes, leur causes et les moyens d'y remédier

Problèmes	Causes possibles	Remèdes
Le titrage ne démarre pas	DK102A n'est pas en marche DK102A est mal connecté	Mettre le DK102A en marche Vérifier la connexion
Potentiel de départ trop faible (supérieur à -170 mV)	Tension trop faible de la pile de la source de courant DK102A L'électrode est sale Pointes de platine tordues	Vérifier la tension, le cas échéant remplacer la pile Nettoyer dans le mélange sulfochromique et sécher très soigneusement
Valeur trop forte de la dérive	Récipient de titrage mal fermé Récipient de titrage pas complètement sec	Vérifier la fermeture Poursuivre le titrage standby pendant 1 à 2 h, le cas échéant pendant la nuit
Surtitrage	L'électrode est sale Mauvais mélange Point final de la première fonction Titrage est trop élevé	Nettoyer dans le mélange sulfochromique et sécher très soigneusement Augmenter la vitesse d'agitation Diminuer le point final de 2 (5) mV (voir chap. 10.2.6)
Le titrage est long (point final traînant)	Point final de la première fonction Titrage est trop bas L'échantillon libère l'eau lentement L'échantillon réagit avec le réactif KF (réaction parasite)	Augmenter le point final de 2 (5) mV (voir chap. 10.2.6) Réduire l'échantillon en poudre ou procéder à une extraction externe Titrage direct impossible
Prétitrage sans fin	Méthode MKF2 ou MKF3 sélectionnée pour le titrage	Sélectionner MKF1

Problèmes	Causes possibles	Remèdes
Mauvaise reproductibilité	Prise d'échantillon trop faible Dérive très variable Longues attentes entre les titrages, sans titrage standby	L'échantillon doit contenir au moins 15 mg d'eau Déterminer plus souvent la dérive
Première valeur d'une série est trop faible ou trop élevée	Série après titrage standby	Déterminer la dérive avant une série *

* **Explication:**

Les méthodes MKF1 et MKF3 n'ont pas les mêmes fonctions Titration (titrage KF: **point EP dynamique**; titrage standby: **mV-Stat**). Par conséquent, le niveau du point final n'est pas identique. Il en résulte que la première valeur d'une série peut présenter un écart après un titrage standby.

10.2.9 Exemples de résultats

Titration par un réactif à un composant (EPA de la première fonction Titration: -5 mV),
Dérive: 38 µg/min

Détermination du titre par
le di-sodium tartrate:

$n = 2$	$\bar{x} = 1,07233$	écart type rel. = 0,4%
Titration: 10 µL d'eau	$n = 4$	$\bar{x} = 9,97 \text{ mg}$
Titration: 0,03 g de cognac	$n = 6$	$\bar{x} = 61,15 \%$

écart type rel. = 0,4%
écart type rel. = 0,4%
écart type rel. = 0,5%

Titration par un réactif à deux composants (EPA de la première fonction Titration: -20 mV),
Dérive: 40 µg/min

Détermination du titre par
le di-sodium tartrate:

$n = 2$	$\bar{x} = 1,0704$	écart type rel. = 0,9%
Titration: 10 µL d'eau	$n = 5$	$\bar{x} = 9,94 \text{ mg}$

écart type rel. = 0,4%

11.1	Notice d'installation du titrateur	11-3
11.1.1	Mise en place du moteur de burette	11-3
11.1.2	Burettes DV1001, DV1005, DV1010, DV1020	11-5
11.1.2.1	Équipement de la burette	11-6
11.1.2.2	Insertion de la burette	11-8
11.1.2.3	Entretien des différentes parties de la burette	11-8
11.1.2.4	Directives générales	11-9
11.1.3	Équipement de la tête de titrage	11-11
11.1.4	Vue arrière du titrateur	11-12
11.1.5	Tension d'alimentation, fusible secteur	11-14
11.1.6	Montage de l'option RS	11-15
11.1.7	Réglage et montage de l'option température	11-16
11.1.8	Montage d'une mémoire utilisateur (IC)	11-18
11.2	Caractéristiques techniques	11-19
11.2.1	Système de mesure	11-19
11.2.2	Sorties auxiliaires	11-20
11.2.3	Module de moteur de burette	11-20
11.2.4	Burettes interchangeables	11-20
11.2.5	Agitateur à tige	11-20
11.2.6	Clavier	11-21
11.2.7	Afficheur	11-21
11.2.8	Modes de titrage	11-21
11.2.9	Le concept de méthode	11-21
11.2.10	Mémoires	11-22
11.2.11	Possibilités de raccordement pour périphériques	11-23
11.2.12	Autres données	11-24
11.3	Accessoires	11-25
11.3.1	Équipement de base	11-27
11.3.2	Accessoires facultatifs	11-28

11.1 Notice d'installation du titrateur

A l'aide de ce texte et des dessins vous assemblerez les composants du titrateur et vous apprendrez à connaître toutes les interfaces et les entrées et sorties pour électrodes et agitateur.

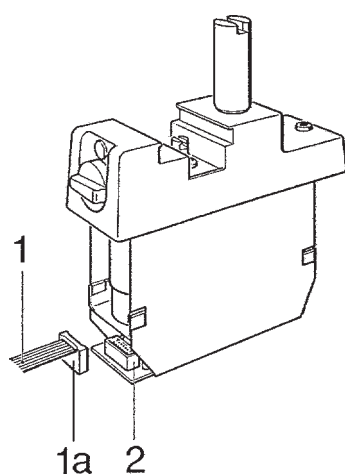


Risque
d'électrocution

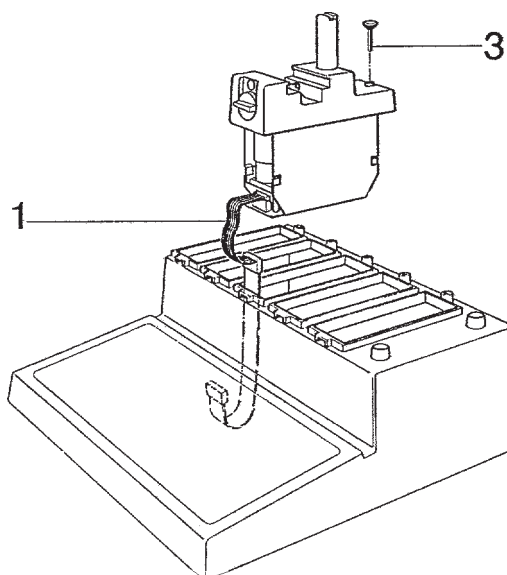
Le titrateur doit être déconnecté de toute source de tension avant d'enlever la tôle basale!

11.1.1 Mise en place du moteur de burette

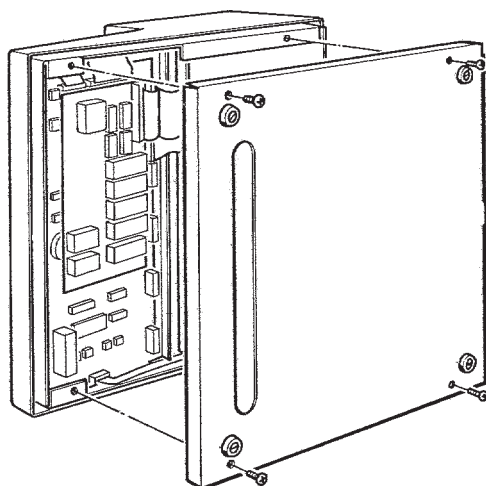
Brancher le connecteur (1a) du câble ruban (1) – les deux connecteurs sont identiques – au connecteur (2) du moteur de burette.



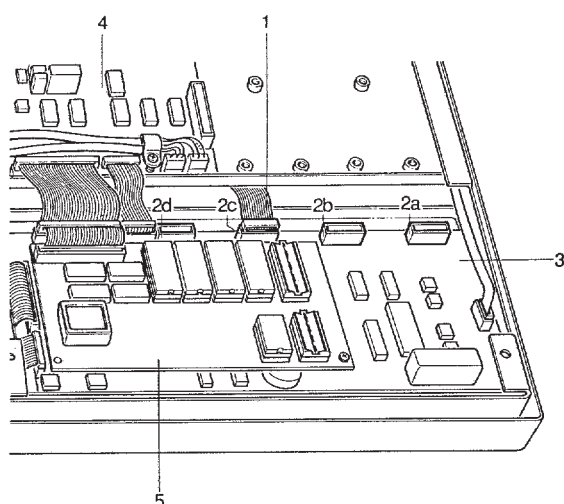
Placer le moteur de burette sur la troisième ouverture de l'appareil – et pousser le câble ruban (1) vers le bas pour le faire passer ultérieurement dans la fente du boîtier et le fixer à l'aide de la vis (3).



Remarque Veuillez placer le moteur de burette sur la troisième ouverture pour le premier titrage que vous effectuerez suivant les instructions du guide d'apprentissage, c'est le 3^e moteur de burette qui est spécifié dans la méthode.



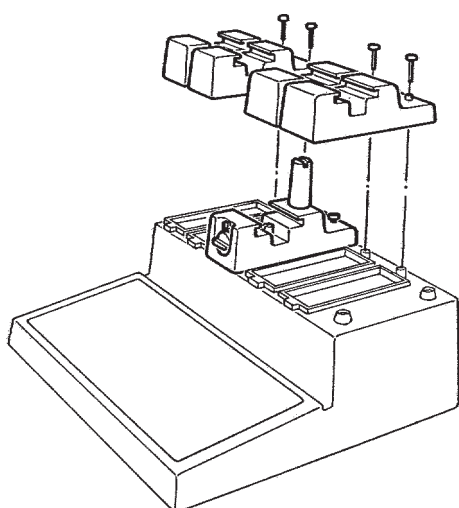
Coucher le titrateur sur le côté et dévisser les 4 vis pour enlever la tôle basale.



Brancher le connecteur (1) du câble ruban du moteur de burette au troisième connecteur (2c) de la carte numérique (3).

(4) est la carte analogique, (5) est la carte processeur.

Si vous mettez en place d'autres moteurs de burette, le premier connecteur (2a) se rapporte au moteur de burette 1, le deuxième connecteur (2b) au moteur de burette 2, etc.



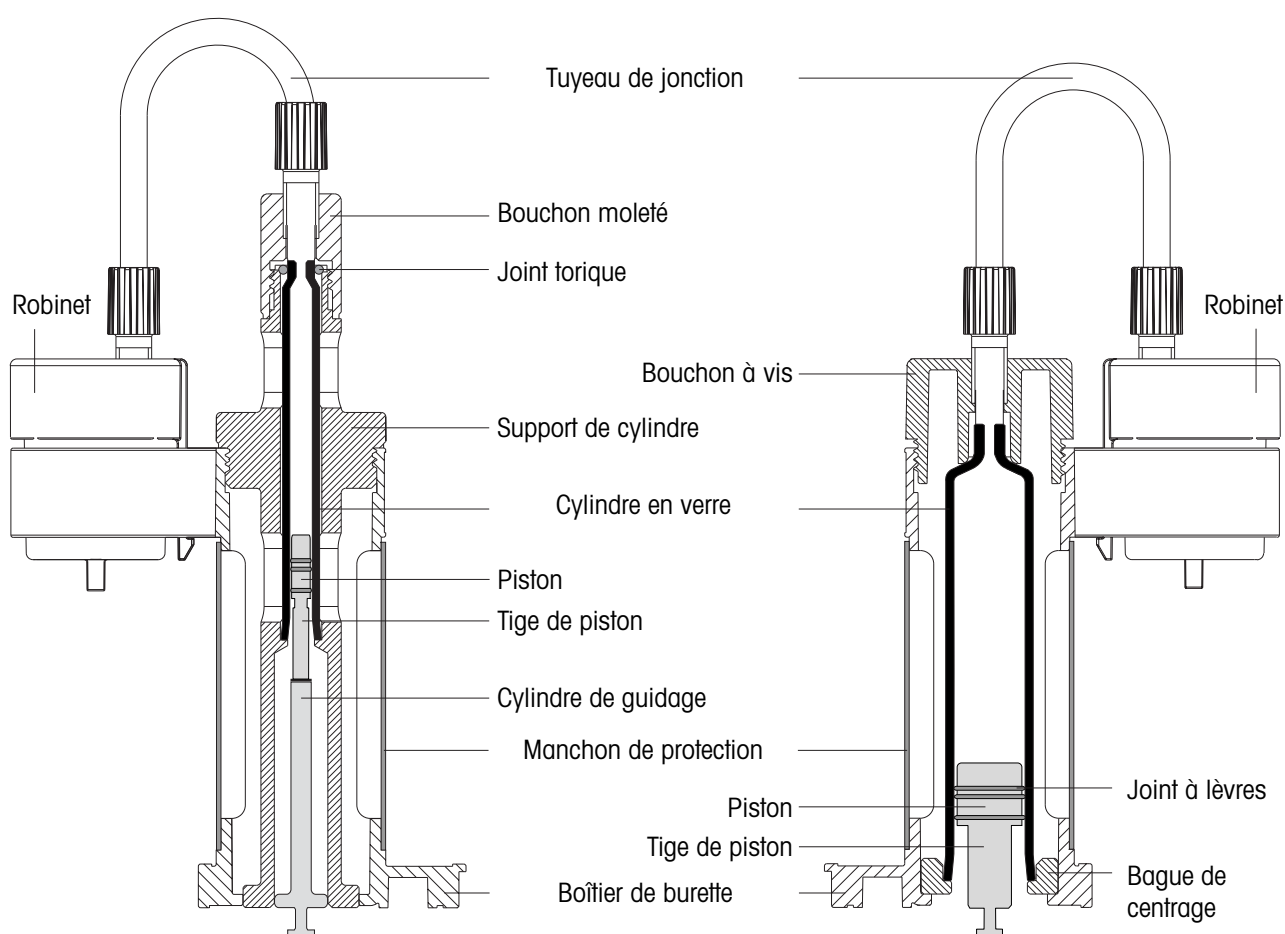
Refixer la tôle basale et placer les guides de burette sur les ouvertures libres.

11.1.2 Burettes DV1001, DV1005, DV1010, DV1020

Les burettes de 5, 10 et 20 mL ne se distinguent que par la taille du cylindre, de la bague de centrage et du piston. La burette de 1 mL présente par contre une construction différente, le piston est plus long et, au lieu d'être guidé par une bague de centrage, il coulisse dans un cylindre de guidage formé par le support de piston; au lieu d'être maintenu par un bouchon à vis, le cylindre en verre est retenu par un joint torique et un bouchon moleté.

