



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

**Campagne 2009**

**Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.**

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL  
AMENAGEMENT FINITION  
SESSION 2009**

**E1.B1 MATHÉMATIQUES et SCIENCES PHYSIQUES - U 12**

*Durée : 2 heures*

*Coefficient : 2*

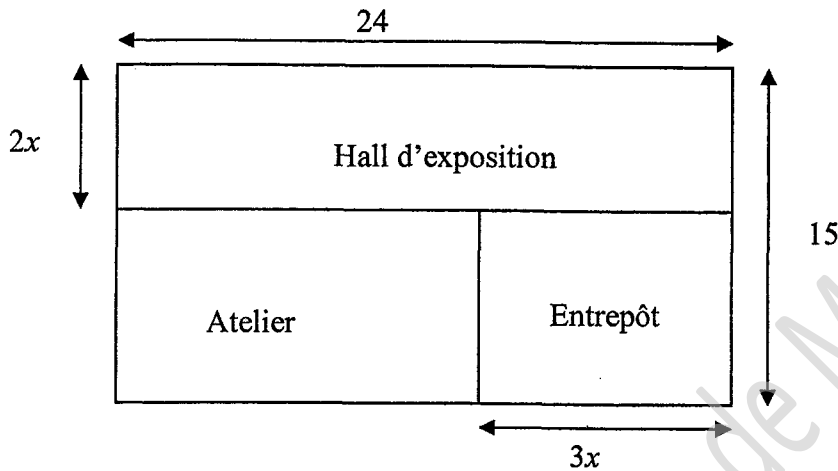
**SOMMAIRE**

*Ce sujet comporte : - une partie Mathématiques (2 pages d'énoncé + 2 annexes)  
- une partie Sciences Physiques (2 pages d'énoncé)  
- un formulaire*

**EXERCICE I (10 points)**

Une entreprise doit aménager un bâtiment industriel, constitué de trois parties : un atelier, un hall d'exposition et un entrepôt. La figure ci-dessous représente ce bâtiment.

Les cotes sont en mètres. La figure n'est pas à l'échelle.



**Première partie : L'aire de l'entrepôt**

- 1) Calculer, en  $m^2$ , l'aire totale du bâtiment.
- 2) Exprimer en fonction de  $x$ , l'aire  $A(x)$  de l'entrepôt.
- 3) Calculer, en  $m^2$ , l'aire de l'entrepôt pour  $x = 2$ .

**Deuxième partie : L'objectif est de déterminer la valeur de  $x$  pour laquelle l'aire de l'entrepôt est maximale.**

Soit  $f$  la fonction définie sur l'intervalle  $[0 ; 7,5]$  par  $f(x) = -6x^2 + 45x$ .

- 1) Exprimer  $f'(x)$ , où  $f'$  est la dérivée de la fonction  $f$ .
- 2) Résoudre l'équation  $f'(x) = 0$ .
- 3) Résoudre l'inéquation  $f'(x) > 0$  dans l'intervalle  $[0 ; 7,5]$ .
- 4) Compléter le tableau de variation de la fonction  $f$  situé en **annexe 1**.
- 5) Compléter le tableau de valeurs situé en **annexe 1**.
- 6) Tracer la courbe représentant la fonction  $f$  dans le repère de l'**annexe 1**.
- 7) Pour  $x$  appartenant à l'intervalle  $[0 ; 7,5]$ , on sait que l'aire  $A(x)$  de l'entrepôt est égale à  $f(x)$ .  
A l'aide de l'étude faite précédemment, donner la valeur de l'aire maximale de l'entrepôt ?
- 8) Déterminer les dimensions, longueur et largeur, de l'entrepôt qui correspondent à son aire maximale.

## EXERCICE II : Etude statistique (5 points)

Une machine de l'atelier produit des chevilles en bois. Pour vérifier le bon réglage de la machine, on a relevé la longueur de 60 chevilles. Les résultats sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

Longueur en mm	Effectifs
[23,4 ; 23,6[	5
[23,6 ; 23,8[	7
[23,8 ; 24,0[	19
[24,0 ; 24,2[	16
[24,2 ; 24,4[	9
[24,4 ; 24,6[	4

- 1) Compléter l'histogramme des effectifs sur l'**annexe 2**.
- 2) En affectant l'effectif de chaque classe au centre de la classe, calculer pour cette série :
  - a) La moyenne  $\bar{x}$ . Arrondir le résultat au millième.
  - b) L'écart type  $\sigma$ . Arrondir le résultat au millième.
- 3) Dans cette question, on suppose une répartition uniforme des effectifs dans chaque classe. La machine est correctement réglée si au moins 95 % des pièces ont une longueur comprise entre  $\bar{x} - 2\sigma$  et  $\bar{x} + 2\sigma$ . On prend  $\bar{x} - 2\sigma = 23,5$  et  $\bar{x} + 2\sigma = 24,5$ .
  - a) Déterminer graphiquement le nombre de chevilles dont la longueur appartient à l'intervalle [23,5 ; 24,5].
  - b) Exprimer le résultat précédent en pourcentage du nombre total de chevilles.
  - c) En déduire si la machine est bien réglée.

