

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
PRODUCTIQUE BOIS**

MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

Coefficient : 2

Durée : 2 heures

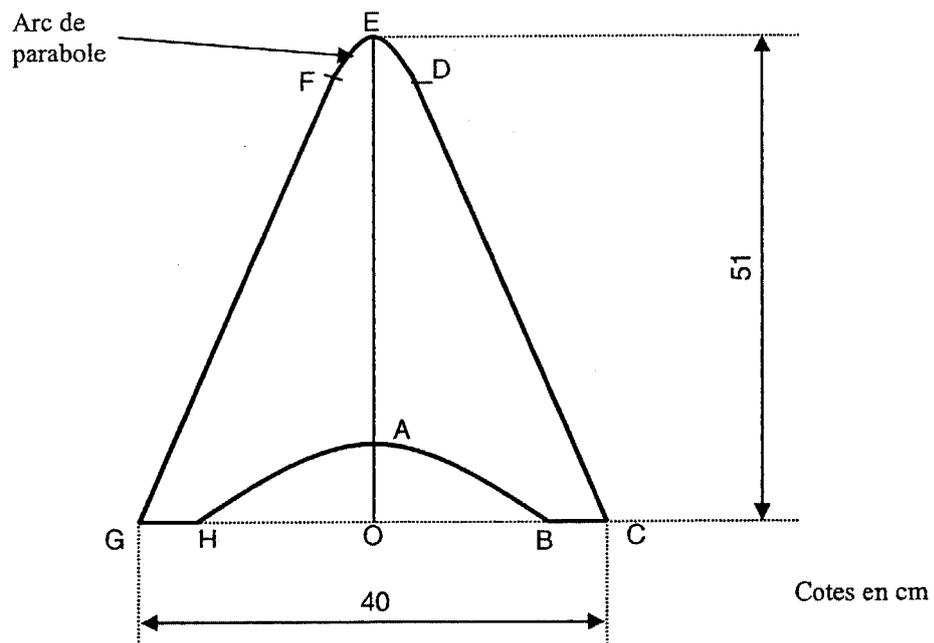
MATHEMATIQUES (15 points)

Les deux exercices sont indépendants

On étudie la fabrication et la production d'un piètement de table

EXERCICE 1 (11 points) Etude de la fabrication

Le piètement de table a la forme ABCDEFGHA représentée ci dessous.
(d'après un modèle de table à thé Louis Sorel merisier vernis 1910)



Le piètement est symétrique par rapport à l'axe (AE).

FED et HAB sont des arcs de parabole.

Une partie de la forme est tracée dans le repère de l'annexe. L'objet de l'étude est de terminer ce tracé.

1) Placer les points C, E et G sur le repère de l'annexe.

2) Etude de l'arc de parabole FED.

2.1 Equation de la parabole.

On se propose de déterminer les nombres a et c tels que la parabole d'équation $y = ax^2 + c$ passe par les points E et D.

- Sachant que les coordonnées du point E sont (0 ; 51), déterminer c .
- Sachant que les coordonnées du point D sont (6 ; 42), déterminer a .
- En déduire l'équation de la parabole.

2.2 Etude d'une fonction.

Soit f la fonction définie pour x appartenant à l'intervalle $[-6 ; +6]$ par :

$$f(x) = -0,25x^2 + 51$$

- Soit f' la fonction dérivée de f . Calculer $f'(x)$.
- Résoudre l'équation $f'(x) = 0$.
- Sur l'annexe, compléter le tableau de variation de f .
- Compléter le tableau de valeurs de $f(x)$.
- Dans le repère de l'annexe, tracer l'arc de parabole FED.

3) Etude du raccordement au point D .

- Calculer $f'(6)$.
- En déduire le coefficient directeur de la tangente (T) en D à l'arc de parabole FED.
- En utilisant les coordonnées des points D et C, déterminer le coefficient directeur de la droite (DC) .
- Que peut-on dire de la tangente (T) et de la droite (DC) ?

4) Terminer le tracé du piètement.

EXERCICE 2 (4 points) Etude de la production

La production des tables a démarré au 1^{er} juin 2003 et a augmenté ensuite de 4% par mois.

Soit P_1 la production mensuelle pour le premier mois, P_2 la production mensuelle pour le deuxième mois, ..., P_n la production mensuelle pour le nième mois.

- Quelle est la nature et la raison de cette suite ?
- Exprimer P_n en fonction de P_1 et de n .
- La production en juin 2004 est : $P_{13} = 64$.
Quelle a été la production en juin 2003 ? (arrondir à l'unité).
- Calculer la production totale entre le 1^{er} juin 2003 et le 30 juin 2004.

SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

Une machine à bois produit un niveau d'intensité acoustique de $L = 85$ dB à une distance $r = 1$ m.

