APPAREIL DE TITRAGE AUTOMATIQUE DL50 (mis en vente en 2000)

De chez

METTLER-TOLEDO

Encombrement minimal en cm : 25x35 (lxL)

PLAN DE L'EXPOSE

- Fonction d'usage
- Caractéristiques techniques
- Utilisations pédagogiques

FONCTION D'USAGE

Présentation de l'opération chimique de titration.

titration

- détermination de la concentration d'une espèce chimique dans une solution

- exemple: quelle est la concentration $[Cl^-]$ des ions chlorure Cl^- exprimée en $mol.L^{-1}$ dans une eau saline ou dans une boisson ?

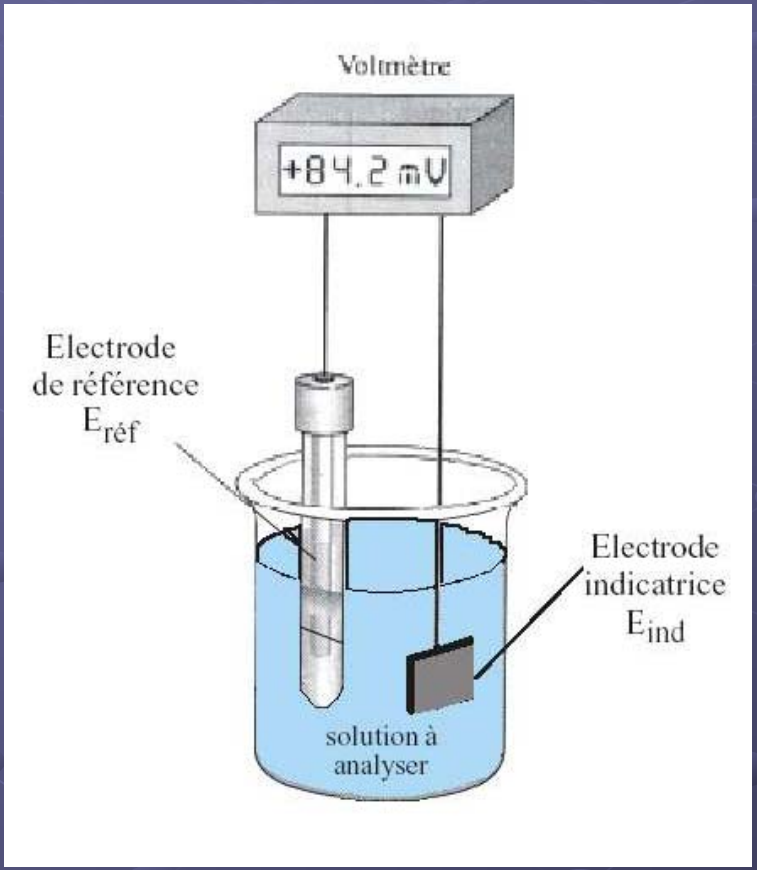
réaction chimique

- l'agent titrant (solution de nitrate d'argent $Ag^+NO_3^-$ de concentration connue) est ajouté progressive-ment à la solution à titrer

- il réagit avec l'ion chlorure:

$$Ag^+ + Cl^- \longrightarrow AgCl_{solide}$$

la réaction est suivie par potentiométrie



- une électrode d'argent métallique plonge dans la solution
- son potentiel est celui de l'équilibre du couple redox Ag^+/Ag:

$$Ag^+ + e^- \rightleftharpoons Ag$$

relation de Nernst

$$E = E_{0\,(\mathrm{Ag}^{+}/\mathrm{Ag})} + \frac{RT}{F} \ln\left[Ag^{+}\right]$$

soit à 25°C:

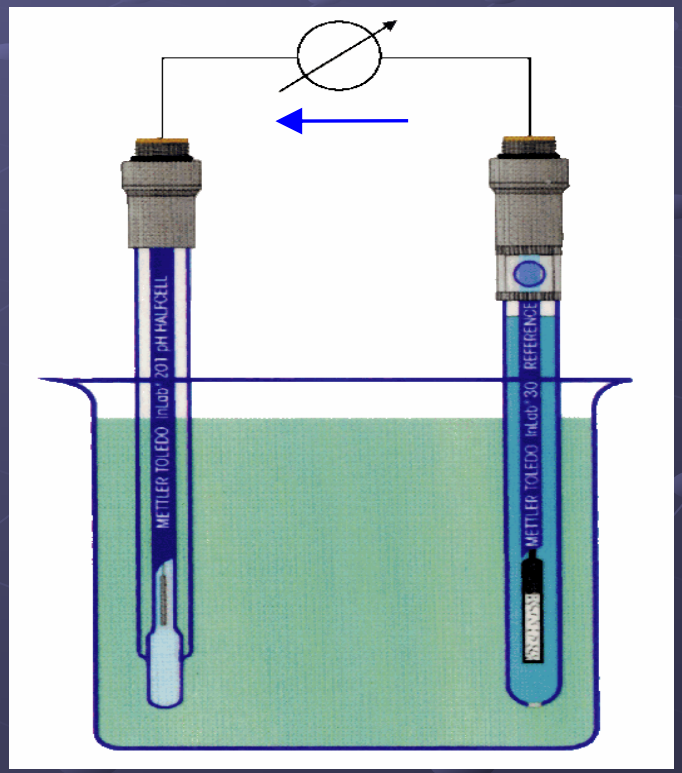
$$E(\mathrm{V}) \approx 0{,}8\,\mathrm{V} + 0{,}06 \lg\left[Ag^{+}\right]$$

le titrateur est un voltmètre enregistreur

- il mesure la ***différence de potentiel*** ΔE entre l'électrode d'argent et une électrode de référence

- il enregistre les variations de la différence de potentiel entre les deux électrodes en fonction du volume de titrant ajouté

