

**MATHEMATIQUES (15 points)**

durée : 2 h  
coeff. : 2

On étudie la fabrication d'une pièce d'un jouet.  
Les exercices I et II sont indépendants.

**EXERCICE I : Etude de forme (10 points)**

La fabrication d'un jouet nécessite la réalisation d'une pièce ayant la forme ci- contre :

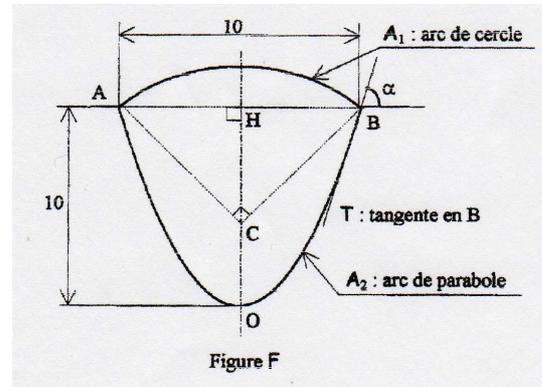
L'arc  $A_1$  est un arc de cercle de centre C et de rayon CA.

L'arc  $A_2$  est un arc de parabole de sommet O et limité par les points A et B.

La droite (OH) est axe de symétrie de la forme.

L'angle  $\widehat{ACB}$  est un angle droit.

Les cotes sont en cm.



**I. Tracé de l'arc de cercle  $A_1$**

- I.1- Calculer AH.
- I.2- Montrer que le triangle ACH est isocèle. En déduire CH.
- I.3- Calculer CA, rayon du cercle, en arrondissant au dixième de cm.
- I.4- Dans un repère orthonormal (1 cm pour 1 unité), placer les points B, H et C.  
Puis tracer l'arc de cercle  $A_1$ .

**II. Tracé de l'arc de parabole  $A_2$**

Dans le repère précédent, l'équation d'une parabole  $\mathcal{P}$  de sommet O et d'axe (Oy) est de la forme  $y = ax^2$  où a est un nombre réel positif.

- II.1- Calculer a, à l'aide des coordonnées du point A.
- II.2- Pour la suite, on prendra pour équation de l'arc de parabole :  $y = 0,4x^2$ , avec x appartenant à  $[-5 ; 5]$ .  
a) Compléter le tableau de valeurs

x	0,5	1	1,5	2	3	4
$y = 0,4x^2$						

- b) Placer les points correspondants dans le repère .
- c) Tracer l'arc de la parabole d'extrémité O et B, puis terminer le tracé de l'arc  $A_2$  en utilisant la symétrie de la figure.

**III. Etude de la tangente T**

T est la tangente en B à la parabole  $\mathcal{P}$  ( voir figure ci-dessus).  
Soit f la fonction définie pour tout nombre réel x appartenant à  $[-5 ; 5]$  par :  $f(x) = 0,4x^2$ .

- III.1- Déterminer  $f'(x)$  où f' est la fonction dérivée de f.
- III.2- Calculer  $f'(5)$ .
- III.3- Calculer  $\alpha$  en degré, arrondi à l'unité.
- III.4- Tracer la tangente T dans le repère.

## **EXERCICE II : Etude de la production (5 points)**

Lors de la fabrication de la pièce, on étudie la cote AB pour un lot de 50 pièces. Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.

Classes des valeurs	Effectifs $n_i$	Fréquences (%)	FCC (%)
[98,8 ; 99,2 [	2		
[99,2 ; 99,6 [	5		
[99,6 ; 100,0 [	15		
[100,0 ; 100,4 [	22		
[100,4 ; 100,8 [	4		
[100,8 ; 101,2 [	2		

En considérant que l'effectif de chaque classe est affecté au centre de la classe, on trouve pour moyenne  $\bar{x} = 100$  mm et pour écart-type  $\sigma = 0,4$  mm.

On admet pour la suite que l'effectif est uniformément réparti à l'intérieur de chaque classe. Toutes les fréquences seront exprimées en pourcentage.

