

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

***"MAINTENANCE DES APPAREILS ET
ÉQUIPEMENTS MÉNAGERS ET DE
COLLECTIVITÉS"***

SESSION 2007

**ÉPREUVE / E1
Sous épreuve : B1
Unité : U12**

MATHÉMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

Coefficient : 1,5

Le présent sujet comporte 6 pages numérotées de 1 / 6 à 6 / 6.

Le formulaire est à la dernière page.

L'usage de la calculatrice est autorisé.

SESSION : 2007	Code : 0706-MAE ST B	Page : 2 / 6
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Coef. : 1,5
MAINTENANCE DES APPAREILS ET EQUIPEMENTS MENAGERS ET DE COLLECTIVITES		Durée : 2h
EPREUVE : E1 – SOUS EPREUVE B1 – U12 – MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES		

MATHÉMATIQUES (13 points)

Exercice 1 (7 POINTS)

Une société d'électroménager met, sur le marché, un nouveau modèle de lave-linge à programmation « hybride ».

Un sélecteur informe la carte électronique de la température choisie par le consommateur.

On se propose d'étudier une des caractéristiques de cet appareil relative à la gestion de la température θ entre 15°C et 90°C.

La résistance, en k Ω , du capteur de température (C.T.N.) est donnée par :

$$R = \frac{270}{\theta} - 0,48\theta + 44,5$$

1.1. Étude d'une fonction.

On considère la fonction f définie par $f(x) = \frac{270}{x} - 0,48x + 44,5$ sur l'intervalle [15 ; 90].

1.1.1. Compléter le tableau de valeurs de f situé sur l'annexe 1 page 4/6. Arrondir les valeurs à 10^{-1} .

1.1.2. Déterminer la fonction dérivée f' de la fonction f .

1.1.3. Déterminer le signe de $f'(x)$. Compléter le tableau de variation de f sur l'annexe 1 page 4/6.

1.1.4. Tracer la courbe représentative de f en utilisant le repère de l'annexe 1 page 4/6.

1.2. Résolution d'une équation du second degré.

1.2.1. Résoudre l'équation : $0,48x^2 - 12,5x - 270 = 0$. (Donner les valeurs exactes des solutions)

1.2.2. Donner un encadrement, de la solution positive x_1 de l'équation, $a \leq x_1 \leq b$ avec a et b deux nombres entiers consécutifs.

1.3. Exploitation.

1.3.1. Déterminer graphiquement la température θ_{lue} qui correspond à une résistance $R = 32\text{k}\Omega$
Laisser apparents les traits nécessaires à la lecture.

1.3.2. Pour étalonner correctement le capteur de température il faut que $a \leq \theta_{lue} \leq b$.
La méthode graphique est – elle utilisable pour faire cet étalonnage ?

Exercice 2 (6 POINTS)

On étudie la répartition des prix de vente des lave-linge vendus par cette société.

Les données statistiques sont fournies dans l'annexe 2 page 5/6.

2.1. On suppose que tous les prix d'une même classe sont égaux au centre de la classe. Calculer, en euros, le chiffre d'affaires réalisé par la société en vendant les lave-linge.

2.2. Calculer, en euros, le prix moyen \bar{x} d'un lave-linge. Arrondir la valeur à la dizaine.

Le candidat peut utiliser les fonctions statistiques de la calculatrice et donner directement \bar{x} ou bien présenter des calculs intermédiaires dans la dernière colonne du tableau.

2.3. Compléter la colonne des effectifs cumulés croissants (ECC) du tableau en annexe 2 page 5/6.

SESSION : 2007	Code : 0706-MAE ST B	Page : 3 / 6
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Coef. : 1,5
MAINTENANCE DES APPAREILS ET EQUIPEMENTS MENAGERS ET DE COLLECTIVITES		Durée : 2h
EPREUVE : E1 – SOUS EPREUVE B1 – U12 – MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES		

- 2.4. Tracer le polygone des effectifs cumulés croissants dans le repère de l'annexe 2 page 5/6.
- 2.5. Déterminer graphiquement le prix de vente médian M_e de la distribution statistique.
- 2.6. Donner le nombre de lave-linge qui coûtent moins de 535€.