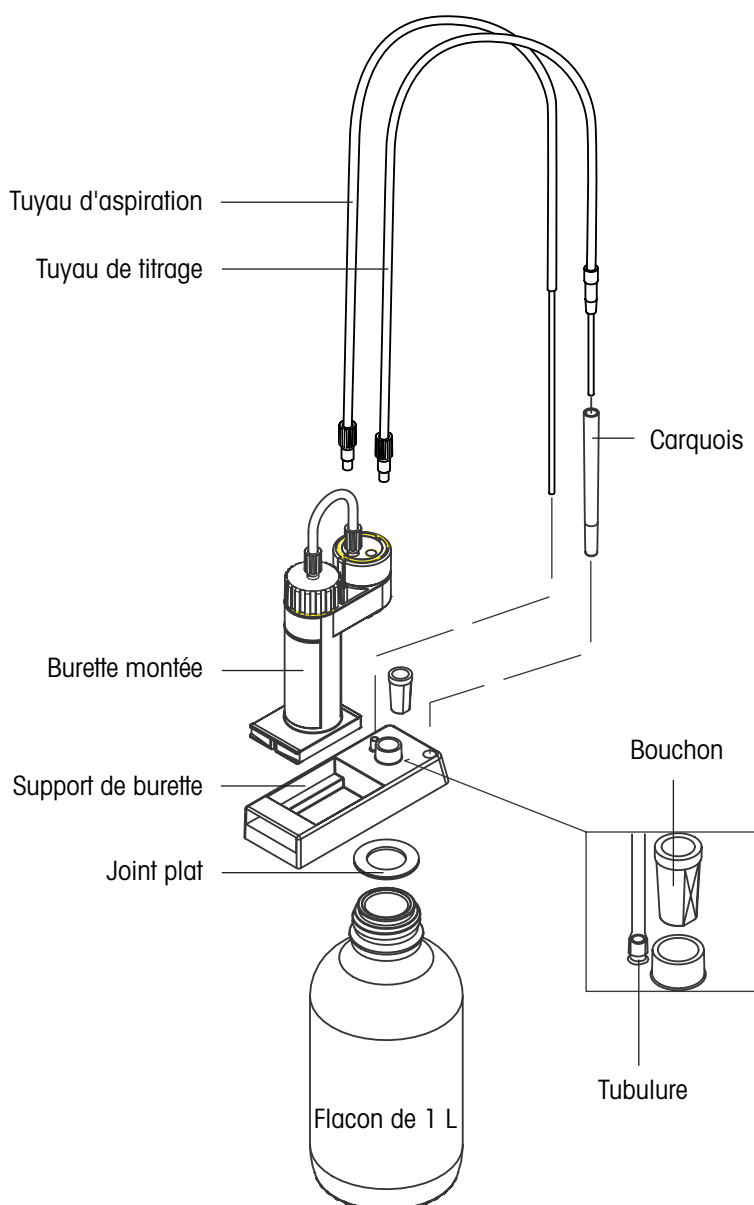
Burette de 1 mL

Burette de 5 / 10 / 20 mL

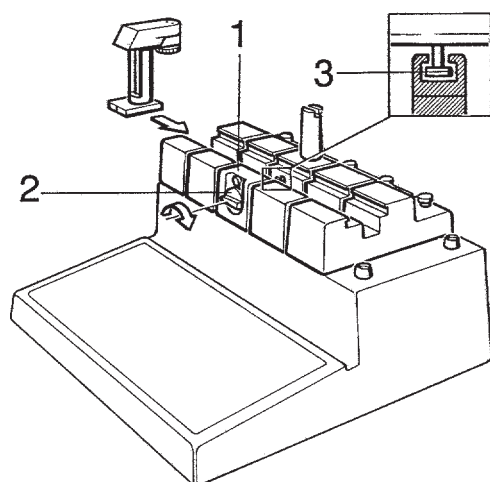


11.1.2.1 Equipement de la burette

- Placer le joint plat sur le flacon, puis visser le support de burette sur le flacon.
- Enfoncer le bouchon (ou une cartouche de desséchant et son support).
Attention: si vous utilisez un bouchon pour protéger le réactif, choisissez toujours le bouchon biseauté fourni avec la burette, afin d'éviter la formation d'une dépression dans le flacon (n° de cde. 23646)!
- Pousser le tuyau d'aspiration dans le flacon, glisser le tuyau rouge en PVC sur l'embout pour empêcher le tuyau d'aspiration de se plier, puis visser le raccord, à gauche, sur le robinet.
- Visser le raccord du tuyau de dosage à droite et placer la pointe de burette dans le carquois.



11.1.2.2 Insertion de la burette

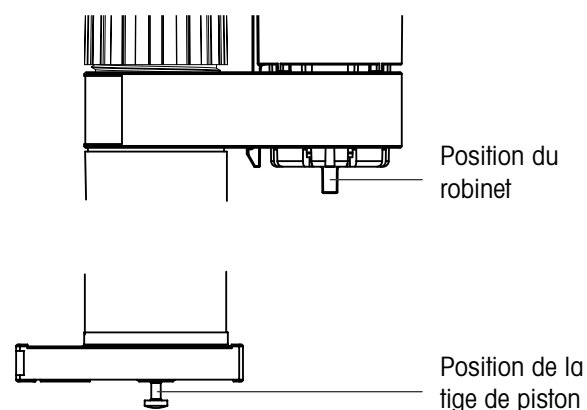


- Glisser la burette sur le moteur de burette (3), de telle manière que la butée du bouton de blocage (2) se trouve sur le côté gauche.
- Vérifier que la tige du piston est positionnée correctement dans la bielle (3).
- Fixer la burette en tournant le bouton de blocage vers la droite.

Remarque

Avant de glisser la burette sur le titrateur, vérifier la bonne position de la tige de piston et du robinet.

Si le piston est engagé trop profondément dans le cylindre en verre, le retirer un peu. Presser ensuite la burette sur le support de burette. Le piston prend ainsi la bonne position: la tige de piston doit dépasser de 7 mm!



11.1.2.3 Entretien des différentes pièces constituant la burette

Il faut nettoyer plus ou moins souvent le cylindre en verre, le piston, le robinet et les tuyaux en fonction du réactif employé.

- Retirer la burette du titrateur et la retourner sur la tête; le robinet étant tourné vers vous, retirer avec précaution le piston; le contenu de la burette s'écoule par le tuyau d'aspiration (flacon de réactif ou de déchets!).
- Dans cette même position, tourner le robinet de 90°; le contenu du robinet s'écoule par le tuyau de dosage (flacon de déchets!).
- Dévisser les tuyaux d'aspiration, de dosage et de jonction.

Burette de 1 mL

- Dévisser le bouchon moleté et déposer le joint torique à l'aide de pincettes.
- Dévisser le support du cylindre en verre et retirer le cylindre en verre.

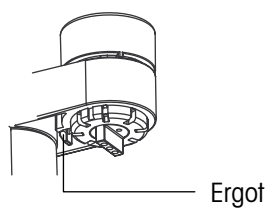
Attention: ne pas égarer le joint torique!

Burette de 5, 10 ou 20 mL

- Dévisser le bouchon à vis et retirer le cylindre en verre.

Attention: ne pas égarer la bague de centrage logée dans le boîtier de burette!

- Enfoncer l'ergot du robinet et retirer le robinet en le tirant vers le haut.



- Selon le type d'encrassement par le réactif de titrage, rincer le cylindre et les tuyaux à l'aide d'acides ou d'eau déminéralisée, puis à l'éthanol et sécher à l'air comprimé purifié ou par évaporation sous vide.
- Rincer le robinet uniquement à l'aide de solvants ou d'eau déminéralisée! Puis le rincer à l'éthanol et le sécher à l'air comprimé purifié.
- Ne jamais immerger les joints toriques dans des solvants organiques!
- Ne jamais gratter avec un objet dur les cristaux déposés sur le cylindre! Utiliser plutôt des nettoie-pipe ou des cotons-tiges.
- Ne jamais placer les pièces dans une étuve dont la température dépasse 40 °C!
- Remplacer le piston lorsqu'il n'est plus étanche ou lorsqu'il est fortement rayé sur son pourtour. Surveillez la formation de cristaux entre les lèvres de joint du piston, en particulier si vous travaillez avec des solutions de NaOH/KOH ou KF!

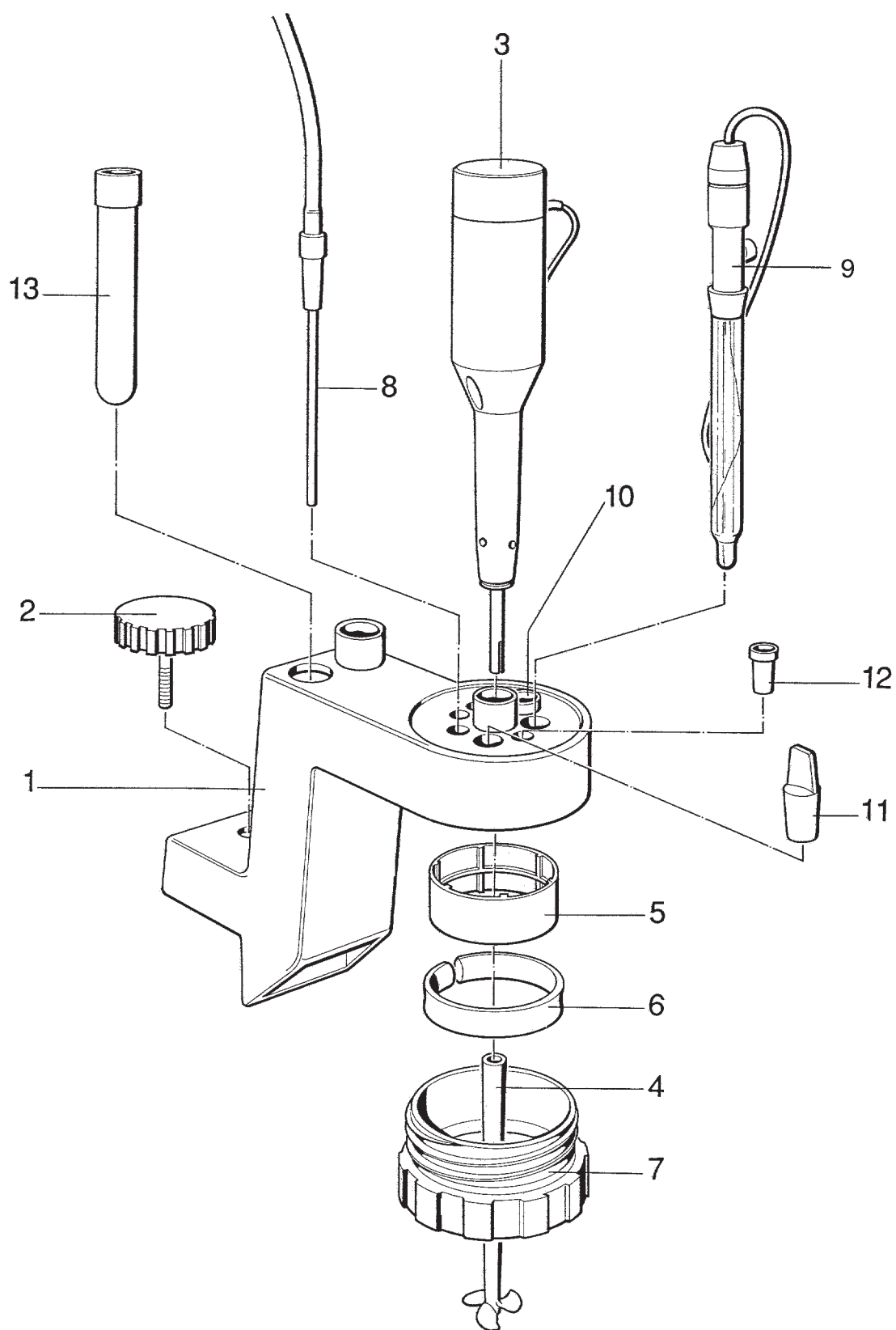
11.1.2.4 Directives générales

Les bulles d'air sur la surface du piston peuvent être éliminées en enlevant la burette de son guide et en tapotant légèrement sur sa partie inférieure. Les bulles d'air s'éloignent ainsi vers le haut. Après cela, rincer la burette.

Les bulles d'air dans les tuyaux peuvent être éliminées en tapotant avec les doigts sur les tuyaux lors de l'aspiration ou du dosage du réactif de titrage. Si cela n'est pas suffisant, desserrer le tuyau d'aspiration pour faire écouler le réactif de titrage dans la bouteille, le revisser et rincer la burette. Dans les cas rebelles, dévisser les deux tuyaux, rincer avec de l'eau déminéralisée et de l'éthanol, et sécher à l'air comprimé purifié ou par aspiration.

Des réactifs de titrage tels que KMnO_4 ou KOH dans le méthanol cristallisent très facilement dans la pointe de la burette et bouchent celle-ci. Si un réactif de titrage n'est pas utilisé durant une longue période, il vaut mieux vidanger et nettoyer le tuyau de titrage: faire écouler le réactif de titrage en dévissant le raccord. Contrôler le filetage et tamponner les éventuelles gouttelettes.

Les réactifs KF libèrent du SO_2 , surtout à température ambiante relativement élevée, ce qui entraîne la formation de bulles aussi bien dans les tuyaux que dans la burette (robinet). Il convient par conséquent de rincer la burette avant le titrage!



11.1.3 Equipement de la tête de titrage

- Dévisser le bras de titrage (1) avec la vis moletée (2).
- Mettre en place la tige d'agitateur et fixer par le bas l'agitateur à hélice (4) sur la tige.
- Pousser la bague d'espacement (5) dans la tête de titrage, placer la bague de blocage (6) dans la bague filetée (7) puis visser.
- Pour fixer le récipient de titrage, tourner la bague filetée d'un demi-tour vers la gauche, appliquer le récipient et serrer la bague filetée.



Risque
de corrosion

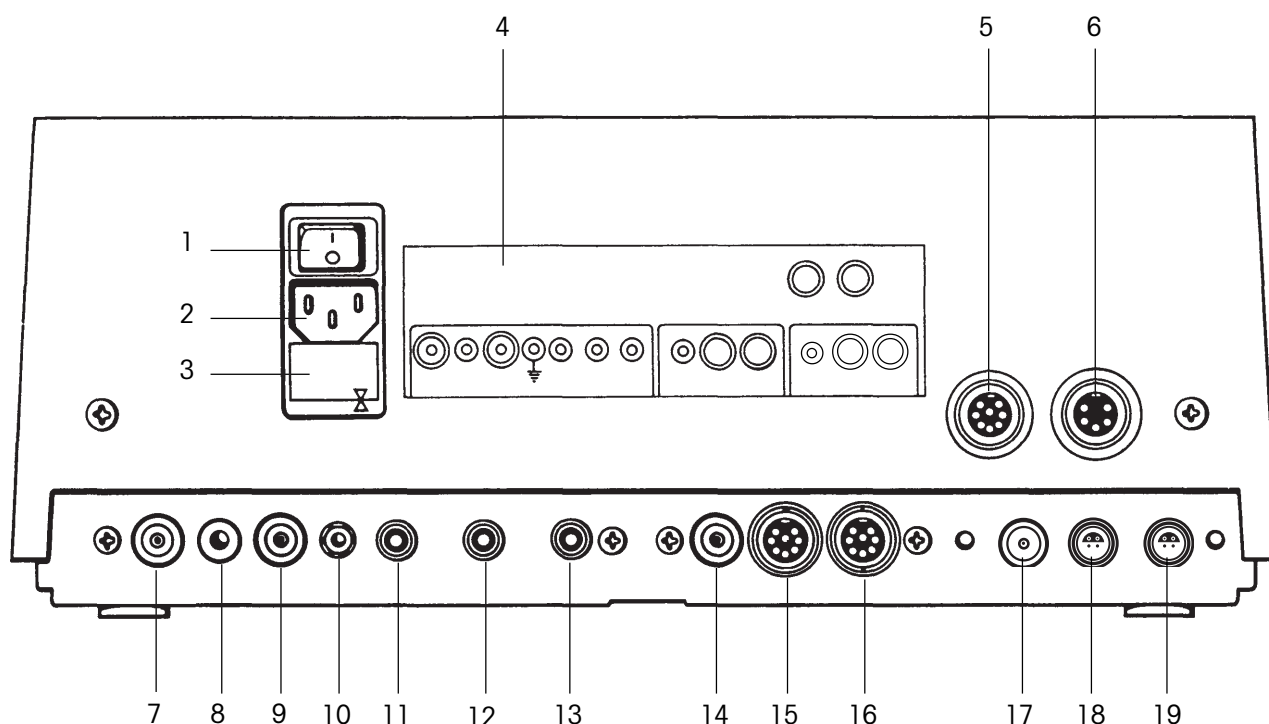
- Vérifiez toujours que le récipient de titrage est bien fixé sur la tête de titrage! En cas d'utilisation de solvants toxiques, de bases ou d'acides forts, vous risqueriez de vous blesser si le récipient de titrage venait à tomber.

