

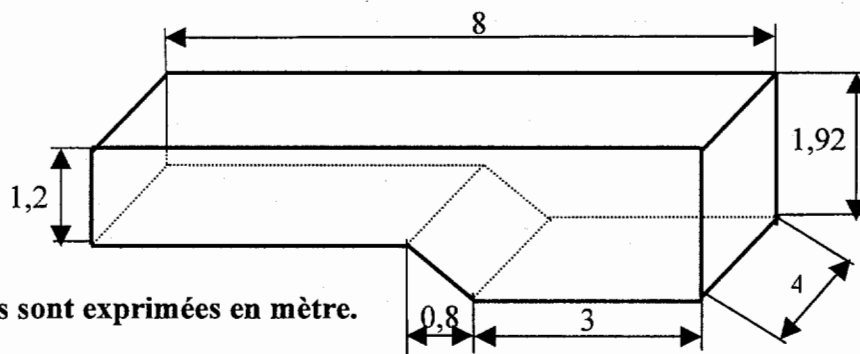
Toutes académies		Session 2005	Code(s) examen(s)
Sujet BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTURGIE			0506 PL ST B
Épreuve : U.12 Mathématiques et sciences physiques			
Coefficient : 1,5		Durée : 2 heures	Feuillet : 1/5

MATHEMATIQUES (13 points)

Une société fabrique environ 10 000 piscines par an. Les panneaux de coffrage en polyéthylène ou polypropylène sont injectés sur presse ; les groupes de filtration (ou pompes) en polypropylène sont fabriqués par rotomoulage dans un autre atelier de plasturgie.

EXERCICE I (2,5 points)

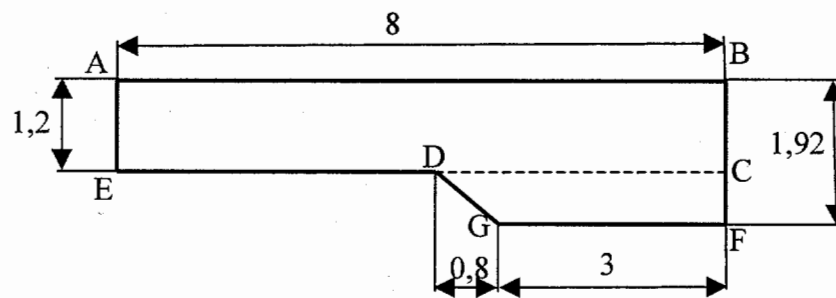
Le modèle de piscine nommé « AMÉRICA » est représenté par le schéma suivant :



Les cotes sont exprimées en mètre.

Vue en perspective cavalière

On veut déterminer le volume d'eau nécessaire au remplissage de la piscine. Pour cela on étudie la vue de face suivante :



Vue de face

- I.1.a. Calculer, en m^2 , l'aire de la surface ABCE.
- I.1.b. Calculer, en m^2 , l'aire de la surface CFGD.
- I.1.c. Calculer, en m^2 , l'aire de la surface ACFGDE.
- I.2. Calculer, en m^3 , le volume total de la piscine. Arrondir le résultat au dixième.
- I.3. Le groupe de filtration a un débit de $15 m^3/h$. Calculer, en heure, la durée nécessaire à la pompe pour filtrer $46 m^3$ d'eau. Arrondir le résultat au centième d'heure.

Toutes académies		Session 2005	Code(s) examen(s)
Sujet BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTURGIE			0506 PL ST B
Épreuve : U.12 Mathématiques et sciences physiques			
Coefficient : 1,5		Durée : 2 heures	Feuillet : 2/5

EXERCICE II (4,5 points)

La société étudie l'évolution du salaire d'un technicien au cours des sept dernières années. Pour cela, elle relève les moyennes des salaires annuels, en milliers d'euros, des techniciens. On obtient le tableau suivant :

Année : x	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Salaire Annuel : y	14,5	14,9	15,1	15,4	15,7	15,9	16,2

- II.1. Compléter le nuage de points de l'annexe 1 page 4/5 (à rendre avec la copie) en plaçant les points dont les coordonnées figurent en caractères gras dans le tableau ci-dessus.
- II.2. Ces points sont pratiquement alignés.
Calculer les coordonnées du point moyen $G(\bar{x}; \bar{y})$ de l'ensemble des sept points. Arrondir \bar{y} au centième. Placer ce point sur le graphique de l'annexe 1.
- II.3. A l'aide d'un tableur, on obtient l'équation de la droite d'ajustement :

$$y = 0,275x - 534,61$$
- II.3.a. Vérifier par le calcul que G est un point de cette droite.
- II.3.b. Tracer cette droite d'ajustement en utilisant le repère de l'annexe 1.
- II.3.c. On suppose que l'évolution des salaires conserve cette tendance. Déterminer graphiquement le salaire annuel prévisionnel, en milliers d'euros, d'un technicien en 2006. Laisser apparents les traits de construction utiles à la lecture.