différence de potentiel ΔE



électrode indicatrice

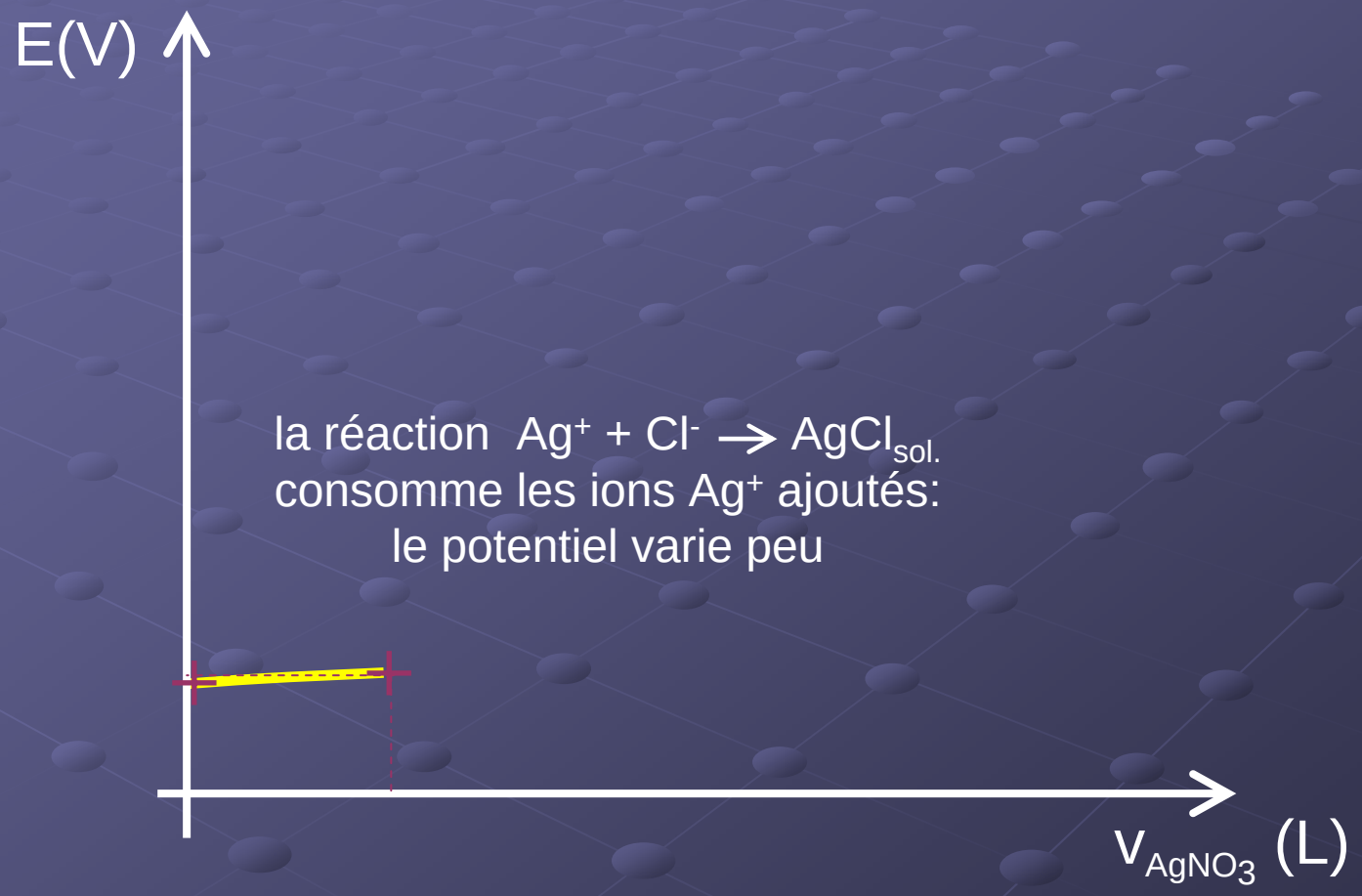
électrode de référence

l'électrode combinée DM141

- l'électrode combinée regroupe l'électrode d'argent et l'électrode de référence
- elle présente une très grande impédance (>1GΩ)

