

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
PRODUCTIQUE BOIS**

MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

Coefficient : 2

Durée : 2 heures

MATHEMATIQUES (15 points)

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-dessous.

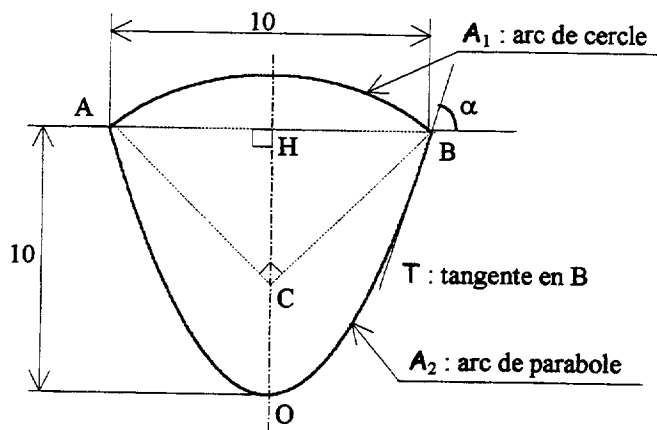


Figure F

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

- 1) Calculer AH.
- 2) Montrer que le triangle ACH est isocèle.
En déduire CH.
- 3) Calculer CA, rayon du cercle, en arrondissant au dixième de cm.
- 4) Dans le repère orthonormal de l'annexe 1,
 - a) Placer les points B, H et C.
 - b) Tracer l'arc de cercle A_1 .

II- Tracé de l'arc de parabole A_2

Dans le repère de l'annexe 1, l'équation d'une parabole P de sommet O et d'axe Oy est de la forme $y = ax^2$ où a est un nombre réel positif.

- 1) Calculer a , à l'aide des coordonnées du point A .
- 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 de l'annexe 1.
 - b) Placer les points correspondants au tableau de valeurs dans le repère de l'annexe 1.
 - c) Tracer l'arc de 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 P (voir figure F).

Soit f la fonction définie pour tout nombre réel x appartenant à $[-5, 5]$ par : $f(x) = 0,4x^2$.

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

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 de l'annexe 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.

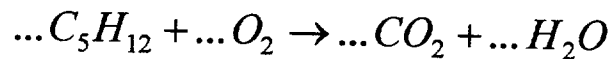
Toutes les fréquences seront exprimées en pourcentage.

- 1) Compléter le tableau de l'annexe 2 en calculant les fréquences et les fréquences cumulées croissantes.
- 2) Compléter le polygone des fréquences cumulées croissantes dans le repère de l'annexe 2.
- 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.

SCIENCES PHYSIQUES (5 points)**I- Chimie**

Un alcane a pour formule brute C_5H_{12} .

- 1) a) Ecrire une formule développée correspondant à cette formule brute.
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 l'oxygène.



- 4) Quelle masse de dioxygène faut-il pour réagir avec 1 mole de cet alcane ?

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

II- Electricité

Les caractéristiques nominales d'un moteur monophasé sont :

$U = 230 \text{ V}$; $P_u = 2\,000 \text{ W}$; $f = 50 \text{ Hz}$; $\cos \varphi = 0,87$; 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

