académie d'aix-marseille

EXEMPLES D'ACTIVITÉS ÉLÈVES UTILISANT LE LOGICIEL GÉOGÉBRA (2 ou 3D)

STAGE

GEOMETRIE AU TRAVERS DES THEMATIQUES

PAF 2012/2013

SOMMAIRE

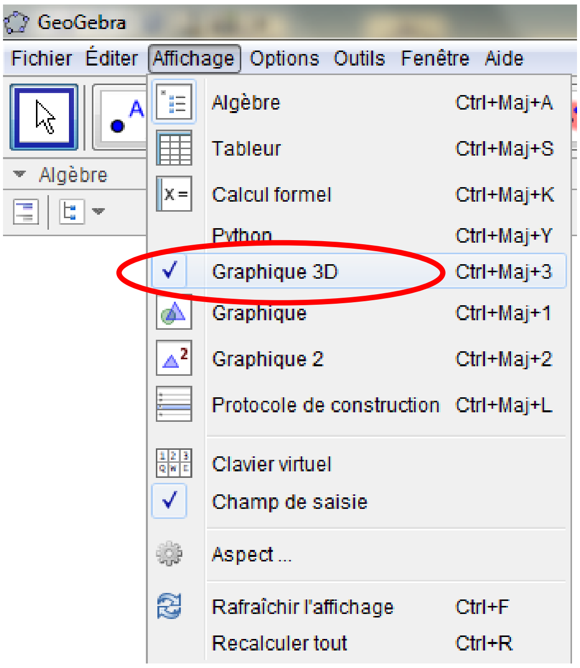
I. Tutoriel

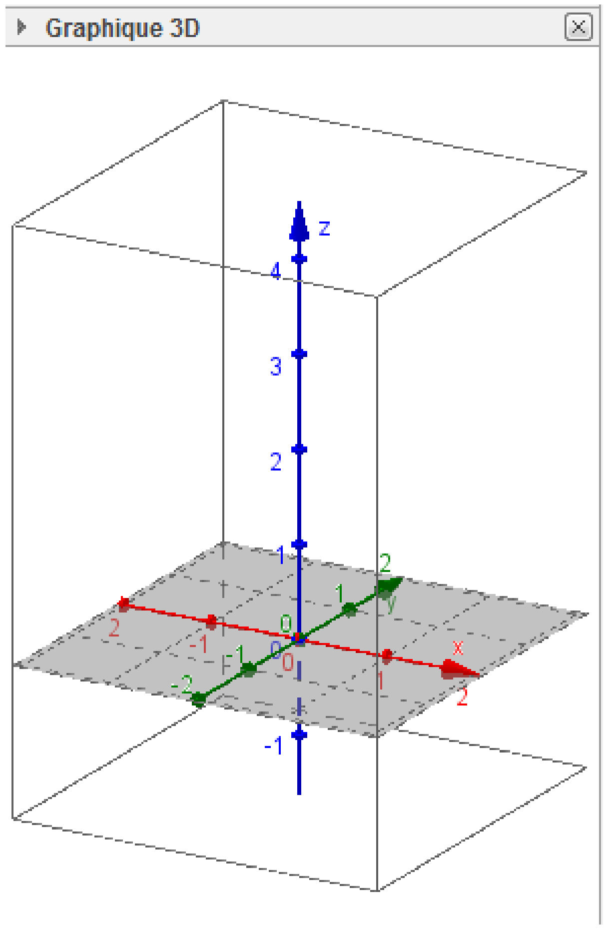
Géogébra 5 3D est encore en version d'essai, mais vous pouvez déjà faire beaucoup de choses. Vous pouvez le télécharger à cette adresse : [www.**geogebra**.org/webstart/**5.0**/**geogebra**-50.jnlp](www.geogebra.org/webstart/5.0/geogebra-50.jnlp)

Il s'installe en local sur le poste et nécessite Java 6... pour fonctionner.

1. Ouvrir la fenêtre 3D

Lorsque vous le lancez, vous devez aller dans Affichage et cliquer sur Graphique 3D pour faire apparaitre la fenêtre spécifique :