SCIENCES : (7 points)

EXERCICE 3 : (3 points)

Le fluide frigorigène d'un combiné réfrigérateur - congélateur circule dans un tuyau de 5mm de diamètre avec un débit de 90 L/min. Sa viscosité cinématique à 40°C est de 68 cSt.

- 3.1. Calculer, en m^3/s , le débit Q du fluide.
- 3.2. Calculer sa vitesse d'écoulement v dans le tuyau. Arrondir la valeur à 10^{-2} .
- 3.3. Calculer, en m^2/s , son coefficient de viscosité cinématique ν .
- 3.4. Calculer le nombre de Reynolds R_e . Arrondir la valeur à l'unité.
- 3.5. En déduire la nature du régime de l'écoulement.

Données : $Q = Sv$ $R_e = \frac{vD}{\nu}$
 Pour $R_e < 1\ 600$, le régime est laminaire.
 Pour $R_e > 2\ 500$, le régime est turbulent.
 $1\ \text{cSt} = 10^{-6}m^2/s$ $\pi = 3,14$ à 10^{-2} .

EXERCICE 4 : (4 points)

Une cuisinière fonctionne au gaz grâce à la combustion d'un hydrocarbure : le butane.

- 4.1. La formule moléculaire du butane est C_4H_{10} . Écrire sa formule semi développée.
- 4.2. A quelle famille d'hydrocarbure appartient le butane? Justifier votre réponse.
- 4.3. Écrire et équilibrer l'équation bilan traduisant la combustion complète du butane dans le dioxygène.
- 4.4. Calculer la masse molaire moléculaire de l'eau et celle du butane.
- 4.5. On brûle $100\ \text{cm}^3$ de butane. Calculer, en litres, le volume de dioxygène nécessaire à la combustion complète du butane, dans les conditions normales. Arrondir la valeur à 10^{-2} .
- 4.6. Calculer, en grammes, la masse d'eau formée au cours de la réaction. Arrondir la valeur à 10^{-3} .

Données : Dans les conditions normales : volume molaire : 22,4 L / mol
 $M(C) = 12\ \text{g/mol}$ $M(H) = 1\ \text{g/mol}$ $M(O) = 16\ \text{g/mol}$

SESSION : 2007	Code : 0706-MAE ST B	Page : 4 / 6
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Coef. : 1,5
MAINTENANCE DES APPAREILS ET EQUIPEMENTS MENAGERS ET DE COLLECTIVITES		Durée : 2h
EPREUVE : E1 – SOUS EPREUVE B1 – U12 – MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES		

ANNEXE 1 (À RENDRE AVEC LA COPIE)

