

Boite de conserve

Niveau : - première générale. TP en demi-classe en salle informatique, avec le logiciel Geospace.

Lien avec le programme : lien entre le sens de variation d'une fonction dérivable sur un intervalle et signe de sa fonction dérivée ; déterminer les extremums. Résoudre un problème d'optimisation.

- terminale technologique.

Lien avec Les maths au quotidien : Cuisine / Boite de conserve.

Beaucoup de produits dits « de conserve » sont conditionnés en boîtes métalliques. Une boîte 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 de la manière la plus économique et notamment de minimiser la surface de métal utilisé pour un volume donné. Il est d'usage de concevoir des boîtes de conserve ayant une contenance de 850 ml, soit 850 cm^3 . Ce sont les « grandes » boîtes de conserve de nos rayons de supermarchés.



On considère ici (ce qui est faux en réalité, voir l'ouvrage *Les maths au quotidien*) que les industriels utilisent tout le métal à disposition pour la fabrication des boîtes (chutes réutilisées).

I- Questions préliminaires

1. Quel est le volume d'une boîte ayant une hauteur de h cm et un rayon de R cm ?
2. Exprimer R en fonction de h .
3. Quelle est l'aire $A(R)$ de la boîte en fonction de R ?

II- Utilisation du logiciel Geospace

On se place dans le repère de l'espace du logiciel.

1. Placer un point A libre sur l'axe des cotes (oz).
2. « Créer » la cote h du point A puis le nombre R de la question I- 2.
3. « Créer » un cylindre de hauteur h et de rayon R . « Créer » son aire A et son volume V .
4. Afficher les valeurs de h , R , A et V .
5. Piloter h au clavier afin de visualiser des valeurs approchées de h et R rendant l'aire A minimale (être précis !). Quel semble alors être le rapport de h et R ?

III- Calculs mathématiques

1. Calculer la dérivée de A et étudier le sens de variation de A sur $]0 ; +\infty[$.
2. Déterminer les valeurs exactes puis des valeurs approchées à 10^{-2} près de h et R donnant, dans les conditions précitées, satisfaction aux industriels. Quel est alors le rapport de h et R ?

AIDE GEOSPACE

<i>tâche</i>	<i>aide</i>
<i>Créer un objet (point, solide, nombre, affichage...).</i> <i>En particulier :</i> <i>Créer un point (donné par ses coordonnées, libre, centre de gravité...).</i> <i>Créer une longueur, une aire, un volume.</i>	<i>Menu « Créer ».</i> <i>« Créer », « Point »...</i> <i>« Créer », « Numérique », « Calcul géométrique »...</i>
<i>Créer un objet de même nature que le précédent.</i>	<i>Icône « bis » dans la barre d'icônes.</i>
<i>Piloter une variable au clavier.</i> <i>Choisir la précision du pilotage</i>	<i>Menu « Piloter », puis « Piloter au clavier », choisir la variable et utiliser les flèches « haut » et « bas ».</i> <i>Menu « Piloter », puis « Modifier paramètres de pilotage au clavier ».</i>