BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MÉTIERS DE LA MODE ET INDUSTRIES CONNEXES PRODUCTIQUE

- Session 2008 -

***

Épreuve E 1
Scientifique et Technique

Sous-Épreuve E12 – Unité U 12 –

Mathématiques et Sciences Physiques

Coefficient : 2

Durée : 2 heures

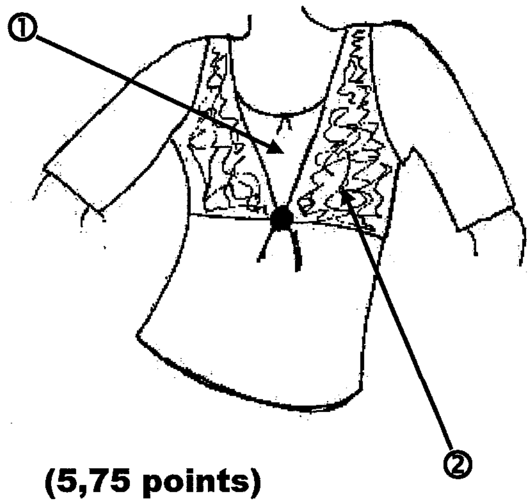
Remarque :

** 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 le patron d'un tee-shirt uni (①) orné d'un cache-cœur imprimé (②) .

L'encolure du tee-shirt est schématisée par un arc de parabole et le décolleté du cache-cœur par l'intersection de deux droites.
On réalise, pour l'étude, un croquis à l'**échelle 1/2.**



Les parties peuvent être traitées de manière indépendantes

PARTIE 1 : Étude d'une fonction. (5,75 points)

Soit la fonction f définie sur l'intervalle [0 ; 12] par $f(x) = 0{,}15x^2 - 1{,}8x + 15{,}4$.
Sa courbe $\mathcal{C}$ délimite, en partie, le contour de l'encolure du tee-shirt.

1) Soit f' la dérivée de la fonction f. Déterminer $f'(x)$.

2) Recherche du minimum.

   a) Résoudre $f'(x)=0$.

   b) Compléter le tableau de variation de la fonction f de l'**annexe 1 (à rendre avec la copie).**

   c) Quel est le minimum de la fonction f sur l'intervalle [0 ; 12] ?

3) Tracé de la courbe.

   a) Compléter le tableau de valeurs de l'**annexe 1 (à rendre avec la copie).**

   b) Tracer la courbe $\mathcal{C}$ représentant la fonction f sur l'intervalle [0 ; 12] dans le repère de l'**annexe 2 (à rendre avec la copie).**

   c) Placer le point M de $\mathcal{C}$, associé au minimum de la fonction f.

PARTIE 2 : Équation du second degré (2,75 points)

La pointe du décolleté du cache-cœur est repérée par le point D (6 ; 2).
La droite $\mathcal{D}_1$, tracée sur l'**annexe 2 (à rendre avec la copie)** a pour équation : $y = -2{,}6x + 17{,}6$
On veut déterminer les coordonnées du point A, intersection de la courbe $\mathcal{C}$ et de la droite $\mathcal{D}_1$.

1) Placer le point D dans le repère de l'**annexe 2 (à rendre avec la copie).**

2) a) Écrire une équation permettant de déterminer l'abscisse du point A.

   b) Montrer que cette équation peut s'écrire sous la forme : $0{,}15\,x^2 + 0{,}8x - 2{,}2 = 0$

3) a) Résoudre l'équation : $0{,}15\,x^2 + 0{,}8x - 2{,}2 = 0$ sur l'intervalle [0 ; 12].

   b) En déduire les coordonnées du point A.

PARTIE 3 : Équation d'une droite (2 points)

1) Placer le point B, symétrique du point A par rapport à la droite (MD).

2) Donner les coordonnées du point B.

3) Tracer la droite $\mathcal{D}_2$ passant par les points D et B.

4) Vérifier que la droite $\mathcal{D}_2$ a pour équation : $y = 2{,}6x - 13{,}6$.

PARTIE 4 : Calcul de la mesure d'un angle (3,5 points)

On se place dans le repère de **l'annexe 2 (à rendre avec la copie).**

Placer les points : $E(1\,;15)$, $F(11\,;15)$.

1) a) Calculer les coordonnées des vecteurs $\overrightarrow{DE}$ et $\overrightarrow{DF}$.

b) En utilisant le formulaire, calculer le produit scalaire $\overrightarrow{DE}\cdot\overrightarrow{DF}$

2) Mesure d'un angle.

a) Calculer les valeurs arrondies au centième des normes $\left\|\overrightarrow{DE}\right\|$ et $\left\|\overrightarrow{DF}\right\|$ des vecteurs $\overrightarrow{DE}$ et $\overrightarrow{DF}$.

b) En utilisant le formulaire, calculer une valeur arrondie au centième de $\cos(\overrightarrow{DE}\,;\overrightarrow{DF})$.

c) En déduire une mesure, en degré, arrondie à l'unité de l'angle $(\overrightarrow{DE}\,;\overrightarrow{DF})$.