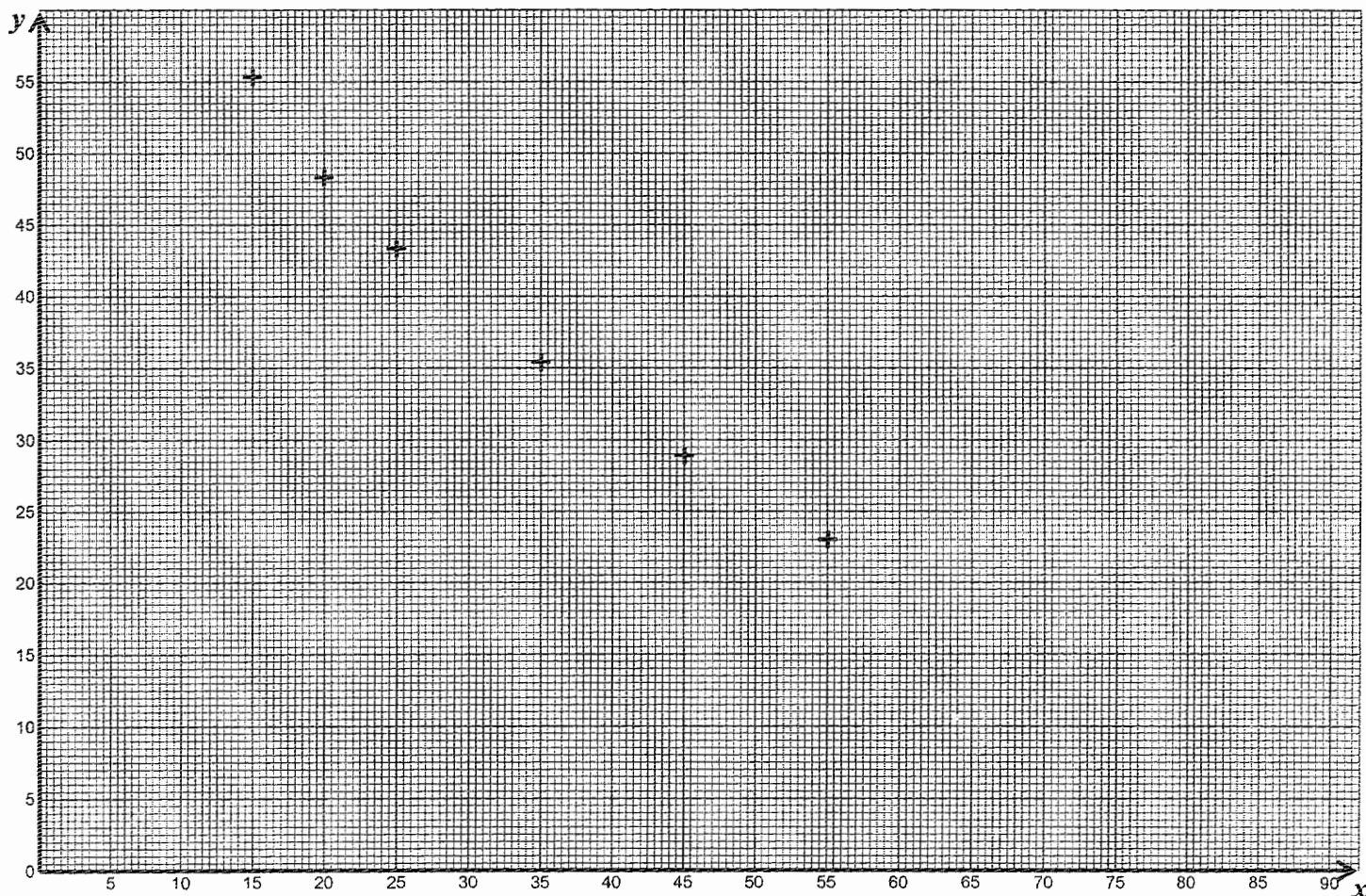
Tableau de valeurs

x	15	20	25	35	45	55	60	70	80	90
$f(x)$	55,3	48,4	43,3	35,4	28,9	23				

Tableau de variations de f .

x	15	90
Signe de $f'(x)$		
Variation de f		

Représentation graphique de f .



SESSION : 2007	Code : 0706-MAE ST B	Page : 5 / 6
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL		Coef. : 1,5
MAINTENANCE DES APPAREILS ET EQUIPEMENTS MENAGERS ET DE COLLECTIVITES		Durée : 2h
EPREUVE : E1 – SOUS EPREUVE B1 – U12 – MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES		

