

Baccalauréat professionnel
AMENAGEMENT-FINITION

DUREE : 2 heures

COEFFICIENT : 2

E1 - EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve B1 :

MATHEMATIQUES ET SCIENCES PHYSIQUES

Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (réf. Circulaire n° 99-186 du 16/11/1999)

Ce sujet comporte 5 pages dont 2 annexes à rendre avec la copie
ainsi qu'un formulaire de mathématiques.

MATHEMATIQUES

EXERCICE 1 (10 points)

Une scie produit une intensité sonore de $I = 7 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$ à une distance de 10 m.

L'intensité sonore varie comme l'inverse du carré de la distance d entre la source et le récepteur.

La relation est $I = \frac{k}{d^2}$ (k étant une constante)

1. Calculer la valeur de la constante k.
2. On se propose d'étudier la variation de l'intensité I en fonction de la distance d sur l'intervalle [3 ; 15]

$I = \frac{0,07}{d^2}$

- 2.1. Remplir le tableau de valeurs à 10^{-4} près sur l'annexe 1 page 4.
- 2.2. Tracer la courbe représentative de la fonction I sur l'intervalle [3 ; 15]
Echelles : axe des abscisses : 1 cm pour 1 m
axe des ordonnées : 1 cm pour $5 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$
- 2.3. Déterminer graphiquement le sens de variation de cette fonction sur l'intervalle [3 ; 15].
- 2.4. Déterminer graphiquement la distance à laquelle on se trouve quand l'intensité reçue est de $28 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$.
- 2.5. Vérifier ce résultat par le calcul.
3. Le niveau L d'intensité acoustique est donné par la relation suivante :

$L = 10 \log \frac{I}{I_0}$ avec $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ I en W/m^2 et L en dB
--

- 3.1. Calculer au décibel près, le niveau L d'intensité acoustique pour une intensité sonore $I = 7 \cdot 10^{-4} \text{ W/m}^2$. Sachant que le seuil de tolérance est de 85 dB, le port du casque est-il souhaitable ?
- 3.2. Calculer l'intensité sonore I correspondant à un niveau d'intensité acoustique de 90 dB.
A quelle distance de la scie se trouve-t-on alors ? (Donner le résultat au mètre près)

EXERCICE 2 (5 points)

On se propose de comparer la fabrication de moquette sur deux machines A et B.

1. Sur la machine A, on prélève quotidiennement pendant 120 jours un échantillon de 1 m^2 afin d'en contrôler sa masse. On obtient les résultats ci-dessous.

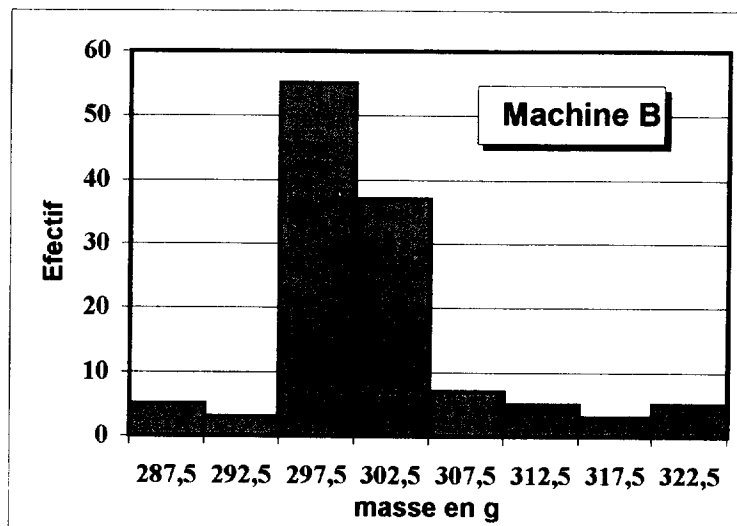
Masse (en n gramme)	Effectif n_i
[285 ; 290[11
[290 ; 295[18
[295 ; 300[35
[300 ; 305[20
[305 ; 310[10
[310 ; 315[6
[315 ; 320[8
[320 ; 325[12

- 1.1. Tracer l'histogramme des effectifs sur l'annexe 2 page 5.
- 1.2. Calculer la moyenne de cette série à l'unité près.
- 1.3. Calculer l'écart type de cette série à l'unité près.

2. Sur la machine B, on effectue les mêmes prélèvements.
En comparant les résultats de ces deux machines, laquelle vous paraît la plus fiable ?

Résultats machine B :

- moyenne : $\bar{x} = 301$
- écart type : $\sigma = 7$
- histogramme des effectifs



SCIENCES PHYSIQUES**EXERCICE 1 (2 points) : Acoustique.**

1. Un son émis a une fréquence $f = 1200$ Hz et sa célérité $c = 340$ m/s.
 - 1.1. Calculer à 10^{-5} s près sa période T en s.
 - 1.2. Calculer 10^{-3} m près sa longueur d'onde λ en m.
2. En un point de l'espace, l'intensité acoustique I du son a pour valeur $I = 10^{-6}$ W/m².
 - 2.1. Calculer le niveau d'intensité acoustique L correspondant.
 - 2.2. En quelle unité s'exprime-t-il ?

