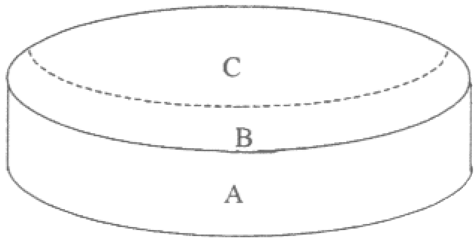
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL – 2002

Réalisation d'ouvrages chaudronnés et de structures métalliques

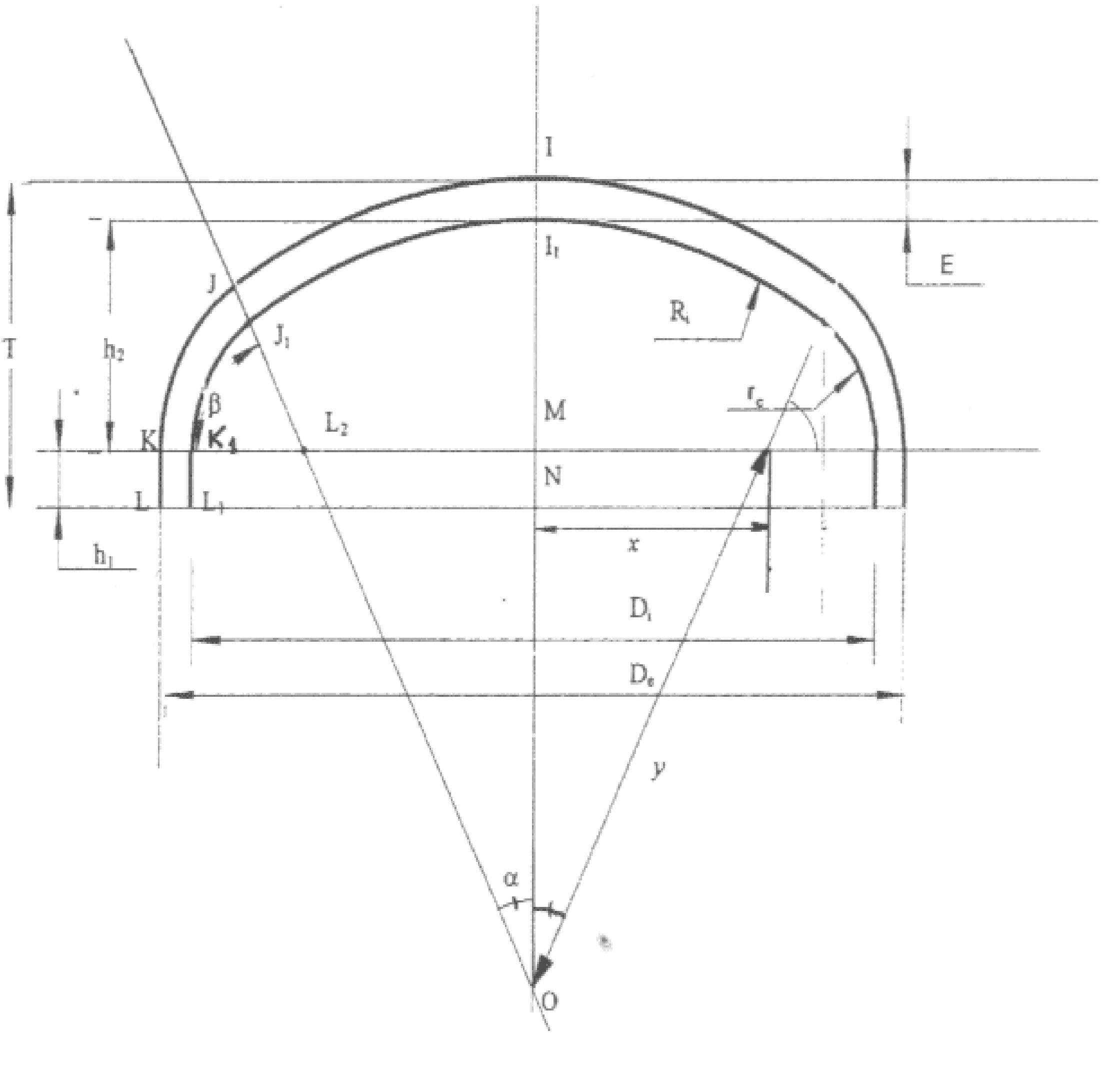
Mathématiques

Exercice 1 : fonds bombés à grand rayon de carre

Les fonds bombés à grand rayon de carre GRC sont des fonds en anse de panier (torisphérique) constitués par une calotte sphérique, un élément torique appelé carre et un bord cylindrique.