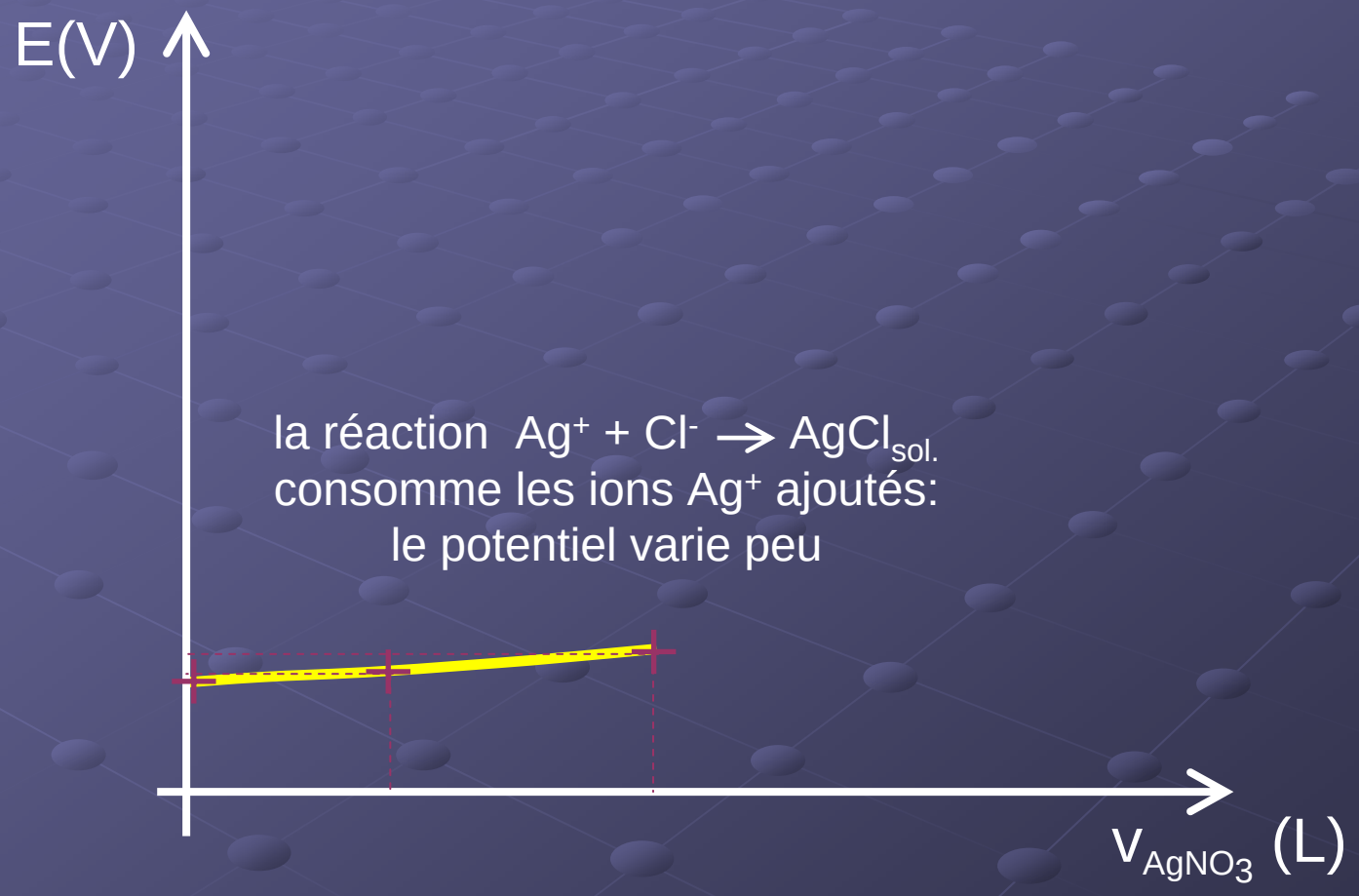
la courbe de titration

la courbe de titration

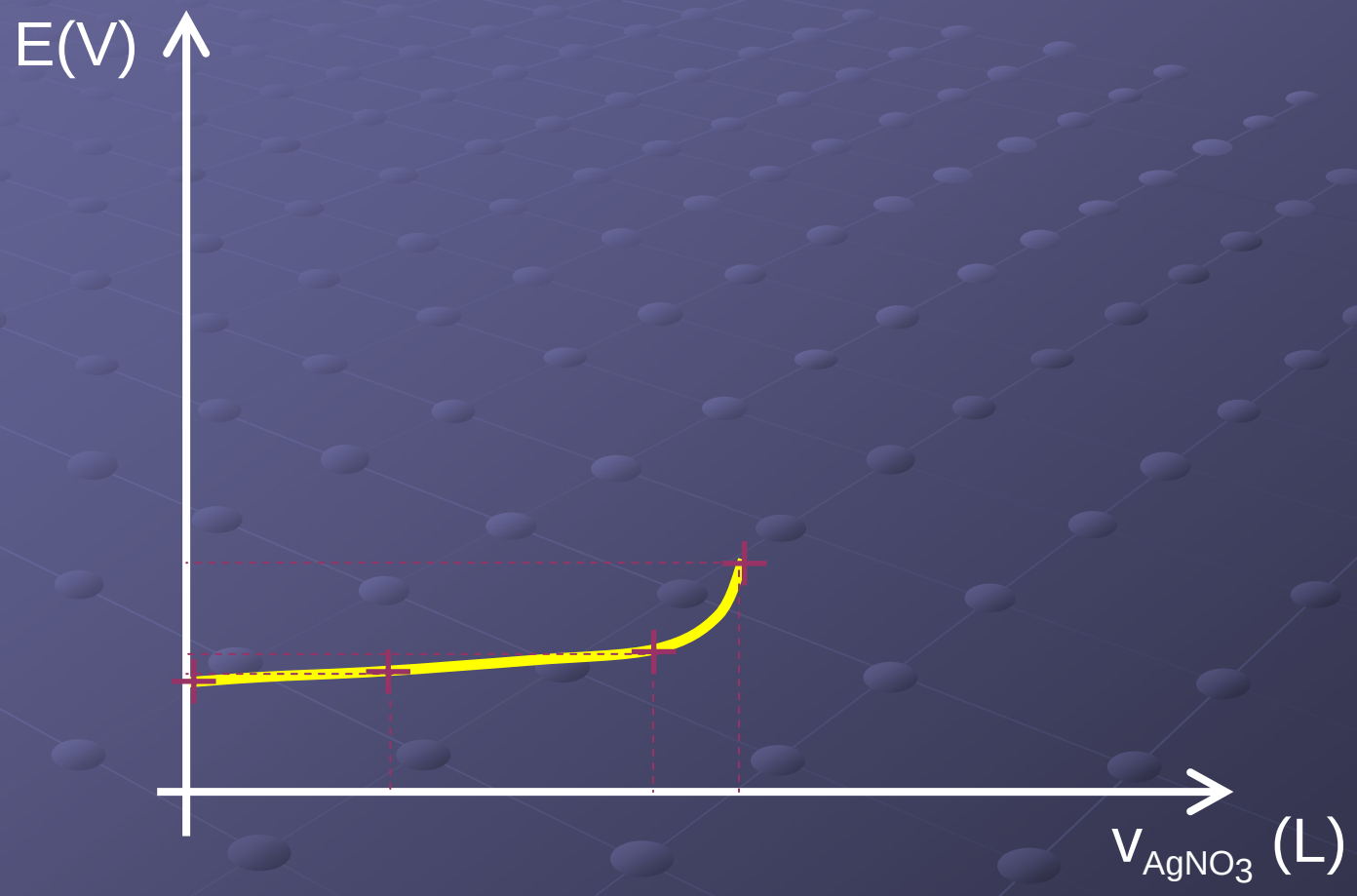


la réaction $Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl_{sol.}$
consomme les ions Ag^+ ajoutés:
le potentiel varie peu