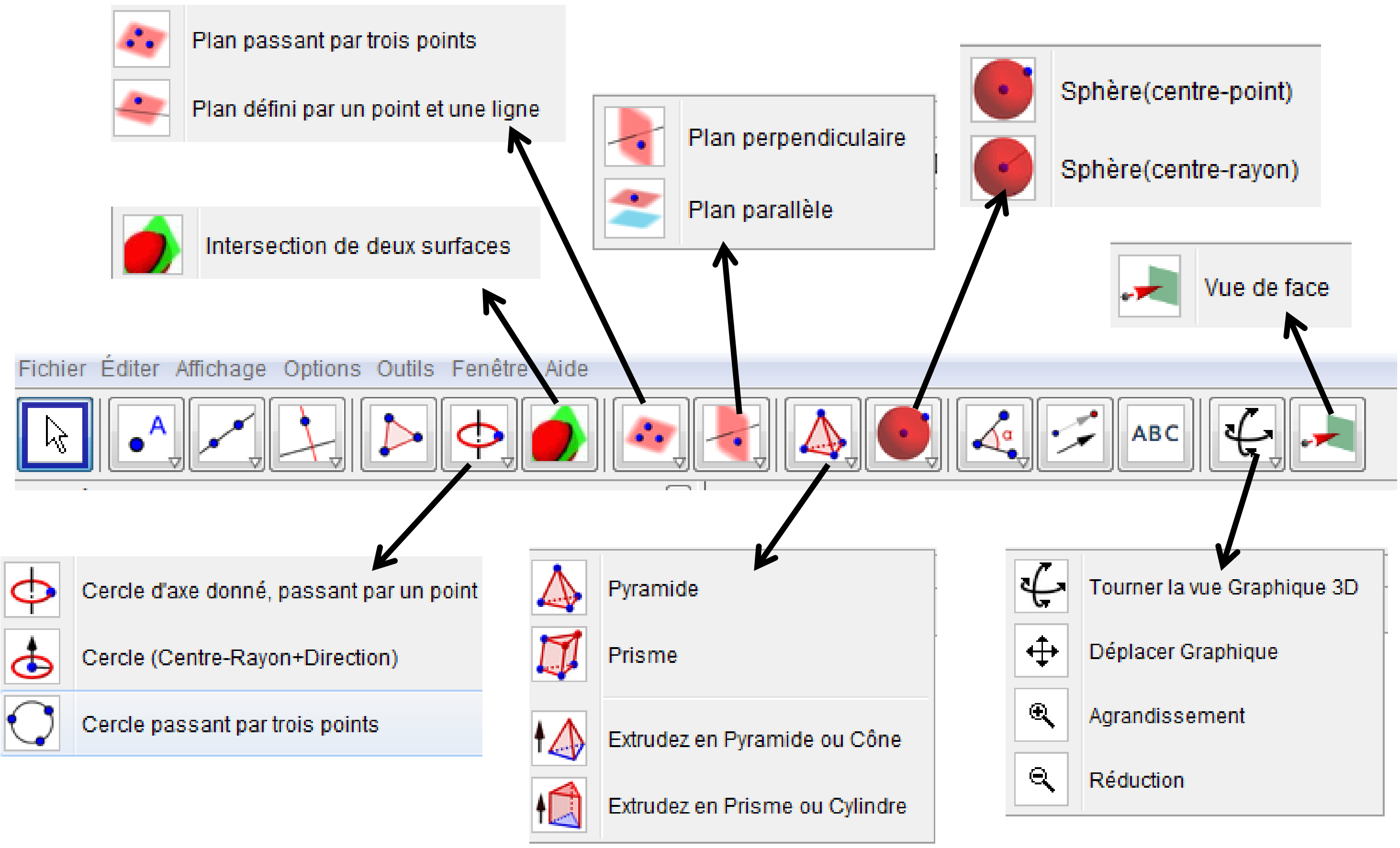




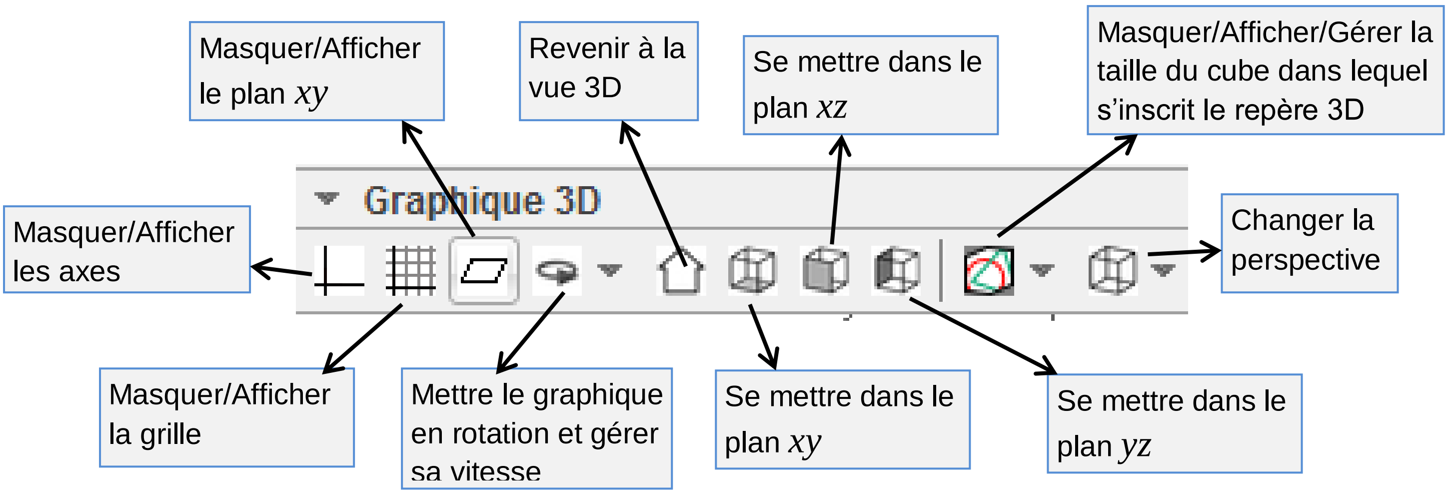
Pour alléger l'affichage vous pouvez fermer la fenêtre 2D (au milieu) en cliquant sur la croix correspondante.