Conclusion (1 point)

L'esthétisme de ce tee-shirt impose :

- que l'angle $(\overrightarrow{DE}\,;\overrightarrow{DF})$ du décolleté du cache-cœur soit compris entre 35° et 45° ;
- que la distance entre la pointe D du décolleté et le point le plus bas M de l'encolure soit compris entre 14 cm et 18 cm.

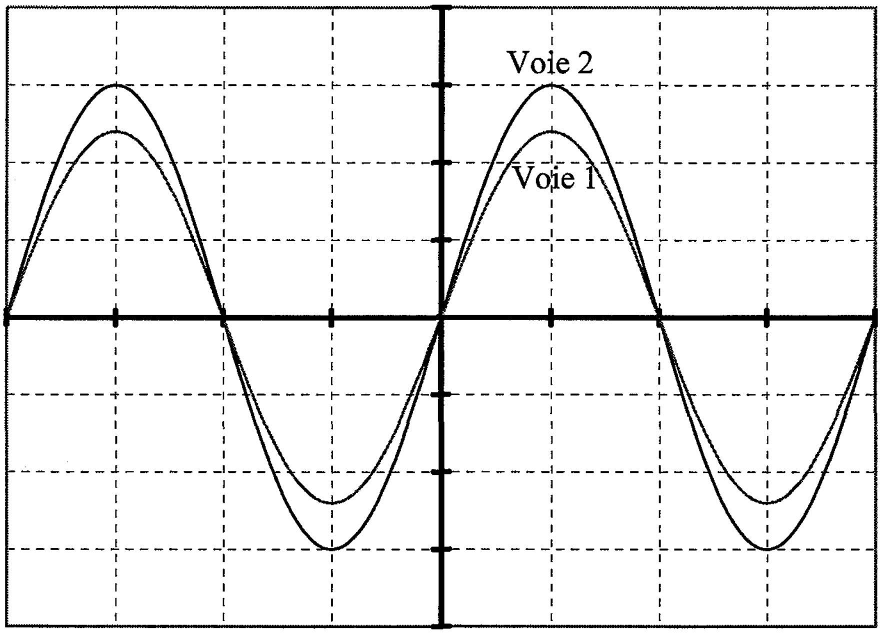
Ces conditions sont-elles respectées ? Justifier la réponse.

RAPPEL : Le croquis est à l'échelle 1/2

SCIENCES PHYSIQUES : (5 points)

EXERCICE 1 : 2,5 POINTS

L'oscillogramme ci-dessous visualise la tension appliquée au primaire d'un transformateur sur la voie 1 et la tension aux bornes du secondaire sur la voie 2.
Au primaire la tension maximale est de 24 V et la fréquence de 50 Hz.



Sensibilité horizontale :

Voies 1 et 2 :
5 ms / division.

Sensibilité verticale :

Voie 1 :
10 V / division

Voie 2 :
2 V / division.

1) Déterminer la fréquence du signal de la voie 2.
2) Déterminer la tension maximale au secondaire.
3) Indiquer le rôle de ce transformateur ? Justifier la réponse.
4) Citer un exemple d'utilisation du transformateur dans la vie courante.

EXERCICE 2 : 2,5 POINTS

La masse molaire moléculaire d'un monomère est 42 g/mol.

1) Parmi les formules brutes suivantes, déterminer celle qui correspond à une masse molaire moléculaire de 42 g/mol, justifier la réponse :

   C_2H_4 ; C_3H_8 ; C_3H_6 ; C_4H_8

2) La molécule choisie appartient-elle à la famille des alcanes ou des alcènes ?

3) Le propylène (propène) a pour formule brute C_3H_6.

   a) Écrire la formule semi-développée du propylène.

   b) La polymérisation du propylène conduit au polypropylène.
   Déterminer le degré de polymérisation *n* de ce polymère si sa masse molaire moléculaire est 105 000 g.