- 1) Calculer l'intensité acoustique I correspondante.
- 2) Calculer la puissance acoustique P de cette source.
- 3) En fait, l'utilisateur se trouve à $r' = 0,50$ m de la source sonore. Quel est le niveau d'intensité acoustique L' auquel il est soumis ?
- 4) Dans ces conditions, le port d'un casque antibruit est-il inutile, conseillé ou obligatoire ?
- 5) Si deux machines identiques à la précédente fonctionnent simultanément, quel sera le niveau d'intensité acoustique produit à l'endroit où il valait 85 dB pendant le fonctionnement d'une seule machine ?

RAPPELS :

Une diminution de niveau acoustique de 3 dB correspond à une puissance acoustique divisée par deux.

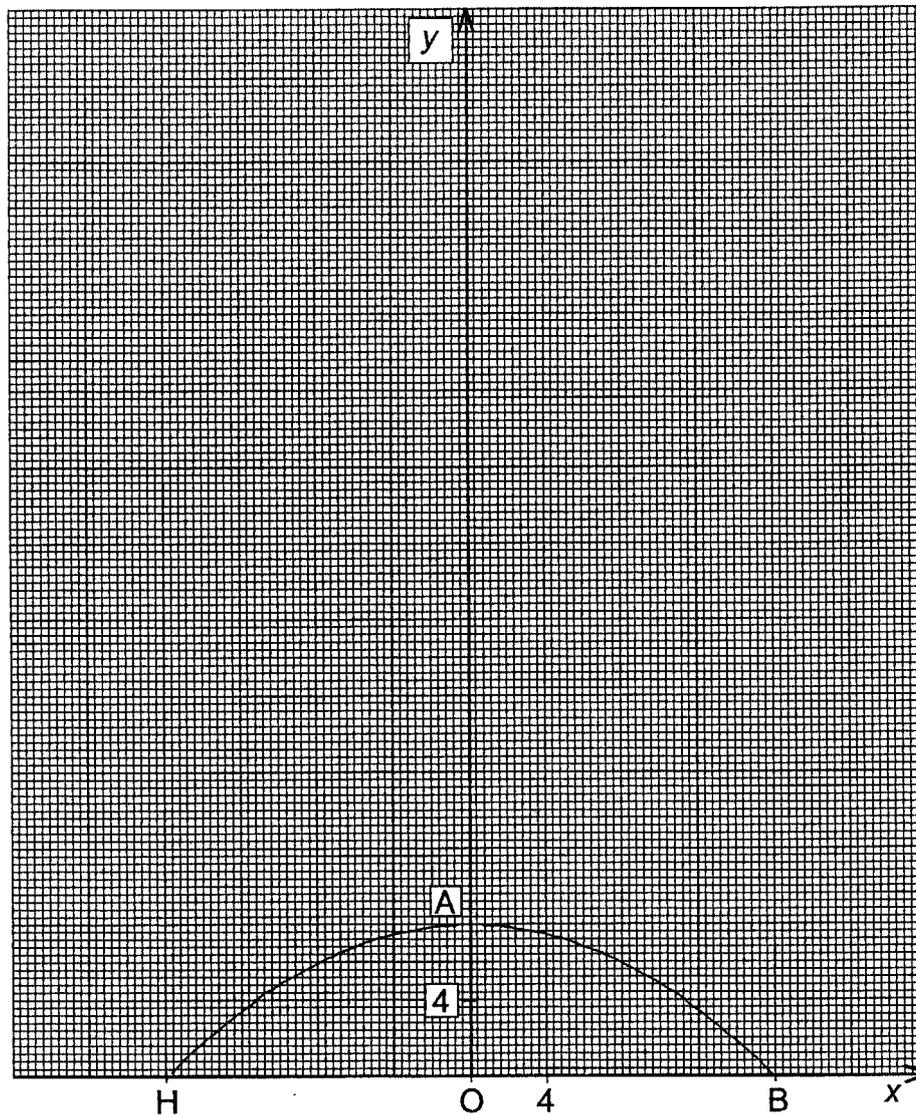
Réglementation : l'employeur doit mettre à disposition des casques dès que le niveau d'intensité acoustique dépasse 85 dB. Le port du casque devient obligatoire si L dépasse 90 dB.

$$I = \frac{P}{4\pi r^2}$$

$$I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$$

$$L = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

ANNEXE à rendre avec la copie

Tableau de variation de f

x	-6	6
Signe de $f'(x)$		
Variation de f		

Tableau de valeurs de $f(x)$

x	0	2	4	6
$f(x)$				

FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique

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

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 : $u_n = u_1 \cdot q^{n-1}$

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

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

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

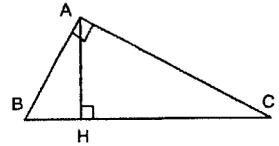
Variance

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

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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



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

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

Calcul vectoriel dans le plan - dans l'espace

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

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

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

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

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

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

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