2. Les barres d'outils 3D

- En cliquant dans la fenêtre 3D vous allez faire apparaitre en haut une nouvelle barre d'outils. Certains sont identiques à ceux que vous connaissez sur la 2D (mais avec moins d'options lorsqu'on déroule les menus), d'autres sont nouveaux :



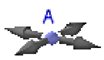
➢ En cliquant sur la flèche à côté de Graphique 3D, vous obtiendrez une autre barre :



3. Quelques astuces

➢ Les points

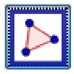
Vous pouvez placer un point directement dans le repère et le déplacer

Le premier clic permet un déplacement parallèle au plan xy  , un second clic sur le point permet un déplacement suivant l'axe z 

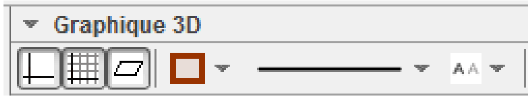
Vous pouvez aussi saisir directement les coordonnées du point dans la barre de saisie, exemple : A=(1.5,3,2.5)

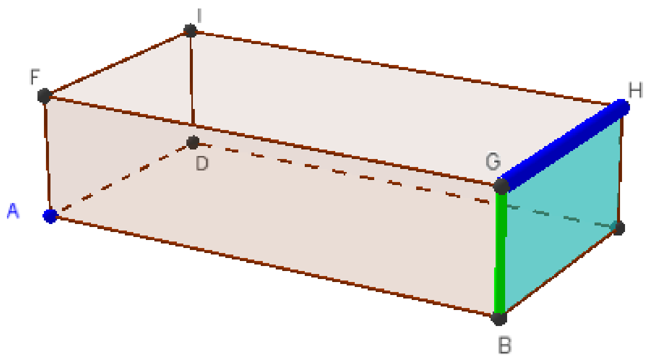
Remarque : tous les points du plan *xy* apparaissent automatiquement dans la fenêtre 2D et vice versa.

- **Les pavés** : exemple pour L=8 , l=4 et h=2

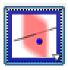
Placer un point A, puis taper dans la barre de saisie B=(8,0,0)+A, puis C=(0,4,0)+B et D=vecteur[B,A]+C, pour finir relier les points avec l'outil 

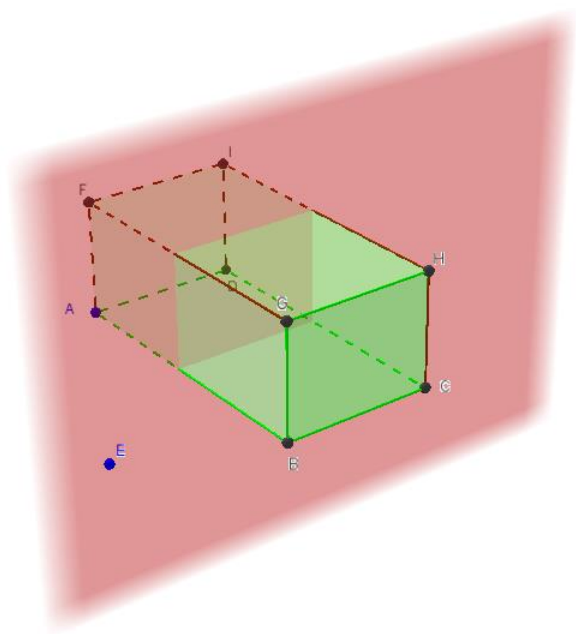
Choisissez ensuite  cliquer sur votre rectangle et entrez la hauteur h=2.

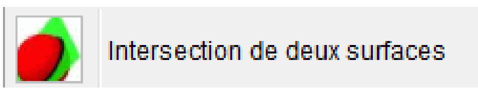
Le pavé est créé, vous pouvez le déplacer en déplaçant le point A, changer sa hauteur en déplaçant la face supérieure, changer la couleur d'une face ou d'une arêtes en cliquant dessus ce qui fait apparaitre les outils suivants : 