ANNEXE 1 à rendre avec la copie

**EXERCICE I**

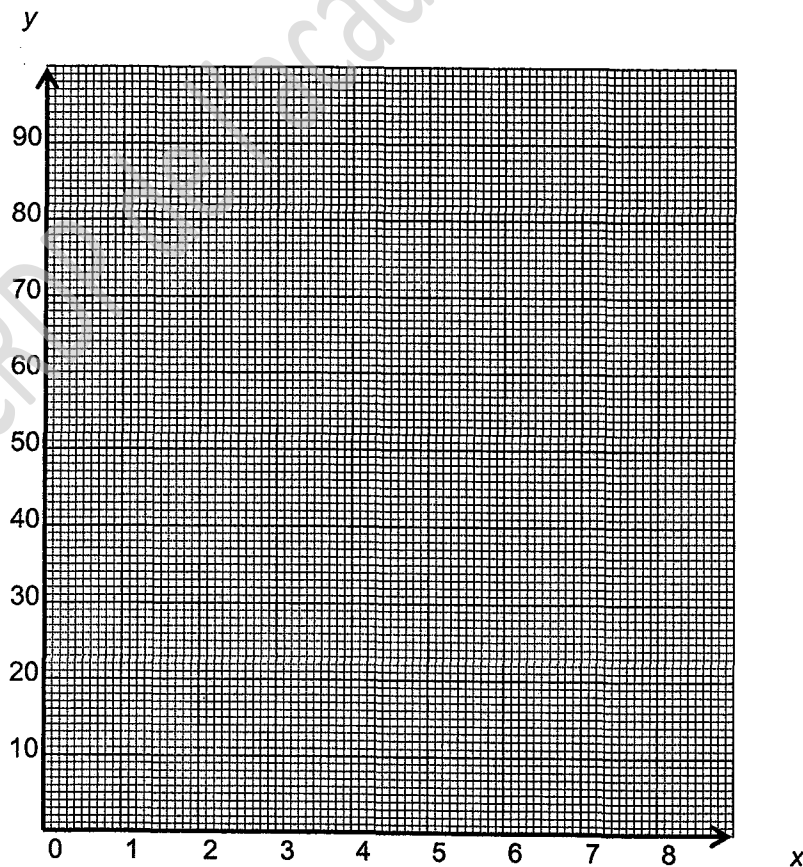
4) Tableau de variation

$x$	0	.....	7,5
Signe de $f'(x)$	0		
Variations de $f$			

6) Tableau de valeurs

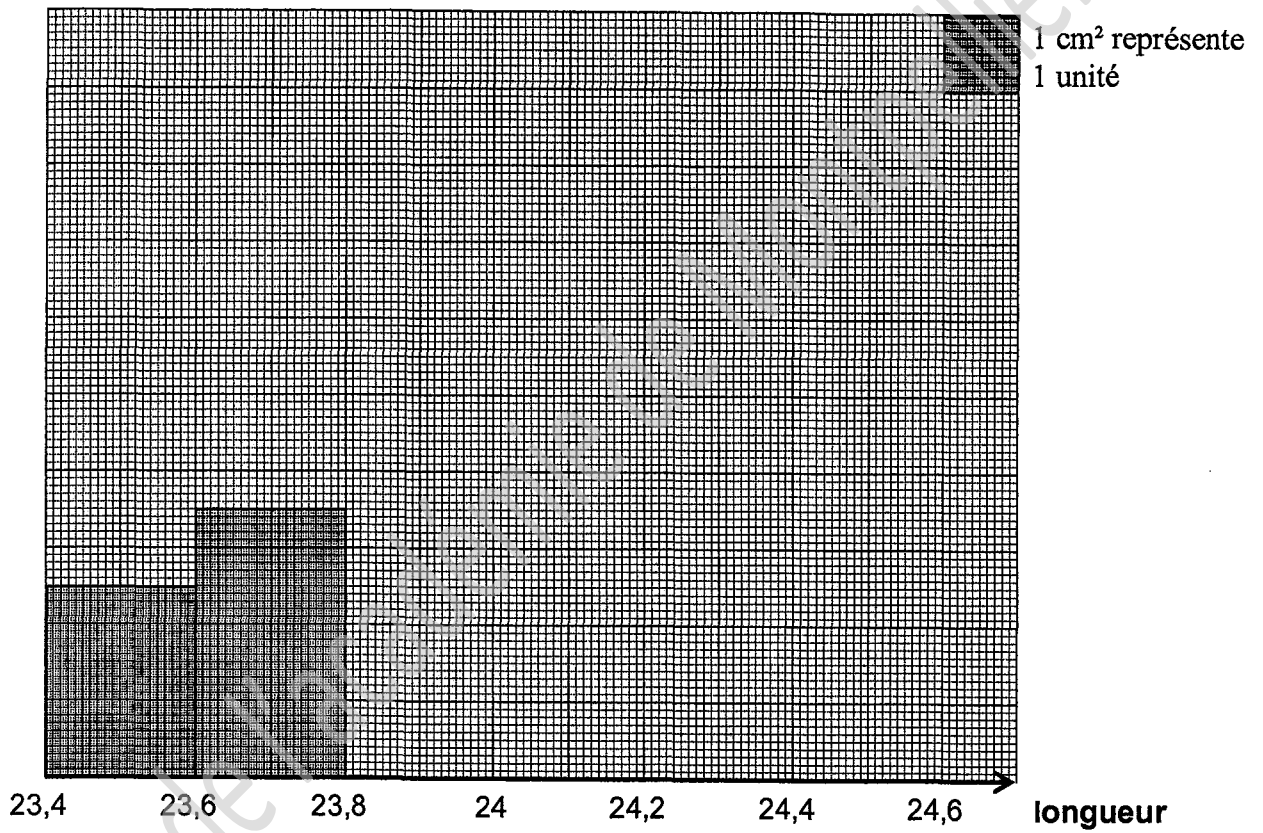
$x$	0	1	2	3	4	5	6	7	7,5
$f(x) = -6x^2 + 45x$			66				54	21	