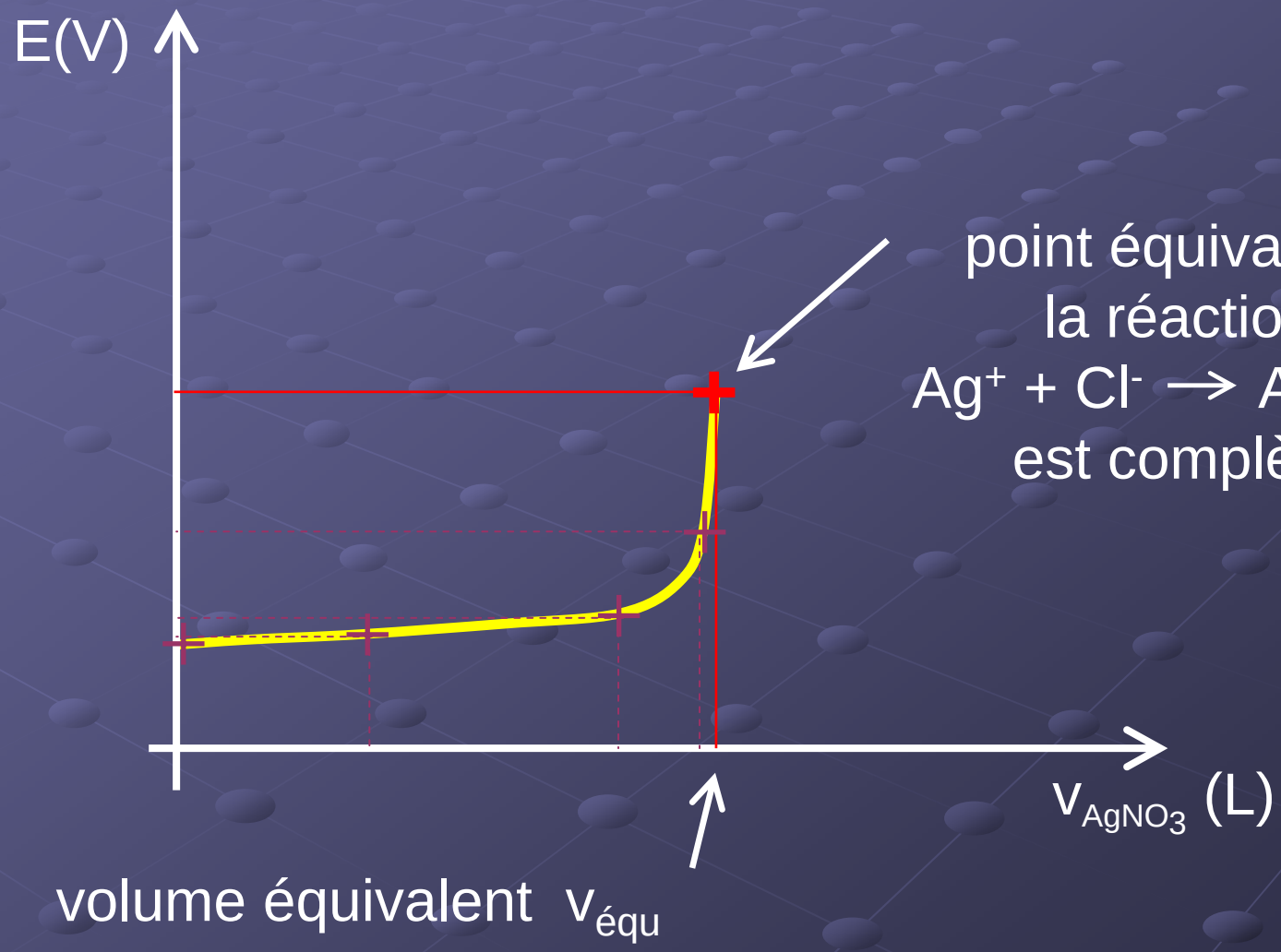
la courbe de titration



la courbe de titration

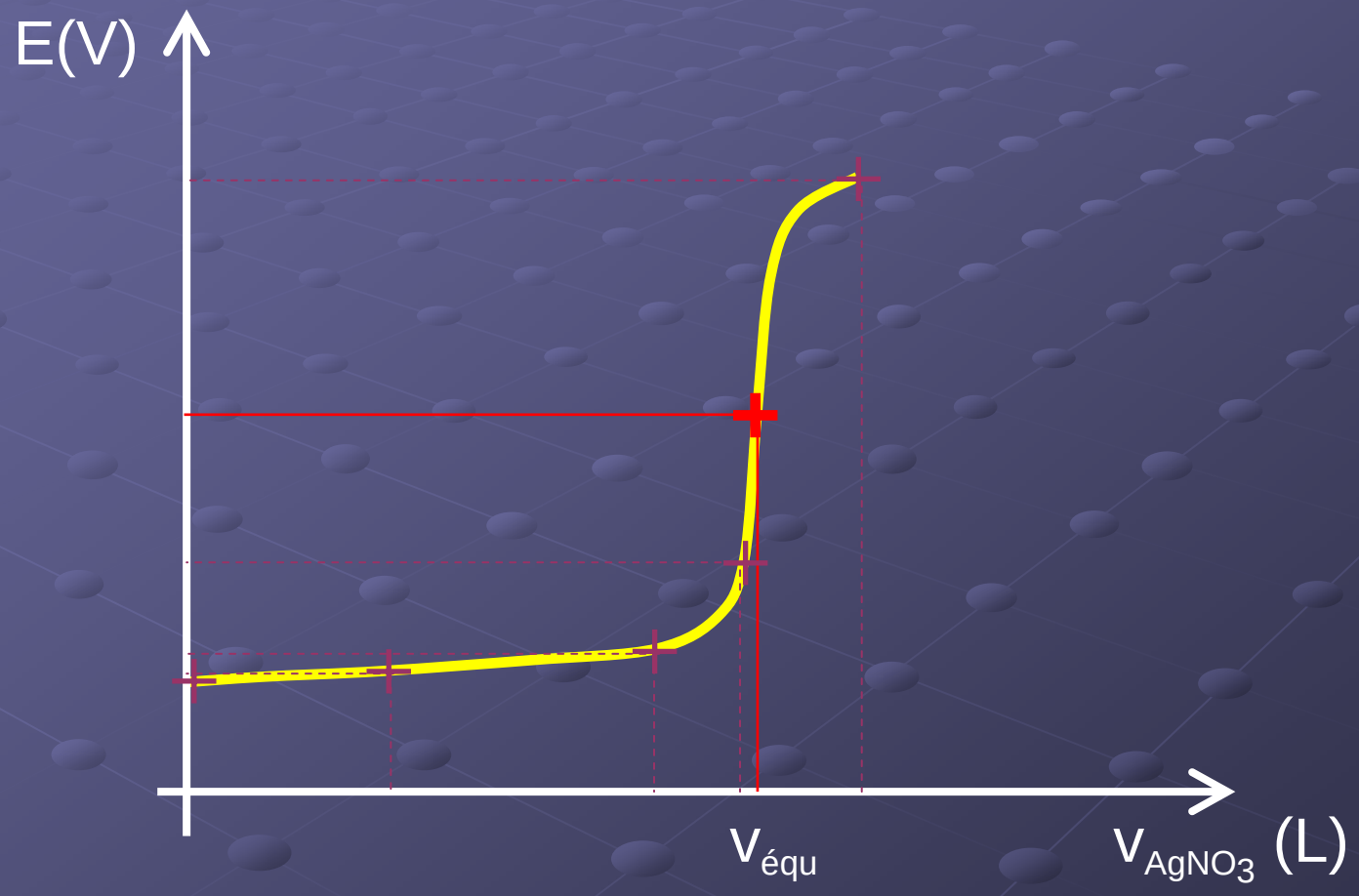


la courbe de titration

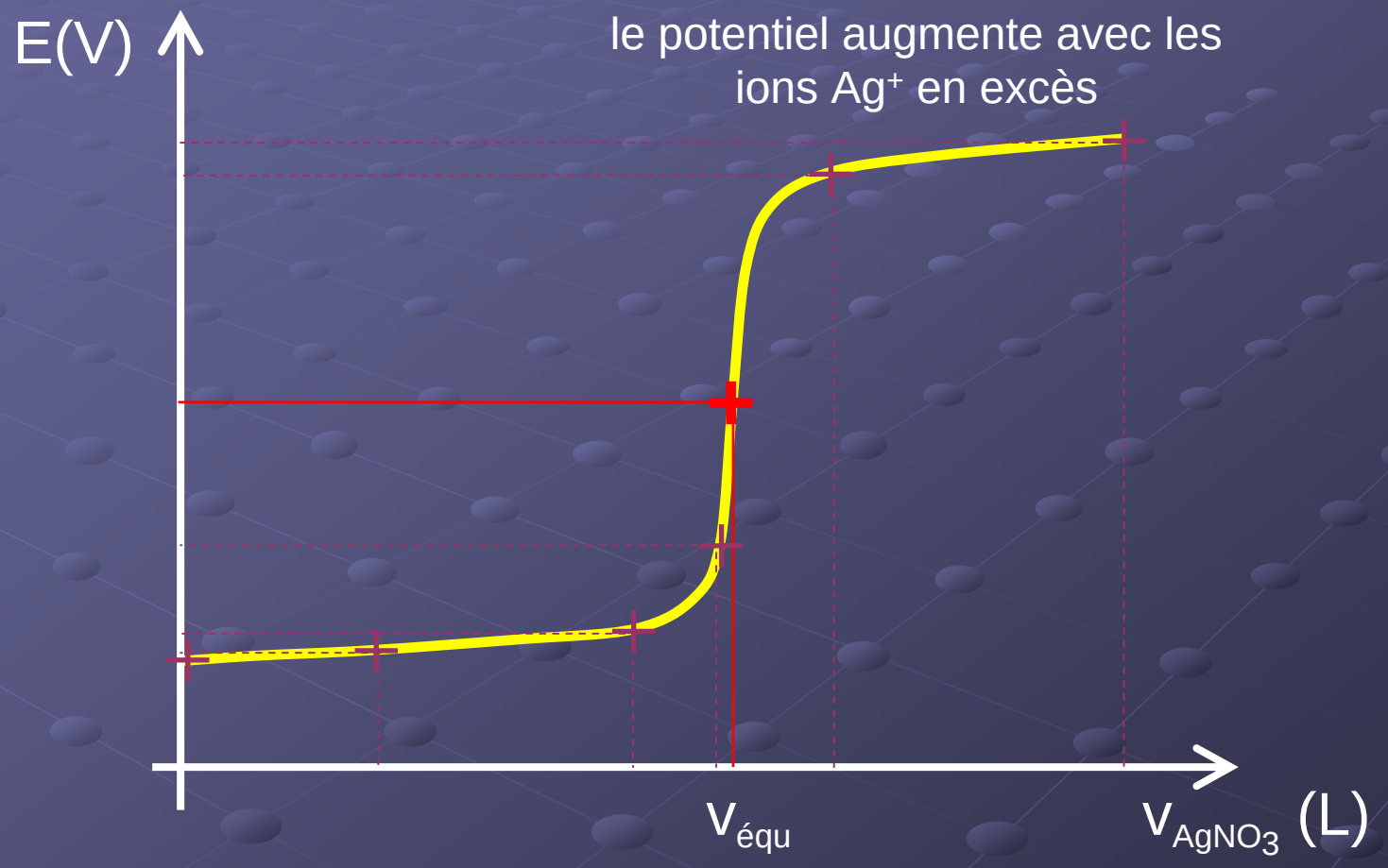


point équivalent:
la réaction
$Ag^+ + Cl^- \rightarrow AgCl_{sol.}$
est complète

la courbe de titration



la courbe de titration



le résultat

$$c_0 \times V_{équ} = c_x \times V_0$$

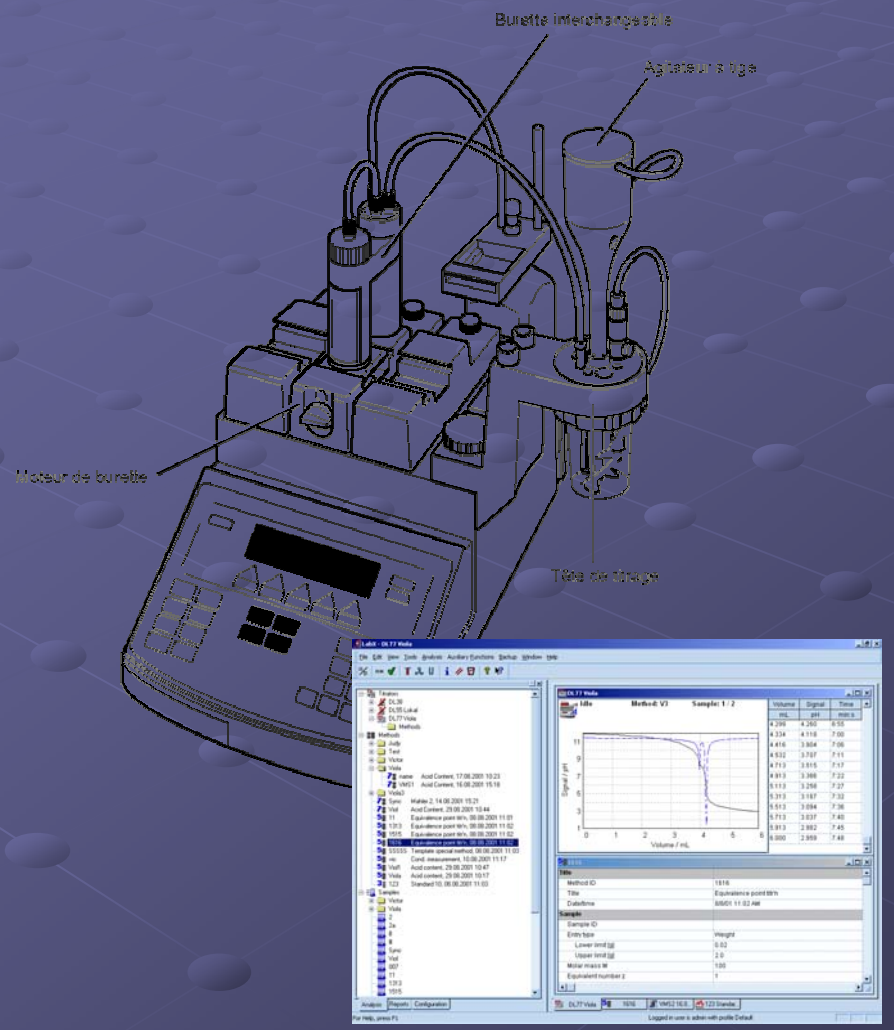
concentration du titrant

volume équivalent

concentration en Cl^- inconnue

volume initial

le titrateur automatique DL50

