

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MÉTIERS DE LA MODE ET INDUSTRIES CONNEXES PRODUCTIVE

- Session 2006 -

Épreuve E 1 **Scientifique et Technique**

*Sous-Épreuve E12 – Unité U 12 –
Mathématiques et Sciences Physiques*

Coefficient : 2

Durée : 2 heures

Remarque :

- * La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
- * L'usage des calculatrices électroniques est autorisé.
- * L'usage du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

MATHÉMATIQUES : (15 points)

On étudie un convoyeur aérien dans un atelier de fabrication de draps.

EXERCICE 1 : 10 POINTS **TRAJECTOIRE DU CONVOYEUR**

L'implantation des 19 postes de travail de cet atelier, notés P_1, P_2, \dots, P_{19} est décrite dans l'annexe 2 (à rendre avec la copie).

On étudie la trajectoire des draps confectionnés dans cet atelier quand ils sont déplacés par le convoyeur aérien.

Pour desservir les différents postes de travail dans l'atelier, le convoyeur aérien décrit une courbe.

Une modélisation propose la courbe C représentative de la fonction f définie par :

$$f(x) = \frac{1}{3}x^3 - 4x^2 + 12x \text{ sur l'intervalle } [0 ; 8].$$

- 1 - Soit f' la fonction dérivée de f .
Déterminer $f'(x)$.
- 2 - Résoudre $f'(x) = 0$.
- 3 - Montrer que $f'(x) = (x - 2)(x - 6)$.
- 4 - Dans l'annexe 1 (à rendre avec la copie), compléter le tableau de signes de $f'(x)$.
- 5 - Dans l'annexe 1 (à rendre avec la copie), compléter le tableau de variation de la fonction.
- 6 - Dans l'annexe 1 (à rendre avec la copie), compléter le tableau de valeurs de $f(x)$ arrondies à 0,1.
- 7 - Dans le repère défini dans l'annexe 2 (à rendre avec la copie), placer les points de coordonnées $(x ; f(x))$ du tableau précédent.
- 8 - Tracer les tangentes horizontales à la courbe en précisant les coordonnées des points de tangence.
- 9 - Tracer la courbe C représentative de la fonction f .

EXERCICE 2 : 5 POINTS**ÉTUDE STATISTIQUE**

Pour pouvoir régler la vitesse de déplacement du convoyeur aérien, on fait une étude statistique sur le temps de fabrication des draps dans l'atelier.

On obtient les résultats suivants :

<i>Temps de fabrication en seconde</i>	<i>Nombre de draps fabriqués</i>
[240 ; 260[	5
[260 ; 280[	10
[280 ; 300[	25
[300 ; 320[	35
[320 ; 340[	20
[340 ; 360[	15
[360 ; 380]	10

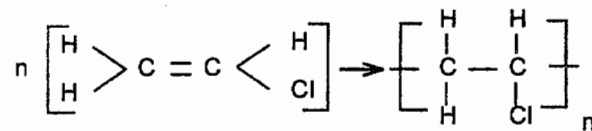
- 1 - Compléter le tableau statistique de l'annexe 3 (à rendre avec la copie).
- 2 - En admettant que l'effectif de chaque classe est affecté au centre de la classe, calculer le temps moyen de réalisation d'un drap (résultat arrondi à l'unité).
- 3 - En admettant que l'effectif de chaque classe est réparti uniformément dans la classe, compléter le tracé du polygone des effectifs cumulés croissants dans le repère de l'annexe 3 (à rendre avec la copie).
- 4 - Déterminer graphiquement la médiane.

SCIENCES PHYSIQUES : (5 points)
--

EXERCICE N° 1 : (2,5 points)

Les gaines électriques d'alimentation d'un atelier de couture sont constituées de polychlorure de vinyle (PVC). Il provient de la polymérisation de molécules de chlorure de vinyle C_2H_3Cl .

- 1 - Écrire la formule développée du chlorure de vinyle.
- 2 - Calculer la masse molaire moléculaire du chlorure de vinyle C_2H_3Cl .
- 3 - La réaction de polymérisation du polychlorure de vinyle s'écrit :



- a) Déterminer le degré de polymérisation du polymère sachant que la masse molaire de la macromolécule est de 37 500 g / mol.
- b) Indiquer si la polymérisation du PVC est une polyaddition ou une polycondensation.

Données : $M(\text{C}) = 12 \text{ g / mol}$; $M(\text{H}) = 1 \text{ g / mol}$; $M(\text{Cl}) = 35,5 \text{ g / mol}$

EXERCICE N° 2 : (2,5 points)

La plaque signalétique d'un transformateur monophasé donne les indications suivantes :

Tension au primaire :	$U_1 = 5 \text{ V}$
Tension au secondaire :	$U_2 = 20 \text{ V}$
Fréquence :	$f = 50 \text{ Hz}$

- 1 - Ce transformateur est-il utilisé en abaisseur ou en élévateur de tension ?
- 2 - Calculer k le rapport de transformation du transformateur.
- 3 - L'enroulement primaire de ce transformateur, supposé parfait, comporte 400 spires. Déterminer le nombre de spires de l'enroulement au secondaire.