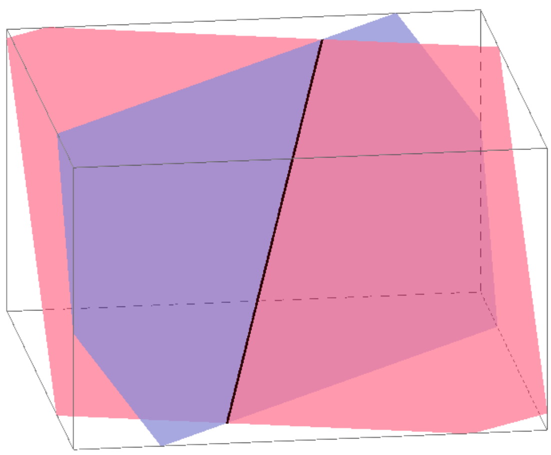
- **Les plans**

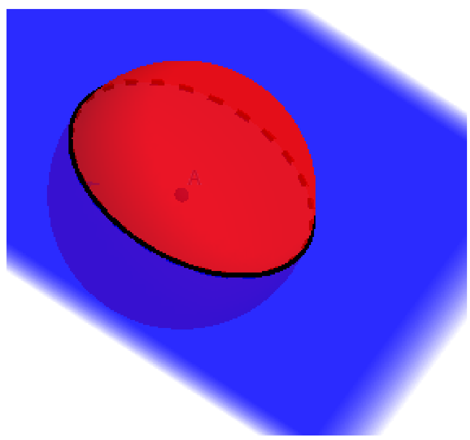
Placer un point E hors du pavé puis tracer un plan passant par E et perpendiculaire à une arrête . En choisissant bien les couleurs l'intersection du solide et du plan apparait nettement. Vous pouvez déplacer ce plan en déplaçant E.



- **L'outil** 

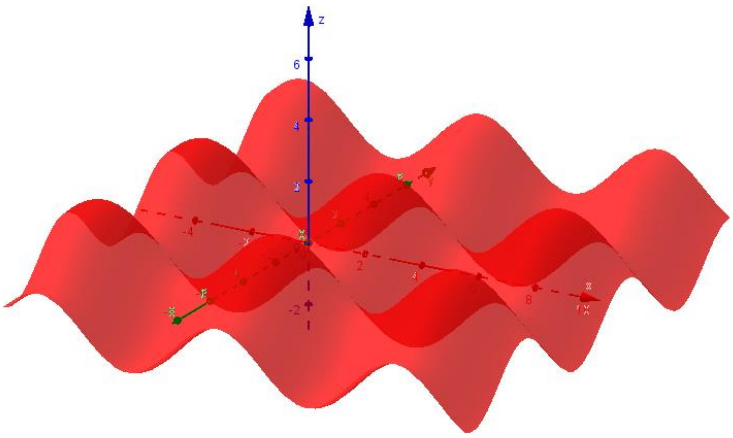
Vous devez cliquer précisément à l'intersection des deux surfaces pour que l'outil la marque





Les fonctions 3D

Vous pouvez tracer des fonctions du type $f(x, y) = sinx + siny$

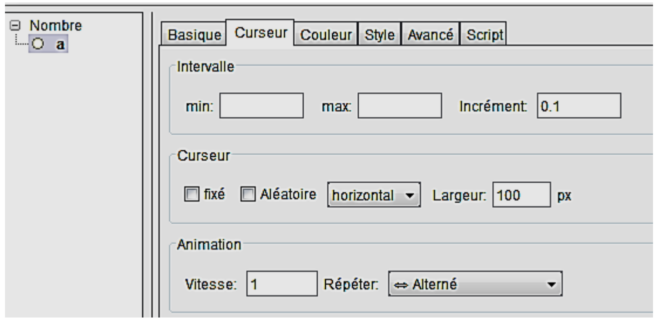


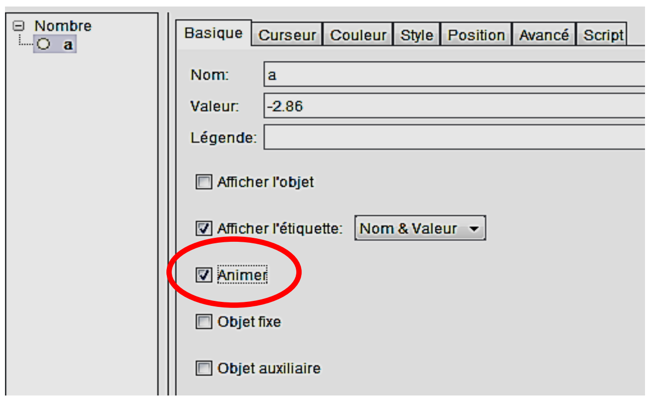
Les curseurs

Ils n'apparaissent plus dans la zone 3D.

Vous pouvez les définir dans la fenêtre 2D, vous en servir en 3D et le faire varier manuellement.

Ou vous pouvez taper par exemple a=3 dans la zone de saisie, puis aller dans les propriétés de l'objet (par un clic droit) et remplir l'onglet curseur, puis vous devrez animer le curseur pour qu'il varie tout seul puisqu'il n'apparaitra nulle part.





Ouvrir une de vos créations

Lorsque vous ouvrez un fichier géogébra 3D, il s'ouvre avec géogébra 4 et donc vous avez le droit à un message d'erreur. Pour éviter cela, ouvrez d'abord le logiciel 3D puis cliquer sur fichier, ouvrir et allez chercher votre création.

