BACCALAUREATS PROFESSIONNELS

PRODUCTION GRAPHIQUE – PRODUCTION IMPRIMEE

Epreuve E12 – Epreuve Scientifique et Technique/ Mathématiques-Sciences Physiques (U12)

Durée de l'épreuve : 2 heures
Coefficient : 2

DOSSIER SUJET

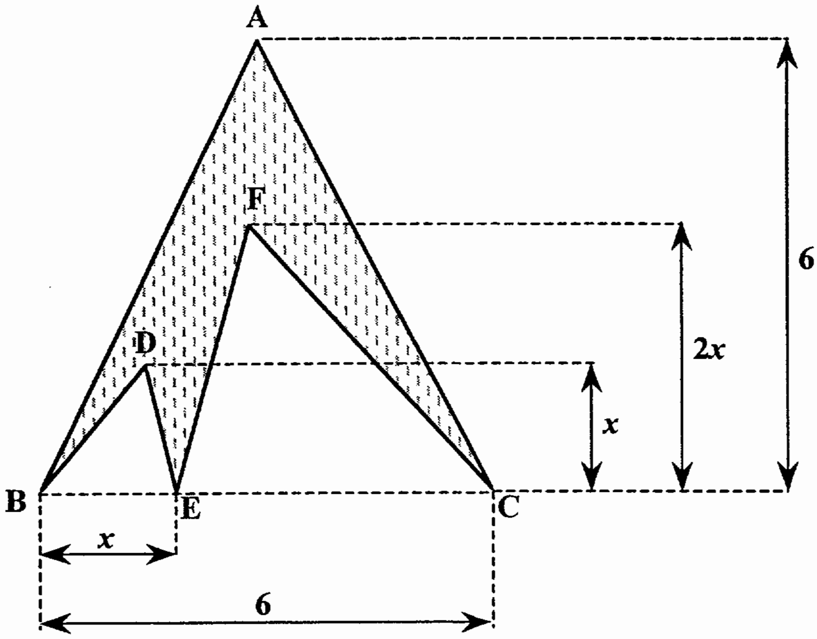
La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
L'usage des instruments de calcul est autorisé. Tout échange de matériel est interdit.

<table>
<tr><td colspan="2">CODE EPREUVE :
0506-PG ST 12
0506-PI ST 12</td><td>EXAMEN :
BCP</td><td colspan="2">SPECIALITE :
PRODUCTION GRAPHIQUE
PRODUCTION IMPRIMEE</td></tr>
<tr><td>SESSION
2005</td><td>SUJET</td><td colspan="2">EPREUVE :Mathématiques/Sciences Physiques</td><td>Calculatrice autorisée : oui</td></tr>
<tr><td colspan="2">Durée :2 heures</td><td>Coefficient :2</td><td>N° sujet : 06ING04</td><td>Page de garde</td></tr>
</table>

MATHÉMATIQUES (15 points)

EXERCICE : (6 points)

L'allure du logotype d'une entreprise est représentée ci-dessous à l'échelle 1.



Les cotes sont en centimètre

On se propose de déterminer la position du point E afin que l'aire du polygone ABDEFC (zone ombrée sur la figure) soit égale à la moitié de l'aire du triangle ABC.

1. Calculer l'aire du triangle ABC.

2. **a)** Exprimer, en fonction de x, l'aire du triangle BDE.

b) Exprimer, en fonction de x, la longueur EC puis l'aire du triangle EFC.

3. On note $\mathscr{A}(x)$ l'aire du polygone ABDEFC en fonction de x.
À l'aide des résultats précédents, montrer que $\mathscr{A}(x) = 0{,}5\,x^2 - 6\,x + 18$.

