

Groupement académique "Est"	Session 2000	SUJET
B.E.P.Secteur 3 : Métiers de l'électricité - électronique		
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2 heures	page 1/10

Mathématiques - Sciences physiques

SECTEUR 3 : dominante Electricité - Electronique
Audiovisuel - Industries graphiques

*** 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.**

Groupement académique "Est"	Session 2000	SUJET
B.E.P.Secteur 3 : Métiers de l'électricité – électronique		
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2 heures	page 2/10

MATHÉMATIQUES

EXERCICE 1 (1,5 point)

Une valeur approchée de π peut s'obtenir en divisant le périmètre d'un cercle par son diamètre. On peut aussi la trouver par d'autres méthodes.

$$1) \pi \approx \frac{22}{7}$$

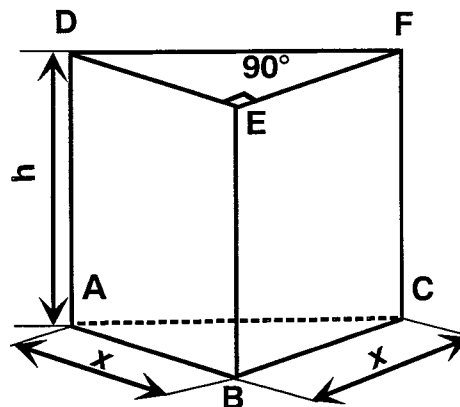
Donner dans ce cas la valeur approchée de π arrondie au millième.

$$2) \pi^2 \approx \sqrt{\left(102 - \frac{2221}{22^2}\right)}$$

En déduire la valeur approchée de π arrondie au millième.

EXERCICE 2 (4,5 points)

Le laboratoire d'optique "LANGENIEUX" doit fabriquer le prisme droit représenté ci-dessous.



Cotes en cm

- 1) Calculer pour $x = 3$ et $h = 8$:
 - a) la mesure de AC, arrondie à 0,01 cm ;
 - b) l'aire de la face ACFD ; donner le résultat arrondi à 0,1 cm² ;
 - c) l'aire du triangle ABC ;
 - d) le volume de prisme.

2) Exprimer le volume $V(x)$ du prisme en fonction de x lorsque $h = 5$.

3) Soit f la fonction définie sur l'intervalle $[0 ; 3]$ par $f(x) = 2,5x^2$.
Quel est le nom de la courbe représentative de cette fonction ?

Groupement académique "Est"	Session 2000	SUJET
B.E.P.Secteur 3 : Métiers de l'électricité – électronique		
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2 heures	page 3/10

4) Tracer la représentation graphique de la fonction f , après avoir complété le tableau de valeurs 1 sur l'annexe 1 page 6/10.

5) Compléter le tableau 2 de l'annexe 1 page 6/10 en déterminant graphiquement les valeurs manquantes. Laisser apparents les traits nécessaires à la lecture.

EXERCICE 3 (1,5 point)

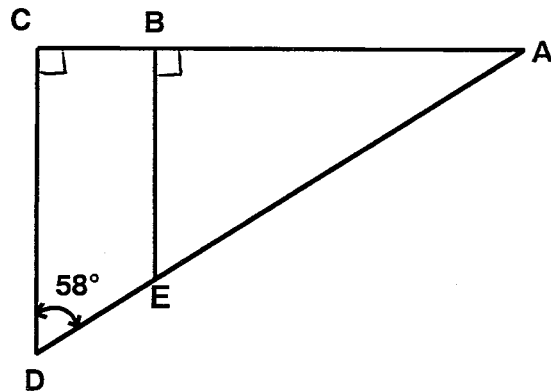
On considère la potence représentée par le schéma ci-dessous.

On donne : $CD = 2 \text{ m}$

$$\frac{AB}{AC} = \frac{3}{4}$$

Calculer au dixième de mètre le plus proche :

- 1) la mesure de AC ;
- 2) la mesure de BE ;
- 3) la mesure de AD.



N.B. : les trois questions sont indépendantes.

EXERCICE 4 (2,5 points)

Une entreprise de vente de matériels électroménagers a regroupé ses différentes ventes sous la forme du tableau situé sur l'annexe 2 page 7/10.

- 1) Compléter ce tableau.
- 2) Calculer le prix de vente moyen de ces appareils.
- 3) Calculer le nombre d'appareils dont le prix est supérieur ou égal à 4 200 F.
- 4) Calculer le pourcentage d'appareils dont le prix est inférieur à 4 000 F.

