PROBLEME 1

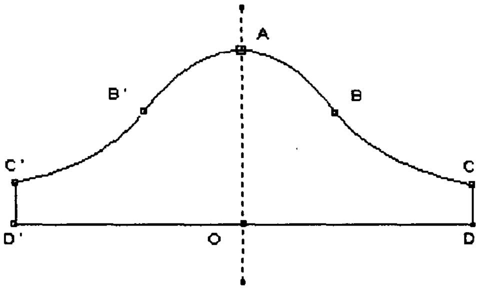


Figure 1

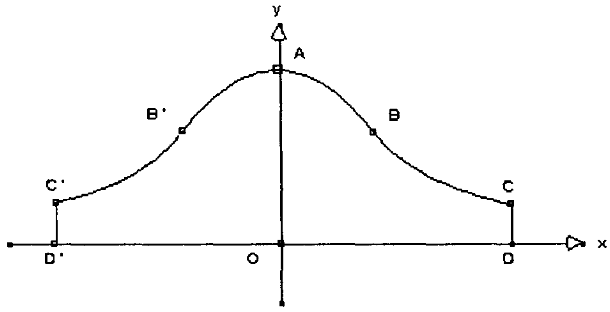


Figure 2

On désire réaliser la pièce représentée à la figure 1 par découpage dans une plaque d'acier.
La droite (OA) est l'axe de symétrie de la pièce. Le segment [CD] est parallèle à l'axe (OA).

On rapporte le plan au repère orthonormal (O, x, y) lié à la pièce comme l'indique la figure 2.
L'unité graphique dans ce repère est égale à 1 cm.

Entre les points A et B, le contour de la pièce est une partie de la courbe représentant la fonction f définie sur l'intervalle [0 ; 10] par:

$$\mathbf{f(x) = -0{,}1\,x^2 + 12}$$

Entre les points B et C, le contour de la pièce est une partie de la courbe représentant la fonction g définie sur l'intervalle [4 ; 16] par:

$$\mathbf{g(x) = \frac{54{,}925}{x} - 0{,}675}$$

1) Compléter les tableaux de valeurs des fonctions f et g figurant en annexe.

2) Dans le repère du plan figurant en annexe , tracer soigneusement:
- la courbe représentant la fonction f sur l'intervalle [0 ; 10].
- la courbe représentant la fonction g sur l'intervalle [4 ; 16].

3) Déterminer graphiquement les coordonnées du point B (point de raccordement).
[Les constructions graphiques permettant la lecture doivent être apparentes]

4) Le raccordement des deux arcs formant le contour est parfait si, au point de raccordement, la droite tangente au premier arc est confondue avec la droite tangente au deuxième arc. Ces droites doivent donc avoir des coefficients directeurs égaux .
Cette condition se traduit ici par l'équation suivante (x: abscisse du point de raccordement):

$$\mathbf{-0{,}2\,x = \frac{-54{,}925}{x^2}}$$

a) Vérifier que l'abscisse **x = 6,5** est solution de cette équation.

b) Déterminer par le calcul l'ordonnée exacte du point de raccordement B.

c) Dans le repère de l'annexe 1, tracer la droite tangente aux deux courbes en B sachant que son coefficient directeur est égal à **(-1,3)**.

5) La pièce est produite en série. La masse moyenne des pièces produites est égale à **698,32 g**.
Les pièces sont faites dans un acier de masse volumique égale à **7,8 g/cm^3**.
Leur épaisseur moyenne est égale à **4 mm**.

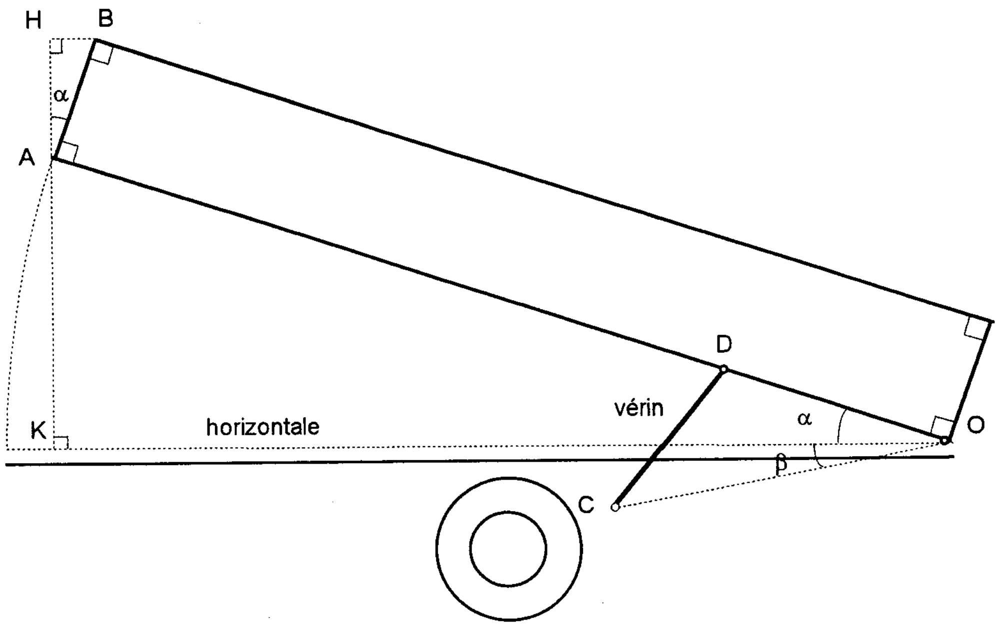
a) Déterminer le volume moyen d'une pièce à 0,001 cm^3 près.

