Les calculatrices sont autorisées conformément à la réglementation en vigueur.

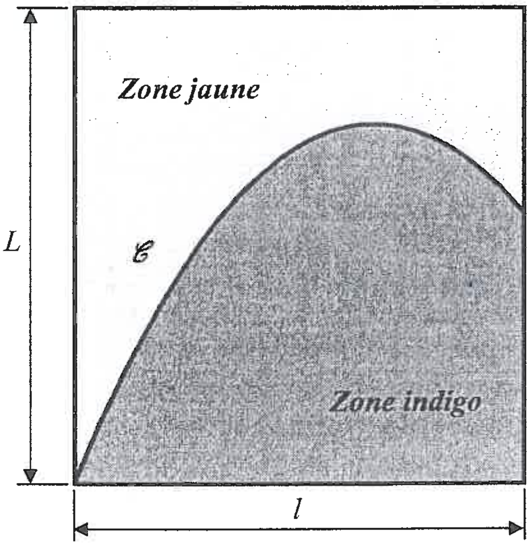
MATHÉMATIQUES (13 points)

L'entreprise "*Soieries des Monts d'Or*" imprime des foulards.

Exercice I (8 points)

Un client souhaite l'impression du motif rectangulaire de dimensions $l = 9$ cm et $L = 12$ cm représenté ci-contre sous la contrainte suivante :

- l'aire de la zone indigo A_I est égale à l'aire de la zone jaune A_J. ($A_I = A_J$)



Le schéma ne respecte pas les proportions

La séparation des deux zones est modélisée par la courbe $\mathscr{C}$.
Cette courbe est la représentation graphique de la fonction f définie sur l'intervalle [0 ; 9] par :

$$f(x) = -0{,}25x^2 + 3x.$$

I.1. Soit la fonction f', dérivée de la fonction f, définie sur l'intervalle [0 ; 9] par : $f'(x) = -0{,}5x + 3$.

I.1.a. Résoudre dans l'intervalle [0 ; 9], l'inéquation : $f'(x) \geq 0$.

I.1.b. Calculer les coordonnées x_S et y_S du point S, sommet de la courbe $\mathscr{C}$.

I.1.c. Compléter le tableau de variation de la fonction f sur l'annexe 1, (à rendre avec la copie).

I.1.d. Compléter le tableau des valeurs de la fonction f sur l'annexe 1 (à rendre avec la copie).

I.1.e. En utilisant le repère de l'annexe 1, placer les points associés au tableau de valeurs. Tracer la courbe $\mathscr{C}$ et placer le point S.

I.1.f. À quelle famille appartient la fonction f ? Parmi les propositions ci-dessous, choisir et recopier la bonne réponse.
Fonction linéaire, fonction affine, fonction hyperbolique, fonction parabolique, fonction logarithme, fonction exponentielle.

I.2. Soit la fonction F définie par $F(x) = -\frac{1}{12}x^3 + \frac{3}{2}x^2$ sur l'intervalle [0 ; 9].

I.2.a. Soit F' la fonction dérivée de la fonction F sur [0 ; 9]. Déterminer $F'(x)$. Que remarque-t-on ?

I.2.b. On admet que l'aire A_I, en cm^2, de la zone indigo est donnée par la formule $A_I = F(9) - F(0)$. Calculer A_I.

I.2.c. La contrainte imposée par le client est-elle respectée ? Justifier la réponse.

Exercice II (5 points)

Le tableau ci-dessous récapitule le montant des ventes entre 2002 et 2008. L'entreprise réalise une étude prévisionnelle des ventes pour l'année 2009 en s'appuyant sur ces données.

Années	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Rang de l'année x_i	1	2	3	4	5	6	7
Ventes en milliers d'euros (k€) y_i	5440	5640	5780	6080	6500	6880	7080

II.1.

II.1.a Calculer les coordonnées $\overline{x}$ et $\overline{y}$ du point moyen G de l'ensemble des sept points.

II.1.b Placer le point G en utilisant le repère de l'annexe 2.

II.2. Ces points, placés dans le repère de l'annexe 2, sont presque alignés. Avec un tableur, on obtient pour droite d'ajustement la droite $\mathscr{D}$ d'équation :

$$y = 290x + 5040$$

II.2.a Montrer que les coordonnées du point G vérifient l'équation de la droite.

II.2.b Tracer cette droite en utilisant le repère de l'annexe 2.