7) Tracé de la courbe



**EXERCICE II**

Question 1) et 3)



CRDP de

## SCIENCES PHYSIQUES (5 POINTS)

### EXERCICE III : Acoustique (3 points)

Depuis 2006, la réglementation fixe des seuils de niveaux sonores en fonction de la durée d'exposition maximale (voir tableau ci-dessous). Au-delà de ces niveaux d'exposition, une action pour réduire le bruit est indispensable pour la santé des travailleurs (source I.N.R.S.).

Durées d'exposition quotidienne au bruit nécessitant une action	
Niveau sonore en dB	Durée d'exposition maximale
80	8 h
83	4 h
86	2 h
89	1 h
92	30 min
95	15 min
98	7,5 min

Dans le futur atelier du bâtiment industriel, les travailleurs, au contact des machines, seront soumis à une intensité acoustique de  $2 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$  pendant 8h.

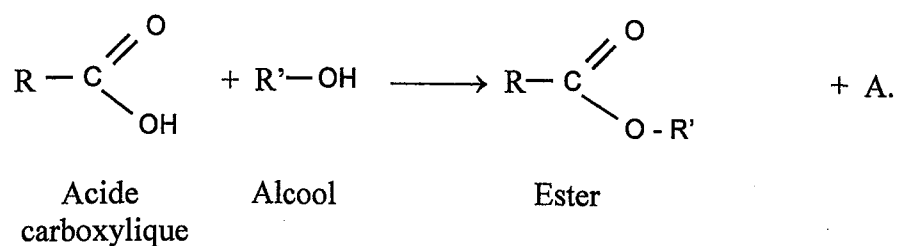
- 1) Calculer le niveau d'intensité sonore correspondant ; arrondir la valeur à l'unité.
- 2) Est-il nécessaire d'engager une action pour réduire le bruit dans cet atelier ?
- 3) Citer au moins deux moyens afin de limiter les risques pour l'oreille humaine.

Formulaire :  $L = 10 \log \left( \frac{I}{I_0} \right)$  avec  $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ .

### EXERCICE IV : Chimie (2 points)

Certaines pièces fabriquées à l'atelier doivent être assemblées à l'aide d'une colle. Les colles sont constituées d'esters.

Les esters sont obtenus par action d'un acide carboxylique avec un alcool selon la réaction générale :



R et R' sont des groupements carbonés.

1) a) Comment nomme-t-on ce type de réaction ?

b) Donner le nom et la formule chimique du produit A.

2) L'éthanoate de méthyle de formule  $\text{CH}_3 - \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \backslash \\ \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$  est un ester fabriqué à partir de l'acide éthanoïque  $\text{CH}_3 - \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \backslash \\ \text{OH} \end{array}$ .

Parmi les trois alcools ci-dessous, lequel devra-t-on faire réagir avec l'acide éthanoïque pour obtenir l'éthanoate de méthyle ?

- L'éthanol  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$
- Le méthanol  $\text{CH}_3 - \text{OH}$
- Le butan-1-ol  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$



**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

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

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

$\Delta = b^2 - 4ac$

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

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

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

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

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

$= 1 - 2 \sin^2 a$

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

Statistiques

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

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

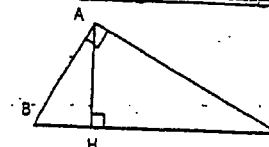
Variance

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

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

Trapeze :  $\frac{1}{2} (B + b)h$

Disque :  $\pi R^2$

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