- Enficher la pointe de burette (8) et l'électrode (9) en position diamétralement opposée – il en résulte une meilleure réponse de l'électrode durant le titrage – et boucher les ouvertures restantes par des bouchons (11 et 12).

(10): cette ouverture est prévue pour le raccordement du flacon de rinçage.

(13) est le capuchon de l'électrode.

11.1.4 Vue arrière du titrateur



- 1 Interrupteur de l'appareil
- 2 Prise pour le câble d'alimentation secteur
- 3 Porte-fusible et sélecteur de tension
- 4 Etiquette avec la représentation des entrées et sorties
- 5 Interface pour le raccordement d'une imprimante (RS232C)
- 6 Interface pour le raccordement d'une balance (CL)
- 7 Entrée 1 pour capteur (électrode)
- 8 Entrée électrode de référence pour l'entrée-capteur 1
- 9 Entrée 2 pour capteur (électrode)
- 10 Prise de terre
- 11 Sortie auxiliaire 1 (pour raccordement d'agitateur, de pompe, de vanne ou de relais)
- 12 Sortie auxiliaire 2 (pour raccordement d'agitateur, de pompe, de vanne ou de relais)
- 13 Sortie auxiliaire 3 (pour raccordement d'agitateur, de pompe, de vanne ou de relais)

Option RS

- 14 Entrée capteur (électrode) 3
- 15 Interface pour raccordement du passeur d'échantillons (RS232C)
- 16 Interface pour raccordement d'un terminal ou d'un ordinateur (RS232C)

Option température

- 17 Entrée capteur (électrode) 4
- 18 Entrée capteur de température: Temp 1 (Pt1000 ou Pt100)
- 19 Entrée capteur de température: Temp 2 (Pt1000 ou Pt100)

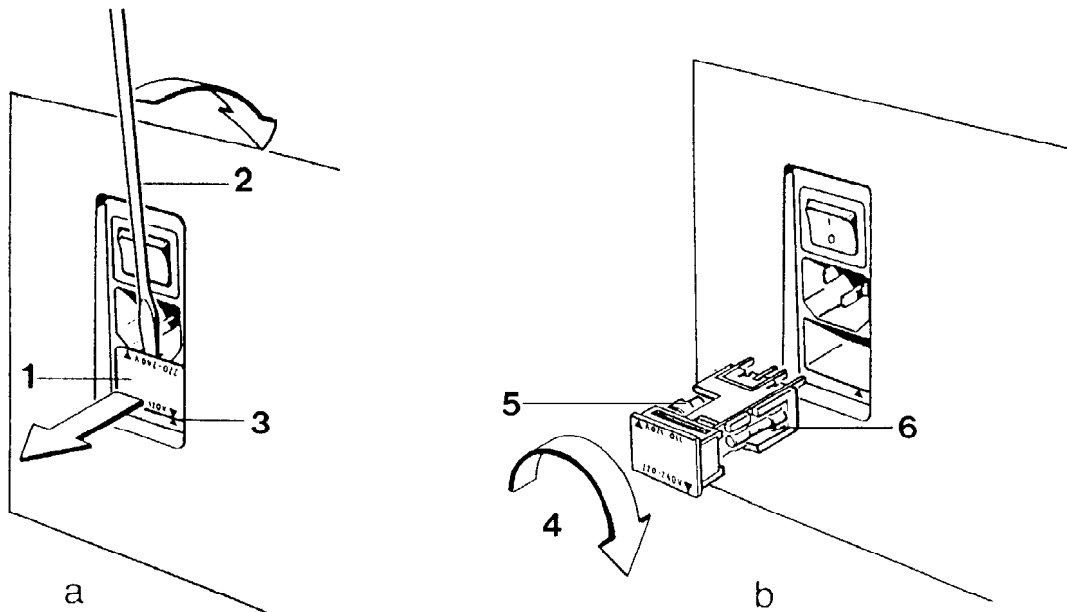
Remarque les deux options peuvent également être montées en sens inverse; il convient par conséquent de compter les entrées capteur de gauche à droite (capteur 1...capteur 4).

Il est **important** de noter que

- l'entrée capteur de l'option RS est une entrée "basse" impédance"
- l'entrée capteur de l'option température est une entrée haute impédance (voir Caractéristiques techniques, chap. 11.2.1 et Capteurs, chap. 1.2.2, page 1-11).

11.1.5 Tension d'alimentation, fusible secteur

Le titrateur fonctionne dans une plage de tension de 100 - 120 V ou 220 - 240 V. Le porte-fusible sert de sélecteur de tension de fonctionnement.



Changer la tension d'alimentation

L'appareil est réglé sur la plage de tension indiquée par des flèches (3). Si cette plage ne convient pas:

- retirer le porte-fusible (1) à l'aide d'un tournevis (2).
- pivoter le porte-fusible de 180° (4) et le réengager. Le fusible (5) devient ainsi le fusible actif.

Remplacer un fusible défectueux

- Retirer le porte-fusible (1) à l'aide d'un tournevis (2).
- Remplacer le fusible actif (6) par un fusible possédant les mêmes caractéristiques:
 100 - 120 V: T1,6L250V
 220 - 240 V: T800L250V
- Réengager le porte-fusible.

Remarque vous recevez un jeu de fusibles de réserve avec l'équipement de base pour la tension que vous avez indiquée à la commande du titrateur.

Attention ne pas utiliser le titrateur sur un secteur non équipé d'une terre (système IT)!

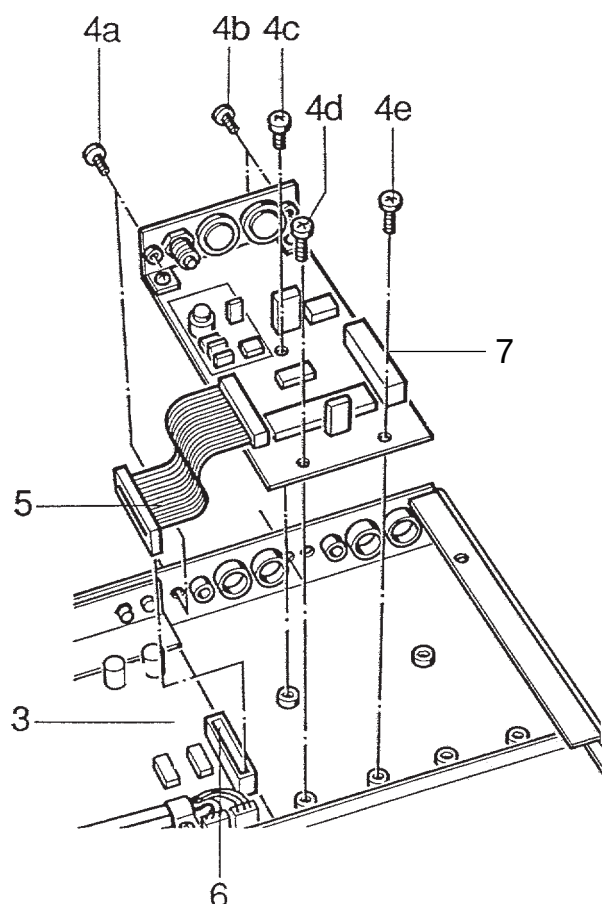
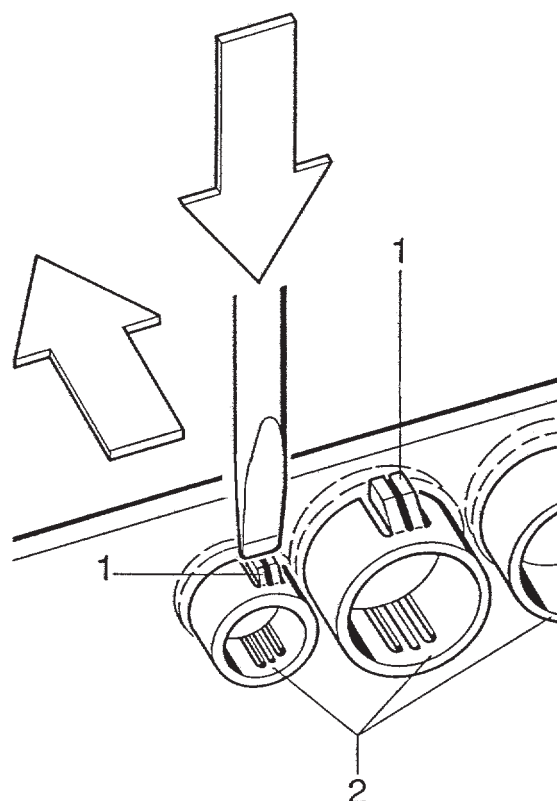
11.1.6 Montage de l'option RS (1 entrée de capteur, 2 interfaces RS232C)

- Retirer les barettes du titrateur et dévisser la tôle basale.



Risque
d'électrocution

Le titrateur doit être déconnecté de toute source de tension avant d'enlever la tôle basale!



La description s'applique au cas où vous montez d'abord l'option RS (voir chapitre suivant).

- A l'aide d'un tournevis enfoncer les boutons (1) des trois bouchons de protection (2) et repousser les bouchons vers l'extérieur avec les pouces.
- Disposer l'option dans le boîtier à côté de la carte analogique (3).
- Visser d'abord l'option avec les deux vis (4a et b), puis la fixer au boîtier avec les trois vis (4c, d et e).
- Enficher le connecteur (5) du câble de l'option RS dans le connecteur (6) de la carte analogique.

(7) est le connecteur pour l'option suivante (voir chapitre suivant).

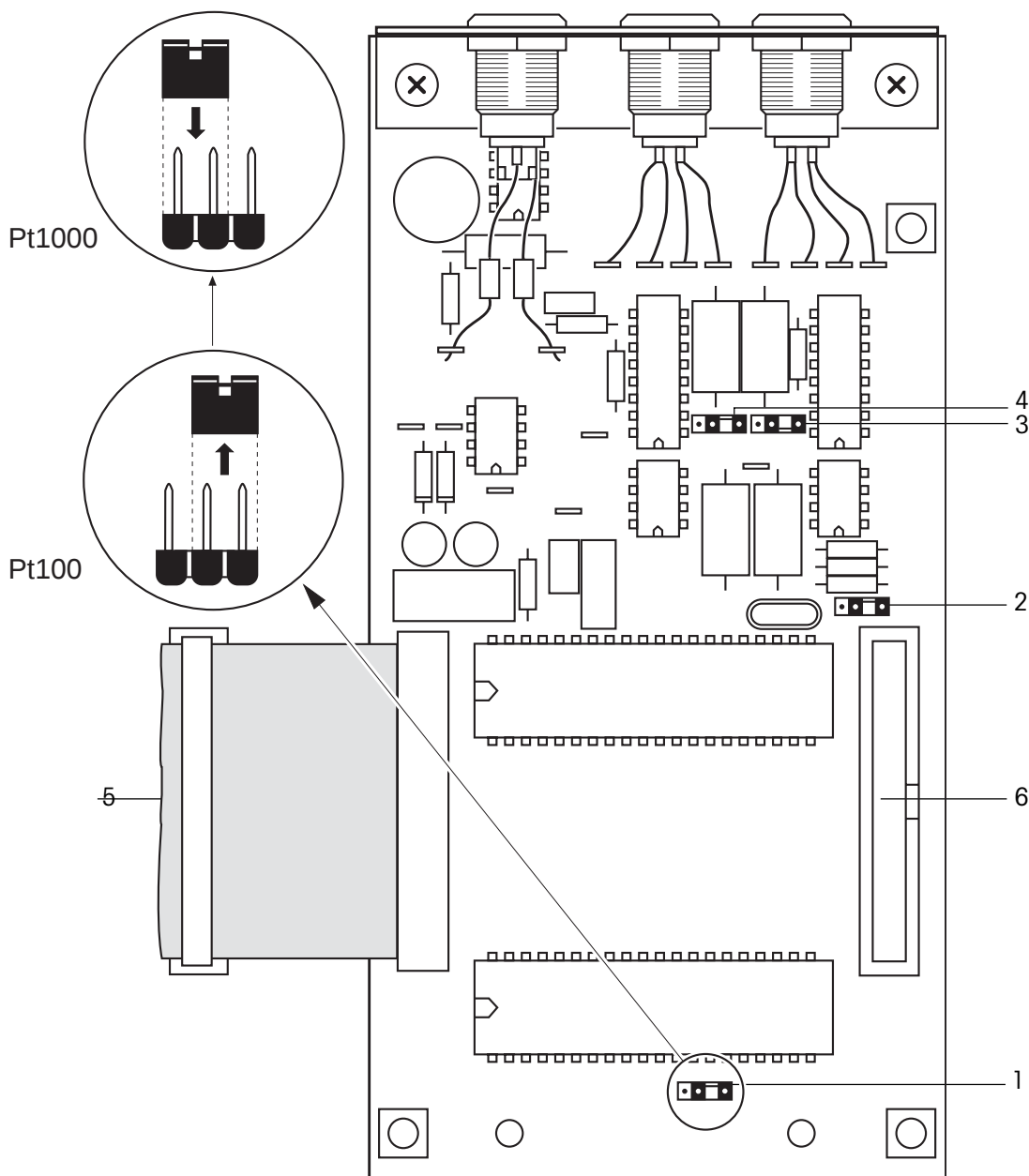
Remarque après avoir monté cette option, il convient de régler le zéro de l'entrée capteur (voir chap. 4.8: Réglage du zéro des entrées capteurs!)

11.1.7 Option température (1 entrée capteur, 2 entrées pour capteurs de température)

Réglage

L'option température est réglée en usine pour des capteurs Pt1000.

Si vous mesurez la température à l'aide de capteurs Pt100, vous devez modifier le réglage avant de monter l'option.



- Détacher tous les cavaliers doubles des 4 socles à broches (1, 2, 3, 4) et les enficher en les décalant d'une broche vers la droite: l'option température est maintenant réglée pour les capteurs Pt100. (5) est le connecteur du câble (6) est le connecteur pour l'option suivante.