Allure de la pièce : Le dessin ci-dessous représente une coupe d'un tel fond bombé où la calotte sphérique correspond à C, l'élément torique correspond à B et le bord cylindrique correspond à A :



Notations usuelles :

D_e est le diamètre extérieur

D_i est le diamètre intérieur

E est l'épaisseur

h_1 est la hauteur du bord droit

h_2 est la flèche intérieure

$T = h_1 + h_2 + E$ est la hauteur

R_i est le rayon intérieur de la calotte sphérique

r_c est le rayon du carré

Partie A : Reproduction d'un fond bombé GRC

1) Reproduire en suivant le modèle donné et en laissant les traits de construction apparents, la partie constituée par les points *O, I, J,* I_1, J_1 avec les cotes suivantes : $R_i = 140$ mm, E = 5 mm, $a = 30°$

2) Reproduire en laissant les traits de construction apparents, la partie constituée par les points L_2, *J, K,* K_1, J_1. On donne $h_2 = 40$ mm et $b = 60°$

3) Reproduire la partie constituée par les points *K,* K_1, *L,* L_1, *M, N*.
On donne $h_1 = 10$ mm .

4) Compléter par symétrie orthogonale d'axe *OI* le plan du fond *GRC* considéré.

Partie B : calcul de côtes

Les résultats seront exprimés en millimètre

5) Exprimer y en fonction de R_i , h_2 et cos *a*, puis calculer sa valeur à 10^{-2} mm

6) Exprimer r_c en fonction de *y* et de R_i, puis calculer sa valeur à 10^{-2} mm

7) Exprimer *x* en fonction de R_i, h_2 et tan *a* , puis calculer sa valeur à 10^{-2} mm

8) Exprimer D_i en fonction de r_c et *x*, puis calculer sa valeur à 10^{-2} mm

9) Exprimer D_c en fonction de D_i et de *E*, puis calculer sa valeur à 10^{-2} mm

Il est possible de comparer les résultats avec le tracé effectué en partie A

Exercice 2 : optimisation du volume d'une boîte cylindrique

On considère une boite de conserve cylindrique de rayon x et de hauteur h

Expression du volume de la boite :

1°) On appelle V le volume total de la boite. Exprimer V en fonction de x et h

2°) On appelle S l'aire de la surface développée de la boite. Exprimer S en fonction de x et h

3°) Exprimer h en fonction de S et de x

4°) Exprimer V en fonction de S et de x (on pourra utiliser les résultats obtenus au 1 et 3)

Dans la suite du problème on suppose que l'aire S est fixe.

Etude de fonction :

Soit la fonction f définie sur l'intervalle $[0;10]$ par : $f(x)=\frac{S}{2}x-\pi x^3$

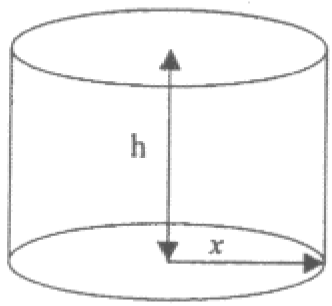
5°) Calculer la dérivée $f'(x)$ de la fonction $f(x)$

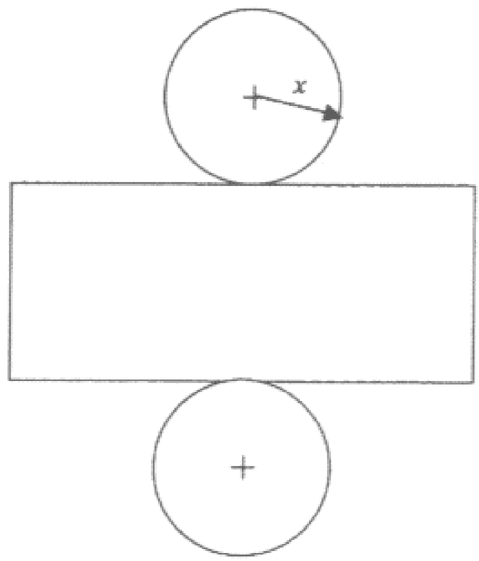
6°) Calculer la valeur de x qui annule $f'(x)$. Cette valeur correspond à un extremum de la fonction $f(x)$

7°) Montrer que dans cette condition et en utilisant l'expression de h obtenue à la question 3 que $h=2x$

Optimisation du volume :

Le calcul précédent permet d'optimiser le volume de la boite pour une surface de tôle disponible. Déterminer la hauteur d'une boite de rayon 5cm





Surface développée

Sciences Physiques

Etude d’une bobine :

Aux bornes d’une bobine d’inductance L = 0,06H et de résistance r = 6 Ω , on applique une tension sinusoïdale dont la valeur est donnée par l’expression :

$$u(t)=311.\sin(314\,t)$$

1°) Déterminer la fréquence de cette tension

2°) Déterminer la période de cette tension

3°) Déterminer la valeur efficace de cette tension

4°) Déterminer la valeur moyenne de cette tension

5°) Déterminer l’impédance de cette bobine

6°) Déterminer la valeur efficace de l’intensité traversant la bobine

7°) Déterminer la puissance active délivrée par le générateur

Rappels :

$$u(t)=U\sqrt{2}\sin(\omega t)$$

$$Z=\sqrt{R^2+(L\omega)^2}$$

La puissance active n’est consommée que dans la partie résistive de la bobine