II.3. Prévoir graphiquement le montant des ventes pour l'année 2009. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

Toutes académies	Session 2010	Code(s) examens(s)
Sujet **BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL** MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX		1006-MOM MM ST
Épreuve : U.1 Mathématiques et sciences physiques		
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Feuillet : 3/6

Annexe 1 (à rendre avec la copie)

Questions I.1.c, I.1.d et I.1.e

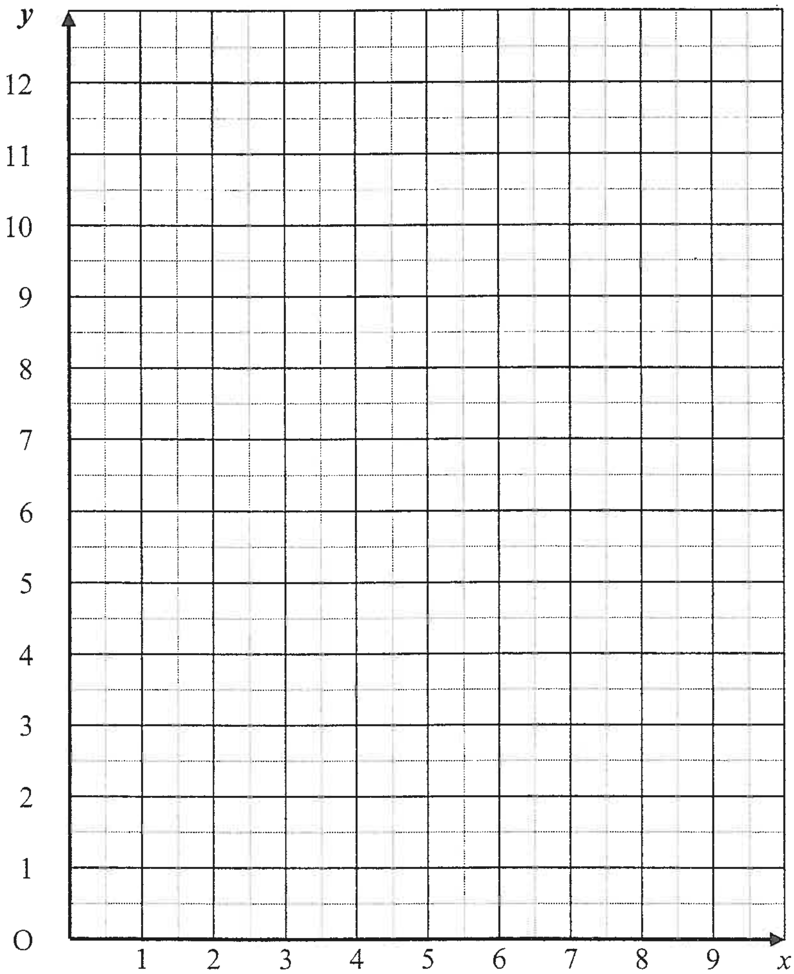
Tableau de variation

x	0 … 9
Signe de $f'(x)$	
Sens de variation de f	

Tableau de valeurs

x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$f(x)$		2,75	5	6,75	8	8,75		8,75	8	