Montage

Le montage de l'option température est analogue à celui de l'option RS (voir chap. 11.1.6), autrement dit, vous pouvez monter d'abord l'une ou l'autre de ces options.

- Retirer les burettes du titrateur et dévisser la tôle basale.



Risque
d'électrocution

Le titrateur doit être déconnecté de toute source de tension avant d'enlever la tôle basale!

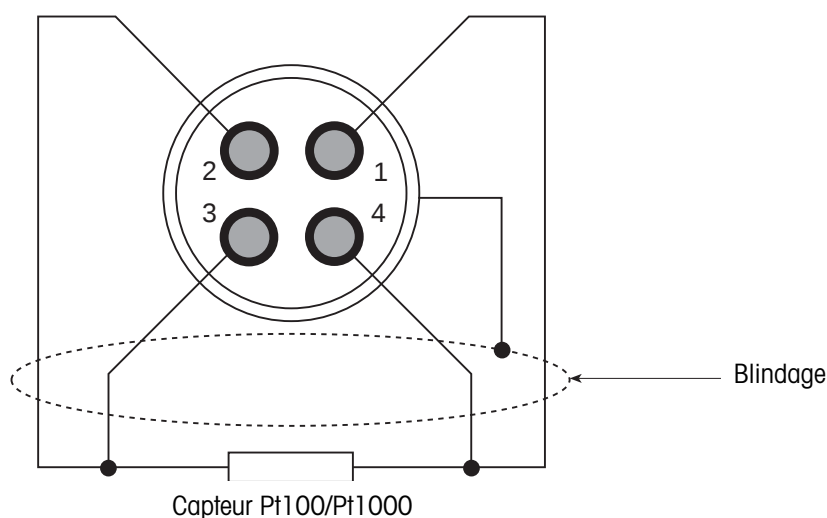
Si vous avez déjà monté l'option RS,

- monter l'option température à côté et engager le connecteur du câble (5) dans le connecteur (7) de l'option RS (voir page 11-15).

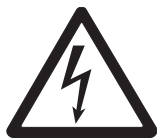
Remarque

- Après avoir monté cette option, il convient de régler le zéro de l'entrée capteur: voir chap. 4.8: Réglage du zéro des entrées capteurs!
- Afin de pouvoir raccorder des capteurs de température d'autres fabricants, vous pouvez commander une fiche de câble Lemo (4 broches) et la souder sur le câble correspondant (voir Accessoires, chap. 11.3.2).

Schéma de soudure



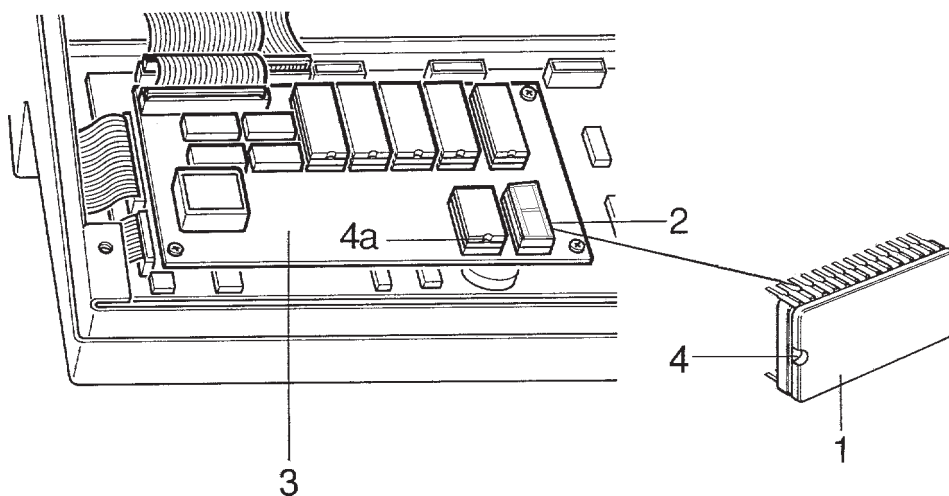
11.1.8 Montage d'une mémoire utilisateur (IC*)



Risque
d'électrocution

Le titrateur doit être déconnecté de toute source de tension avant d'enlever la tôle basale!

- Retirer les burettes du titrateur et dévisser la tôle basale.



- Enficher avec précaution la mémoire utilisateur (1) dans le socle de l'IC (2) de la carte processeur (3) de manière à ce que l'encoche sur l'IC (4) regarde dans la même direction que celle de l'IC voisin (4a).

* IC est l'abréviation pour "Integrated Circuit" (circuit intégré).

11.2 Caractéristiques techniques

11.2.1 Système de mesure

Indication du point final	potentiométrique photométrique (avec DP550/DP660) conductimétrique (appareil externe avec sortie analogique)
Compensation de température pour mesure pH/pM/pX	entrée de la température sur le clavier ou par un capteur de température
Plage d'amplification	± 2000 mV
Résolution	0,1 mV, 0,002 pH (pM, pX)
Limites d'erreur tolérées	0,1 %
Dérive du zéro (+10 → 35 °C)	<40 μ V / °C

Entrée capteur 1 et entrée capteur l'option température*

Prise triaxiale (LEMO)

- Courant offset <1 pA (20 °C)
- Impédance à l'entrée $>5 * 10^{12} \Omega$ (protection capacitive jusqu'à 1000 V)

Entrée électrode de référence (réf.)

Prise banane 4 mm

- Impédance à l'entrée $>3 * 10^7 \Omega$ (protection capacitive jusqu'à 1000 V)

Entrée capteur 2 et entrée capteur l'option RS*

Prise triaxiale (LEMO)

- Courant offset <30 pA (20 °C)
- Impédance à l'entrée $>5 * 10^9 \Omega$ (protection capacitive jusqu'à 1000 V)

Entrées pour capteurs de température (Temp 1/Temp2) de l'option température

- Plage de mesure -20 °C à 120 °C
- Résolution 0,1 °C
- Limites d'erreur tolérées 0,2 °C
- Principe de mesure technique 4 conducteurs: Pt1000 (standard) ou Pt100

* Le numéro de capteur de l'option dépend du montage de l'option (voir chap. 11.1.4, 11.1.6 et 11.1.7).

11.2.2 Sorties auxiliaires (Aux.1, Aux.2, Aux.3)

Modes de fonctionnement	Mode 1	pour agitateur
	Mode 2	autres appareils auxiliaires
Plage de tension	Mode 1	0 - 18 V / 150 mA
	Mode 2	24 V / 500 mA

Chaque sortie est protégée électroniquement contre une surcharge.

11.2.3 Module de moteur de burette

Avec moteur à courant continu

Nombre d'unités	4 au maximum
Résolution	1/5000 du volume de la burette (0,2, 1, 2 et 4 μ L)
Limites d'erreur tolérées	< 0,3% du volume de burette (burette de 5, 10 ou 20 mL)
Durée de remplissage	20 s
Durée d'évacuation	20 s au minimum

11.2.4 Burettes interchangeables

Nombre d'unités	4 au maximum
Volume	1, 5, 10 et 20 mL
Matériaux entrant en contact avec le réactif	polymère fluoré, verre borosilicate, céramique

11.2.5 Agitateur à tige

Vitesse maximale	à vide:	env. 4000/min
	dans l'eau:	env. 3500/min
Puissance absorbée	P _{nominale} :	<4 W
	P _{typique} :	1,2 W pour 12 V

11.2.6 Clavier

Matériaux	en polyester , étanche aux projections d'eau
-----------	--

11.2.7 Afficheur

Afficheur graphique	à cristaux liquides, 6 lignes, 36 caractères par ligne 64 * 256 points, rétroéclairage
Langues	français, allemand, anglais, espagnol, italien

11.2.8 Modes de titrage

Titration à point d'équivalence	Addition de réactif dynamique ou par incréments Saisie des données contrôlée par équilibre ou par incréments de temps Modèles d'exploitation pour courbes de titrage symétriques, asymétriques et segmentées, détermination du minimum ou du maximum d'une courbe de titrage, détermination de la valeur de demi-neutralisation
Titration à point final	Addition de réactif en continu ou par incréments jusqu'au point final absolu ou relatif
Titration en auto-étude	
Régulation de pH	
Titration selon Karl Fischer	Détermination de l'eau (>2 mg H ₂ O/échantillon)

11.2.9 Le concept de méthode

Grande souplesse grâce à des étapes partielles, individuelles (les fonctions), se répétant à plusieurs reprises, qui sont réunies dans une méthode et sont effectuées l'une après l'autre.

Fonctions	Désignation, Echantillon, Agiter, Mesurer, Température, Instruction, Doser, Pomper, Rincer, Conditionner, Appareil auxiliaire, Titration, pH/mV-Stat, Calcul, Valeur auxiliaire, Titre, Calibrage, Statistiques, Compte rendu, Synchro
Fonctions avec condition	Ces fonctions ne sont effectuées que si la condition correspondante est satisfaite
Calcul des résultats	Calcul universel des résultats, dans l'unité souhaitée, à partir de tous les résultats de mesure, résultats intermédiaires et résultats calculés disponibles
Exploitation statistique	Détermination de la valeur moyenne, de l'écart type et écart type relatif, test de point aberrant selon la méthode de Grubbs
Fonctions supplémentaires	Burette (rincer la burette, doser: volume fixe ou en continu, titration manuel) Agitateur (agiter et dissoudre) Capteur (mesure mV, pH, ... avec compte rendu des valeurs de mesure) Température (mesure °C, °F, K avec compte rendu des valeurs de mesure) Passeur d'échantillons Appareil auxiliaire (commande d'un appareil auxiliaire: temps fixe ou manuellement) Calculs (calculs supplémentaires à la fin de chaque détermination de l'échantillon) Comptes rendus (compte rendu supplémentaire à la fin de chaque détermination de l'échantillon) Calibrage des capteurs de température Réglage du zéro des entrées capteurs

11.2.10 Mémoires

Base de données (EPROM)	Méthodes METTLER
Mémoire utilisateur (EEPROM)	Méthodes utilisateur , données d'installation et d'Analyse Mémoire pour environ 50 méthodes standard

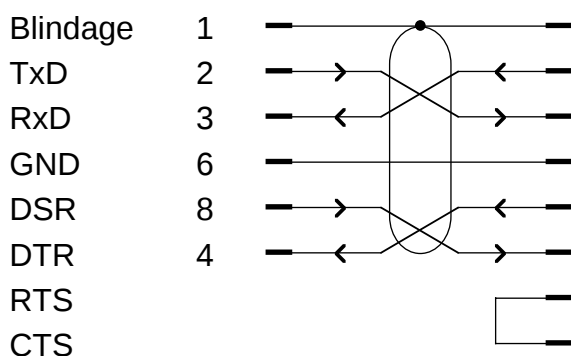
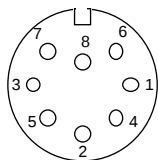
11.2.11 Possibilités de raccordement pour périphériques

Balance	Interface à boucle de courant en série par bits pour toutes les balances METTLER avec sortie de données CL, 03, 011, 012, 016, 017, 018, 040 Un câble de conversion est livrable pour les balances Sartorius (CL-RS/RS-CL)
Imprimante	Interface RS232C pour diverses imprimantes courantes présentant: mode graphique, interface RS232C, protocole XON/XOFF
Passeur d'échantillons	Raccordement également par interface RS232C (en option)
Ordinateur	Raccordement également par interface RS232C (en option)

Interface RS232C

Affectation des broches de la prise sur le titrateur et des connecteurs (mâles ou femelles) des câbles:

Connecteur titrateur



Ordinateur (DTE)

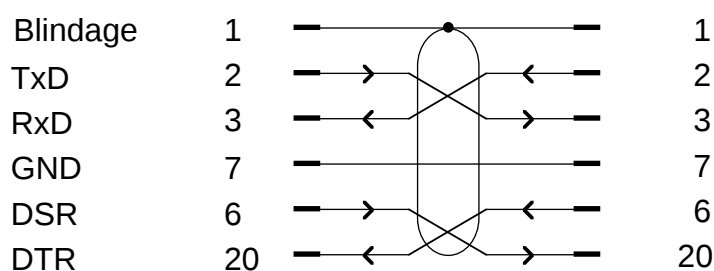
Câbles avec ME-N° :

200495 (25 broches, mâle)	201507 (25 broches, femelle)	201508 (9 broches, femelle)
1	1	1
2	2	3
3	3	2
7	7	5
6	6	6
20	20	4
	4	7
	5	8

Modem nul

Jeu de connecteurs pour réunir 2 câbles d'imprimante

Connecteurs douilles sub-D, 25 broches, les deux femelles



Des connexions supplémentaires dans le connecteur sont permises.

11.2.12 Autres données

Boîtier	en polyester
Tête de titrage	en polypropylène
Dimensions	Largeur: 360 mm, profondeur: 400 mm, hauteur: 260 mm
Poids	environ 11,5 kg
Alimentation secteur	100 - 120 V ou 220 - 240 V, $\pm 10\%$
Fusibles	T1,6L250V ou T800L250V
Fréquence	50 / 60 Hz
Consommation	600 mA / 300 mA

Conditions ambiantes

température ambiante	+5 °C ... +40 °C
humidité relative maximale	Taux maximal d'humidité relative de 80% aux températures inférieures ou égales à 31 °C, décroissant linéairement jusqu'à 50% à une température de 40 °C.
utilisation	en locaux fermés
altitude jusqu'à	2000 m
catégorie d'installation	II
degré d'encrassement	2