II. À vol d'oiseau

OBJECTIFS :

- Développer la vision dans l'espace
- Utiliser les solides pour retrouver en situation les notions de géométrie dans l'espace

Niveau	*Seconde professionnelle, première professionnelle*
Module	*Géométrie dans l'espace*
Capacités o Représenter avec ou sans TIC un solide usuel o Isoler reconnaitre et construire en vraie grandeur une figure plane extraite d'un solide usuel o Utiliser les théorèmes et les formules pour : -calculer la longueur d'un cercle o Placer sur le cercle trigo un point M image d'un nombre réel x donné (première pro) o Utiliser la calculatrice pour déterminer une valeur approchées u sin et cos	**Connaissances** o Solides usuels o figures planes usuelles o Formule donnant la longueur d'un cercle o relations trigonométriques (à utiliser en situation en seconde) o Cercle trigonométrique o Cosinus et sinus d'un nombre réel
Thématiques	*DEVELOPPEMENT DURABLE : - protéger la planète* - *Transporter des personnes* - *Gérer les ressources naturelles* *PREVENTION SANTE ENVIRONNEMENT :- Utiliser un véhicule* *EVOLUTION DES SCIENCES ET TECHNIQUES :- Mesurer le temps et les distances* *VIE SOCIALE ET LOISIRS :- Préparer un déplacement* *VIE SOCIALE ET PROFESSIONNELLE :- Établir une facture*
Question	**Quel est le trajet le plus court en avion ?**

Durée : 2 heures

I. DEMARCHE D'INVESTIGATION

Le vol AF 1012 au départ de l'aéroport de Marseille-Marignane à destination de Toronto au Canada doit bientôt décoller.

Ici tour de contrôle de MARIGNANNE, Vol AF 1012 à destination de Toronto décollage

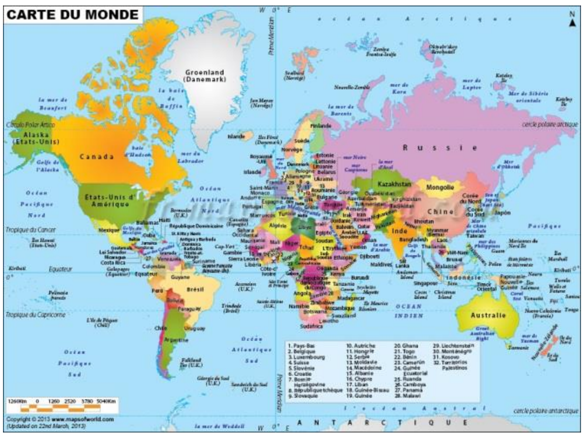
As-tu repéré notre trajet ?

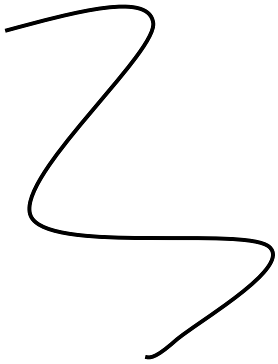
Afin d'économiser au maximum le carburant et donc le temps et l'argent le co-pilote doit déterminer le trajet le plus court pour rejoindre Toronto.

À vous de trouver ce trajet le plus court !

Matériel : une carte, un globe terrestre, une ficelle.

Données :
- Rayon équatorial de la Terre : 6370 km
- Consommation de l'A380 : 15000 L de kérosène à l'heure
- Prix du kérosène : 1,26 € le litre
- Vitesse de vol : 900 km/h
- Coordonnées GPS :
  - Marseille (5° de longitude EST ; 43° de latitude NORD)
  - Toronto (79° de longitude OUEST ; 43° de latitude NORD)