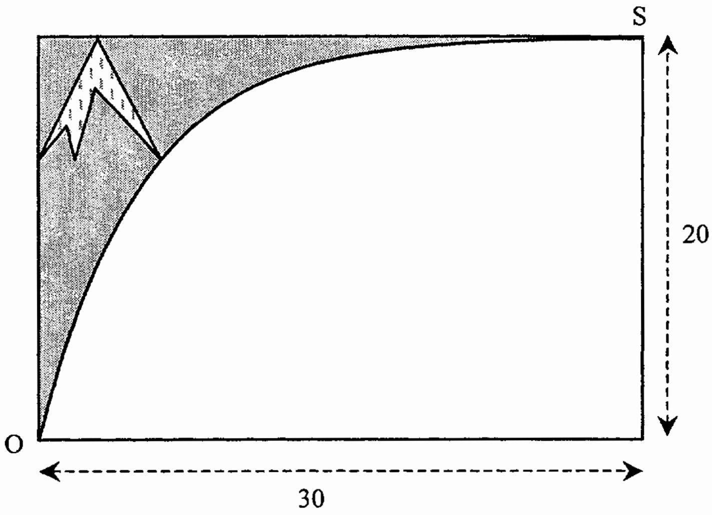
4. On rappelle que l'objectif est de déterminer la valeur de la cote x telle que $\mathscr{A}(x) = 9$.
Montrer alors que la cote x vérifie l'équation : $0{,}5\,x^2 - 6\,x + 9 = 0$.

5. Résoudre l'équation précédente. Les résultats seront arrondis au dixième.
En déduire la longueur du segment [BE].

PROBLÈME : (9 points)

Le logo précédent est inséré dans la page type d'un ouvrage représentée sur le schéma ci-contre.
Le format choisi est 20 cm × 30 cm.

La partie où est insérée le logo (zone ombrée au dessus de l'arc $\overset{\frown}{OS}$) doit représenter environ le sixième de la surface de la page rectangulaire.



Partie I : (6 points) *Tracé de l'arc* $\overset{\frown}{OS}$.

L'arc $\overset{\frown}{OS}$ est la représentation graphique de la fonction f définie sur l'intervalle [0 ; 30] par :

$$f(x) = 20\,(\,1 - e^{-0,2\,x}\,)$$

1. Compléter le tableau de valeurs situé sur l'**annexe 1**. Les résultats seront arrondis au dixième.

2. **a)** Calculer $f'(x)$ où f' désigne la dérivée de la fonction f.

b) Calculer $f'(6)$; le résultat sera arrondi au dixième. Que représente ce nombre pour la tangente en M à l'arc $\overset{\frown}{OS}$?

c) Construire cette tangente dans le repère de l'**annexe 1**.

3. Dans le repère de l'**annexe 1,** d'unité graphique 0,5 cm, construire l'arc $\overset{\frown}{OS}$.

Partie II : (3 points) *Calcul de l'aire de la partie où est inséré le logo.*

On désigne par F la fonction définie sur l'intervalle [0 ; 30] par :

$$F(x) = 20\,(\,x + 5\,e^{-0,2\,x}\,)$$

1. On admet que F est une primitive de la fonction f.
Calculer l'intégrale $\mathrm{I} = \int_0^{30} f(x)\,\mathrm{d}x$. Le résultat sera arrondi à l'unité.
Que représente cette valeur ?