Les règlements FCC

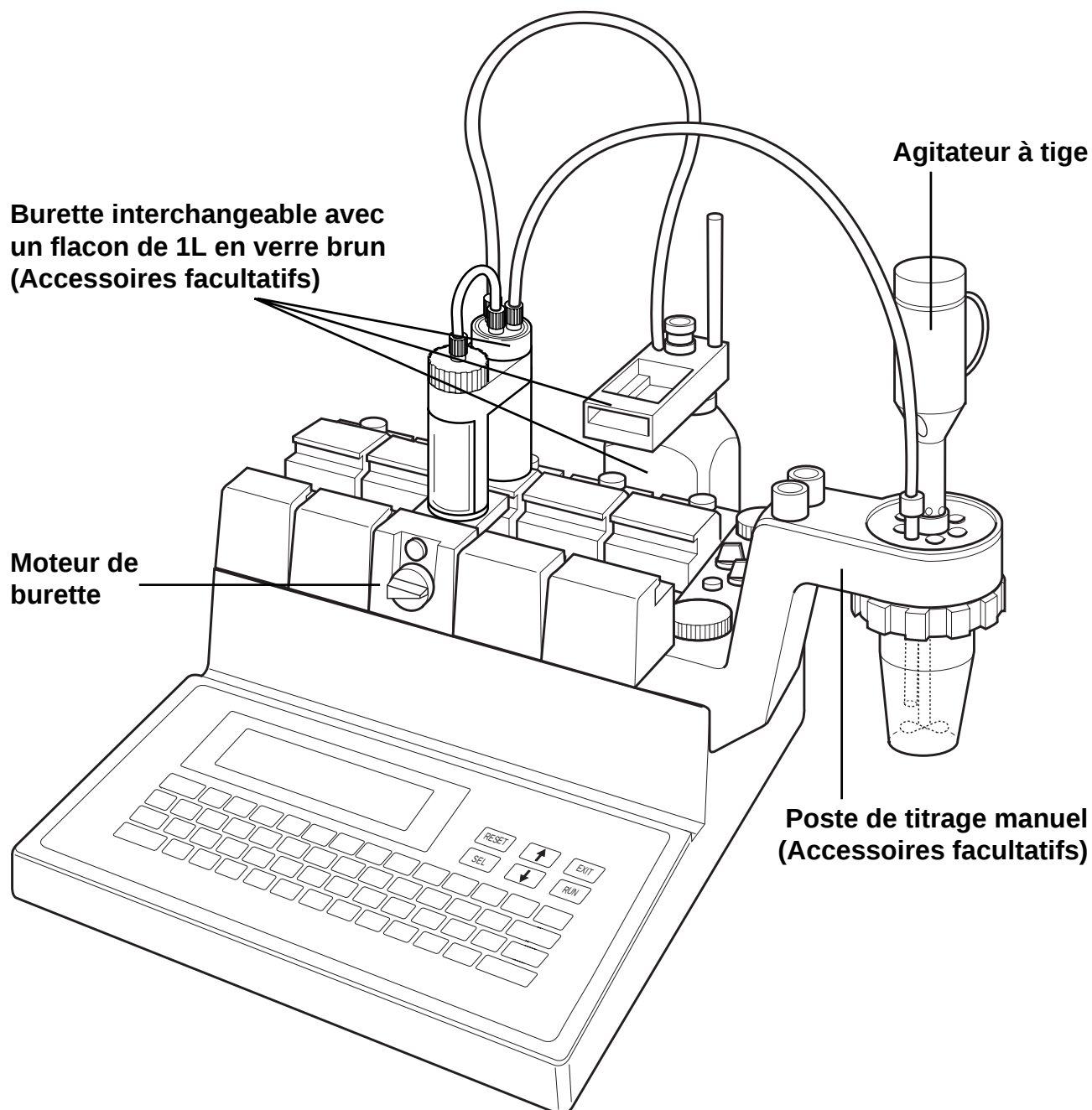
Cet appareil a été testé et s'est avéré conforme aux limites prévues pour les appareils numériques de classe A, à la partie 15 des règlements FCC et à la réglementation des radio-interférences du Canadian Department of Communications. Ces limites sont destinées à fournir une protection adéquate contre les interférences néfastes lorsque l'appareil est utilisé dans un environnement commercial. Cet appareil génère, utilise et peut radier une énergie à fréquence radioélectrique; il est en outre susceptible d'engendrer des interférences avec les communications radio, s'il n'est pas installé et utilisé conformément aux instructions du mode d'emploi. L'utilisation de cet appareil dans les zones résidentielles peut causer des interférences néfastes, auquel cas l'exploitant sera amené à prendre les dispositions utiles pour palier aux interférences à ses propres frais.

11.3 Accessoires

Toutes les parties du titrateur et les auxiliaires sont énumérés ici

- celles et ceux qui se rapportent à **l'équipement de base** et
- celles et ceux qui se rapportent à **des accessoires facultatifs**.

Chaque pièce qui porte un numéro de commande peut être commandée auprès de METTLER TOLEDO.



11.3.1 Equipement de base

- [1] **DL70ES**: un moteur de burette¹⁾
DL77: deux moteurs de burette¹⁾
- [2] (Burettes interchangeables: voir Accessoires facultatifs)
- [3] Un soutien électrode
(Poste de titrage voir Accessoires facultatifs)
- [4] Un agitateur à tige avec 2 agitateurs à hélice
- [5] Une option RS montée
- [6] Une option température montée
- [7] Un convertisseur sériel-parallèle

N° de commande

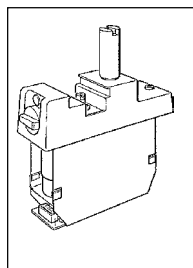
Un mode d'emploi (DL77/DL70ES/DL67)	conformément à votre commande
Un guide d'apprentissage	conformément à votre commande
Une description de l'interface (en anglais)	709165
Un câble secteur	conformément à votre commande
Un jeu de fusibles de précision	conformément à votre commande
Un câble pour raccordement d'une imprimante	200495
Un tournevis cruciforme ^o M2	73072
Un tube de graisse de silicone	71300
Un câble d'électrode (SC-LEMO-60)	89601
Un cavalier de court-circuit	25868
Un câble pour raccordement d'un ordinateur	201508
Un CD LabX light logiciel de titrage	51106330
Un mode d'emploi (LabX light)	conformément à votre commande

¹⁾ A partir du 1^{er} Juin 1999, le DL67 ne sera plus fabriqué.

11.3.2 Accessoires facultatifs

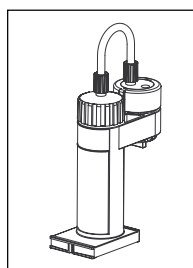
Les chiffres entre parenthèses rondes se rapportent, par exemple, à la commande d'une burette interchangeable. En cas de commande supplémentaire, certaines pièces ne sont livrables qu'en "multipack" ou par nombre minimal d'unités.

N° de commande



[1] Moteur de burette

DV90

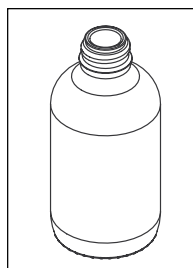


[2] Burettes interchangeables

Burette interchangeable complète

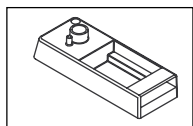
1 mL	DV1001
5 mL	DV1005
10 mL	DV1010
20 mL	DV1020

comprenant:



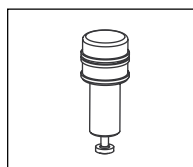
Flacon de 1 L en verre brun (1)

71296



Support de burette (1)

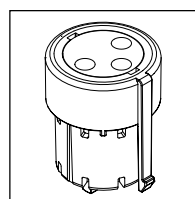
23645



Piston (1) pour:

DV1001	51107535
DV1005	51107115
DV1010	51107116
DV1020	51107117

N° de commande



Robinet avec disque en:

PTFE (gris clair)

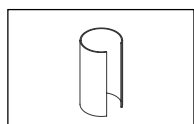
51107537

céramique (brun foncé)

51107525

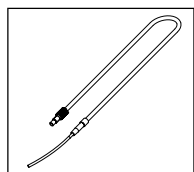
¹⁾ Les deux types de disque résistent aux produits chimiques.

Nous recommandons d'utiliser le robinet avec disque en céramique pour le service en continu avec des réactifs ayant tendance à former des cristaux.



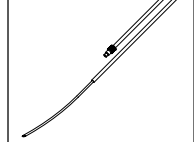
Manchon de protection
contre la lumière (1)

23644



Tuyau de titrage (1) avec pointe de burette 70 cm

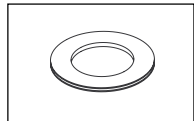
25687



Tuyau d'aspiration (1)

83 cm

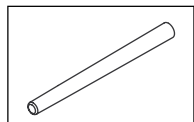
25688



Joint plat (1)
pour flacon de 1 L en verre brun

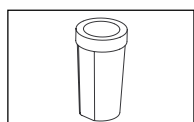
quantité minimale: 5

23981



Carquois (1) pour pointe de burette

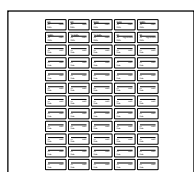
23960



Bouchon NS 14.5 (1)

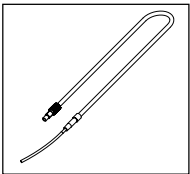
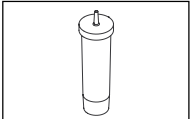
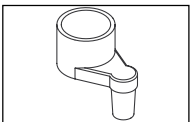
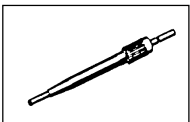
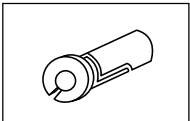
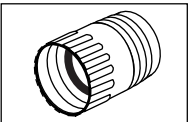
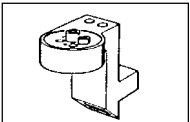
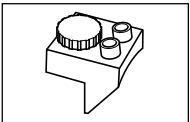
quantité minimale: 5

23646

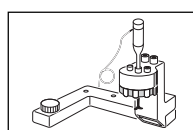


Jeu d'étiquettes (1)

51107506

		N° de commande
	Tuyau de titrage avec pointe de burette 100 cm	25961
	Tube pour desséchant	23961
	Support de tube desséchant	23915
	Tamis moléculaire 250 g	71478
	Tube d'entrée de gaz	23721
	Jeu de pointes de burette	à 5 pièces 23240
	Adaptateur pour les flacons de la firme Merck, DE	23774
	Fisher, US	23787
[3] Poste de titrage		
	Poste de titrage manuel, complet	51108760
	Soutien électrode	51108730

N° de commande

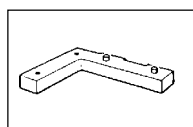


Tête de titrage double complet

DV92

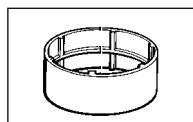
comprenant:

Agitateur à tige avec 2 tiges d'agitateur à hélice (voir [4] ci-dessous) et



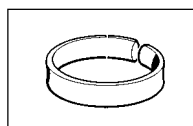
Bras en équerre (1)

25655



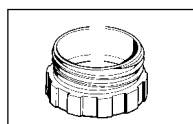
Bague d'espacement (1)

23842



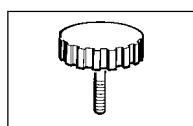
Bague de blocage (1)

25653



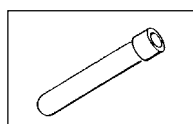
Bague filetée (1)

25652



Vis moletée (2)

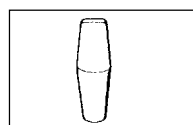
25650



Capuchon d'électrode (2)

quantité minimale: 5

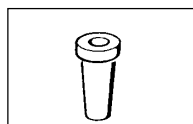
25654



Bouchon CN 14,5 (3)

quantité minimale: 5

23451

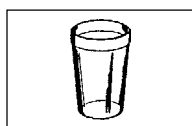


Bouchon CN 7,5 (2)

quantité minimale: 5

23452

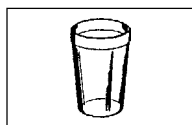
N° de commande



Réipient de titrage 100 mL
en polypropylène (2)

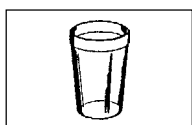
jeu de 1400 pcs 101974

Verrerie et objets auxiliaires supplémentaires relatifs à la tête de titrage:

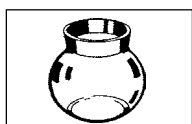


Réipient de titrage 100 mL
en polypropylène, coloré

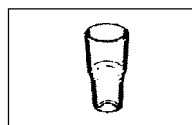
jeu de 1400 pcs 25777



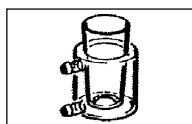
Réipient de titrage 80 mL en verre jeu de 20 pcs 101446



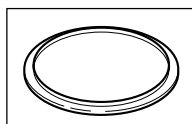
Réipient de titrage 250 mL en verre jeu de 10 pcs 23515



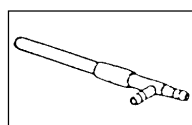
Réipient de titrage 5-20 mL en verre 23516



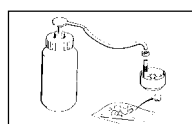
Réipient de titrage, pouvant être
thermorégulé, en verre 23517



Couvercle en matière plastique jeu de 20 pcs 51108481
pour réipient de titrage

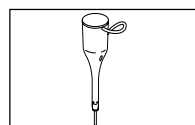


Echangeur de chaleur pour thermorégulation
avec adaptateur rodé 23834



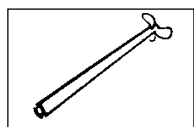
Dispositif de rinçage complet avec empiècement
pour tête de titrage et bouchons pour les
ouvertures non utilisées 23821
1 jeu de bouchons pour ce dispositif 101230

N° de commande

**[4] Agitateur à tige**

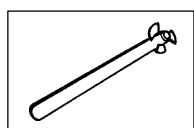
avec 2 tiges d'agitateur à hélice

25736



Tige d'agitateur à hélice

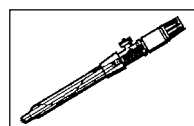
101229

Microtige d'agitateur à hélice
(pour le récipient de titrage 23516)

655073

Attention: vous ne pouvez pas utiliser l'agitateur à tige des titrateurs DL40/DL21/DL25!

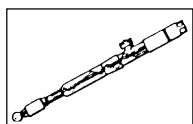
Fusibles	T1,6L250V pour 100 - 120 V	jeu de 3 pcs	18560
	T800L250V pour 220 - 240 V	jeu de 3 pcs	20182
Mode d'emploi	Allemand		705093
	Anglais		705094
	Français		705095
Guide d'apprentissage	Allemand		705096
	Anglais		705097
	Français		705098
	Espagnol		705163
	Italien		705164
Carte mémo	Allemand		709160
	Anglais		709161
	Français		709162
	Espagnol		709163
	Italien		709164

Capteurs

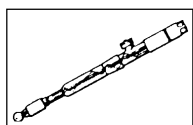
Electrode combinée pH
pour titrages en milieu aqueux DG111-SC



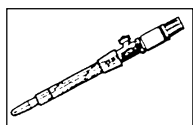
Electrode combinée pH pour faibles volumes
dans petit récipient de titrage en milieu aqueux DG101-SC



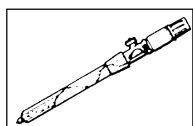
Electrode de verre combinée à manchon rodé
amovible pour titrages en milieu non aqueux DG113-SC



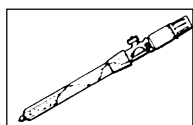
Electrode de verre combinée à manchon rodé
amovible pour titrages en milieu aqueux DG114-SC



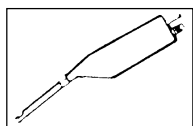
Electrode de verre combinée à manchon rodé
pour titrages en milieu aqueux DG115-SC



Electrode combinée à anneau de platine
pour titrages redox DM140-SC

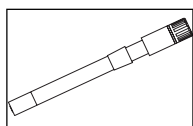


Electrode combinée à anneau d'argent
pour titrages argentométriques DM141-SC



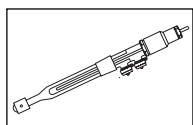
Phototrode (avec bloc d'aliment. secteur,
longueur de câble 70 cm)
pour titrages à indicateur coloré
Mesure de transmission 555 nm (vert) DP550
Mesure de transmission 660 nm (rouge) DP660

N° de commande



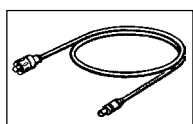
Electrodes spécifiques

• électrode fluorure	DX219	51089931
• électrode chlorure	DX235	51089933
• électrode nitrate	DX262	51089934
• électrode sodium	DX223	51089930
• électrode potassium	DX239	51089932
• électrode lithium	DX207	51107673
• électrode ammoniacque	DX217	51107677
• électrode ammonium	DX218	51107679
• électrode magnésium	DX224	51107684
• électrode cyanure	DX226	51107681
• électrode sulfure	DX232	51107675
• électrode calcium	DX240	51107683
• électrode cuivre(II)	DX264	51107678
• électrode bromure	DX280	51107671
• électrode fluoroborate	DX287	51107676
• électrode argent	DX308	51107682
• électrode cadmium	DX312	51107672
• électrode iodure	DX327	51107680
• électrode baryum	DX337	51107674
• électrode pour agents tensioactifs	DS500	51107670



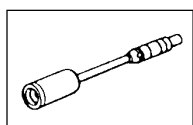
Electrode de référence

• pour électrodes spécifiques	DX200	51089935
• pour agents tensioactifs	Inlab 301	52000128



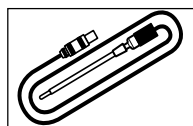
Câble triaxial (Câble d'électrode avec prise LEMO)

Câble SC-LEMO-60	Longueur 60 cm	89601
Câble SC-LEMO-100	Longueur 100 cm	89602
Câble SC-LEMO-160	Longueur 160 cm	51108034

Câble adaptateur (DIN-LEMO) pour branchement
au titrateur d'électrodes avec fiches DIN

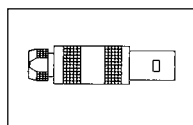
89600

¹⁾ Lorsqu'on branche des capteurs avec fiches DIN au titrateur en utilisant le câble adaptateur, on perd en partie les avantages du câble triaxial c'est à dire la haute protection contre les perturbations électrostatiques. Pour des électrodes très ohmiques – par exemple DG113 en milieu non aqueux – nous ne recommandons pas l'usage du câble adaptateur.

