

Secrétaire à la maison

Niveau : 1^{res} toutes séries sauf ST2S, en demi-classe, avec le logiciel GeoGebra sur des postes informatiques. Finir la partie II- en devoir en temps libre.

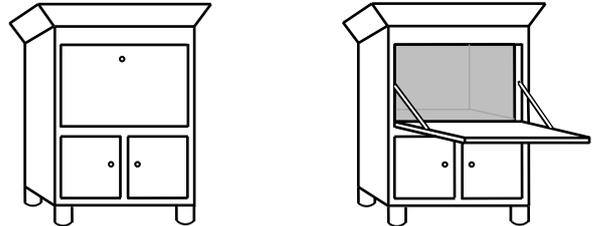
Lien avec le programme : résolution d'équations du second degré.

Lien avec *Les maths au quotidien* : Bricolage / Secrétaire à la maison.

Cleson s'est fabriqué un secrétaire en chêne pour son bureau. Il ne reste qu'à fixer la tablette pliante, qui fait office de table de travail et de porte qui permet de cacher le contenu du meuble.

Pour cela, il doit acheter deux tiges articulées, qui permettent d'ouvrir la tablette à l'horizontale et de la refermer à la verticale.

Cleson souhaite savoir où percer dans le chambranle de porte, et sur le côté de la tablette, pour que la tige articulée soit parfaitement repliée lorsque la tablette est remontée, et que la tablette soit à l'horizontale quand elle est dépliée.

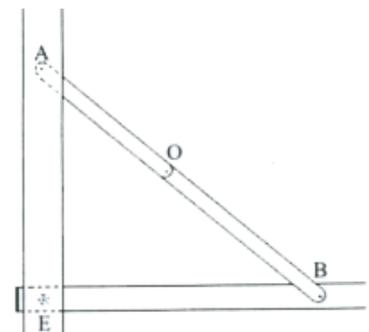


I- Modéliser et conjecturer

Pour aider Cleson, on souhaite modéliser¹ le problème. On va pour cela utiliser le logiciel de géométrie dynamique **GeoGebra**.

Cleson a trouvé des tiges articulées au point O, d'extrémités A et B, telles que $OA = 35$ cm et $OB = 40$ cm.

1. Afficher le repère du logiciel. On suppose que l'unité est le cm. On modélise le chambranle de porte par l'axe des ordonnées. Construire le point E à l'origine du repère et A point mobile sur l'axe des ordonnées.



2. On veut construire une droite qui modélise le côté de la tablette.

a. Construire un curseur qui nous permettra de faire varier l'angle $\alpha = \widehat{AEB}$ (de 0° à 90°).

b. Construire une demi-droite [EK) telle que $\widehat{AEK} = \alpha$.

3. Construire le point B (on pourra préalablement calculer la longueur EB lorsque la tablette est dépliée (un mathématicien né à Samos vers 580 avant J.-C. devrait nous aider) et construire un certain cercle...).

4. On rappelle que le point O est un point tel que $OA = 35$ cm et $OB = 40$ cm. Construire ce point O.

5. Construire les segments [AO] et [OB] dans une couleur sympa.

6. En bougeant le point A, conjecturer pour quelles longueurs AE et EB la tige articulée se replie « parfaitement ». Appeler Cleson au téléphone pour lui annoncer votre résultat.

¹ Un modèle mathématique est une traduction de la réalité pour pouvoir lui appliquer les outils, les techniques et les théories mathématiques, puis généralement, en sens inverse, la traduction des résultats mathématiques obtenus en prédictions ou opérations dans le monde réel. Le mot modélisation est aussi très utilisé dans le monde du graphisme, où on modélise des objets en 3D ou en 2D. Source : <http://www.techno-science.net/?onglet=glossaire&definition=2880>

II- Résoudre le problème mathématique

Animés par un souci d'intelligibilité, on adopte les notations suivantes :

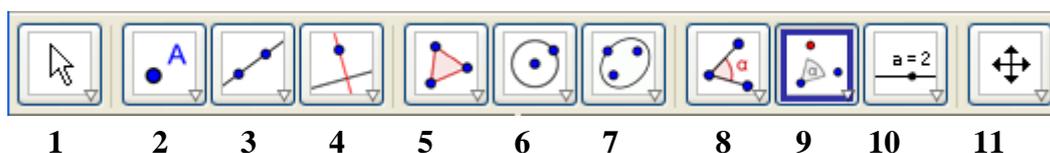
$a = OA$ et $b = OB$ (on a donc, avec les tiges achetées par Cleson, $b \geq a$).

$x = EA$ et $y = EB$ (longueurs exprimées en centimètres).

1. Montrer que $y - x = b - a$ et $x^2 + y^2 = (a + b)^2$.
2. Calculer $(a + b)^2 - (b - a)^2$ en fonction de a et b , puis en fonction de x et y .
3. En déduire que $xy = 2ab$.
4. Montrer que $(x ; y)$ est solution du système (S) :
$$\begin{cases} y - x = 5 \\ xy = 2800 \end{cases}$$
5. Montrer que (S) est équivalent au système (S') :
$$\begin{cases} y = x + 5 \\ x^2 + 5x - 2800 = 0 \end{cases}$$
6. Déterminer EA et EB, au millimètre près.

AIDE GEOGEBRA

Toutes les commandes sont accessibles par l'intermédiaire de l'un des onze menus déroulants situés en haut de l'écran.



tâche	aide
Afficher le repère du logiciel.	Clic droit sur la feuille de travail.
Zoomer, dézoomer.	Roulette de la souris.
Créer un objet (point, curseur, droite, cercle...).	Menus déroulants (se déroulent avec les petits triangles blancs, aide sur les objets choisis à droite des menus).
Créer l'image d'un point par une rotation.	Icône 9 des menus déroulants.
Calculer avec une formule.	= formule, dans la barre de saisie en bas.
Calculer la racine carrée de x positif.	= $\text{sqrt}(x)$ dans la barre de saisie.
Calculer la longueur du segment [AB].	Icône 8 des menus déroulants.