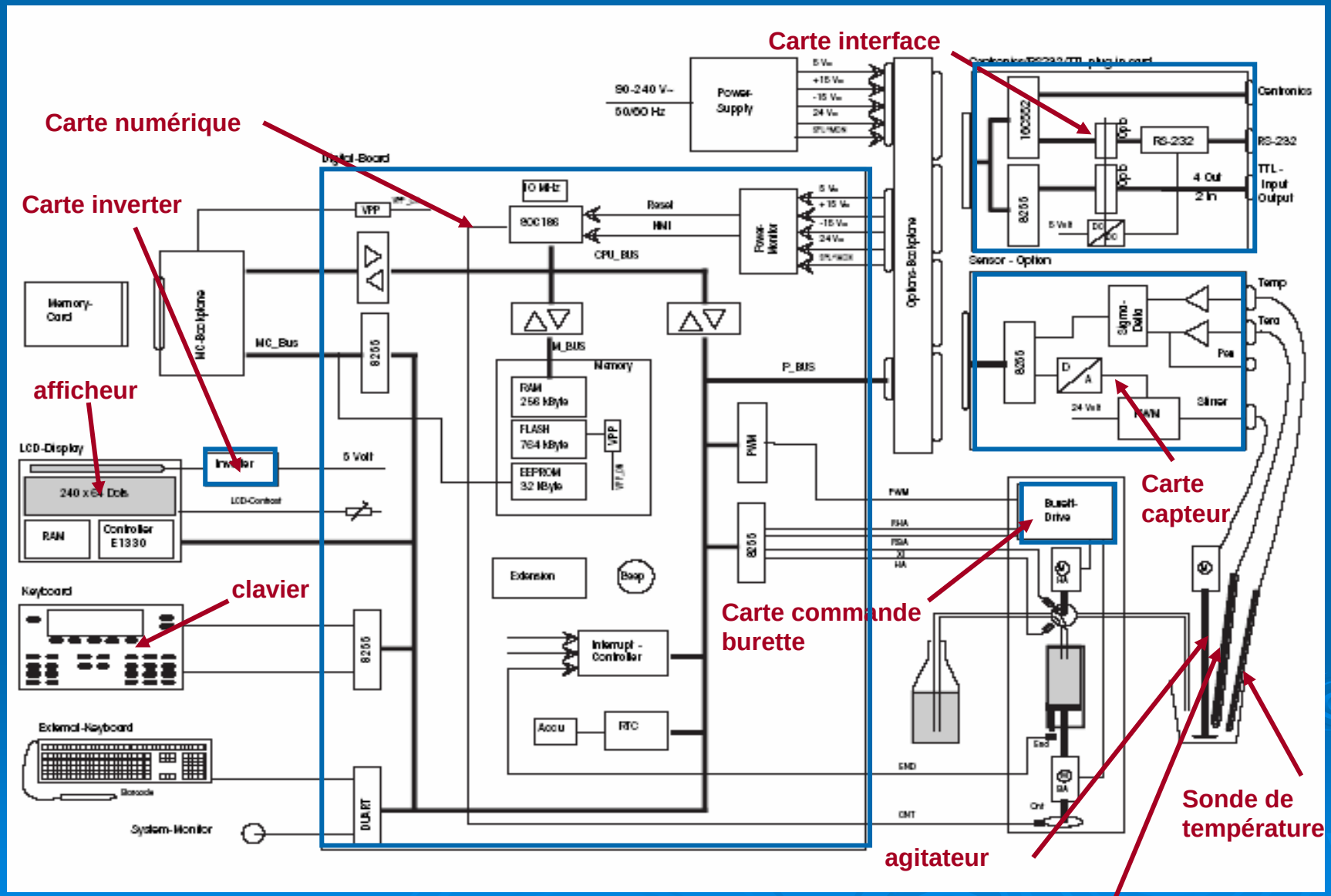


- actionne le piston de la burette pour verser le volume v d'agent titrant
- mesure le potentiel d'électrode
- mémorise les données et les transmet à l'imprimante
- effectue le calcul du point équivalent (logiciel LabX)

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

présentation des différentes cartes et schémas structurels en notre possession.

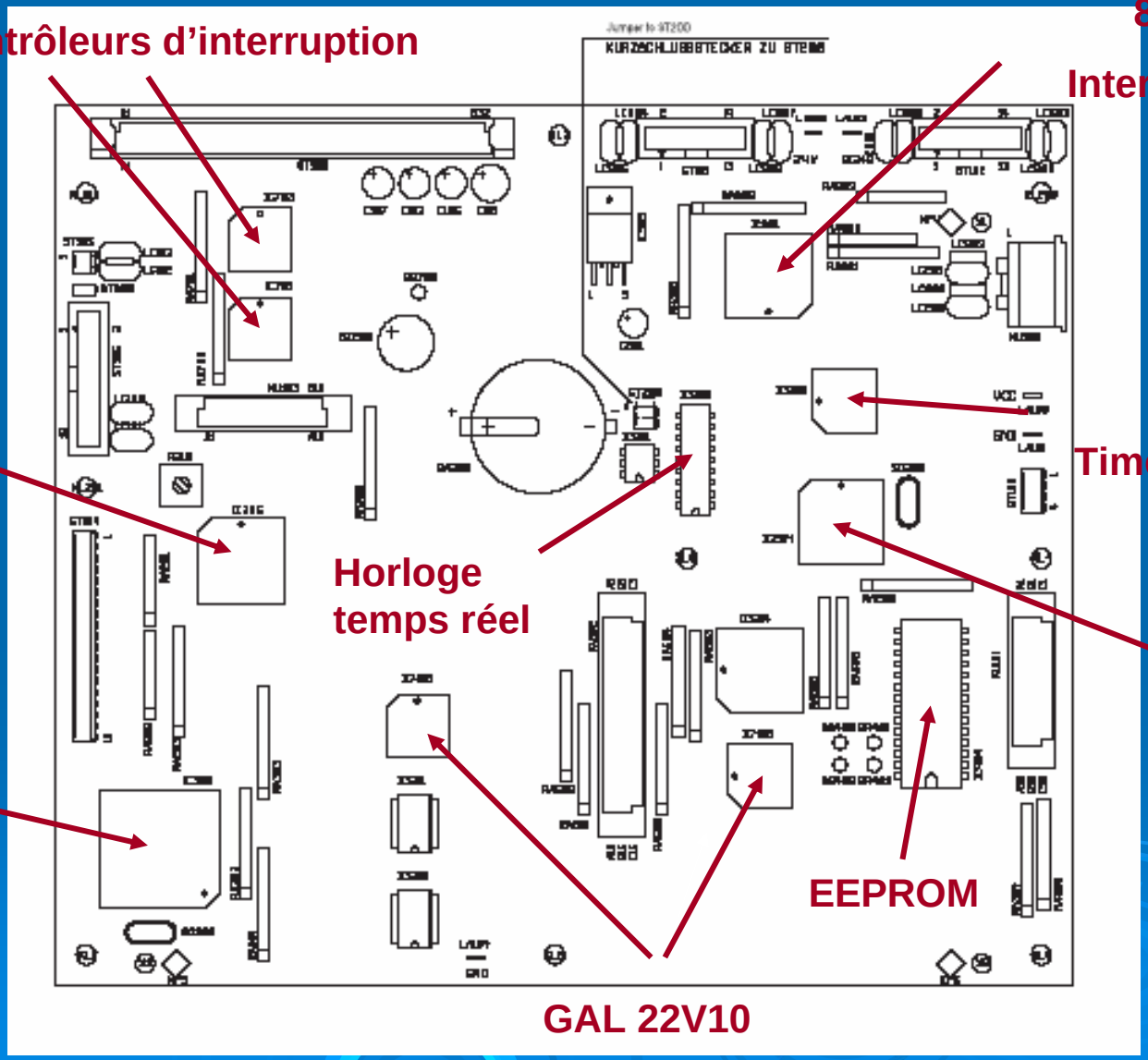
Synoptique


Carte interface
Carte numérique
Carte inverter
afficheur
clavier
Carte commande burette
Carte capteur
Sonde de température
agitateur
électrode de mesure
Power-Supply
90-240 V~
50/60 Hz
Digital-Board
Memory-Card
MC-Backplane
MC_Bus
LCD-Display
240 x 64 Dots
RAM
Controller E1330
Inverter
LCD-Contrast
5 Volt
Keyboard
External-Keyboard
System-Monitor
8255
VPP
10 MHz
80C188
Reset
NMI
CPU_BUS
M_BUS
Memory
RAM 256 kByte
FLASH 784 kByte
EEPROM 32 kByte
Extension
Beep
Interrupt-Controller
Accu
RTC
DUART
Power-Monitor
P_BUS
PWM
Options-Backplane
Sensor - Option
Sigma-Delta
Temp
Tara
Pos
Stirrer
24 Volt
Bursh-Drive
END
CNT
Centronics
RS-232
TTL-Input Output
4 Out
2 In