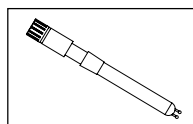
Capteurs de température

Capteur Pt1000

DT1000

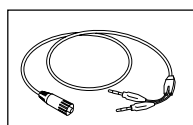
Fiche de câble LEMO (4 broches) pour
capteurs de température (non METTLER)

88321

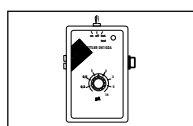
Accessoires pour titrages selon Karl-Fischer

L'électrode à double pointe de platine

DM143-SC

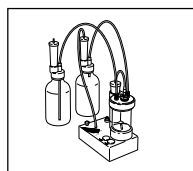
Câble d'électrode (SC/Banana)
(Longueur: 1 m)

51108061



Source de courant de polarisation

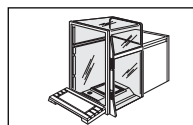
DK102A



Tête de titrage externe

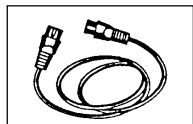
DV705

N° de commande

Appareils périphériques

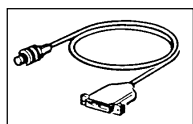
Balances Mettler-Toledo
avec sortie de données

AG, AM, PM, AT,
AX, AB, PB, PR



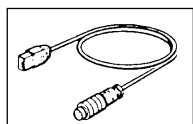
Câble d'adaptation pour balances avec les options 03,
011 et 040 (entre option et câble 214101)

42931



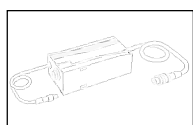
Câble de conversion RS-CL/CL-RS pour
balances Sartorius

106024



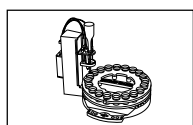
Câble de raccordement pour balances
AX, AM, PM, AT

214103



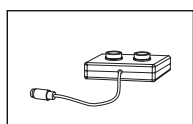
Câble LC-CL pour balances AG, AB, PB, PR

229130

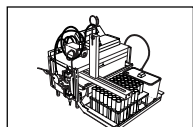


Passeur d'échantillons

Rondo 60

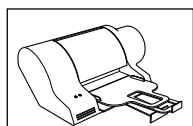


Double câble de raccordement DL77 - 2 Rondo 60 51108305



Système de passeur d'échantillon
Système de passeur d'échantillon

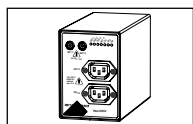
QUANTO aliquot
QUANTO direct



Imprimante Olivetti Artjet
Version CE
Version US

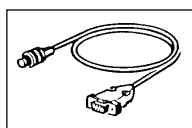
51190985

51190986

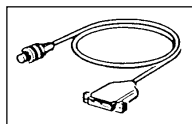


TBox (commande de périphériques à travers TTL-I/O) DR42

N° de commande



Câble de raccordement (RS232C) pour ordinateur
(DTE, 9 broches, femelle) 201508

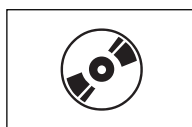


Câble de raccordement (RS232C) pour
ordinateur/clavier (DTE, 25 broches, femelle) 201507



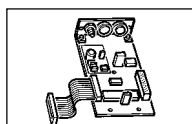
Logiciel de titrage LabX professionnel (incl. mode d'emploi)
Allemand 51106302

Anglais 51106300



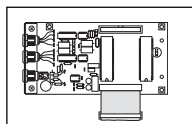
Logiciel de titrage LabX multi (incl. mode d'emploi)
Allemand 51106312

Anglais 51106310

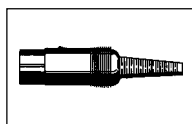
Divers

[5] Option RS: 2 sorties de données RS232C (DCE)
plus une entrée de capteur 25690
y compris mode d'emploi

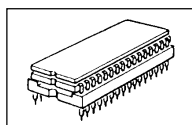
"RS232C Interface Description" Anglais 709165



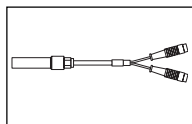
[6] Option température: 2 entrées pour capteurs Pt,
plus 1 entrée capteur 25872



Fiche de câble 8 broches (DIN) 89144
pour confectionner fiche de court-circuitage RS
(pour le DL77, pour synchroniser les méthodes)

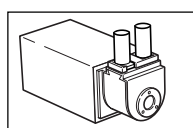


Mémoire utilisateur 25817



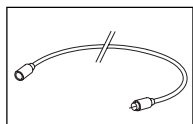
Câble adaptateur (DIN-connecteurs banane) 25914

N° de commande



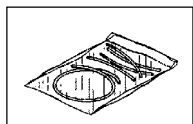
Pompe péristaltique SP250 avec
tuyau novoprène et brides

51108016



Câble d'adaptation (femelle mini-DIN/mâle Cinch)
(Longueur: 0,5 m)

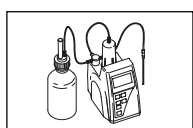
51108350



Tuyaux novoprène (1x1 m + 10x120 mm)
Tuyaux fluorosilicone (5x120 mm)

51190969

51108149



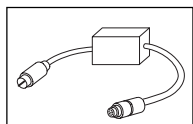
Dispensing unit DU200

Version CE

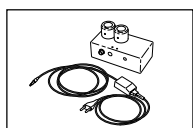
51370200

Version US

51370210

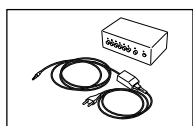


Adapteur de câble pour connection DL7x / DU200 51370511



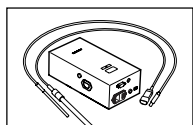
Module d'échantillonnage SU24

51108018



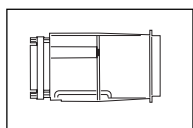
Multiplicateur pour les sorties auxiliaires

51108019



Système de chauffe

DH100



[7] Convertisseur sériel-parallèle

51108024

Littérature et brochures METTLER TOLEDO

Basiswissen in der Titration	51725007
Basics of Titration	51725008
Bases du Titrage	704154
Fundamentals of Titration	704153
Grundlagen der Titration	704152
Guide to pH Measurement	51300047
Anleitung zur pH-Bestimmung	51300058
Guide to Ion Selective Measurement	51300075
Anleitung zur ionenselektiven Messung	51300201
Guide de mesure de la conductivité et de l'oxygène dissous	51724717
Guide to conductivity and dissolved oxygen	51724716
Anleitung zur Leitfähigkeits- und Sauerstoffmessung	51724715
DL70 Application Brochure 1 (18 Customer Methods)	724492
DL70 Applikationsbrochure 1 (18 Kundenapplikationen)	724491
DL70 Application Brochure 2 (Various Methods)	724557
DL70 Applikationsbrochure 2 (Verschiedene Beispiele)	724556
DL7x Application Brochure 5 (Determinations in Water)	51724634
DL7x Applikationsbrochure 5 (Bestimmungen in Wasser)	51724633
DL7x Application Brochure 6 (Direct Measurement with Ion Selective Electrodes)	51724646
DL7x Applikationsbrochure 6 (Direktmessung mit ionenselektiven Elektroden)	51724645
DL7x Application Brochure 7 (Incremental Techniques with Ion Selective Electrodes)	51724648
DL7x Applikationsbrochure 7 (Additionsverfahren mit ionenselektiven Elektroden)	51724647
DL7x Application Brochure 8 (Standardization of Titrants I)	51724650
DL7x Applikationsbrochure 8 (Titerbestimmungen I)	51724649
DL7x Application Brochure 9 (Standardization of Titrants II)	51724652
DL7x Applikationsbrochure 9 (Titerbestimmungen II)	51724651
DL7x Application Brochure 13 (Nitrogen Determination by Kjeldahl Digestion)	51724769
DL7x Applikationsbrochure 13 (Stickstoffbestimmung nach Kjeldahl Aufschluss)	51724768
DL7x Application Brochure 14 (Good Laboratory Practice in the Titration Lab)	51724908
DL7x Applikationsbrochure 14 (Gute Laborpraxis im Titrationslabor)	51724907
DL7x Application Brochure 15 (Guidelines for Result Check, Method Validation and Instrument Certification)	51724910
DL7x Applikationsbrochure 15 (Leitfaden zur Resultatkontrolle, Methodvalidierung und Gerätezertifizierung)	51724909
DL7x Application Brochure 16 (Validation of Titration Methods)	51724912
DL7x Applikationsbrochure 16 (Validierung von Titrationsmethoden)	51724911

Index

ΔE

- fonction Mesurer 2-20
- titrage à point d'équivalence 2-42
- titrage à point final 2-55

$\Delta E(\text{cons})$

- titrage à point d'équivalence 2-40
- titrage à point final 2-55

Δt

- fonction Mesurer 2-20
- fonction Température 2-22
- titrage à point final 2-55
- titrage à point d'équivalence 2-42

Absorption 1-11

Accessoires

- accessoires facultatifs 11-28
- équipement de base 11-27

Addition continue (fct. pH/mV-Stat) 1-63

Addition de réactif

- titrage à point d'équivalence 2-40
- titrage à point final 2-54

Affichage (menu Analyse) 3-28

Affichage de la date

- capteurs 1-12
- capteurs de température 1-15
- méthodes 2-14
- réactifs 1-6
- valeurs auxiliaires 1-23

Affichage de l'heure

- capteurs 1-12
- capteurs de température 1-15
- méthodes 2-14
- réactifs 1-6
- valeurs auxiliaires 1-23

Agitateur

- fonction auxiliaire 4-11
- menu Analyse 3-31

Agiter (fonction) 2-18

ANALYSE 3-3

ANALYSE A

- passage à ANALYSE B 3-44
- titrages en parallèle 3-42

ANALYSE B

- passage à ANALYSE A 3-44
- titrages en parallèle 3-42

Appareil(s) auxiliaire(s)

- ajouter 1-21
- arbre de menus 1-21
- effacer 1-20
- fonction 2-31
- fonction auxiliaire 4-21
- installer 1-22
- modifier 1-20

Arbre de menus (explication) 4

Arbres de menus

- appareils auxiliaires 1-21
- capteurs 1-13
- capteurs de température 1-16
- fonctions auxiliaires 4-4
- fonction Titrage 2-33
- menu Editeur 2-12, 2-13
- réactifs 1-7
- solutions auxiliaires 1-19
- système avec ordinateur 1-34
- têtes de titrage 1-27
- titrage à point d'équivalence 2-37
- valeurs auxiliaires 1-24
- vue d'ensemble (DL77) 5

Arrêt

- après compte rendu 2-79
- après consommation nominale (exemple) 8-30
- après n EQP 2-50
- en fonction de la pente 2-50
- en fonction du potentiel 2-50
- par critères combinés 2-51
- par volume maximal 2-50
- pour nouveau calcul 2-52

Arrêt différé 2-54, 2-55

Arrêter: voir RESET

Astérisque (*)

- identification de méthode 2-5, 2-14
- méthode terminée 3-14

- Asymétrique (procédé d'exploitation)
 - critères d'exploitation 2-51
 - détection du point d'équivalence 2-45
 - explication 8-21
- Automatisation 7-7
- Aux. 1/2/3 (sorties auxiliaires) 1-18, 1-20, 1-26
- B**
- Balance(s)
 - câble de raccordement 11-37
 - configuration (METTLER) 1-30
 - configuration (SARTORIUS) 1-31
 - installer 1-30
 - raccordement 11-23
- Bande de contrôle 2-54
- Boucle 2-17
- Burette (interchangeable)
 - bulles d'air 11-9
 - entretien 11-5, 11-8
 - équipement 11-7
 - insertion 11-8
 - installer 11-5
 - menu 4-6
 - rincer 4-6
 - titrages selon Karl Fischer 10-5
- c** (concentration nominale) 8-3
- C (constante) 2-67, 8-8
- Calcul(s)
 - définitions 8-3
 - fonction 2-66
 - formules 8-26
 - indices 8-10
 - menu 3-34
- Calibrage
 - capteurs 2-72
 - capteurs de température 4-23
 - fonction 2-72
- Capteur(s)
 - ajouter 1-14
 - arbre de menus 1-13
 - effacer 1-10
 - fonction auxiliaire 4-12
 - installer 1-14
- Capteur(s)
 - modifier 1-10
 - vue d'ensemble 1-9
- Capteur(s) de température
 - arbre de menus 1-16
 - calibrer 4-23
 - fiche de câble Lemo 11-17
 - modifier 3-7
 - Pt100 1-15
 - Pt1000 1-15
 - sélectionner 2-16
- Caractère initial/final 1-33
- Caractères 1-33
- Caractéristiques techniques
 - affichage 11-21
 - agitateur à tige 11-20
 - burettes 11-20
 - clavier 11-21
 - généralités 11-24
 - mémoires 11-22
 - module de moteur de burette 11-20
 - sorties auxiliaires 11-20
 - système de mesure 11-19
- Changement de ligne 1-29
- Changement de menu
 - par des combinaisons de touches 7
- Changement de page 1-29
- Code (fct. Synchro) 2-81
- Coefficient de corrélation 2-62, 2-64
- Combinaisons de touches
 - répertoire 7
- COMMANDE A DISTANCE 7-3
- Commande à distance 7-7
- Commande temporelle (appareil auxiliaire) 4-21
- Commentaire (fct. Synchro) 2-81
- Communication: titrateur <-> ordinateur
 - aperçu 7-5
 - introduction 7-5
- Compensation de la dérive 10-12
- Compensation de la température 2-16, 2-72
- Compte rendu (fonction) 2-77
- Comptes rendus (menu Analyse) 3-32