EXERCICE III (6 points)

La société paye des charges dont le montant dépend du nombre moyen q de piscines produites par jour. Pour une production moyenne comprise entre 0 et 100 piscines, le montant des charges, en milliers d'euros, est donné par la relation : $C = 0,04q^2 - 2,4q + 100$.

- III.1. Calculer le montant C des charges pour une fabrication moyenne de 40 piscines.
- III.2. Soit la fonction f définie pour tout x de l'intervalle $[0 ; 100]$ par $f(x) = 0,04x^2 - 2,4x + 100$.
- III.2.a. Déterminer $f'(x)$ où f' est la fonction dérivée de f .
- III.2.b. Résoudre l'équation $f'(x) = 0$.
- III.2.c. Construire le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[0 ; 100]$.
- III.2.d. Compléter le tableau de valeurs de l'annexe 2 page 5/5 (à rendre avec la copie).
- III.2.e. En utilisant le repère de l'annexe 2, tracer la courbe représentative de la fonction f .
- III.2.f. Quel est le nombre de piscines q pour lequel le montant des charges est minimum ? Justifier la réponse.
- III.3. Écrire l'équation permettant de déterminer le nombre de piscines q pour lequel le montant des charges est de 73 milliers d'euros. Résoudre algébriquement l'équation obtenue. Vérifier graphiquement le résultat. Laisser apparents les traits de constructions utiles à la lecture.

Toutes académies		Session 2005	Code(s) examen(s)
Sujet		BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTURGIE	
Épreuve : U.12 Mathématiques et sciences physiques		0506 PL ST B	
Coefficient : 1,5	Durée : 2 heures	Feuillet :	3/5

SCIENCES PHYSIQUES (7 points)

EXERCICE IV (4 points)

IV.1. On fabrique le polypropylène des panneaux de coffrage par polyaddition à partir du monomère : le propène (ou propylène).

IV.1.a. Donner la formule brute du propène.

IV.1.b. Donner la formule développée du propène.

IV.1.c. Calculer, en kg/mol, la masse molaire du polypropylène sachant que son degré de polymérisation est $n = 4700$ et que la masse molaire moléculaire du propène est $M = 42$ g/mol.

IV.2. On peut, pour d'autres modèles de piscines, fabriquer les panneaux de coffrage en polyéthylène. On teste au laboratoire son monomère : l'éthène. On met en présence l'éthène et un corps de formule Br_2 .

IV.2.a. Donner le nom du corps de formule Br_2 .

IV.2.b. Écrire la formule développée du corps produit par la réaction. Donner son nom.

IV.2.c. S'agit-il d'une réaction d'addition ou de substitution ? Justifier la réponse.

EXERCICE V (3 points)

On installe un projecteur dans une piscine. Ce projecteur est alimenté par une tension $U = 12$ V. Cette tension est obtenue à la sortie d'un transformateur 230 V/12 V.

V.1.a. Ce transformateur est-il élévateur ou abaisseur de tension ? Justifier la réponse.

V.1.b. Calculer son rapport de transformation m . Arrondir le résultat au millième.

V.2.a. Au cours d'une intervention, une personne touche les deux fils qui alimentent le projecteur sous une tension $U = 12$ V. Son corps présente une résistance $R = 1,0$ k Ω . Calculer l'intensité, en mA, du courant qui traverse son corps.

V.2.b. Si la tension est de 230 V au lieu de 12 V, quelle est l'intensité du courant, en mA, qui traverse le corps de la personne ?

V.2.c. A l'aide du tableau ci-dessous, dire quel risque encourt la personne en cas de contact avec les fils dénudés du projecteur dans chacun des cas précédents.