- 1- Compléter le tableau, en calculant les fréquences et les fréquences cumulées croissantes.
- 2- Construire le polygone des fréquences cumulées croissantes dans un repère orthogonal (annexe 2) ( abscisse : 1cm pour 0,2 mm , on commencera la graduation à 98,8 mm ; ordonnée : 1 cm pour 10 % )
- 3- En se servant de ce polygone, déterminer graphiquement la fréquence des pièces dont la cote AB appartient à l'intervalle  $[\bar{x} - 2,5\sigma ; \bar{x} + 2,5\sigma]$ .
- 4- La fabrication est considérée comme satisfaisante si au moins 80 % des pièces ont une cote appartenant à l'intervalle  $[\bar{x} - 2,5\sigma ; \bar{x} + 2,5\sigma]$ . En justifiant la réponse, déterminer si la fabrication est satisfaisante.

## **SCIENCE PHYSIQUES (5 points)**

### **I. Chimie**

Un alcane a pour formule brute  $C_5 H_{12}$ .

- 1- a) Ecrire une formule développée correspondant à cette formule brute.
- 1- b) Quel est son nom ?
- 2- Calculer sa masse molaire moléculaire.
- 3- Recopier en l'équilibrant l'équation-bilan de la combustion de cet alcane dans le dioxygène.  
$$\dots C_5 H_{12} + \dots O_2 \rightarrow \dots C O_2 + \dots H_2 O$$
- 4- Quelle masse de dioxygène faut-il pour réagir avec 1 mole de cet alcane ?

On donne :  $M(C) = 12$  g/mol ;  $M(O) = 16$  g/mol ;  $M(H) = 1$  g/mol.

### **II. Electricité**

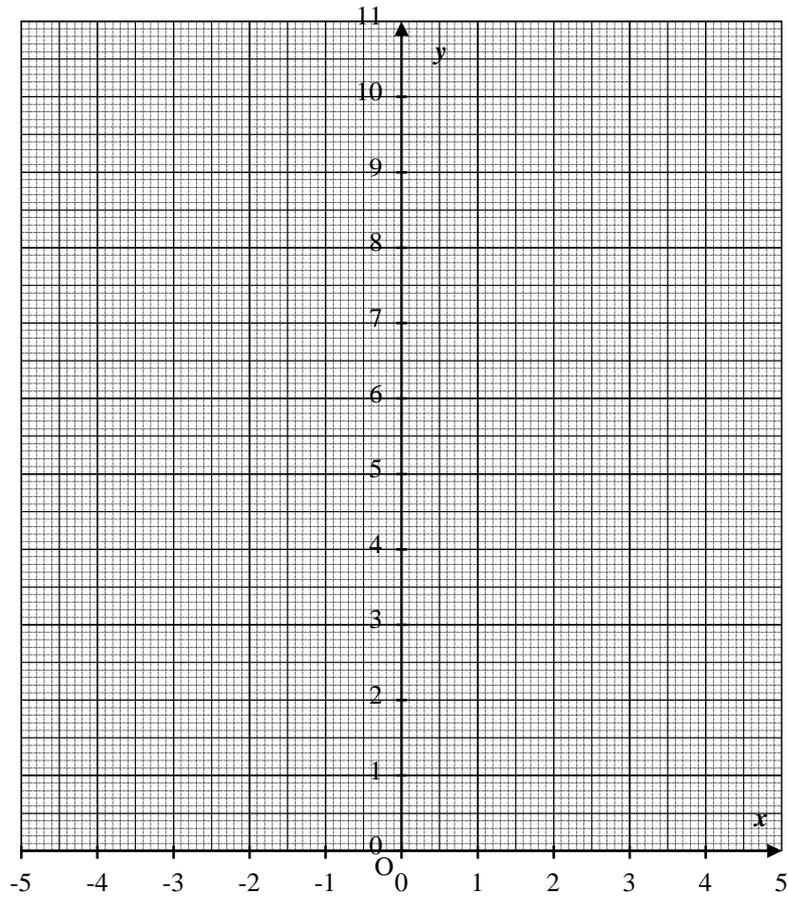
Les caractéristiques nominales d'un moteur monophasé sont :

$U = 230$  V ;  $P_u = 2\,000$  W ;  $f = 50$  Hz ;  $\cos \varphi = 0,87$  ; rendement  $\eta = 0,8$ .

Calculer :

- 1- la puissance électrique nominale absorbée.
- 2- la puissance perdue dans le moteur.
- 3- l'intensité du courant nominal.

## ANNEXE 1



## ANNEXE 2