A rendre avec la copie

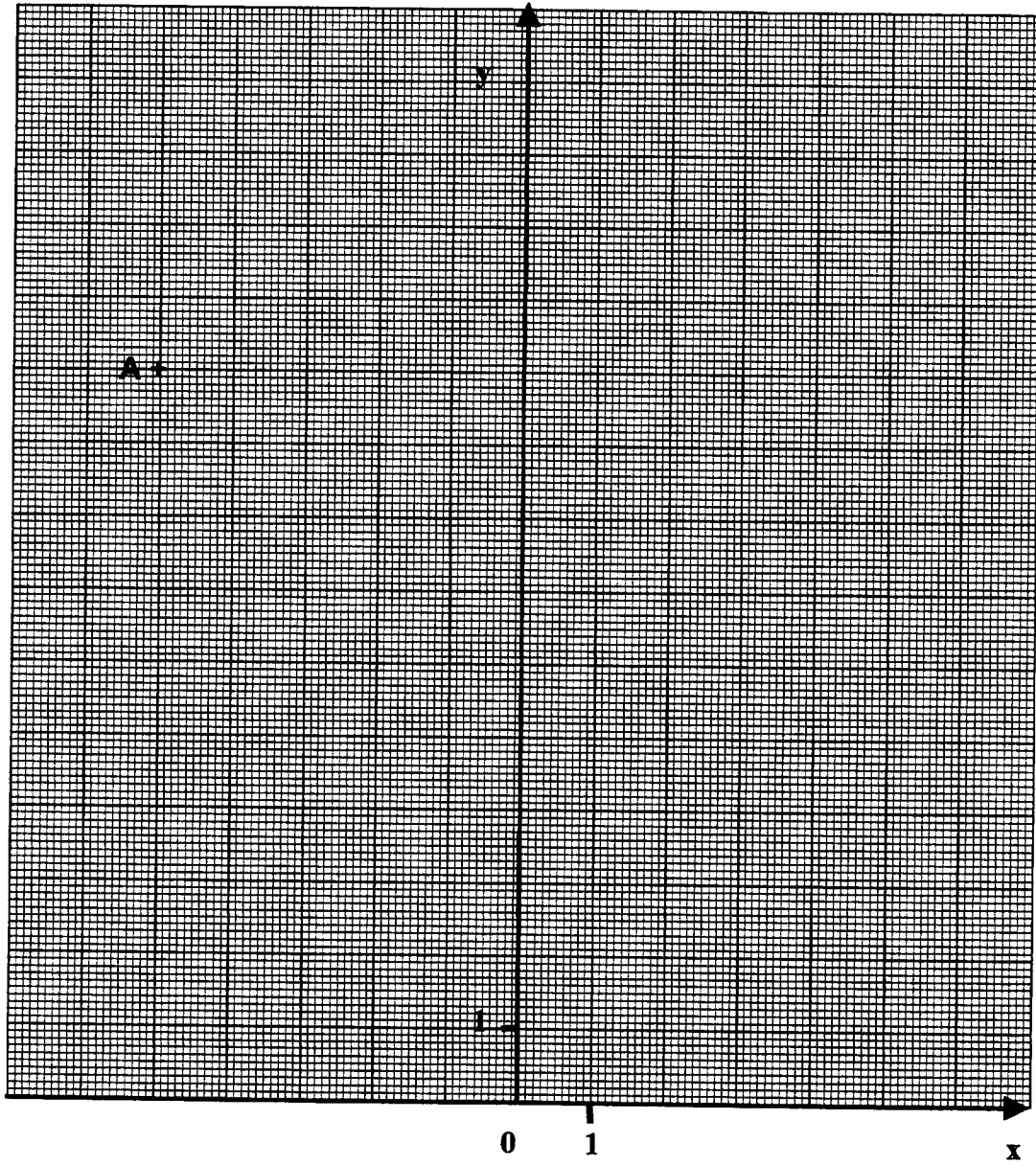


Tableau de valeurs

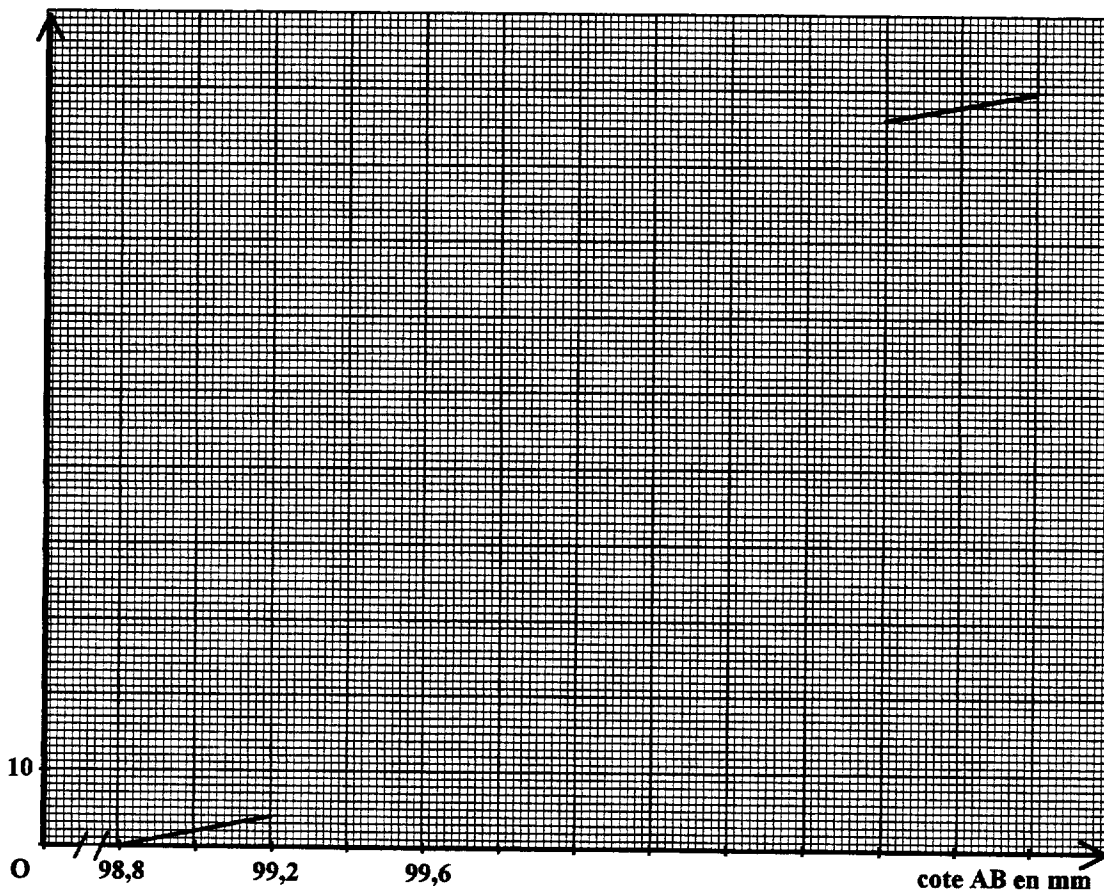
x	0,5	1	1,5	2	3	4
$y = 0,4 x^2$						

ANNEXE 2

A rendre avec la copie

Classes des valeurs	Effectifs n_i	Fréquences en pourcentage	Fréquences cumulées croissantes en pourcentage (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		

FCC en pourcentage



FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Secteur industriel : Artisanat, Bâtiment, Maintenance-Productique
 (Arrêté du 9 mai 1995 – BO spécial n°11 du 15 juin 1995)

Fonction f	Dérivée f'
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	a
x^2	$2x$
x^3	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$au(x)$	$au'(x)$

Logarithme népérien : ln

$$\ln(ab) = \ln a + \ln b \quad \ln(a^n) = n \ln a$$

$$\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$$

Equation du second degré $ax^2 + bx + c = 0$

$$\Delta = b^2 - 4ac$$

- Si $\Delta > 0$, deux solutions réelles :

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a} \quad \text{et} \quad x_2 = \frac{-b - \sqrt{\Delta}}{2a}$$

- Si $\Delta = 0$, une solution réelle double :

$$x_1 = x_2 = -\frac{b}{2a}$$

- Si $\Delta < 0$, aucune solution réelle

$$\text{Si } \Delta \geq 0, \quad ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$$

Suites arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 et raison : r

Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n - 1)r$

Somme des k premiers termes :

$$u_1 + u_2 + \dots + u_k = \frac{k(u_1 + u_k)}{2}$$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison : q

Terme de rang n : $u_n = u_1 q^{n-1}$

Somme des k premiers termes :

$$u_1 + u_2 + \dots + u_k = u_1 \frac{1 - q^k}{1 - q}$$

Trigonométrie

$$\sin(a + b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$$