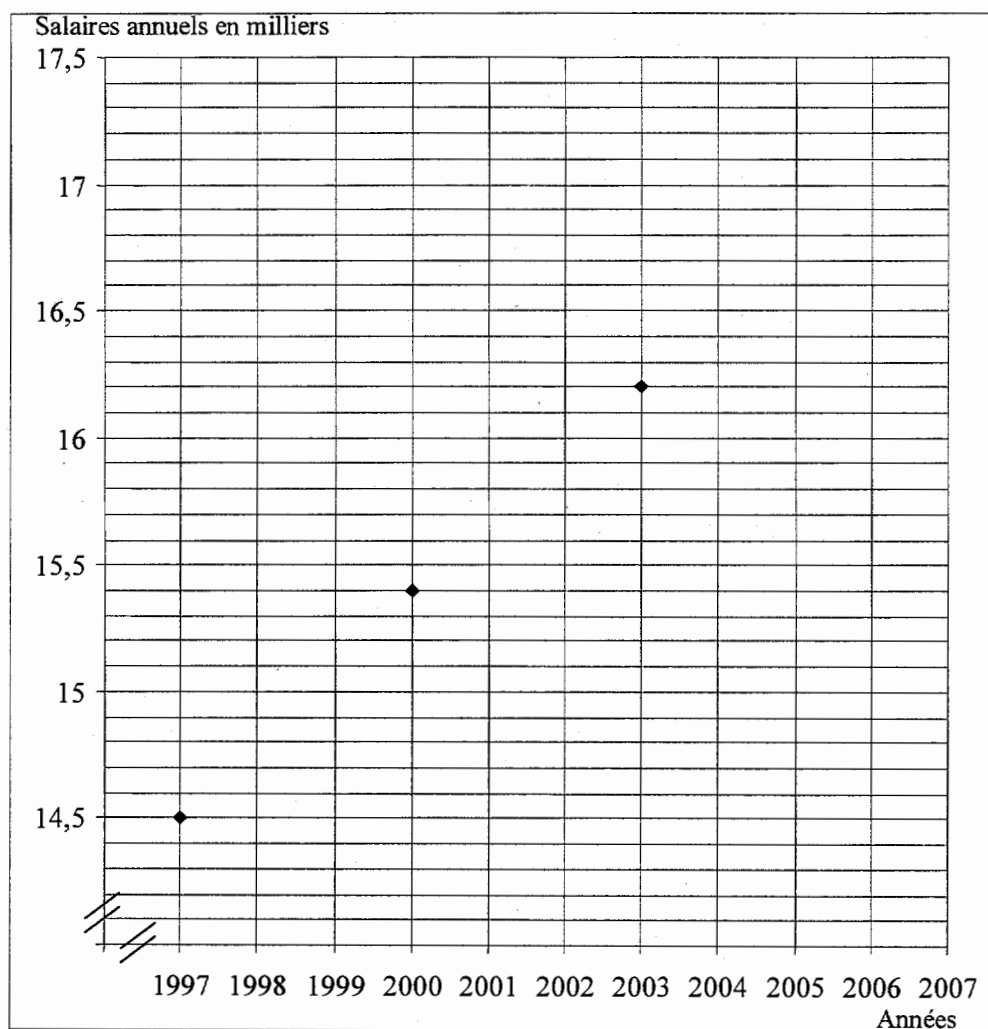
Intensité du courant	Effets sur le corps humain
De 1 à 5 mA	Seuil de protection pratiquement sans danger
De 10 à 20 mA	Picotements
De 25 à 30 mA	Tétanisation des muscles se traduisant par une contraction au niveau de la cage thoracique (risque d'asphyxie)
De 50 mA et au-dessus	Fibrillation du cœur, arrêt des battements cardiaques entraînant la mort sauf intervention immédiate

V.2.d. En déduire l'intérêt de l'utilisation du transformateur 230 V/12 V.

On donne : $m = \frac{U_2}{U_1}$ $U = RI$

Toutes académies		Session 2005	Code(s) examen(s)
Sujet		BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTURGIE	
Épreuve : U.12 Mathématiques et sciences physiques		0506 PL ST B	
Coefficient : 1,5	Durée : 2 heures	Feuillet :	4/5