Données :

Rapport de transformation d'un transformateur parfait : $k = N_2 / N_1 = U_2 / U_1$

ANNEXE 1 (À rendre avec la copie)**Tableau de signes :**

x	0	2	6	8
$x - 2$				
$x - 6$				
$f'(x) = x^2 - 8x + 12$				

Tableau de variation de f :

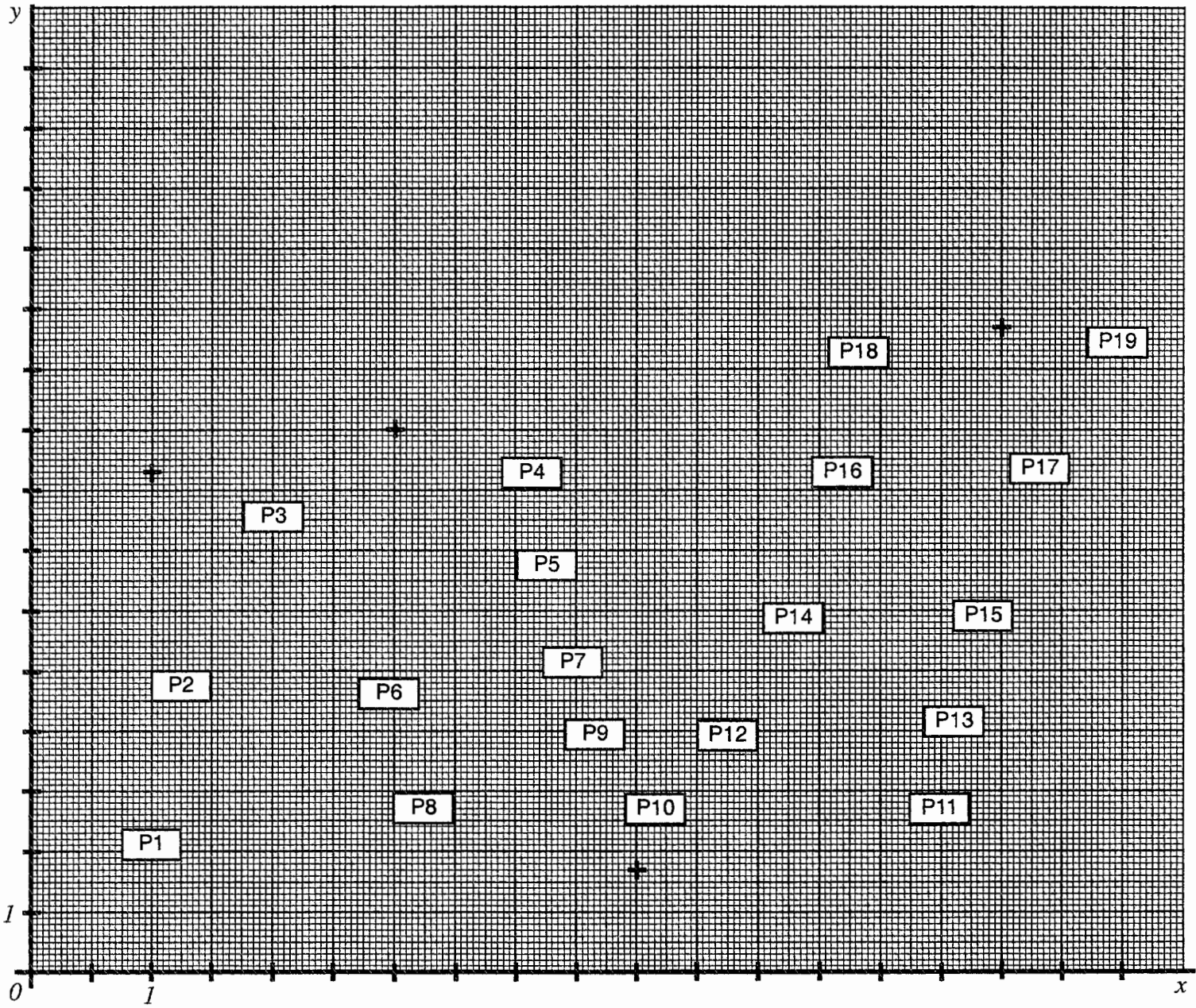
x	0	2	6	8
Signe de $f'(x) = x^2 - 8x + 12$				
Sens de variation de f				

Tableau de valeurs :

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

ANNEXE 2 (À rendre avec la copie)

Dans ce repère P_1, P_2, \dots, P_{19} représentent les différents postes de travail.



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	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$u(x) + v(x)$	$u'(x) + v'(x)$
$au(x)$	$a u'(x)$

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

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

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

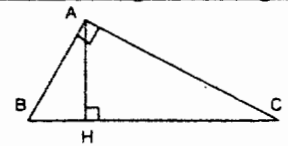
Variance

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

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

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

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

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

ANNEXE 3 (À rendre avec la copie)

Temps de fabrication (en secondes)	Nombre de draps fabriqués n_i	Effectifs cumulés croissants	Centre de classe x_i	$n_i x_i$
[240 ; 260[	5			
[260 ; 280[	10			
[280 ; 300[	25			
[300 ; 320[	35			
[320 ; 340[	20			
[340 ; 360[	15			
[360 ; 380]	10			
TOTAL				

Effectifs cumulés croissants