$$\cos(a + b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$$

$$\cos 2a = 2 \cos^2 a - 1$$

$$= 1 - 2 \sin^2 a$$

$$\sin 2a = 2 \sin a \cos a$$

Statistiques

$$\text{Effectif total } N = \sum_{i=1}^p n_i$$

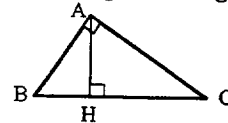
$$\text{Moyenne } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$$

$$\text{Variance } V = \frac{\sum_{i=1}^p n_i (x_i - \bar{x})^2}{N} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i^2}{N} - \bar{x}^2$$

$$\text{Ecart type } \sigma = \sqrt{V}$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$



$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

Résolution de triangle

$$\frac{a}{\sin \hat{A}} = \frac{b}{\sin \hat{B}} = \frac{c}{\sin \hat{C}} = 2R$$

R : rayon du cercle circonscrit

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos \hat{A}$$

Aires et plan

$$\text{Triangle} : \frac{1}{2} bc \sin \hat{A}$$

$$\text{Trapèze} : \frac{1}{2} (B + b) h$$

$$\text{Disque} : \pi R^2$$

Aires et volumes dans l'espace

Cylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base B et de hauteur h : Volume Bh

Sphère de rayon R :

$$\text{Aire} : 4\pi R^2 \quad \text{Volume} : \frac{4}{3}\pi R^3$$

Cône de révolution ou pyramide de base B et de

$$\text{hauteur } h : \text{Volume } \frac{1}{3} Bh$$

Calcul vectoriel dans le plan – dans l'espace

$$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy' \quad \vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy' + zz'$$

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2} \quad \|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$$

Si $\vec{v} \neq \vec{0}$ et $\vec{v}' \neq \vec{0}$:

$$\vec{v} \cdot \vec{v}' = \|\vec{v}\| \times \|\vec{v}'\| \cos(\vec{v}, \vec{v}')$$

$$\vec{v} \cdot \vec{v}' = 0 \text{ si et seulement si } \vec{v} \perp \vec{v}'$$