Groupement académique "Est"	Session 2000	SUJET
B.E.P.Secteur 3 : Métiers de l'électricité – électronique		
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2 heures	page 4/10

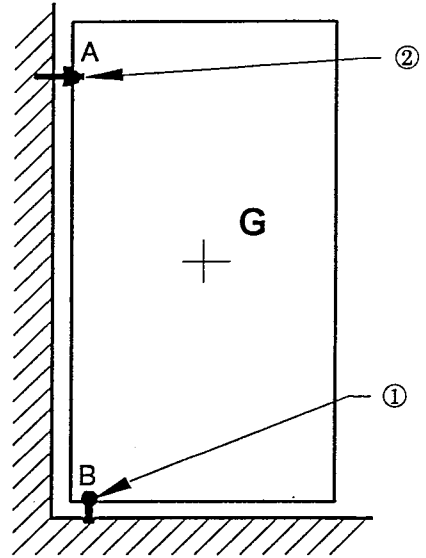
SCIENCES

EXERCICE 5 (4 points)

Un battant de portail a une masse de 80 kg. Il repose en ① sur une crapaudine (cuvette métallique scellée dans la maçonnerie) et pivote en ② autour d'un gond. Ce battant est en équilibre sous l'action de trois forces \vec{P} , \vec{F}_1 et \vec{F}_2 .

\vec{P} est le poids du battant, \vec{F}_1 l'action exercée en B par la crapaudine et \vec{F}_2 l'action horizontale exercée en A par le gond.

On se propose de rechercher la valeur de la force \vec{F}_2 afin de choisir le gond et le fixer convenablement.



- 1) Calculer la valeur P du poids du battant, en prenant $g = 10 \text{ N/kg}$.
- 2) Tracer en annexe 3, page 8/10 :
 - a) la droite d'action de \vec{P} et celle de \vec{F}_2 ;
 - b) la droite d'action de \vec{F}_1 .
- 3) Compléter, en annexe 3, page 8/10, le dynamique des 3 forces \vec{P} , \vec{F}_1 , et \vec{F}_2 s'exerçant sur le battant du portail.
- 4) Déterminer la valeur de \vec{F}_2 .

EXERCICE 6 (2 points)

L'aluminium anodisé est utilisé pour la fabrication des charpentes métalliques.

Anodiser l'aluminium consiste à l'oxyder superficiellement par électrolyse, en vue d'une amélioration de résistance à la corrosion.

Lors de cette oxydation apparaît de l'oxyde d'aluminium : Al_2O_3 .

- 1) Recopier et compléter l'équation-bilan de la réaction.



- 2) Calculer la masse d'oxyde d'aluminium obtenue si on fait réagir 108 g d'aluminium.

On donne les masses molaires atomiques : $M(\text{Al}) = 27 \text{ g/mol}$;
 $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$.

Groupement académique "Est"	Session 2000	SUJET
B.E.P.Secteur 3 : Métiers de l'électricité - électronique		
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2 heures	page 5/10

EXERCICE 7 (4 points)

A l'aide d'un générateur de 9 V, on alimente le circuit schématisé sur l'annexe 4 page 9/10.

1) Représenter sur le schéma l'appareil permettant de mesurer la tension aux bornes de L_1 .

2) Compléter le tableau situé sur l'annexe 4 page 9/10.

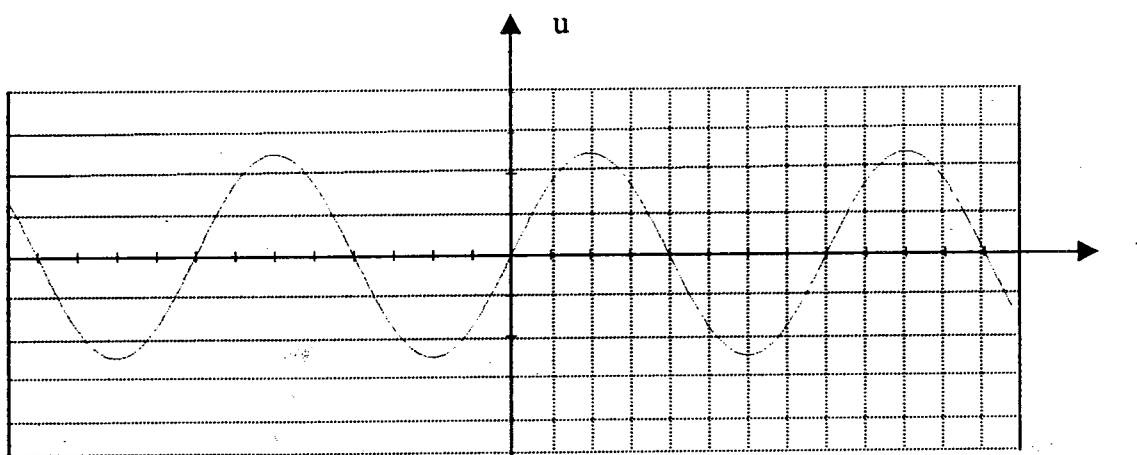
3) Justifier par le calcul le résultat obtenu dans la case 1.

4) Calculer la résistance de la lampe L_1 .

5) Le graphique suivant, obtenu à partir d'un oscilloscope, représente les variations de la tension sinusoïdale du générateur en fonction du temps.

La sensibilité verticale est de 5 V par carreau.

Le balayage horizontal est 0,5 ms par carreau.



a) Déterminer graphiquement la tension maximale et la période T .

b) Calculer la fréquence.