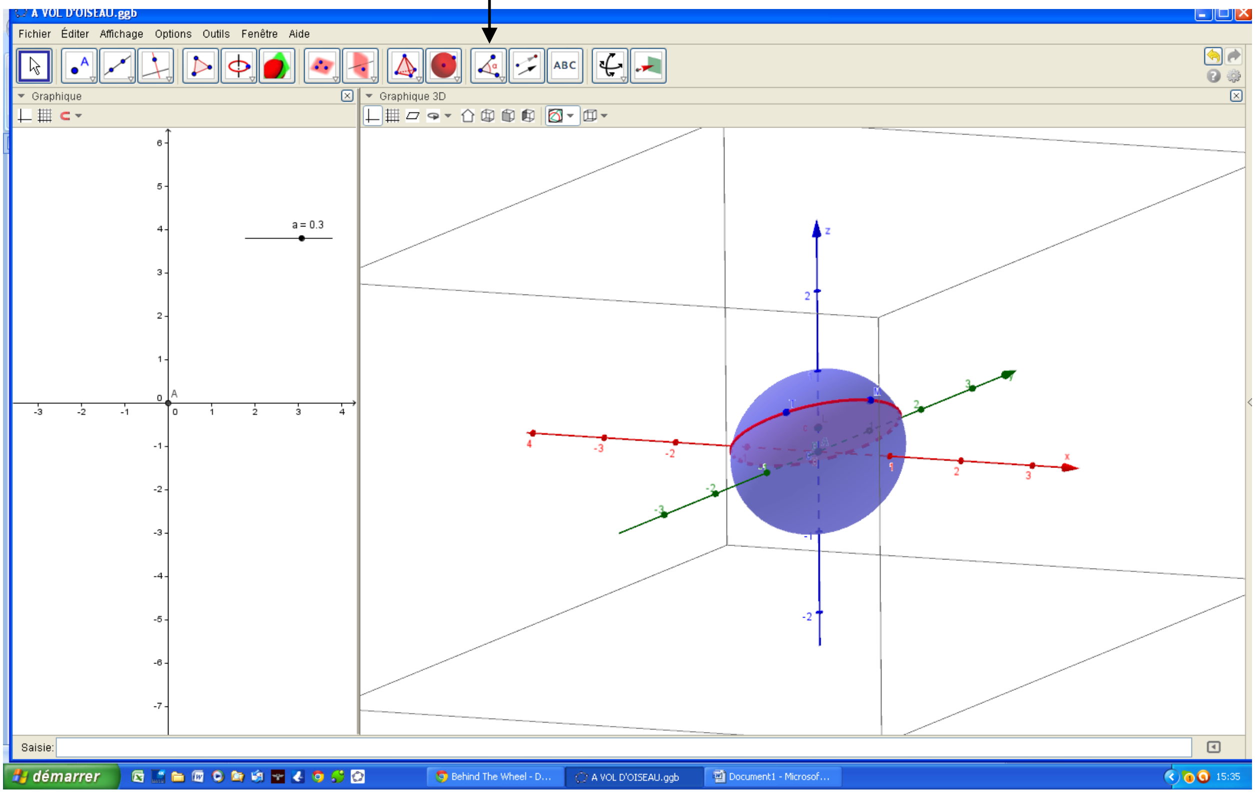




II. MODÉLISATION

1) Ouvrir GEOGEBRA 5.0 et faire →fichier →ouvrir→A VOL D'OISEAU.ggb

2) Le point M représente la ville de Marseille, le point T celle de Toronto sur la représentation d'une Terre ayant ici un rayon de 1km.



Quelle est la nature de l'intersection d'une sphère et d'un plan ? ....

Déplacer le curseur a et dites ce que vous observez : ....

....

3) De quels renseignements a-t-on besoin pour déterminer la longueur de l'arc de cercle $\widehat{MT}$?

....

....

....

4) Créer « s » : l'aire du disque passant par M, T et L.

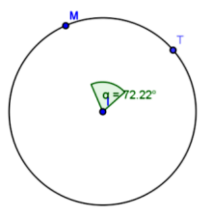
5) Dans la barre de saisie créer la grandeur « R » : R=sqrt(s / π)
(sqrt étant l'abréviation pour racine carrée)
Que représente cette grandeur ?: ....

6) On note α l'angle au centre passant par les points M et T
Comment avec α et R trouver la longueur de l'arc de cercle $\widehat{MT}$?

....

....

....



7) Allez dans affichage et sélectionnez le tableur.

La case A1 donne l'angle α, B1 le rayon du cercle et C1 la longueur de l'arc de cercle $\widehat{MT}$

Le rayon de la Terre étant de 6370 km, entrez dans la case D1 la distance réelle entre Marseille et Toronto.

8) Faire varier le curseur et observer comment évolue la valeur D1.

Noter la distance si le trajet est parallèle à l'équateur (curseur sur 0.68): ....
Noter la distance maximale : ....
Noter la distance minimale : ....

9) Quel est l'écart kilométrique maximal constaté ?

....

....

....

10) Quelles en seraient les conséquences en termes de temps de vol, de consommation et de coût.

....

....

....

....

....

....

....

....

III. Dans les airs

Objectifs : vecteurs égaux et opposés ; somme de deux vecteurs ; produit d'un vecteur par un nombre

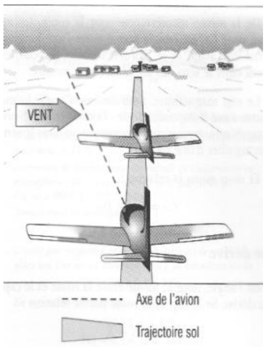
M. Dujardin est passionné d'aéronautique. Il sait que les phases de décollage et d'atterrissage sont des phases critiques du vol d'un avion (faible vitesse et proximité du sol). De plus, des vents, même faibles, peuvent agir considérablement sur la trajectoire de l'avion et le dévier en le faisant sortir de l'axe de la piste. Le pilote doit alors corriger sa trajectoire et modifier sa vitesse en conséquence afin de revenir et de rester dans l'axe de la piste ! L'avion avance alors "en crabe".

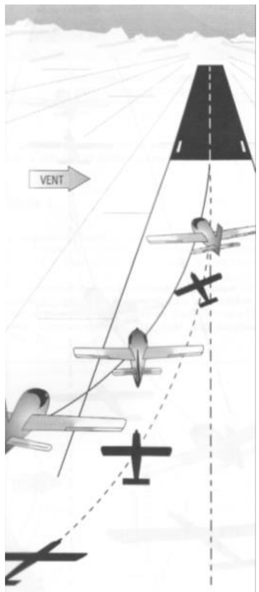
L'avion sur lequel vole M. Dujardin est un Robin DR-400/120 « Petit Prince », c'est un avion de tourisme possédant quatre places.
Il doit se poser sur une piste orientée au Nord (360°).
Sa vitesse d'approche dans l'axe de la piste est v_A = 60kt et il souffle un vent du NW v_V= 30kt

L'avion va-t-il atteindre la piste ?