CARTE NUMERIQUE

- µprocesseur : 80C186
- Décodage d'adresse : deux GAL 22V10
- Mémoires : deux EPROM 28F400 (programme)
  deux RAM (2x128ko)
  une EEPROM (32ko) (données de calibration et d'installation)
- Interruptions : deux contrôleurs d'interruptions (82C59) esclaves du contrôleur du µp .
- Horloge temps réel
- Commande en MLI des moteurs de burette via un 82C54

IMPLANTATION CARTE NUMERIQUE



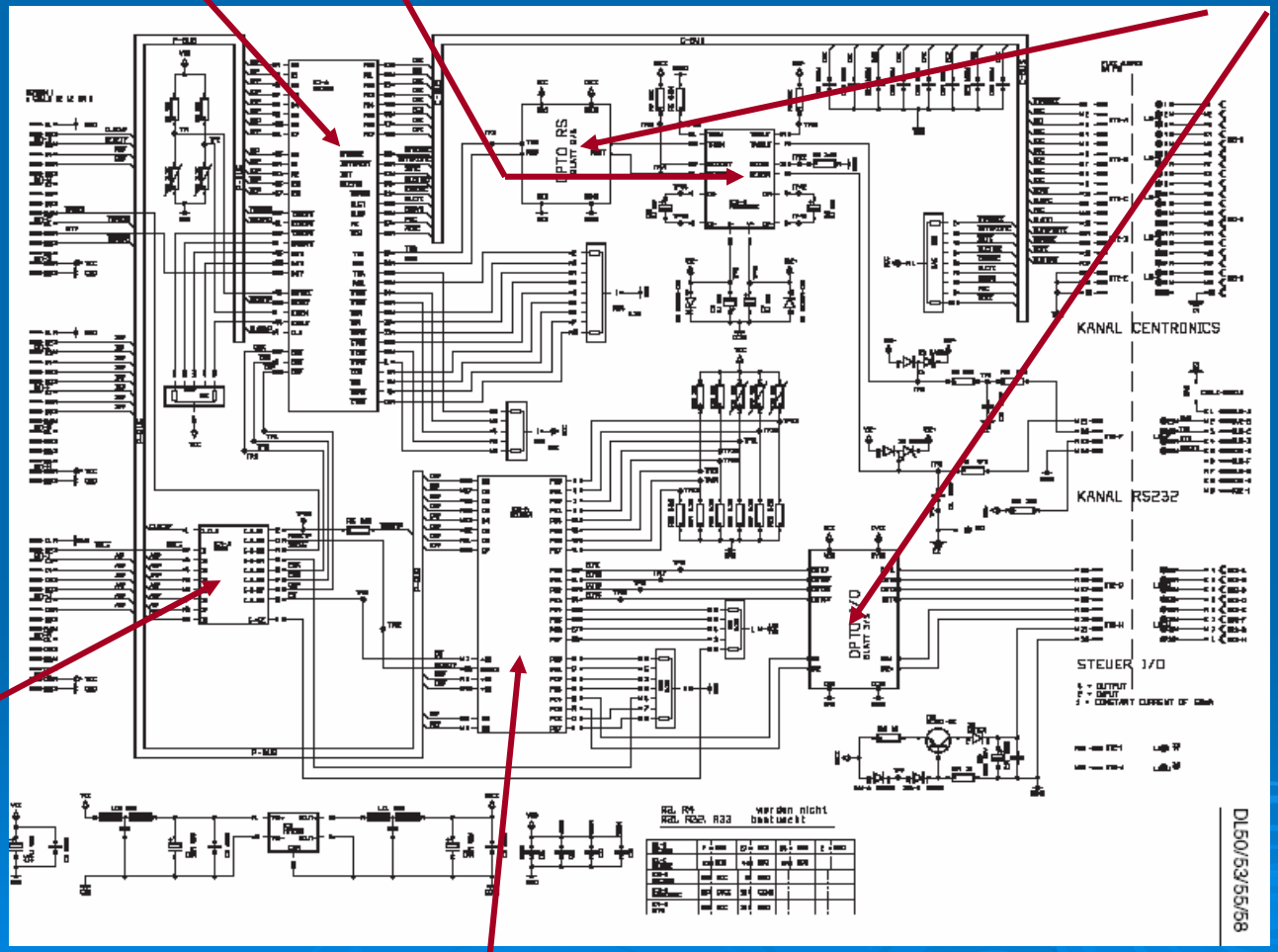
CARTE CENTRONICS

16C552

DUART avec FIFO

MAX232

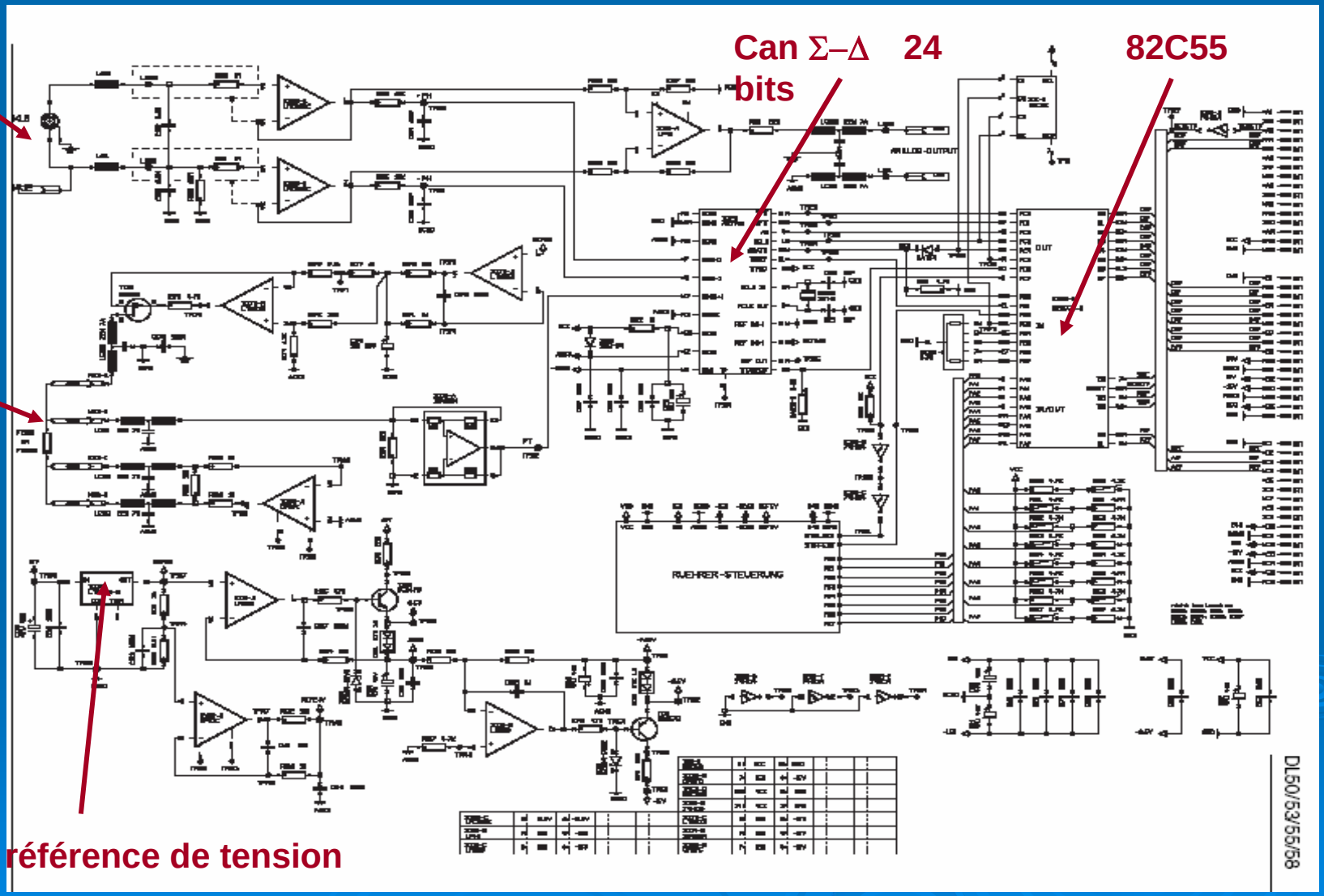
OPTOCOUPLEURS

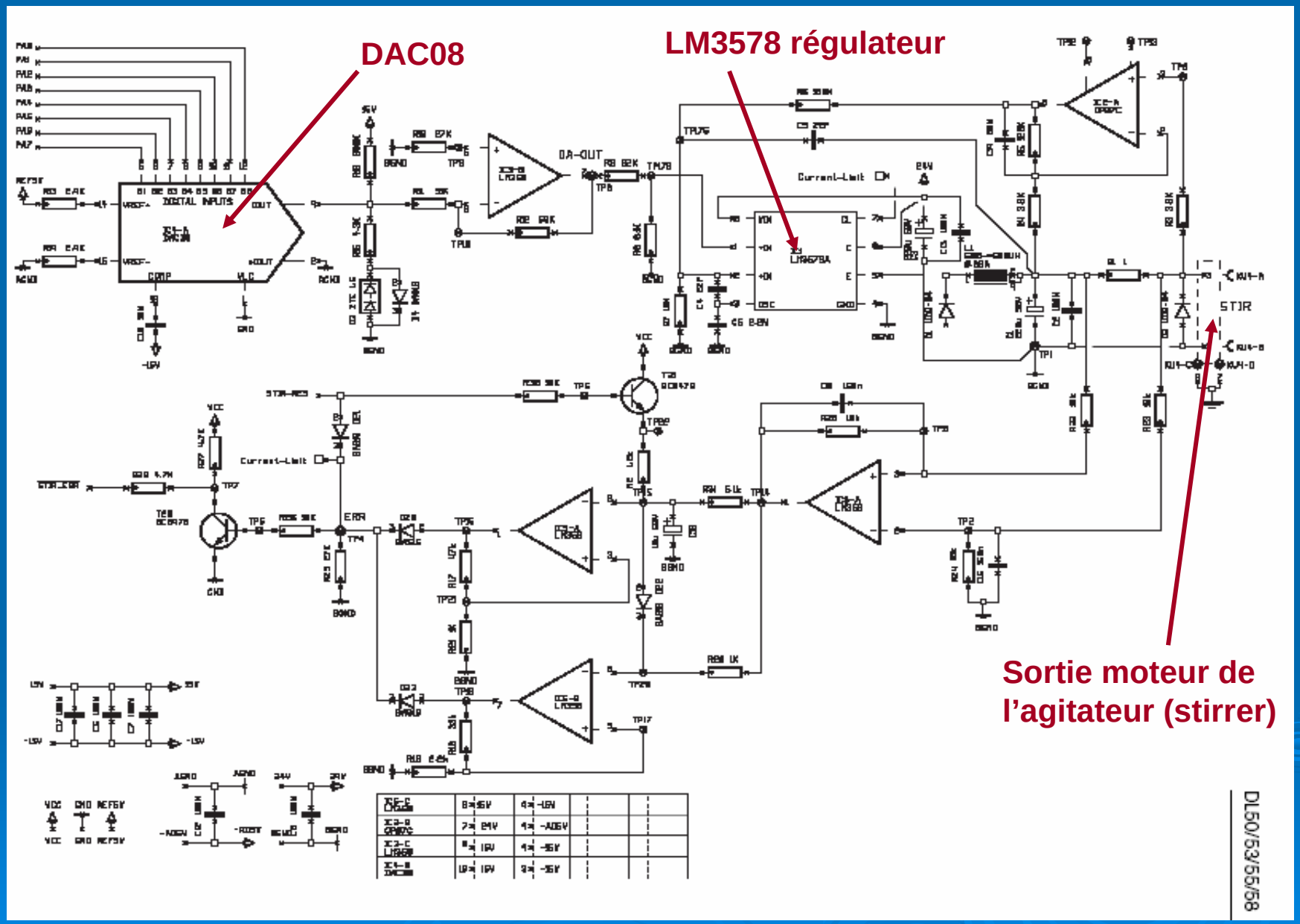


GAL 16V8

82C55

Carte capteur




DAC08
LM3578 régulateur
Sortie moteur de l'agitateur (stirrer)
DIGITAL INPUTS
DA-OUT
Current-Limit
STIR
DL50/53/55/58

UTILISATIONS PEDAGOGIQUES

présentation des différentes exploitations possibles en regard du référentiel du

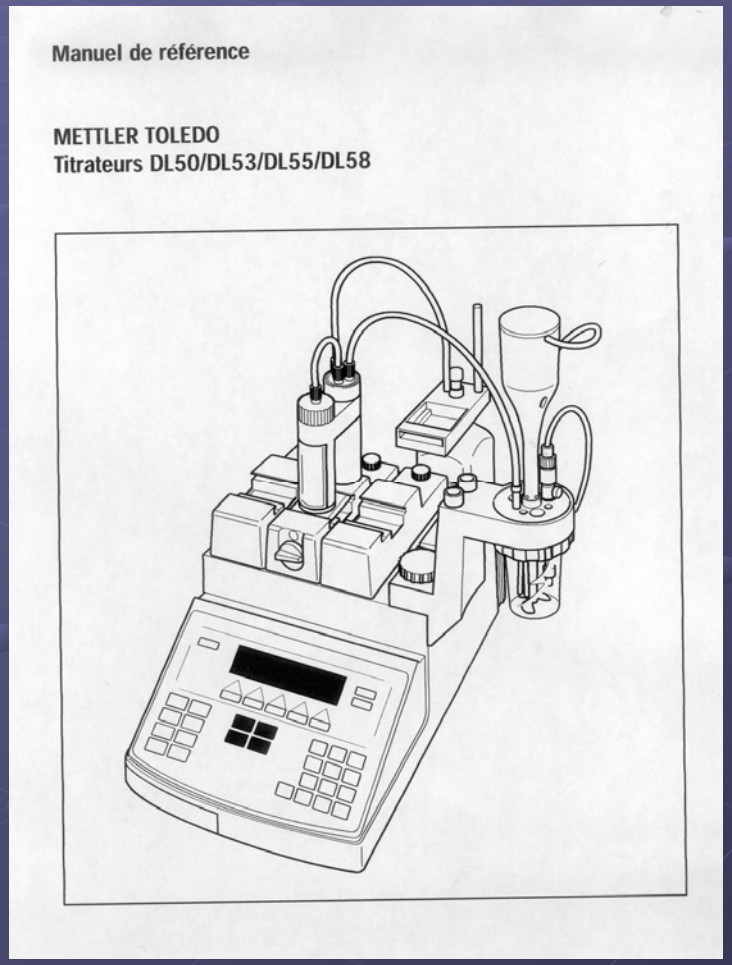
BTS systèmes électroniques .