2. En déduire l'aire de la surface de la partie où est inséré le logo.

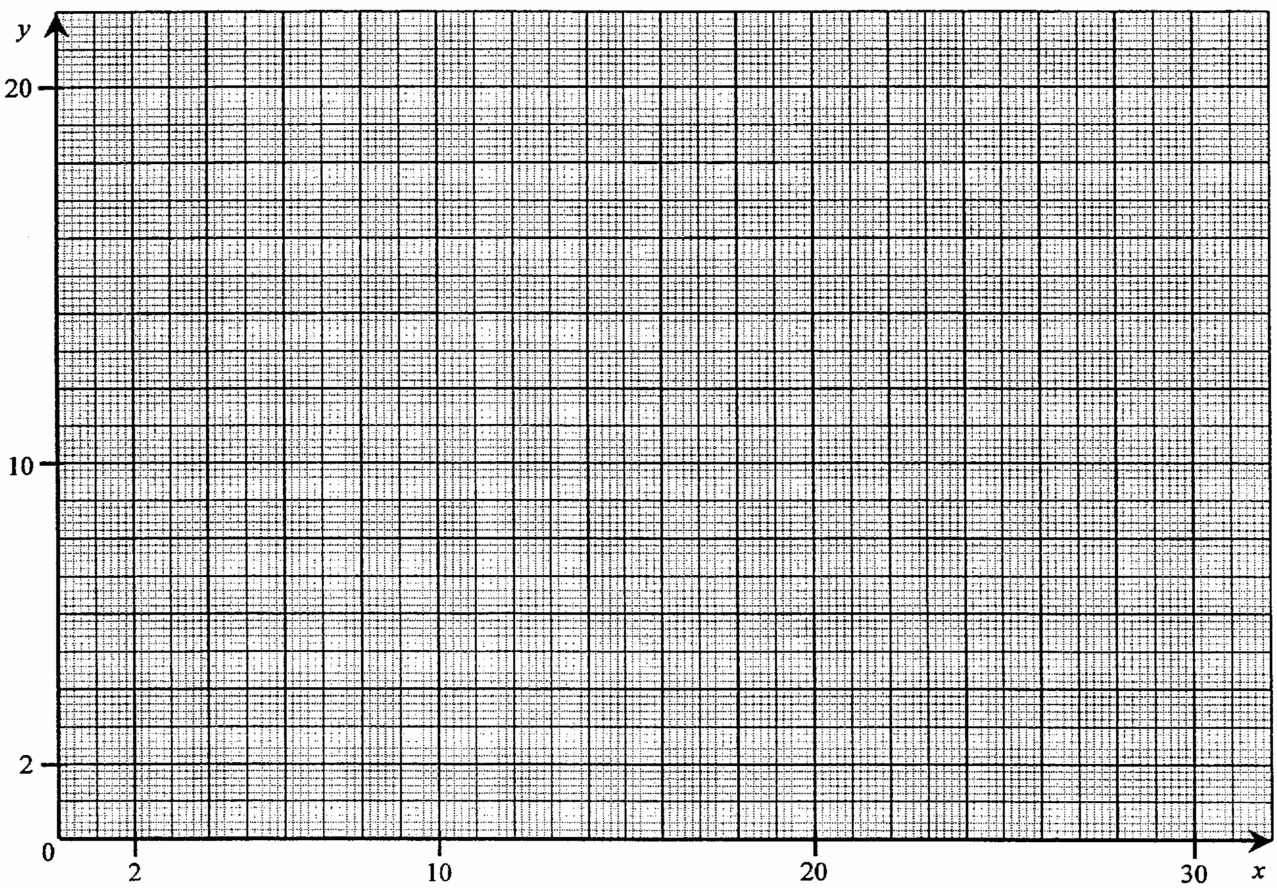
3. La contrainte posée dans l'énoncé de l'exercice est-elle respectée ? Justifier la réponse.

ANNEXE 1 DE MATHÉMATIQUES
(À rendre avec la copie)

Tableau de valeurs (Résultats arrondis à 0,1)

x	0	2	4	6	8	12	16	20	24	30
$f(x)$	0		11		16		19,2		19,8	

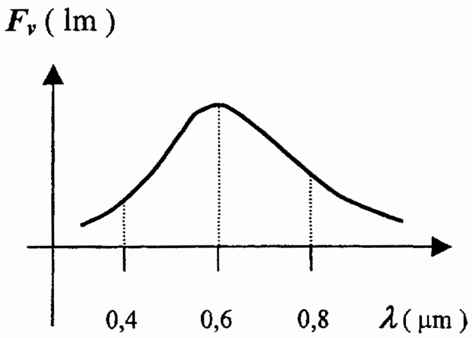
Représentation de la page à l'échelle ½



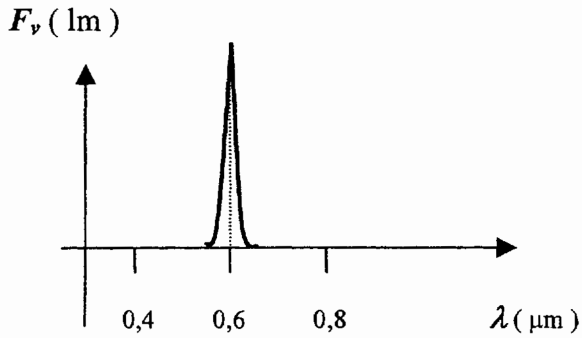
SCIENCES PHYSIQUES (5 points)

Exercice n°1 : *(2,5 points)* ***Optique***

On donne ci-dessous les courbes de répartition spectrale de deux lampes L_1 et L_2 ; elles représentent le flux lumineux F_v (en lumen) émis par la lampe, en fonction de la longueur d'onde λ (exprimée en micromètre) des radiations lumineuses dans l'air.



Lampe L_1



Lampe L_2

1. Une de ces deux lampes émet une lumière monochromatique.

   a) Expliquer ce qu'est une lumière monochromatique.
   b) De ces deux lampes, indiquer celle qui émet une telle lumière.