Pourquoi ?

Des calculateurs de vol font eux-mêmes les corrections nécessaires, les logiciels "simulateurs de vol" génèrent également les paramètres permettant de simuler ces conditions de vol. Les uns comme les autres utilisent pour cela le calcul vectoriel !



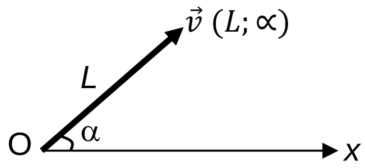


Les vitesses de vent sont souvent données en nœuds (kt). Le nœud est la vitesse d'un mile nautique par heure il peut être utile de les transformer soit en km/h soit en m/s pour uniformiser les unités pour des calculs. *1 kt = 1,852 km/h = 0,514 m/s (arrondi à 0,5 m/s)*

a) D'après les informations précédentes, rechercher la définition du symbole « kt ».
b) Quelle est la signification de " vent du NW " ?

Pour la suite ouvrir le fichier « Dans les airs.ggb », Le logiciel géogébra donne les coordonnées polaires d'un vecteur :

- Sa norme (longueur)
- Son angle par rapport à l'axe Ox



c) Déplacer le point A pour que le vecteur $\vec{v_A}$ ait les caractéristiques de l'énoncé, c'est-à-dire une vitesse de 60 kt dirigé vers le nord.

d) Déplacer le point **B** pour que le vecteur $\vec{v_V}$ ait les caractéristiques de l'énoncé, c'est-à-dire une vitesse de 30 kt dirigé vers le nord-ouest.

e) Quel est l'angle formé entre la vitesse réelle de l'avion et l'axe de la piste ?

f) Quelle est la valeur de la vitesse réelle de l'avion en km/h (arrondi à l'unité)?

g) Noter la réponse : l'avion va-t-il atteindre la piste ?

1. Calculateurs de vol

Les calculateurs de vol font les corrections nécessaires sur la valeur de la vitesse v_A de l'avion et sur sa direction pour qu'il se pose réellement sur la piste.
Déplacer le point A, pour cocher les bonnes réponses:

Pour atterrir, l'avion doit :

☐ Modifier uniquement sa vitesse.
☐ Modifier uniquement sa direction.
☐ Modifier sa direction et sa vitesse.
☐ Plus il accélère plus il doit se dévier.
☐ Plus il accélère moins il doit se dévier.

2. Propriétés des vecteurs

a) En utilisant l'onglet « Représentant (origine-vecteur) », tracer le vecteur $\vec{u}$ représentant $\vec{v_V}$ à partir du point A .
b) Nommer C le nouveau point qui vient d'apparaitre.
c) Tracer le polygone OACB, quel est-il ?
d) Déplacer le point A ou le point B, la forme du polygone varie t-elle ?
e) Dans le champ « saisie », faire calculer le vecteur $\overrightarrow{OA} + \overrightarrow{AC}$ en tapant : w = v_A + u
Que constatez-vous ?
f) Définir un curseur k variant entre -5 et 5. Dans le champ « saisie », faire calculer le vecteur $\vec{t} = k \times \overrightarrow{v_V}$ en validant t =k*v_V puis faire varier le curseur k et comparer :

- la direction de $\vec{t}$ par rapport à $\overrightarrow{v_V}$?
- le sens de $\vec{t}$ par rapport à $\overrightarrow{v_V}$ quand k est positif puis négatif ?
- la norme de $\vec{t}$ par rapport à $\overrightarrow{v_V}$?

IV. Ça conserve

Démarche d'investigation

A partir, soit de l'observation de boites de conserves vues dans le commerce, soit de catalogues, on fait remarquer aux élèves que les boites les plus courantes possèdent une contenance de 850 ml et sont d'une dimension standard.

Beaucoup de produits dits « de conserve » sont conditionnés en boîtes métalliques. Une boîte de conserve est une portion de cylindre fermée par deux disques que sont le fond et le couvercle. Un des problèmes qui se pose aux fabricants pour optimiser leurs coûts, est de produire des boîtes de conserve « optimales », c'est-à-dire de la manière la plus économique en minimisant notamment la surface de métal utilisé pour un volume donné de la boîte.

Pour les fabricants de boîtes de conserve, l'unité de base, appelée 4/4, est la boîte de 850 mL.

Afin d'utiliser le moins de matière première (le métal) nous cherchons quelles sont les dimensions à donner à la boîte de conserve.
Notons h la hauteur de la boîte de conserve et r son rayon.

Matériel : *des boites de conserve si possible toutes de contenance 850 ml et de formes différentes.*

Mesurer le diamètre et la hauteur de la boite standard.
…..