Domaine d’activité :

MESURES,
INSTRUMENTATION
ET
MICRO-SYSTEMES

DOCUMENTS ET MATERIEL FOURNIS PAR L'ENTREPRISE

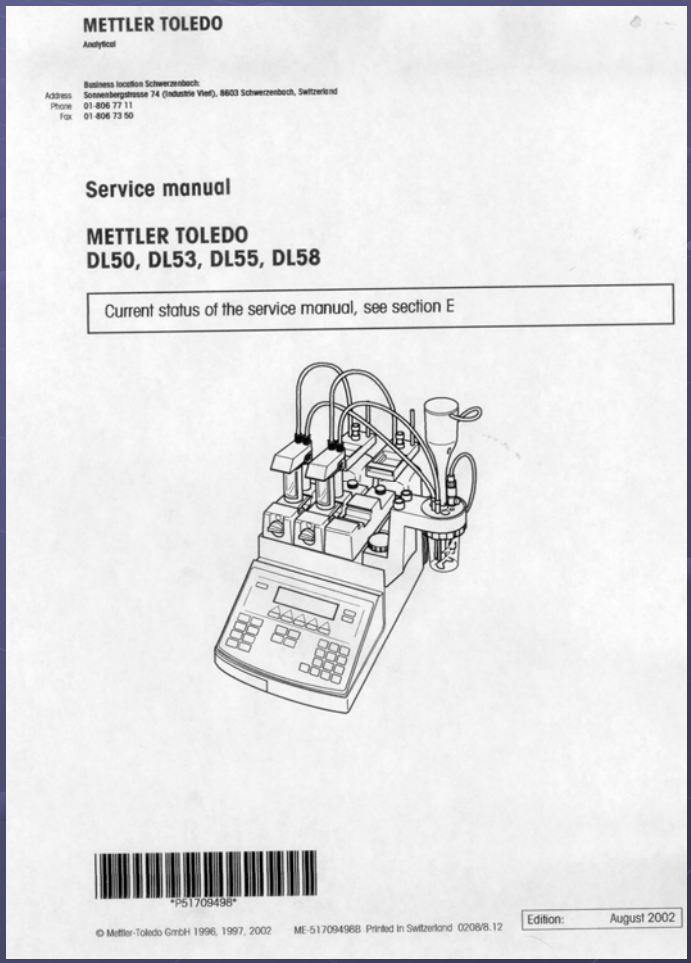
MODE D'EMPLOI (en français)



Manuel de référence

METTLER TOLEDO
Titrateurs DL50/DL53/DL55/DL58

MANUEL DE MAINTENANCE (en anglais)



METTLER TOLEDO
Analytical

Business location Schwerzenbach:
Address Sonnenbergstrasse 74 (Industrie Viet), 8603 Schwerzenbach, Switzerland
Phone 01-806 77 11
Fax 01-806 73 50

Service manual

METTLER TOLEDO
DL50, DL53, DL55, DL58

Current status of the service manual, see section E

P51709498

© Mettler-Toledo GmbH 1996, 1997, 2002

ME-51709498B Printed in Switzerland 0208/8.12

Edition: August 2002

Kit d’outils

Comprend une source de tension spéciale pour le test et l’ajustage du DL50, ainsi que des outils et jauges pour la maintenance des moteurs de burettes .

Compétences évaluées lors de l'épreuve E5

- T1 : effectuer des tests en conformité avec une procédure établie sur un équipement ou un produit .
- M1 : installer et configurer un nouvel équipement ou produit .
- M2 : valider le bon fonctionnement de l'équipement ou du produit .
- M3 : détecter le ou les composants ou constituants défectueux .
- M4 : remplacer le ou les constituants défectueux .

COMPETENCE M1

Via le logiciel il faut, entre autres :

- Définir les réactifs utilisés,
- Sélectionner le volume des burettes utilisables,
- Indiquer la configuration des appareils extérieurs (balance et imprimante),
- Définir et configurer les paramètres ordinateurs.

COMPETENCE M2

Il faut :

- Valider mécaniquement la course du piston,
- Valider le fonctionnement en faisant une simulation en remplacement des électrodes,
- Valider (test optionnel) par un test chimique simple le fonctionnement global.

COMPETENCE M3

- Liste des points tests avec valeur des tensions.
- Simulation des sondes de température par résistance.

Sécurité : accès protégé à l'alimentation

1.3 pH plug-in card

If not otherwise stated, all measurements are relative to the neutral point (TP155) of the analog board! If a test value lies outside the stipulated tolerances, the pH plug-in card must be changed. The ±15 V voltages are generated in the power supply. Further procedure, see troubleshooting of power supply, C 2.1.

1.3.1 Testing the supply voltages

The supply voltages are measured at the following test points:

Test point	Test value	Limit of error	Comment
AD5 V (TP160)	+5 V	±60 mV	Relative to AGND (TP155)
AD–5 V (TP151)	–5 V	±60 mV	Relative to AGND (TP155)
6.5 V (TP159)	+6.5 V	±0.5 V	Relative to AGND (TP155)
–6.5 V (TP152)	–6.5 V	±0.5 V	Relative to AGND (TP155)
15 V (TP156)	+15 V	±45 mV	Relative to AGND (TP155)
–15 V (TP161)	–15 V	±45 mV	Relative to AGND (TP155)

SAVOIRS ASSOCIES AUX COMPETENCES TERMINALES

- S01 : acquisition des grandeurs physiques

➔ capteurs de température, de couple, de position .

➔ conditionnement des signaux .

- S02 : traitement analogique de l'information captée .

→ Conversion analogique/numérique et numérique/analogique .

→ Filtrage .

→ Adaptation d'impédance .

- S03 : traitement numérique de l'information et stockage des données .

➔ circuits logiques programmables .

➔ ensemble à base de microprocesseur .

PAS D'ACCES AU SOFT NI A LA STRUCTURE INTERNE DES GAL

- S04 : transmission et transport de l’information .

➔ Transmission numérique de l’information sous forme série et parallèle .

- S05 : connexions entre constituants électroniques ou connexions inter systèmes .

➔ normalisation associées à la connexion des équipements .

➔ distribution électrique et sécurité .

➔ Liaison filaire .

- S06 : commande des actionneurs .

➔ transducteurs électromécaniques (moteur à courant continu)

COUT : 16 800 €

Mettler-Toledo S.A.
Pesage et Analyse

Adresse 18/20, avenue de la Pépinière - 78222 Viroflay cedex
Téléphone 01 30 97 17 17
Fax 01 30 97 16 16
S.A. au capital de 5 667 600 €
R.C.S. Versailles B 310 370 754
SIRET 310 370 754 00023
NAF 518 M

Titreur DL50 Graphics

INSTRUMENTATION

Description	Fonction	Référence	Quantité
Titreur DL50	Titreur DL50 Graphix complet avec burette interchangeable de 10 mL et poste de titrage manuel.	51107000	1
Imprimante HP5550	Imprimante couleur à jet d'encre pour feuilles à format A4.	96105919	1
Electrode DM141SC	Electrode combinée à anneau d'argent pour titrages argentométriques.	'00089599	1

CONSOMMABLE

Description	Fonction	Référence	Quantité
Becher	Récipient de titrage jetable, en polypropylène, 100 mL, jeu de 1400 pièces.	51107158	1
Solution de KNO3	Solution de stockage, KNO3, 1M, 250 mL.	51340047	1
Eau distillée	Solution de nettoyage des électrodes. Flacon offert pour la mise en service.	-	1

PIECES DETACHEES

Description	Fonction	Référence	Quantité
Alimentation	Fournit les alimentations internes à partir du 220 V	51107180	1
Carte digitale	Regroupe les commandes et programmes (CPU, mémoires...)	51107305	1
Carte d'entrée pH	Carte interface d'entrée/sortie pour les capteurs	51107152	1
Carte RS	Carte interface d'entrée/sortie pour les périphériques	51107289	1
Carte de commande burette	Carte de commande pour les moteurs de burettes	00025824	1
Carte inverter	Carte de commande pour le rétro-éclairage de l'affichage LCD	51107177	1

OUTILLAGE

Description	Fonction	Référence	Quantité
Kit d'outils	Comprend une source de tension spéciale pour le test et l'ajustage du DL50, ainsi que des outils et jauges pour la maintenance des moteurs de burettes.	51107158	1

	HT	TTC
Montant total instrumentation et consommable	8 183,00 €	9 786,87 €
Montant total pièces détachées et outillage	5 865,80 €	7 015,50 €
Montant total	14 048,80 €	16 802,36 €

METTLER TOLEDO

- Enseignants d'électronique et de physique appliquée du LTR DORIAN .

- Société METTLER-TOLEDO
  18/20 avenue de la pépinière
  78222 Viroflay cedex
  Tel : 01 30 97 17 17
  www.mt.com