

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
PRODUCTIQUE BOIS**

MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

Coefficient : 2

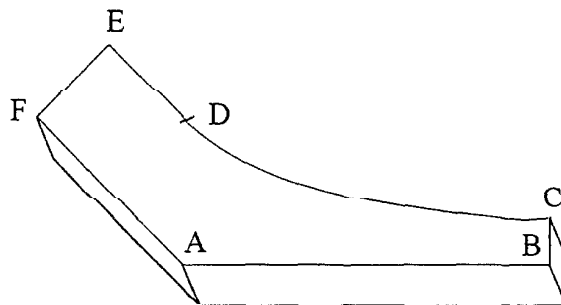
Durée : 2 heures

MATHEMATIQUES (15 points)

Etude d'une pièce de bois

Un menuisier souhaite tracer le contour d'une pièce en bois avant son usinage. Il utilise pour cela le repère orthonormal défini dans l'annexe, page 4/5 .

L'objet du problème est de tracer le contour ABCDEFA de la pièce.



1. Tracés préliminaires des segments [AB] et [BC]

On se place dans le repère de l'annexe, page 4/5.

1.1 Soient A le point de coordonnées (0 ; 1) et B de coordonnées (0 ; -2).

Placer ces deux points et tracer le segment [AB].

1.2 Soient (H) la courbe d'équation $y = -\frac{1}{x} + 2$ et C le point de (H) d'abscisse $x = 0,25$.

a) Calculer l'ordonnée de C.

b) Placer ce point dans le repère. Tracer le segment [BC].

2. Etude d'une fonction : tracé de l'arc de courbe CD

Soit f la fonction définie dans l'intervalle $[0,25 ; 1]$ par : $f(x) = -\frac{1}{x} + 2$.

2.1 Soit f' la fonction dérivée de la fonction f . Calculer $f'(x)$.

2.2 Déterminer le signe de $f'(x)$.

2.3 Dans l'annexe, page 4/5, compléter le tableau de variation de f .

2.4 Dans l'annexe, page 4/5, compléter le tableau de valeurs de $f(x)$, arrondies à 0,01.

2.5 Dans l'annexe, page 4/5, tracer la courbe (H).

3. Recherche de l'équation d'une droite tangente à la courbe (H) : tracé du segment [DE]

3.1 Soit D le point de la courbe (H) d'abscisse $x = 1$.

Dans le repère de l'annexe, page 4/5, placer le point D.

3.2 Soit (Δ) la droite tangente à la courbe (H) au point D.

Cette droite a pour équation $y = f'(1).(x - 1) + 1$.

a) Déterminer l'équation de la droite (Δ).

b) Tracer cette droite.

3.3 Soit E le point de la droite (Δ) d'abscisse $x = 1,5$.

Calculer l'ordonnée du point E, tracer le segment [DE].

4. Recherche des coordonnées d'un point : tracé des segments [EF] et [FA]

4.1 On donne les coordonnées du point D (1 ; 1) et du point E (1,5 ; 1,5).

Déterminer les coordonnées du vecteur $\vec{DE}$.

4.2 Soit (Δ') la droite perpendiculaire à la droite (Δ) en E.

Soit F de coordonnées (x ; 2) un point de la droite (Δ').

a) Déterminer les coordonnées du vecteur $\vec{EF}$ en fonction de x .

b) Montrer que le produit scalaire $\vec{EF} \cdot \vec{DE}$ est égal à $0,5x - 0,5$.

c) Sachant que les vecteurs $\vec{DE}$ et $\vec{EF}$ sont orthogonaux, calculer x .

d) Déterminer les coordonnées du point F.

Tracer les segments [EF] et [AF].

SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

Sur la plaque signalétique d'un moteur triphasé d'une machine, on lit:

Hz	kW	 V 	 A 	$\cos\varphi$	min^{-1}
50	0,55	230 / 400	2,8 / 1,6	0,82	2 800

1. Dans le tableau de l'annexe, page 4/5, remplir les cases de la dernière ligne avec les mots : **intensité en ligne, fréquence du courant, tension composée (entre phases), facteur de puissance, fréquence de rotation et puissance utile.**
2. Déterminer la tension nominale d'un enroulement du moteur.
3. Le moteur est monté en étoile, déterminer la tension composée et l'intensité en ligne.
4. Calculer la puissance absorbée par ce moteur en montage étoile.
5. Calculer le rendement du moteur.