....

1. Ouvrir le logiciel geogebra 5,0
2. Ouvrir le fichier boite.ggb
3. À l'aide du curseur faire varier r et expliquer ce que vous observez.

…..

On attend que l'élève remarque : pour le volume de 850 ml constant, les dimensions peuvent prendre différentes valeurs. De plus on souhaite qu'il s'interroge sur la dimension la plus courante.
....

....

....

4. Dans la zone de saisie

   a): Définir a=pi*r² ; Que représente cette valeur ?

…..

....

   b):Définir b= 2*pi*r*h ; Que représente cette valeur ?

…..

…...

c) : Définir c= 2*a+b ; Que représente cette valeur ?

…..

....

....

5. À l'aide du curseur faire varier r et décrire les variations de c .

…..

....

....

....

....

6. Noter la valeur de r pour laquelle c est minimum. r=........

7. Quelles sont les dimensions de la boite de conserve standard ?

r =........... h =...................

8. Ces valeurs correspondent-elles aux valeurs mesurées ?

…..

V. Le château de Boulensard

Capacités :

- Représenter avec ou sans TIC un solide usuel.
- Lire et interpréter une représentation en perspective cavalière d'un solide usuel.
- Reconnaître, nommer des solides usuels inscrits dans d'autres solides.
- Isoler, reconnaître et construire, à l'aide d'un instrument de tracé ou d'un logiciel de géométrie dynamique, une figure plane extraite d'un solide représenté en perspective cavalière.
- Résoudre un problème dans une situation de proportionnalité clairement identifiée.

Connaissances :

- Solides usuels : cube – parallélépipède rectangle – pyramide – cylindre droit – cône de révolution – sphère
- Figures planes usuelles : triangle, carré, rectangle, losange, cercle, disque.
Thématique : Evolution des Sciences et techniques
- Mesurer le temps et les distances

Source : Maths 2de Tertiaire Professionnelle / Ed Hachette

Le château de Boulensard est constitué d'un bâtiment central flanqué de deux tours identiques.
La hauteur des tours sous le toit est de 8 m ; leur hauteur totale est 11 m.
La hauteur de la façade du bâtiment central est 6 m ; le faite du toit est à une hauteur de 8,5 m.

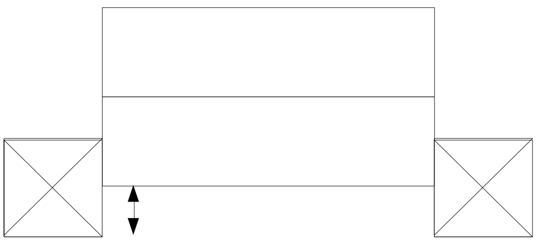
Pour visualiser le bâtiment en 3 D, ouvrir le fichier « Chateau de Boulensard.ggb »

1/ Identifier le nom des solides constituant ce château. Remarque : ne pas citer le toit du bâtiment central.
Tour : ....

Bâtiment central : ....

Toit de la tour : ....

2/ Mesurer sur le plan les dimensions au sol des tours et du bâtiment central. Le plan d'implantation au sol est à l'échelle 1/200.



Echelle : 1/200

En déduire les dimensions réelles (en mètres) au sol des tours et du bâtiment central (en précisant le nom des figures géométriques correspondantes).
....

....

....

3/ Dessiner la vue de devant et la vue de droite du château (à l'échelle 1/200).

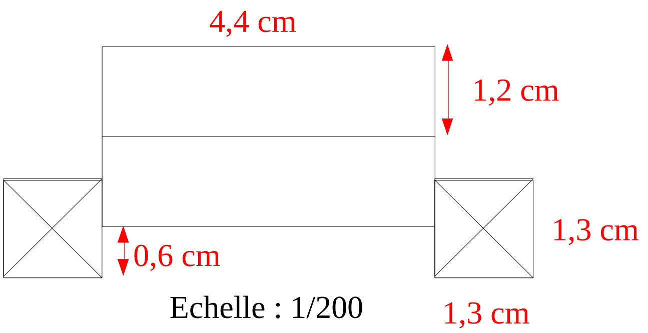
Tour : hauteur ………………. + hauteur du toit …………………

Bâtiment central : hauteur ……….…….. + hauteur du toit ………………….

Réponses :

1/ Tour : parallélépipède rectangle
Bâtiment central : parallélépipède rectangle
Toit de la tour : pyramide

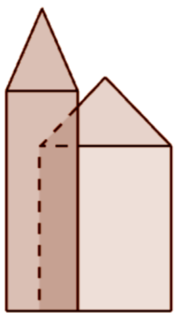
2/



Tour : 1,3×200 = 260 cm soit un carré de 2,6 m de côté
Bâtiment central : 4,4×200 = 880 cm et 2,4×200 = 480 cm soit un rectangle de 8,8 m×4,8 m

3/ Tour : hauteur 4 cm + hauteur du toit 1,5 cm
Bâtiment central : hauteur 3 cm + hauteur du toit 1,25 cm

Vue de droite :



Vue de devant