b) Déterminer l'aire de la face de base d'une pièce à 0,1 cm^2 près.

PROBLEME 2

La caisse d'une remorque peut basculer sous l'action d'un vérin.
On a schématisé ci-dessous l'allure de la remorque en position inclinée.
On dispose des informations suivantes:

OA = 4,10 m ; AH = 0,56 m ; AK = 1,40 m ; CO = 1,50 m ; β = 10° ; ODC = 110 °



1) En utilisant la relation de Pythagore, déterminer la longueur KO.
Donner le résultat arrondi à 0,01 m.

2) En raisonnant par trigonométrie dans le triangle AOK, déterminer la mesure α de l'angle AOK.
Donner le résultat arrondi à 0,01°.

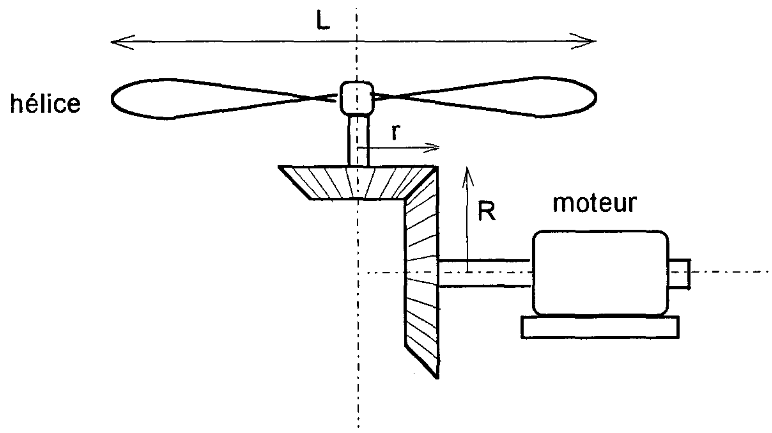
3) Les angles HAB et AOK ont la même mesure α. Justifier ce fait.

Dans la suite du problème, on supposera que l'on a α = 20°.

4) En raisonnant par trigonométrie dans le triangle AHB, déterminer la longueur AB.
Donner le résultat arrondi à 0,001 m.

5) En utilisant la formule des sinus dans le triangle CDO, déterminer la longueur CD.
Donner le résultat arrondi à 0,001 m.

PROBLEME 3



Une hélice est entraînée par un moteur électrique et une transmission par engrenage conique comme l'indique le dessin ci-dessus.

La fréquence de rotation du moteur est constante: N = 1 200 tr/min.
Le grand pignon a pour rayon R = 20 cm.
Le petit pignon a pour rayon r = 5 cm.
L'hélice a pour envergure L = 1 m.

1) Préciser la nature du mouvement de l'hélice.

2) Déterminer la vitesse angulaire ω du moteur.
Donner le résultat arrondi à 0,01 rad/s.

3) Déterminer la vitesse angulaire Ω de l'hélice.
Donner le résultat arrondi à 0,01 rad/s.

4) Déterminer la vitesse linéaire v d'un point de l'hélice situé en bout de pale.
Donner le résultat arrondi à 0,01 m/s.

<u>Indications</u>: 1 tour correspond à un angle de 2π radians
$v = R\,\omega$ (v: vitesse linéaire ; ω: vitesse angulaire)

ANNEXE

<u>A RENDRE AVEC LA COPIE</u>

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
f (x)	12	11,9	11,6	11,1	10,4				5,6	3,9	2

x	4	5	6	7	8	10	12	14	16
g (x)	13,05		8,5	7,15			3,9	3,25	2,75