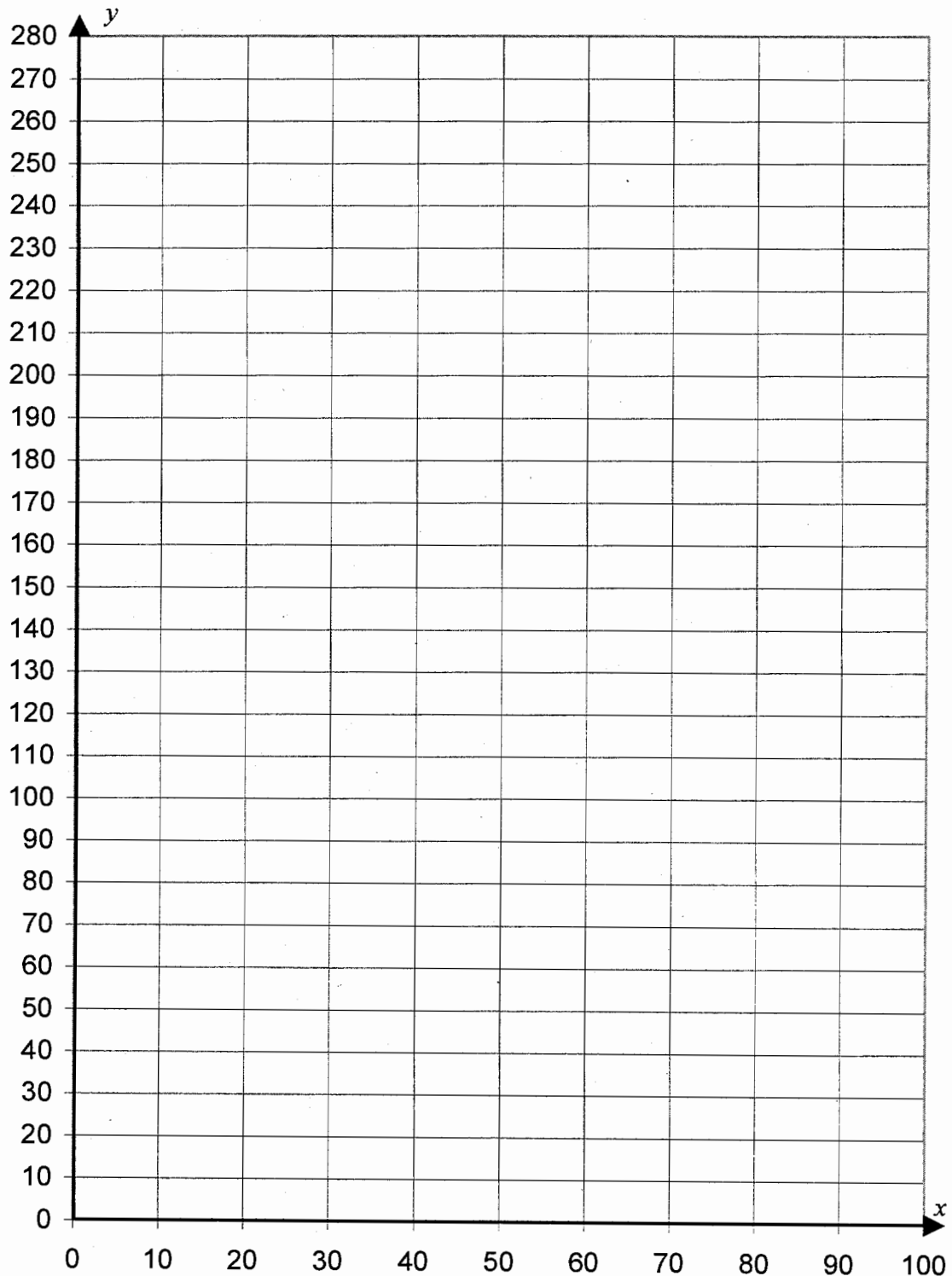
Annexe 1 (à rendre avec la copie)



Toutes académies		Session 2005	Code(s) examen(s)
Sujet		BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL PLASTURGIE	
Épreuve : U.12 Mathématiques et sciences physiques		0506 PL ST B	
Coefficient : 1,5	Durée : 2 heures	Feuillet : 5/5	

Annexe 2 (à rendre avec la copie)

x	0	10	20	30	40	50	60	80	100
$f(x)$	100		68			80		164	260



FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

Secteur industriel : Artisanat, Bâtiment, Maintenance - Productique

(Arrêté du 9 mai 1995 - BO spécial n°11 du 15 juin 1995)

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

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

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

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

$x_1 = \frac{-b + \sqrt{\Delta}}{2a}$ 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 : $u_n = u_1 q^{n-1}$

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

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

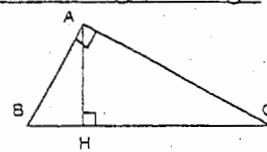
Moyenne $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^p n_i x_i}{N}$

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

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



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

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

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

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