2. Indiquer la nature du spectre d'émission de l'autre lampe.

3. Une feuille paraît blanche lorsqu'elle est éclairée en lumière blanche.
   Indiquer de quelle couleur apparaît cette feuille lorsqu'elle est éclairée par la lampe L_2.

4. Une autre feuille paraît bleue lorsqu'elle est éclairée en lumière blanche.
   Indiquer de quelle couleur apparaît cette feuille lorsqu'elle est éclairée par la lampe L_2.

Données : tableau de correspondance entre longueur d'onde dans l'air et couleur.

Longueur d'onde dans l'air λ en nm	Entre 400 et 440	Entre 440 et 490	Entre 490 et 565	Entre 565 et 595	Entre 595 et 620	Entre 620 et 750
Couleur dominante	Violet	Bleu	Vert	jaune	Orange	rouge

Exercice n° 2 : *(2,5 points) Chimie organique*

Le tableau ci-dessous donne la formule générale de différents composés organiques.

Formule générale semi-développée d'un composé organique	$R-OH$	$R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH$	$R-NH_2$	$HO-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-R-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-OH$	$HO-R-OH$
Nature de ce composé	Alcool	Acide	Amine	Diacide	Dialcool

1. A l'aide des informations ci-dessus, compléter le tableau donné en **annexe 2**, en indiquant la nature de chacun des cinq composés.
2. La formation d'un polyester résulte d'une réaction de polycondensation.
   Une partie d'une macromolécule de polyester est donnée en **annexe 2.**
   Sur cette **annexe 2**, terminer en pointillés le rectangle encadrant l'un des motifs monomères de cette macromolécule.
3. Ce polyester a été obtenu par réaction de deux des composés organiques proposés dans la question 1. Indiquer la nature de ces deux composés.

ANNEXE 2 DE SCIENCES PHYSIQUES

(À rendre avec la copie)

Exercice n° 2 :

Question 1.

Composé organique	$C_2H_5-NH_2$	$HO-C_2H_4-OH$	C_2H_5-OH	$CH_3-\underset{\overset{\Vert}{O}}{C}-OH$	$HO-\underset{\overset{\Vert}{O}}{C}-C_6H_4-\underset{\overset{\Vert}{O}}{C}-OH$
Nature de ce composé					

Question 2.

$$......-C_6H_4-\underset{\overset{\Vert}{O}}{C}-O-C_2H_4-\boxed{O-\underset{\overset{\Vert}{O}}{C}}-C_6H_4-\underset{\overset{\Vert}{O}}{C}-O-C_2H_4-O-\underset{\overset{\Vert}{O}}{C}-C_6H_4-.......$$

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES DU BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
Secteur industriel : Chimie-Energétique
(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	$3x^2$
$\frac{1}{x}$	$-\frac{1}{x^2}$
$\ln x$	$\frac{1}{x}$
e^x	e^x
e^{ax+b}	ae^{ax+b}
$\sin x$	$\cos x$
$\cos x$	$-\sin x$
$u(x)+v(x)$	$u'(x)+v'(x)$
$a\,u(x)$	$a.u'(x)$
$u(x)v(x)$	$u'(x)v(x)+u(x)v'(x)$
$\frac{1}{u(x)}$	$-\frac{u'(x)}{[u(x)]^2}$
$\frac{u(x)}{v(x)}$	$\frac{u'(x)v(x)-u(x)v'(x)}{[v(x)]^2}$

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

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 $\sigma=\sqrt{V}$

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 :

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

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q

Terme de rang n : $u_n=u_1q^{n-1}$

Somme des k premiers termes :

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

Logarithme népérien : ln

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

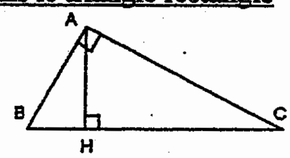
$\ln(a/b)=\ln a-\ln b$

Equations différentielles

$y'-ay=0$ $\qquad$ $y=ke^{ax}$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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



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

Aires dans le plan

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

* Relation de Chasles :

$$\int_a^c f(t)\,dt=\int_a^b f(t)\,dt+\int_b^c f(t)\,dt$$

* $\int_a^b (f+g)(t)\,dt=\int_a^b f(t)\,dt+\int_a^b g(t)\,dt$

* $\int_a^b kf(t)\,dt=k\int_a^b f(t)\,dt$