On rappelle $L = 10(\log I - \log I_0)$ avec $I_0 = 10^{-12}$ W/m²

EXERCICE 2 (3 points) : Mouvement d'un véhicule.

Un véhicule initialement au repos démarre et décrit une trajectoire rectiligne pour atteindre une vitesse de 45 km/h en 10 secondes (Phase1)

1. Exprimer cette vitesse en m/s.
2. Calculer son accélération supposée constante pendant ces 10 secondes.
3. A la fin de la phase 1, le véhicule conserve une vitesse constante de 45 km/h sur une distance de 750 m (Phase 2), puis freine brusquement et s'arrête en 5 secondes (Phase 3). Pendant le freinage, on suppose que l'accélération est constante.
 - 3.1. Quelle est la nature du mouvement lors de la phase 2 ? Justifier la réponse.
 - 3.2. Quelle est la nature du mouvement lors de la phase 3 ?
 - 3.3. Tracer le diagramme des vitesses en fonction du temps, du début du mouvement à la fin de la phase 3.

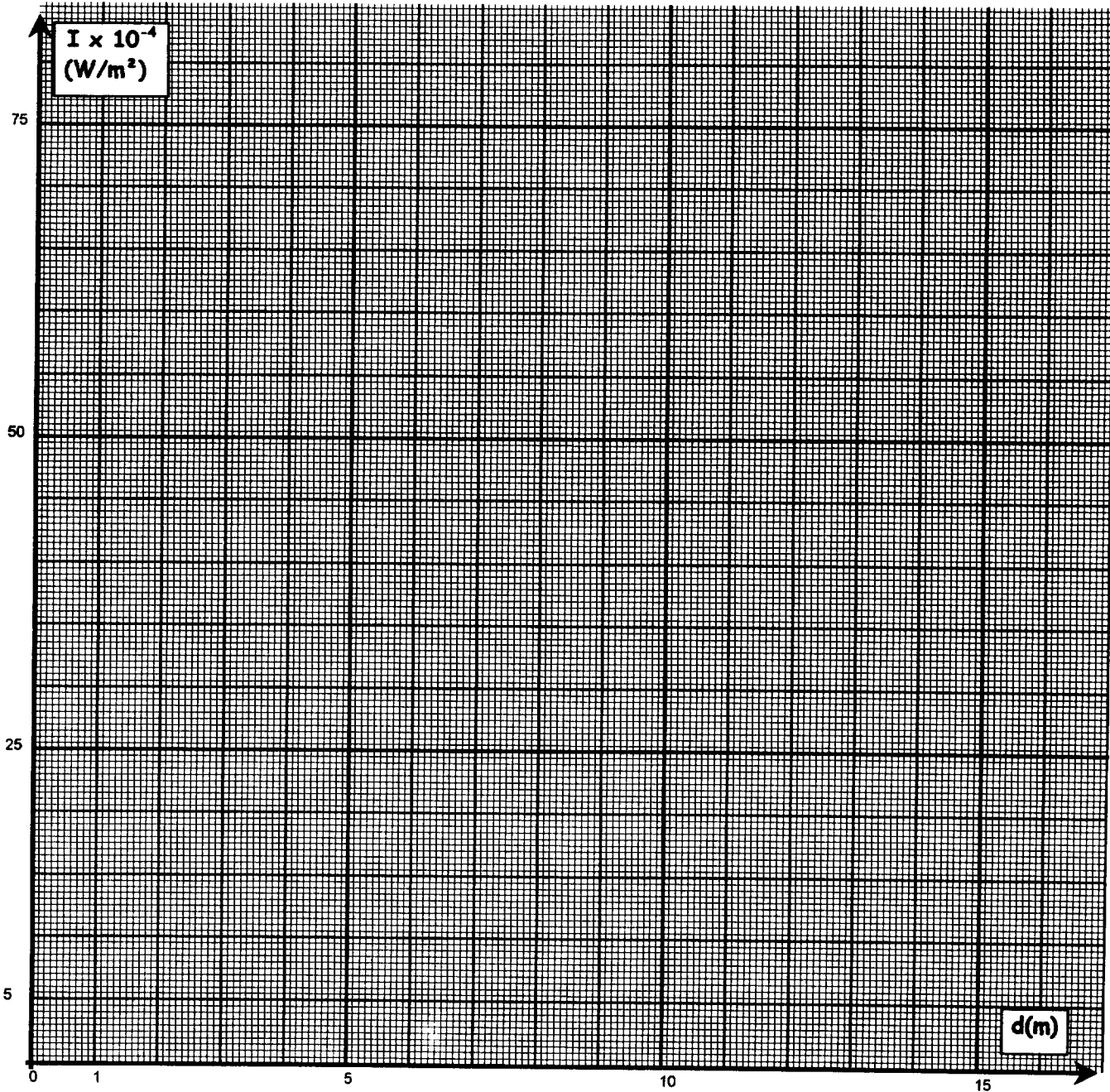
ANNEXE 1 A RENDRE AVEC LA COPIE

EXERCICE 1

2.1.