- Concentration [mol/L]
 - nominale (c) 1-5, 8-3
 - effective (c * t) 8-3
- Conditionner (fonction) 2-27
- Conditions pour fonctions 8-16
- Conductimètre 1-11
- Connecteur agitateur 1-26
- Constante de conversion 8-28
- Constantes
 - exemples 8-27
 - fonction Calcul 2-66
 - menu Calculs 3-34
- Continue (addition de réactif) 2-54
- Copie de la mémoire
 - ordinateur/titrateur 5-7
 - titrateur 1/titrateur 2 5-9
 - titrateur/ordinateur 5-8
- Courbes de titrage
 - afficher 3-29
 - compte rendu 2-78, 3-32
 - dérivée première 2-47, 2-48, 8-22
 - dérivée seconde 2-48, 8-22
- Critères d'arrêt
 - fonction pH/mV-Stat 2-64
 - fonction Titrage 2-50
- Critères d'exploitation
 - fonction pH/mV-Stat 2-64
 - fonction Titrage 2-51
- CSTAT (coefficient de corrélation) 2-62, 8-7, 8-9
- Date**
 - entrer 1-36
 - sélectionner le format 1-36
- Débit du doseur 1-18
- Défauts (problèmes)
 - généralités 9-5
 - titrages selon Karl Fischer 10-13
- Définitions
 - explication 8-3
 - résumé 8-14
- Dérive
 - mesure de la température 2-22
 - mesure du potentiel 2-20
 - titrages selon Karl Fischer 10-7
- Déroulements de menus
 - exemple pour entrée de données échantillons 3-11
 - méthode M001 3-4, 3-5
- Déroulements de titrages
 - comparaison (tête 1/ST20 1) 3-38
 - extrait d'une méthode standard 3-12
 - régulation de pH 3-24
 - sur le passeur d'échantillons 3-39
- Désignation (fonction) 2-14
- Détection du point d'équivalence
 - EQP ETUDE 2-59
 - titrage EQP 2-45
- Disque (passeur d'échantillons)
 - en arrière 4-17
 - en avant 4-17
- Divers (menu) 1-36
- DK102A (source de courant de polarisation) 10-6
- DOCUMENTATION 5-3
- Domaine
 - du point final 2-55
 - EQP 2-49
- Données de calibrage
 - de l'entrée capteur 1-12
 - déterminer 2-72
 - inscription automatique 1-12
 - valeurs théoriques 1-12
- Données d'installation
 - imprimer 5-4
- Données échantillons
 - compte rendu 2-77, 3-32
 - entrer (avant le départ de la méthode) 3-7, 3-23
 - entrer (méthode en cours d'exécution) 3-10, 3-23
 - entrer (pour "Liste infinie") 3-41
 - imprimer 3-27
 - menu 3-23
- Données méthode
 - imprimer 3-27
 - menu 3-26
 - modifier (avant le départ de la méthode) 3-6, 3-26
 - modifier (méthode en cours d'exécution) 3-26

DOS (doser) 2-34
Dosage 1 2-34
Dosage 2 2-34
Dosage de l'eau selon Karl Fischer 10-5
Doser
 fonction 2-24
 fonction auxiliaire 4-7
Doser en continu 4-8
Doseur (passeur d'échantillons) 4-20
DYN (addition de réactif EQP) 2-40
Dynamique (addition de réactif EP) 2-55

E (potentiel) 2-20, 8-3
Ecart type relatif 2-75
Echantillon (fonction) 2-15
 responsabilité 2-16
Echantillons
 nombre maximal 8-24
EDITEUR
 arbre de menus 2-12, 2-13
 menu 2-3
EHNV (valeur de demi-neutralisation) 2-36, 8-5
Electrode de référence 1-9
Electrodes (METTLER) 1-9
Elévateur (passeur d'échantillons) 4-16
En-tête de compte rendu 1-37
Entrées capteurs
 ajuster 4-24
 données de calibrage 1-12
 option RS 1-11
 option température 1-11
 pour les capteurs de température 1-15
 pour les électrodes de verre 1-9, 1-11
 pour les phototrodes 1-9, 1-11
Entrée données (LIMS) 3-6
EP (titrage à point final) 2-53
EPA (point final absolu) 2-56, 2-63
EPOT 2-36, 8-5
EPR (point final relatif) 2-56
EPS (autre point final) 2-56, 2-63
EQP (titrage à point d'équivalence) 2-36
EQU (mode de mesure contrôlé par l'équilibre) 2-42

ET1 2-34, 2-35, 2-39, 2-53, 8-4
ET2 2-34, 2-39, 2-53, 8-4
ET3 2-35, 2-39, 8-4
Etat
 agitateur 3-31
 commande à distance 7-3
Expert 6-3

f (facteur de correction) 3-7, 8-3
Facteur de correction 3-7
Feuilles d'applications: derrière page 10-14
Fixe (mode de conditionnement) 2-27
Fonction(s)
 ajouter 2-9
 copier 2-8
 effacer 2-8
 explication 2-3
 extraire 2-8
 liste 2-3
 mathématiques 2-66
 modifier 2-10, 2-14
 nombre maximal/méthode 8-24
 réinsérer 2-8
 sélectionner 2-8
FONCTIONS AUXILIAIRES
 arbre de menus 4-4
 menu 4-3
Fonctions avec condition
 exemples 8-18, 8-19
 explication 8-16
Format du papier 1-29
Formes d'indexation
 exemples 8-10, 8-11, 8-12
 tableau 8-14
Formules
 consommation nominale 8-30
 constantes 8-27
 de limitation du point d'équivalence 8-31
 fonction Calcul 2-66
 fonction Titre 2-71
 fonction Valeur auxiliaire 2-70
 menu Calculs 3-34
 résultats 8-26
 teneur nominale 8-28
Fusible secteur 11-14

Gestion des données 7-6**H** (valeur auxiliaire) 1-23, 2-70, 8-8

Heure

- entrer 1-36
- fonction Agiter 2-18
- fonction Appareil auxiliaire 2-31
- fonction Conditionner 2-27
- sélectionner le format 1-36

ID1 (identification 1)

- entrer 2-16
- modifier 3-6

ID2 (identification 2) 3-7

ID de méthode

- écraser 2-11
- entrer 2-14, 3-6
- explication 2-5
- modifier 2-11

ID du titrateur 1-37

Imprimante

- câble de raccordement 11-27
- Diabolo 1-28
- DICONIX 180si 1-28
- HP Deskjet 1-28
- IBM 1-28
- installer 1-28
- LX800 1-28
- raccordement 11-23

INC (addition de réactif EQP) 2-41

Indices 8-10

Informations

- modes d'emploi 4
- système 9-5
- touche d'entrée: voir Guide d'apprentissage
- touche **i**: voir Guide d'apprentissage

INSTALLATION 1-3

Instruction (fonction) 2-23

Interface RS232C

- affectation des broches 11-23

Interrompre (méthode) 3-17

Intervalle (fct. Conditionner) 2-27

Intervalle de temps 2-64

Langue 1-37

Ligne de titre (masque de paramètres) 1-6, 2-10

Lignes de cadre (compte rendu) 1-29

Limites ΔV 2-40

Limites de poids

- dans le masque *Données échantillon* 3-7
- entrer 2-15
- pour l'entrée du poids 3-9

Limites de temps 2-64

Limites de volume

- entrer 2-15
- pour l'entrée du volume 3-9

LIMS 7-5

Liste des données échantillons 3-23, 3-25

Liste des données méthode 3-26

Liste des méthodes

- effectuer 3-37
- modifier 3-36
- remplir 3-35

Liste des résultats 3-13

Liste infinie 3-40

Liste une fois 3-37

M (masse molaire) 2-16, 2-68, 3-7, 8-3

m (poids) 2-15, 3-7, 8-3

Manuel(le)

- appareil auxiliaire 4-22
- entrée de la température 2-16, 3-7

Masque *Données échantillon*

- remarques 3-10

Masque *Données méthode*

- remarques 3-10

Masse molaire

- entrer 2-16
- fonction Calcul 2-68
- modifier 3-7

Maximum (procédé d'exploitation)

- critères d'exploitation 2-51
- détection du point d'équivalence 2-45
- explication 8-23

Mémoire de valeurs auxiliaires 1-23, 2-70

- Mémoire utilisateur
 - accessoires 11-39
 - caractéristiques techniques 11-22
 - montage 11-18
- Mémorisation des données (fct. pH/mV-Stat) 2-64
- Mémoriser
 - méthodes 2-11
 - méthode modifiée en cours d'exécution 3-21
 - nouveau calcul 3-20
 - paramètres 2-10
 - par combinaisons de touches 7
 - ressources 1-3, 1-6
 - valeurs de mesure (fct. pH/mV-Stat) 2-64
- Menu
 - de propositions 1-5
 - de sélection 1-5
 - explication 4
- Messages d'erreur
 - avec renvoi au chap. 9.1 9-3
 - commande à distance 7-3
 - copie de la mémoire 5-9, 5-10
 - reprise de données 5-6
 - titrage en auto-étude 3-18
- Mesurer (fonction) 2-20
- Mesure
 - de conductibilité 1-11
 - de pH 4-12
 - de potentiel 4-12
- Mesures de sécurité
 - pour la sécurité de fonctionnement 1
 - pour votre propre sécurité 1, 10-5, 11-3, 11-11
- Méthode (Analyse)
 - ajouter 3-6
 - arrêter 3-15
 - charger 3-6, 3-8
 - commencer 3-8
 - commencer de nouveau 3-14
 - compte rendu 3-32
 - éclipser 3-16
 - effacer 3-36
 - effectuer 3-4
 - extraire 3-36
 - individuelle 3-37
- Méthode (Analyse)
 - interrompre 3-17
 - modifier 3-21
 - réinsérer 3-36
 - saisie du temps 3-13
- Méthode (Editeur)
 - compte rendu 2-77
 - copier 2-7
 - de calibrage 2-74
 - effacer 2-7
 - explication 2-3
 - imprimer 2-6
 - mémoriser 2-11
 - modifier 2-7
 - sélectionner 2-5
- Méthode (menu de sélection)
 - commencer une méthode 3-8
 - méthode éclipsee 3-16
 - méthode interrompue 3-17, 3-19
 - méthode terminée 3-13
- Méthodes
 - établir (schéma) 8-36
 - exemples 8-32
 - imprimer (liste) 5-3
 - nombre maximal/liste des méthodes 8-25
- Méthodes Karl Fischer
 - burette 10-5
 - compensation de la dérive 10-12
 - détermination de la dérive 10-7
 - titrage 10-7
 - titrage standby 10-8
 - titre par Na-tartrate 10-8
- Méthodes METTLER
 - liste 10-4
 - mémoire 11-22
 - sélectionner 2-5
- Méthodes utilisateur 2-6
- Minimum (procédé d'exploitation)
 - critères d'exploitation 2-51
 - détection du point d'équivalence 2-45
 - explication 8-23
- Mode de conditionnement
 - fixe (explication) 2-27
 - sélectionner 1-26
 - variable (explication) 2-27
- Mode d'émission 1-33

- Mode de mesure (titrage EQP) 2-42
- Mode de synchronisation 2-81
- Mode de titrage 2-32
- Mode de transmission
 - bidirectionnel 1-30
 - unidirectionnel 1-30
- Modem nul
 - affectation des broches 11-24
- Moteur de burette
 - mise en place 11-3
 - sélectionner 1-5
- Nature du point final (EP)**
 - EPA 2-56
 - EPR 2-56
 - EPS 2-56
- Nature du point final (pH-Stat)
 - EPA 2-63
 - EPS 2-63
- neq (nombre de points d'équivalence) 8-5
- NIVEAU UTILISATEUR 6-3
- Niveau routine 1-38
- Nombre bits d'arrêt
 - imprimante 1-29
 - système 1-32
- Nombre bits de données
 - imprimante 1-29
 - système 1-32
- Nombre d'échantillons
 - entrer 2-15
 - modifier 3-6
- Nombre d'équivalents
 - entrer 2-16
 - fonction Calcul 2-68
 - modifier 3-7
- Nombre de décimales 2-66, 3-34
- Notice d'installation 11-3
- Nouveau calcul 2-52, 3-19
- Nouvelle méthode 2-6
- Opérateurs de combinaison** 8-17
- Opérateurs de comparaison** 8-17
- Opérations mathématiques** 2-66
- Option RS
 - accessoires 11-38
 - montage 11-15
- Option température
 - accessoires 11-38
 - montage 11-17
 - réglage 11-16
- Ordinateur
 - câble de raccordement 11-38
 - installer 1-33
 - raccordement 11-23
- P1/P2** 8-6, 8-9
- Papier (imprimante)
 - feuille individuelle 1-28
 - infini 1-28
- Paramètres d'analyse
 - "Installés sont" 1-40, 3-8
 - "Résultats de cet échantillon" 1-40, 3-12
- Parité
 - balances 1-30
 - imprimante 1-29
 - système 1-32
- Passeur d'échantillons
 - câble de raccordement 11-38
 - déroulements de titrages 3-38, 3-39
 - fonction auxiliaire 4-16
 - installer 1-35
 - raccordement 11-23
 - schéma de raccordement 1-35
 - série d'échantillons 3-45
 - série de méthodes 3-46
- Pente (capteur)
 - calcul 2-72
 - calibrage de pH 2-73
 - explication 1-12
 - inscription automatique 1-12
 - valeur théorique 1-12
- Périphériques (menu) 1-28
- Périphérique 2-77
- pH/mV-Stat (fonction) 2-62
- Piston
 - assemblage 11-5
 - mise en place 11-5
- Plage de temps 2-64