Formulaire : $P_a = U I \sqrt{3} \cos\varphi$

ANNEXE à rendre avec la copie

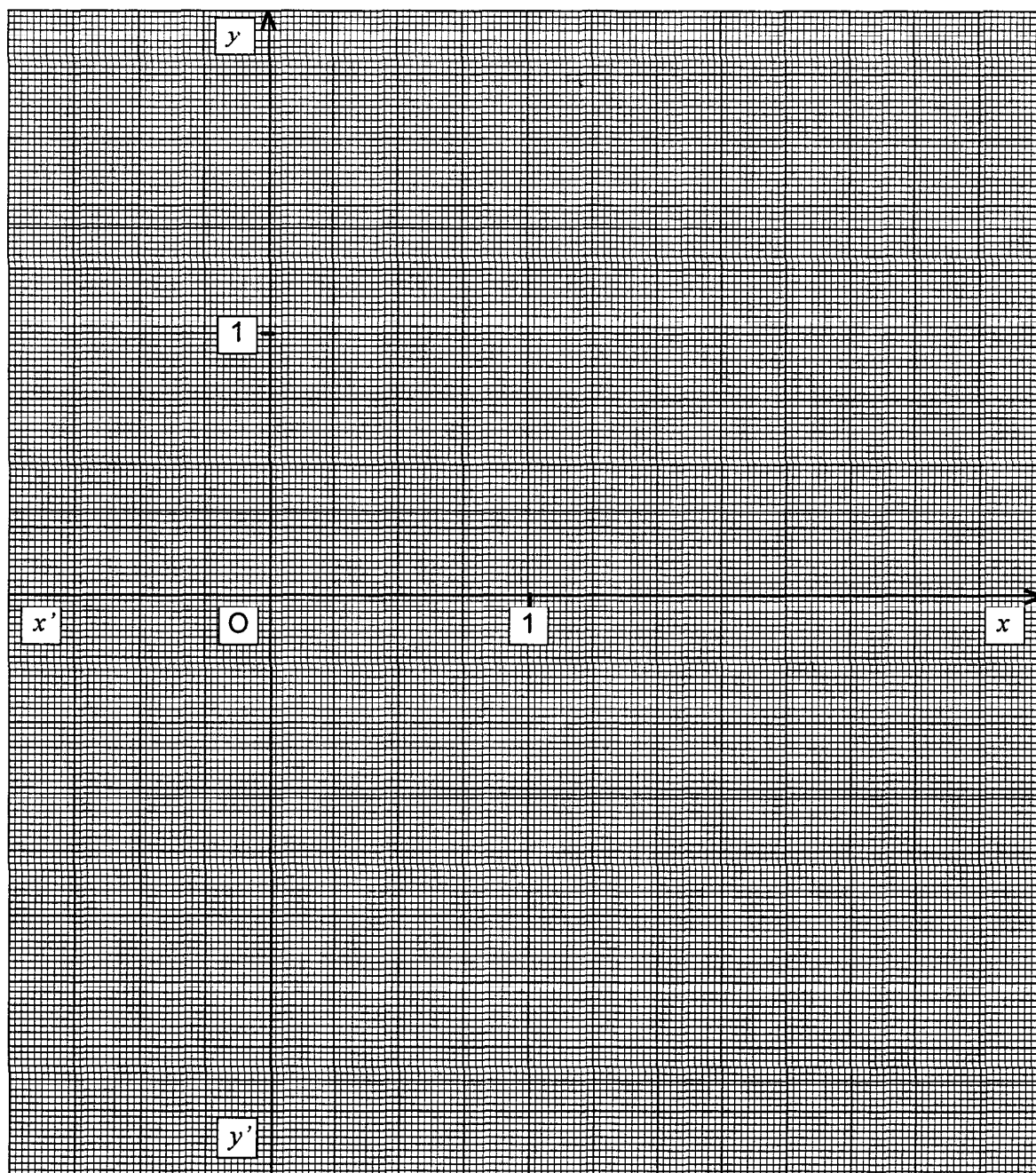
Tableau de valeurs de $f(x)$

x	0,25	0,375	0,5	0,75	1
$f(x)$				0,67	

Tableau de variation de f

x	0,25	1
Signe de $f'(x)$		
Variation de f		

Tracé du contour



Sciences Physiques : plaque signalétique du moteur

Hz	kW	$\triangle$ V ∇	$\triangle$ A ∇	$\cos\phi$	min^{-1}
50	0,55	230 / 400	2,8 / 1,6	0,82	2 800

FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique

Fonction f

$$\begin{array}{l} f(x) \\ ax + b \\ x^2 \\ x^3 \\ \frac{1}{x} \\ u(x) + v(x) \\ a u(x) \end{array}$$

Dérivée f'

$$\begin{array}{l} f'(x) \\ a \\ 2x \\ 3x^2 \\ -\frac{1}{x^2} \\ u'(x) + v'(x) \\ a u'(x) \end{array}$$

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

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

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

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

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

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

Statistiques

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

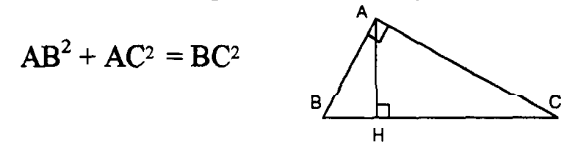
$$\text{Moyenne } \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$$

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

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

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

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

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

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

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

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