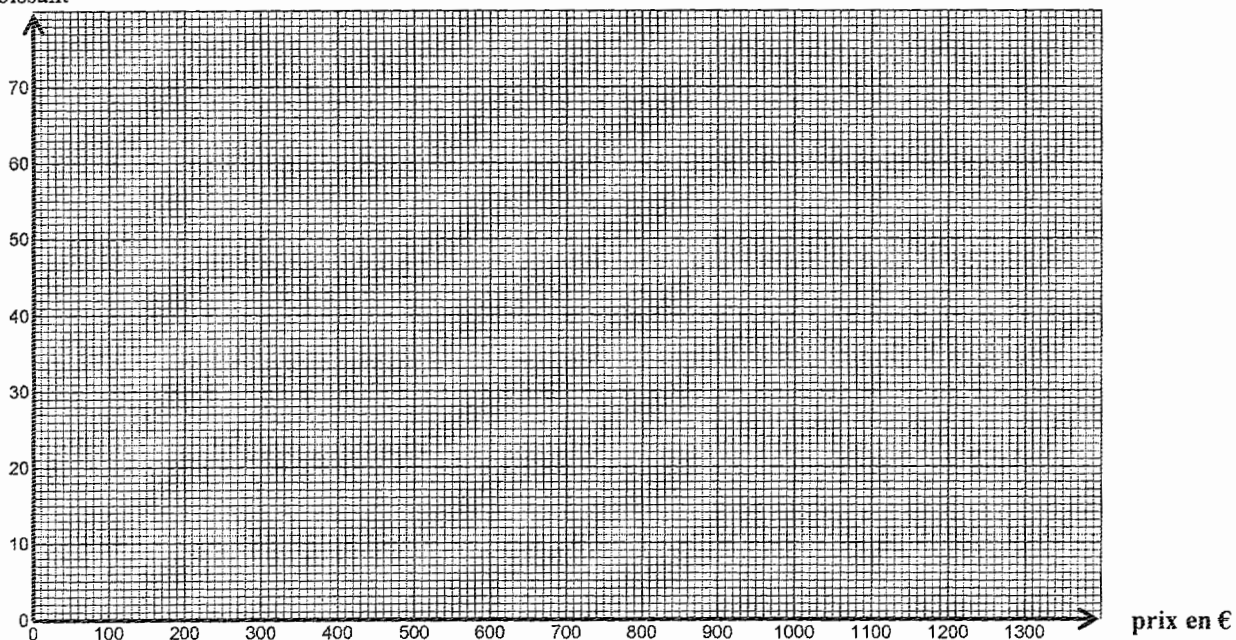
ANNEXE 2 (À RENDRE AVEC LA COPIE)

Tableau statistique.

Prix (€)	Effectif n_i	Centre de classe : x_i	Effectif cumulé croissant
[200 ; 300[	4	250	
[300 ; 400[	12	350	
[400 ; 500[	15	450	
[500 ; 600[	17	550	
[600 ; 700[	13	650	
[700 ; 800[	7	750	
[800 ; 900[	3	850	
[900 ; 1 000[	0	950	
[1 000 ; 1 100[	2	1 050	
[1 100 ; 1 200[	0	1 150	
[1 200 ; 1 300[	1	1 250	
TOTAL			

Polygone des effectifs cumulés croissants

Effectif cumulé croissant



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

Logarithme népérien : ln

$\ln(ab) = \ln a + \ln b$ $\ln(a^n) = n \ln a$
 $\ln\left(\frac{a}{b}\right) = \ln a - \ln b$

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

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

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

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

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

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

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

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

$\sin(a + b) = \sin a \cos b + \sin b \cos a$
 $\cos(a + b) = \cos a \cos b - \sin a \sin b$
 $\cos 2a = 2 \cos^2 a - 1$
 $\quad = 1 - 2 \sin^2 a$
 $\sin 2a = 2 \sin a \cos a$

Statistiques

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

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

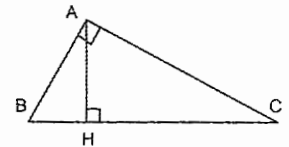
Variance V :

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

Écart type σ : $\sigma = \sqrt{V}$

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 dans le plan

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

Trapèze : $\frac{1}{2} (B+b)h$

Disque : πR^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 :

Aire : $4\pi R^2$ 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

$\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy'$ $\vec{v} \cdot \vec{v}' = xx' + yy' + zz'$
 $\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$ $\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

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

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

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