- Plage de tension 11-14
- Poids
 - entrer 3-7
 - reprendre à partir d'une balance 3-9
 - sélectionner 2-15
- Point(s) d'équivalence
 - explication 2-36, 8-20
 - formules de limitation 8-31
 - nombre maximal/méthode 8-25
- Point d'inflexion 8-20
- Point d'interrogation (?) 2-5, 2-14
- Points de mesure (valeurs de mesure)
 - afficher 3-29
 - mémorisation 2-64, 8-25
 - nombre maximal/fct. Titrage 8-25
 - pour la détection du point d'équivalence 2-45, 2-59
- Point zéro (capteur)
 - calcul 2-72
 - explication 1-11
 - inscription automatique 1-12
 - valeur théorique 1-12
- Point zéro (capteur de température)
 - explication 1-15
 - inscription automatique 1-15
 - valeur théorique 1-15
- Pomper (fonction) 2-25
- Pompe de dosage (passeur d'échantillons) 4-19
- Pompe de dosage, manuel (passeur d'échantillons) 4-20
- Pompe de rinçage (passeur d'échantillons) 4-18
- Pompe de rinçage, manuel (passeur d'échantillons) 4-18
- Potentiel de départ 2-34
- Potentiel tampon 1 2-51, 8-6, 8-9
- Potentiel tampon 2 2-51, 8-6, 8-9
- Prédosage
 - titrage à point d'équivalence 2-39
 - titrage à point final 2-53
- Prédosage 1 2-39
- Prédosage 2 2-39
- Prétitrage 2-63
- Principe de commande 4
- Procédés d'exploitation
 - explication 8-20
 - fonction Titrage 2-45, 2-51
- Protocole de communication 1-33
- Q** 2-36, 8-5
 - QDISP 2-24, 8-3
 - QEX 8-5
 - QP1/QP2 8-6, 8-9
 - QSTAT 2-62, 8-8
 - QT 8-7, 8-9
 - QT1/QT2 2-62, 8-7, 8-9
 - QTOT 2-62, 8-7
- R** (résultat) 2-66, 8-8
- Réactifs
 - ajouter 1-8
 - arbre de menus 1-7
 - effacer 1-4
 - installer 1-8
 - Karl Fischer 10-6
 - modifier 1-4
- Réglage du zéro 4-24
- Régulation de pH (exemple) 2-65
- Représentation (affichage) 3-29
- Reprise de données
 - données d'installation 5-6
 - méthode 5-5
- RESET
 - documentation 5-3
 - fonctions auxiliaires 4-5
 - liste infinie 3-40
 - méthode en cours 3-15
- Ressources
 - effacer 1-3
 - explication 1-3
 - liste 1-3
- Résultat(s)
 - afficher 3-29
 - compte rendu 2-78, 3-32
 - exemples 2-67, 2-68, 8-26
 - masque *Données échantillon* 3-10
 - mémorisation 8-25
 - nombre maximal/méthode 8-25

- Résultat(s)
 R 2-66, 2-69
 Ri 2-75
 titrage en auto-étude 3-13
 titrages selon Karl Fischer 10-14
 unités 2-67, 2-68, 8-26
- Résultats bruts
 compte rendu 2-78, 3-32
 explication 2-21
 mémorisation 8-25
 résumé 8-9
- Rincer
 fct. Conditionner 2-27
 fonction 2-26
- Rincer la pointe 4-7
- Routine 6-3
-
- s (écart type) 2-75, 8-8
- Saisie de données contrôlée par l'équilibre
 2-42, 2-55
- Saisie du temps (méthode) 3-13
- Saut le plus raide 2-51
- Sauvegarde des données (backup) 7-7
- Schéma (pour établir une méthode) 8-36
- Segmenté (procédé d'exploitation)
 critères d'exploitation 2-51
 détection du point d'équivalence 2-45
 explication 8-22
- Série d'échantillons
 avec 2 passeurs d'échantillons 3-45
 exemple 2-17
 fonction Echantillon 2-16
 fonction Statistiques 2-17
- Série de méthodes 2-26
 avec 2 passeurs d'échantillons 3-46
 déroulements de titrages 3-38, 3-39
- Seuil 2-45
- Signal acoustique 1-39
- Solutions auxiliaires
 ajouter 1-18
 arbre de menus 1-19
 effacer 1-17
 installer 1-19
 modifier 1-17
- Solutions tampon
 tampon DIN/NIST 2-72
 tampon Ingold 2-73
 tampon Merck Titrisol 2-73
- Sorties auxiliaires
 agitateur 1-26
 appareils auxiliaires 1-20
 solutions auxiliaires 1-18
- Sous-méthodes 8-34
- srel (écart type relatif) 2-75, 8-8
- ST20 (passeur d'échantillons) 1-35
- ST20A (passeur d'échantillons) 1-35
- ST20 1/ST20 2 1-25
- Standard (procédé d'exploitation)
 critères d'exploitation 2-51
 détection du point d'équivalence 2-45
 explication 8-20
- Statistiques (fonction) 2-75
- Synchro (fonction) 2-81
- Système 1-32
-
- T (température) 2-22, 8-3
- t (titre) 2-71, 8-8
- Tableau des valeurs de mesure
 afficher 3-29
 compte rendu 2-78, 3-32
- Température
 entrer 1-12, 3-7
 fonction 2-22
 fonction auxiliaire 4-14
 inscription automatique 1-12
 mesurer 1-12, 2-16, 2-20, 2-22, 2-32,
 2-62, 2-72, 3-7, 4-14
- Temps (TIME) 3-13, 8-8, 10-12
- Tendance
 domaine EQP 2-49
 EP ETUDE 2-61
 fonction pH/mV-Stat 2-63
 titrage à point final 2-57
- Teneur nominale
 dosage 8-28
 prédosage 8-28
- Tension d'alimentation 11-14

Terminal

- affectation des touches 7-10
- configuration 7-9
- installer 1-32
- raccordement 11-23

Test de point aberrant 2-75**Tête 1/2 1-25****Tête auto 1-25, 3-13****Tête libre 1-25****Tête(s) de titrage**

- arbre de menus 1-27
- données d'installation 1-25
- équipement 11-11
- importance 2-16
- modifier 3-7
- sélectionner 2-15

TFIX (mode de mesure par incréments de temps) 2-44**TIME 3-13, 8-8, 10-12****Titration**

- fonction 2-32
- arbre de menus 2-33

Titration à point d'équivalence

- arbre de menus 2-37
- mode de titration 2-36

Titration à point final 2-53**Titration en auto-étude**

- EP ETUDE 2-60
- EQP ETUDE 2-58
- résultats 3-13

Titration en parallèle

- mode opératoire 3-42
- remarques 3-43

Titration en retour (exemple) 2-24**Titration manuel**

- arrêter 4-10
- interrompre 4-10
- mettre en marche 4-10
- modifier 4-9

Titrations selon Karl Fischer

- exécution 10-9
- limites de détection 10-9
- mesures de sécurité 10-5
- reproductibilité 10-9
- résultats (exemples) 10-14

Titre

- détermination (extrait d'une méthode) 2-71
- entrer 1-5
- fonction 2-71
- inscription automatique 1-5

t(max)

- fonction Mesurer 2-21
- fonction pH/mV-Stat 2-64
- fonction Température 2-22
- titration à point d'équivalence 2-42
- titration à point final 2-55

t(min)

- fonction Mesurer 2-21
- fonction pH/mV-Stat 2-64
- fonction Température 2-22
- titration à point d'équivalence 2-42
- titration à point final 2-55

Touche(s)

- d'entrée: voir Guide d'apprentissage
- EXIT 1-6, 2-10, 2-11, 3-8, 3-10, 3-16
- HELP 2-39, 2-53, 2-67, 3-34
- i: voir Guide d'apprentissage
- indice 7
- numériques 4-3
- RESET: voir RESET
- SEL 1-5, 2-10

Touches curseur

- en cours du titration 3-29
- pour les entrées 1-4, 2-10

Transmission 1-11**Type de courbe (affichage) 3-30****U (volume) 2-15, 8-3****Unités 2-67, 8-27****Unités de mesure**

- potentiel 1-10, 1-11
- température 2-22

Unité de résultat 2-66, 3-34

- Valeur(s) auxiliaire(s)
 arbre de menus 1-24
 entrer 1-23
 fonction 2-70
 inscription automatique 1-23
Valeur de demi-neutralisation 2-36
Valeur de seuil
 procédé d'exploitation Minimum 2-46
 procédé d'exploitation Segmenté 2-48
 procédé d'exploitation Standard/Asymétrique 2-47
Valeur moyenne 2-75
Valeurs de mesure
 afficher 3-29
 mémorisation 2-64, 8-25
Valeurs standard 1-4, 2-10
Variable (mode de conditionnement) 2-27
VDISP 2-24, 8-3
VEQ 2-36, 8-5
Version de logiciel 4
VEX 8-5
Vitesse (de rotation)
 entrer 1-26, 2-18
 modifier 3-31
Vitesse de transmission
 balances 1-30, 1-31
 imprimante 1-29
 système 1-32
Vitesse standard 1-26, 2-16
Volume
 entrer 3-7
 sélectionner 2-15
Volume de burette
 plus petit incrément 2-40
 sélectionner 1-5
Volume fixe
 fonction Echantillon 2-15
 masque *Données échantillon* 3-10
Volume maximal
 critère d'arrêt 2-50
 fonction pH/mV-Stat 2-64
 mode de titrage DOS 2-34
 titrage à point final 2-57
VP1/VP2 8-6, 8-9
VSTAT 2-62, 8-8
VT 2-64, 8-7, 8-9
VT1/VT2 2-62, 8-7, 8-9
VTOT 2-62, 8-7
Vue arrière du titrateur 11-12

 $\bar{x}$ (valeur moyenne) 2-75, 8-8

z (nombre d'équivalents) 2-16, 2-68, 3-7, 8-3
Zone de régulation 2-63

Certificat ISO 9001 pour METTLER TOLEDO

La société Mettler-Toledo GmbH Greifensee, a été contrôlée en 1991 par l'Association Suisse pour Systèmes de Qualité et de Management (SQS) et a obtenu le certificat, degré ISO 9001. Celui-ci atteste que Mettler-Toledo GmbH, Greifensee, dispose d'un système de gestion de la qualité correspondant aux normes du degré ISO 9000.

Des audits réguliers effectués par la SQS vérifient si le système de gestion de qualité est appliqué de façon appropriée et s'il est continuellement adapté.

Déclaration de validation du système

Nous vous informons que les produits/systèmes

DL67, DL70ES, DL77

comprenant le logiciel et les accessoires ont été développés , testés et validés avec succès conformément à la norme internationale ISO 9001:1994, d'après les règles de cycle de vie de Mettler-Toledo GmbH, Analytical.

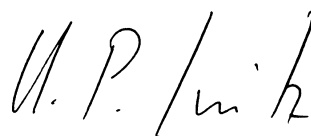
Les détails de contrôle du projet ont été vérifiés et approuvés par le comité de supervision du projet (Project Supervisory Group ou PSG). Les produits/systèmes ont été testés pour atteindre les spécification de performances et de fonctionnement depuis les critères de réalisation jusqu'à l'expédition. Pour respecter les exigences de validation et les Bonnes Pratiques de Laboratoire (BPL), nous rendrons disponible les documents à une agence gouvernementale ou réglementaire autorisée pour inspections.

- Spécifications des performances
- Spécifications du logiciel
- Plan de qualité
- Système de management de projet
- Plan de test
- Exigences du client
- Rapports de revue
- Code source

Mettler-Toledo GmbH, Analytical, conservera en sa possession tous les documents et leurs reproductions et conclura un accord de confidentialité avec les personnes désireuses de les consulter.



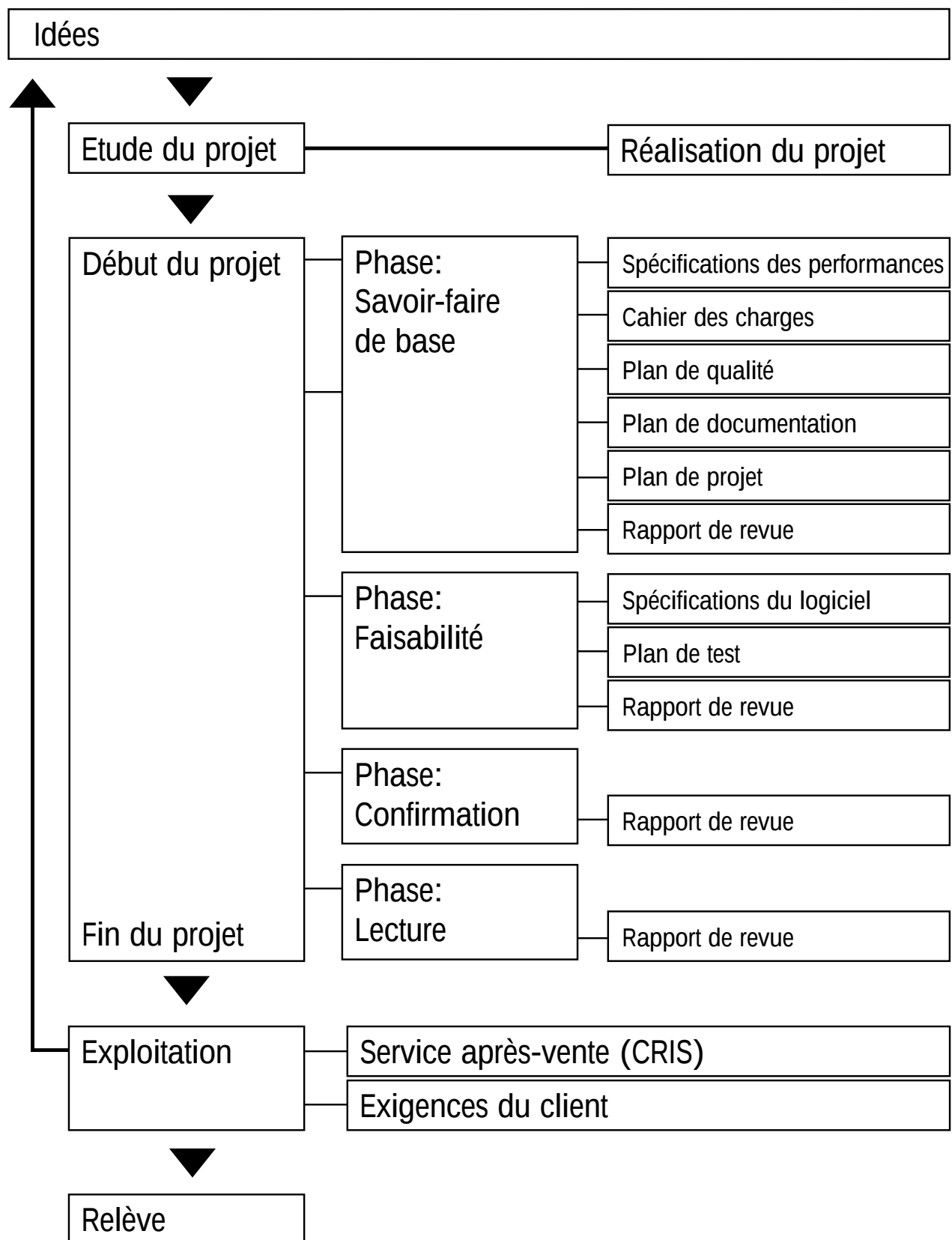
Dr. Bernhard Grob
General Manager
Business Unit Analytical



Dr. Urs Spitz
Manager Business Area
Titration

Schwerzenbach,
Mars 1999

Modèle de cycle de vie d'un produit



**Pour assurer l'avenir de vos produits METTLER TOLEDO:
Le service après-vente METTLER TOLEDO vous garantit pendant des années
leur qualité, leur précision de mesure et le maintien de leur valeur.
Demandez-nous notre documentation sur les excellentes prestations
proposées par le service après-vente METTLER TOLEDO. Merci.**

Imprimé sur papier 100% exempt de chlore, par souci d'écologie.



P705095

Sous réserve de modifications techniques
et de disponibilité des accessoires.

© Mettler-Toledo GmbH 1993, 1995, 1999, 2002, 2003, 2004 ME-705095F Printed in Switzerland 0404/2.13

Mettler-Toledo GmbH, Analytical, Sonnenbergstrasse 74, CH-8603 Schwerzenbach, Switzerland
Tel. ++41 1 806 77 11, Fax ++41 1 806 73 50, Internet: <http://www.mt.com>