d(m)	3	4	6	9	12	15
I(W/m ²)						

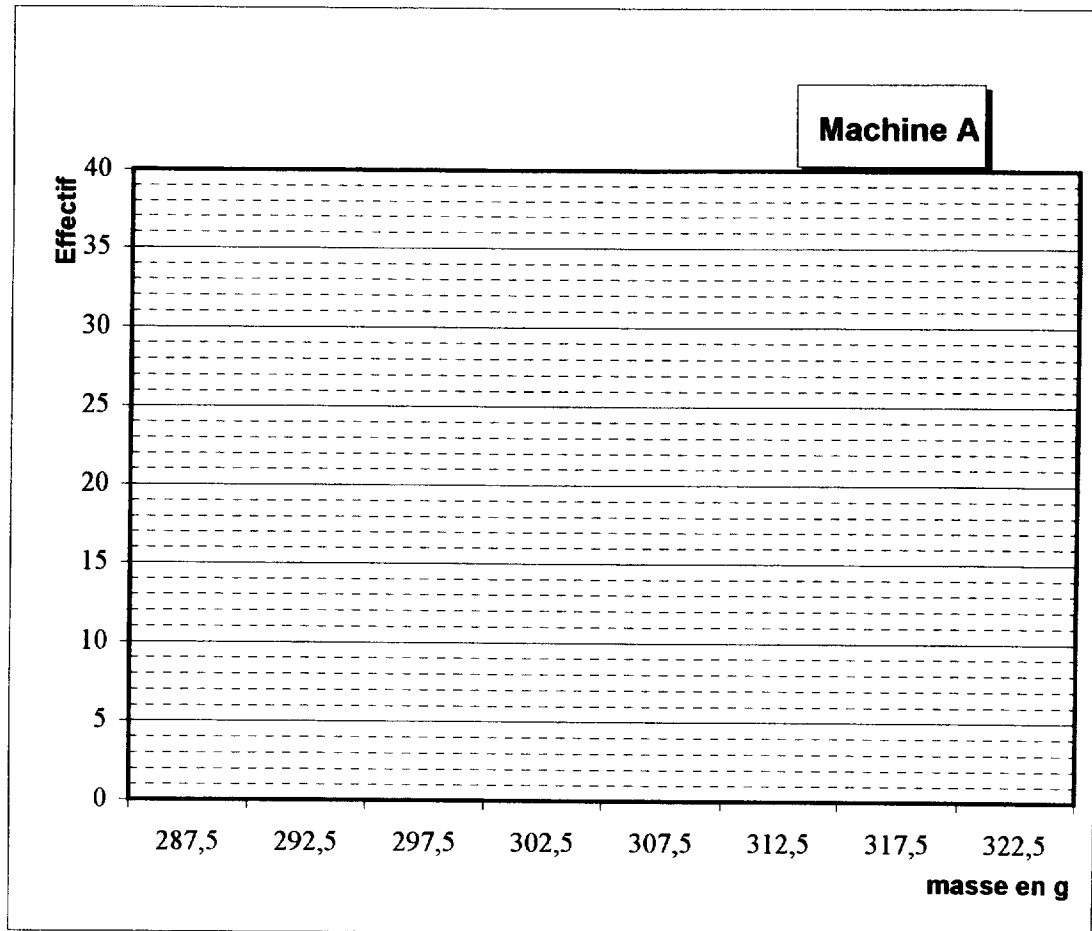
2.2.



ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

EXERCICE 2

1.1. Histogramme



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)

<u>Fonction f</u>	<u>Dérivée f'</u>
$f(x)$	$f'(x)$
$ax + b$	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 :

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

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

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

- Si $\Delta < 0$, aucune solution réelle

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

Suites arithmétiquesTerme 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 géométriquesTerme 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

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

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

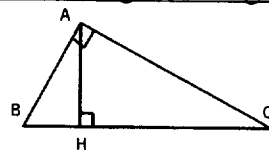
Variance

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

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

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

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

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

$$\text{Disque : } \pi R^2$$

Aires et volumes dans l'espaceCylindre de révolution ou prisme droit d'aire de base B et de hauteur h : Volume Bh Sphère de rayon R :

$$\text{Aire : } 4\pi R^2 \quad \text{Volume : } \frac{4}{3} \pi R^3$$

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

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

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