Données : $M_C = 12 g/mol$; $M_H = 1 g/mol$

ANNEXE 1 (À rendre avec la copie)

PARTIE 1 :

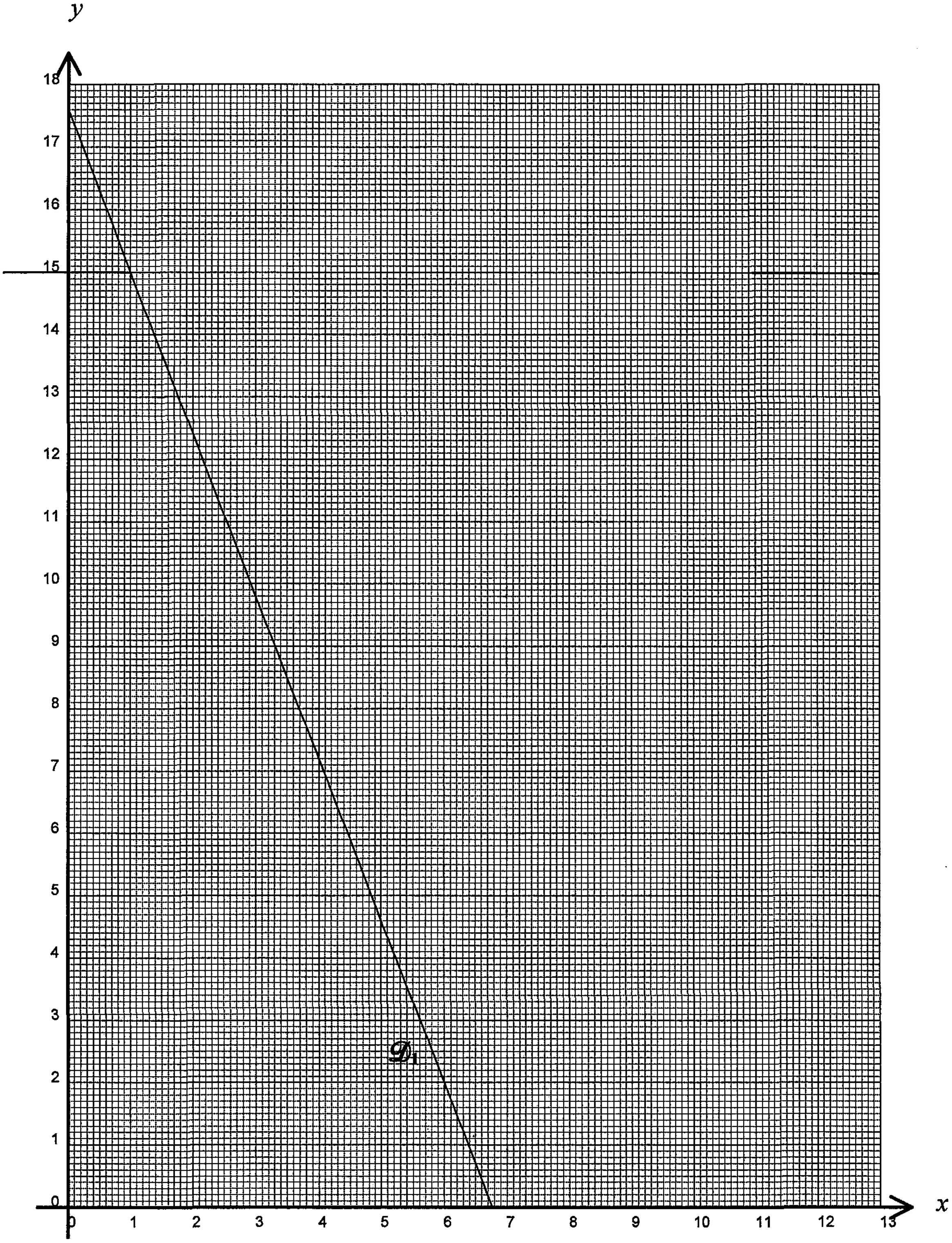
Tableau de variation de la fonction f :

x	0 12
Signe de $f'(x)$	0
Variation de f	

Tableau de valeurs : $f(x) = 0{,}15x^2 - 1{,}8x + 15{,}4$

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$f(x)$		13,75	12,4		10,6	10,15		10,15		11,35		13,75	15,4

ANNEXE 2 (À rendre avec la copie)



FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique

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

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

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

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

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

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

- 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 :

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

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 :

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

Trigonométrie

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

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

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

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

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

Statistiques

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

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

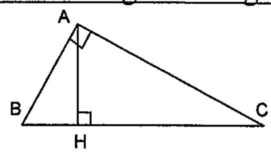
Variance

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

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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



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

Résolution de triangle

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

R : rayon du cercle circonscrit

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

Aires dans le plan

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

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 : $4\pi R^2$ $\qquad$ 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

Plan	Espace
$\vec{v}.\vec{v}' = xx' + yy'$	$\vec{v}.\vec{v}' = xx' + yy' + zz'$
$\lVert\vec{v}\rVert = \sqrt{x^2 + y^2}$	$\lVert\vec{v}\rVert = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

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

$\vec{v}.\vec{v}' = \lVert\vec{v}\rVert \times \lVert\vec{v}'\rVert \cos(\vec{v}, \vec{v}')$

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