Représentation graphique de la fonction f

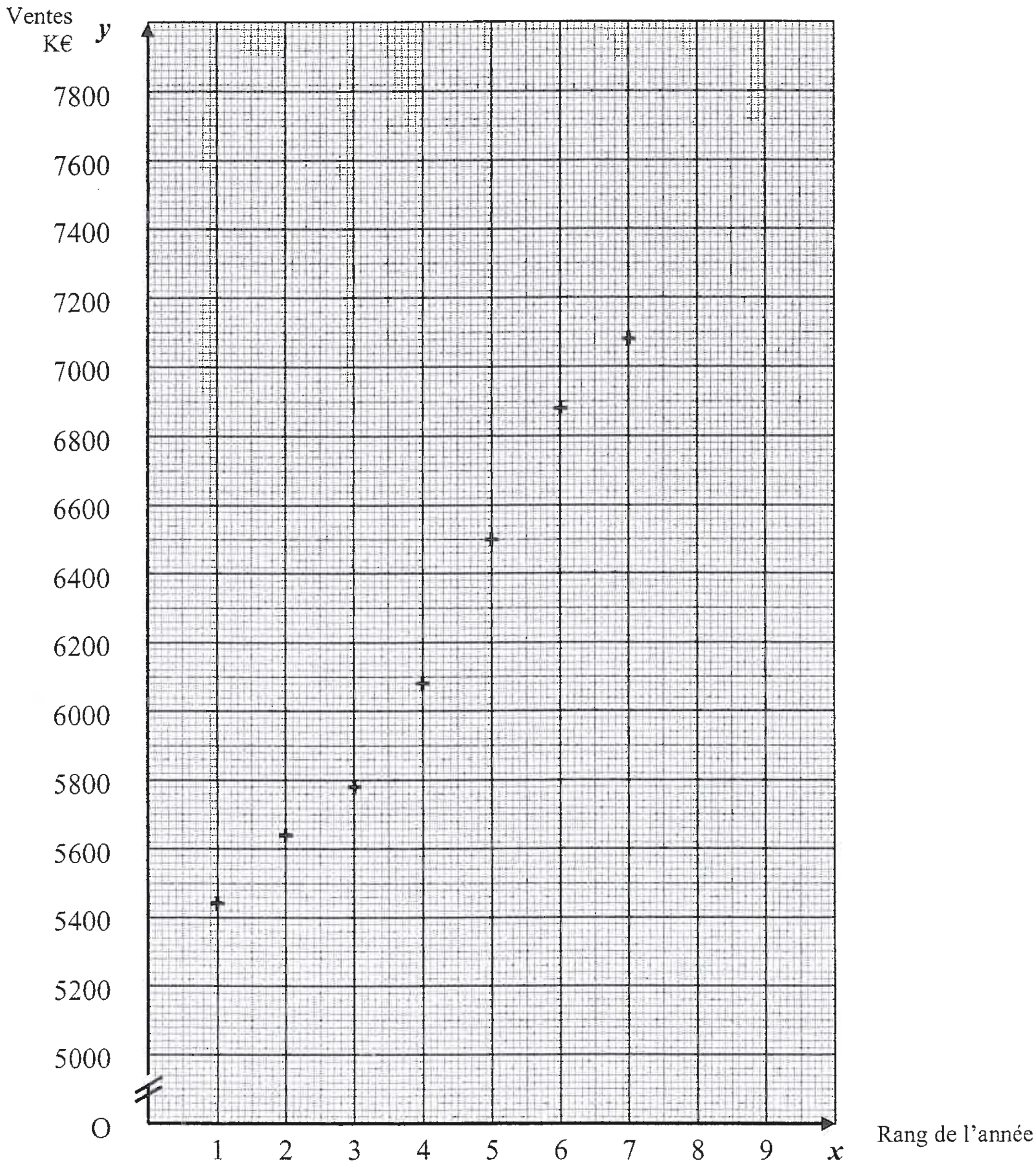


Toutes académies	Session 2010	Code(s) examens(s)
Sujet **BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL** **MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX**		1006-MOM MM ST
Épreuve : U.1 Mathématiques et sciences physiques		
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Feuillet : 4/6

Annexe 2 (à rendre avec la copie)

Questions II.1., II.2, II.3.

Représentation du nuage de points et de la droite d'ajustement



SCIENCES PHYSIQUES (7 points)

Exercice 1 : (3 points)

Etude d'un moteur asynchrone triphasé.

L'atelier d'un lycée professionnel est alimenté par un réseau 230V/400V – 50Hz. Il est équipé de machines-outils, chacune comportant un moteur asynchrone triphasé.

Sur la plaque signalétique de celui-ci figurent les indications suivantes :

0,75 kW ; cos φ = 0,75 ; 400V ; 1470 tr/min ; η = 0,72.

1) Donner la signification de ces valeurs.
2) Calculer la puissance absorbée P_a par le moteur. Arrondir le résultat à 0,01.
3) Calculer l'intensité I en ligne du moteur. Arrondir le résultat à 0,1.

Exercice 2 : (4 points)

Un four à gaz est alimenté en énergie par une citerne contenant un hydrocarbure appartenant à une famille dont la formule brute générale est $C_n H_{2n+2}$.
La masse molaire de l'hydrocarbure est M = 16 g/mol.

1) Donner le nom de cette famille d'hydrocarbures.
2) Calculer le nombre n d'atomes de carbone contenu dans l'hydrocarbure.
3) Ecrire la formule brute de cette molécule et donner son nom.
4) La citerne contient 1500 kg de cet hydrocarbure.
   a) Calculer la quantité de matière (en mole) dans l'hydrocarbure.
   b) Sachant, que la combustion complète d'une mole de cet hydrocarbure libère une énergie de 890 kJ, calculer la quantité d'énergie libérée par la combustion de tout l'hydrocarbure de la citerne.

Données : Masses molaires atomiques
M(C) = 12 g/mol.
M(H) = 1 g/mol

Toutes académies	Session 2010	Code(s) examens(s)
Sujet BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL MISE EN ŒUVRE DES MATÉRIAUX		1006-MOM MM ST
Épreuve : U.1 Mathématiques et sciences physiques		
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Feuillet : 6/6

FORMULAIRE BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
MATHEMATIQUES

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

Logarithme népérien : ln

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

$\ln(a/b) = \ln a - \ln b$

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

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

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

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

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

- 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 :

$u_1 + u_2 + \cdots + u_k = \dfrac{k(u_1+u_k)}{2}$

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 :

$u_1 + u_2 + \cdots + u_k = u_1 \dfrac{1-q^k}{1-q}$

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

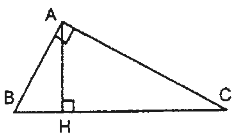
Moyenne $\overline{x} = \dfrac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i}{N}$

Variance $V = \dfrac{\sum_{i=1}^{p} n_i (x_i - \overline{x})^2}{N} = \dfrac{\sum_{i=1}^{p} n_i x_i^2}{N} - \overline{x}^2$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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



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

Résolution de triangle

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

R : rayon du cercle circonscrit

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

Aires dans le plan

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

Trapèze : $\dfrac{1}{2}(B+b)h$

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 : $\dfrac{4}{3}\pi R^3$

Cône de révolution ou pyramide de base B et de hauteur h : Volume $\dfrac{1}{3}Bh$

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 $\vec{v} \perp \vec{v}'$