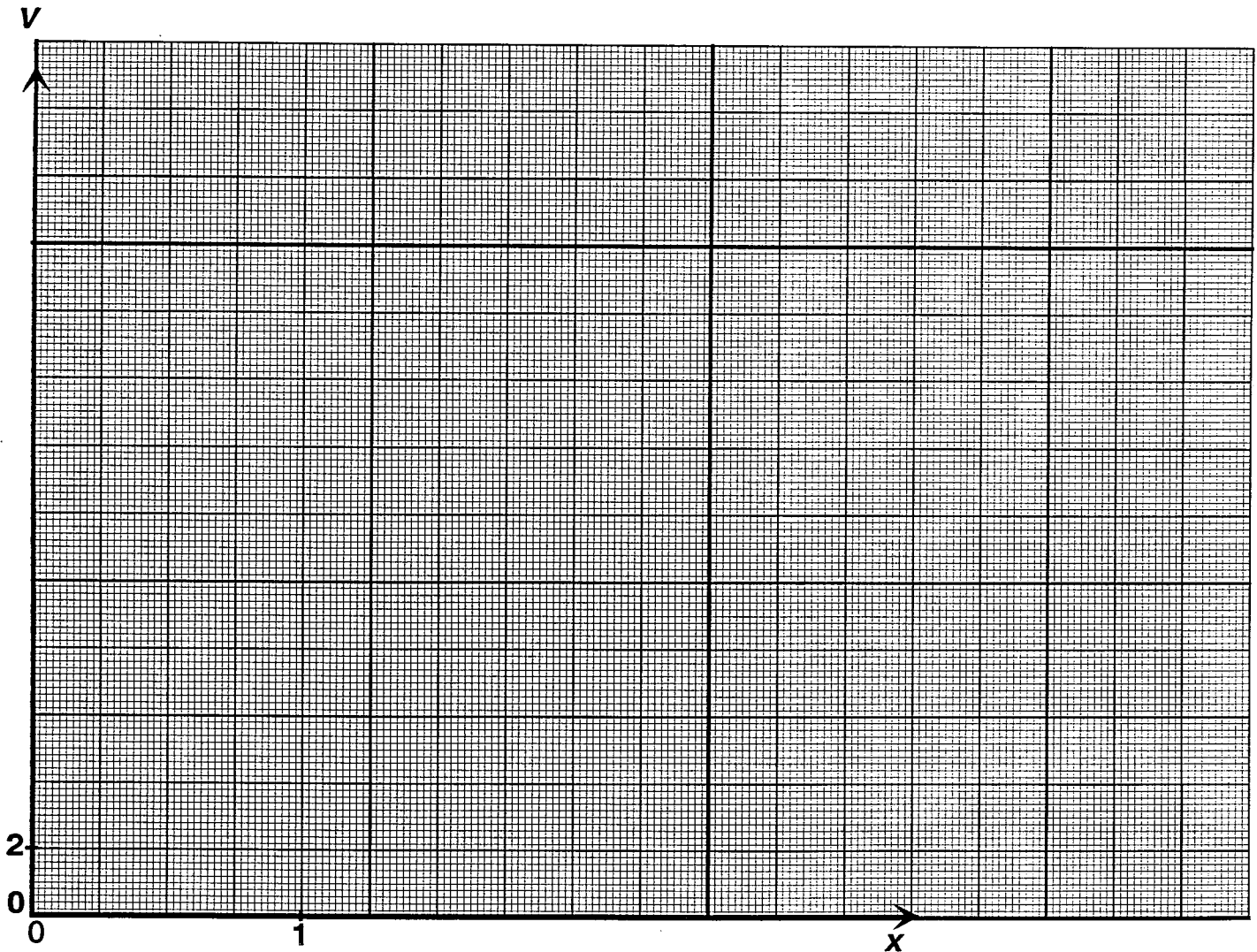
Groupement académique "Est"	Session 2000	SUJET
B.E.P.Secteur 3 : Métiers de l'électricité - électronique		
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2 heures	page 6/10

ANNEXE 1
(à rendre avec la copie)

EXERCICE 2

4) Tableau 1

x	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
$2,5x^2$							



5) Tableau 2

x	1,25	
$2,5x^2$		12

Groupement académique "Est"	Session 2000	SUJET
B.E.P.Secteur 3 : Métiers de l'électricité - électronique		
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2 heures	page 7/10

ANNEXE 2
(à rendre avec la copie)

EXERCICE 4

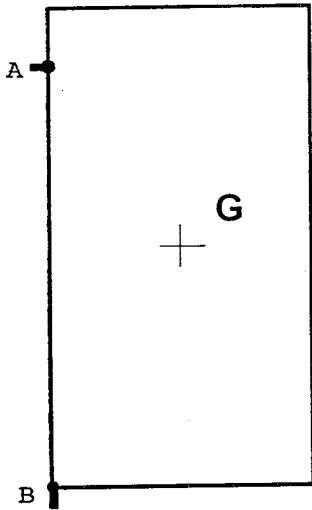
1)

Prix (F)	Effectif n_i Nombre de ventes	Centre de classe x_i	Produit $n_i \cdot x_i$
[3 800 ; 4 000[12	3 900	
[4 000 ; 4 200[18		
[4 200 ; 4 400[20		
[4 400 ; 4 600[10		

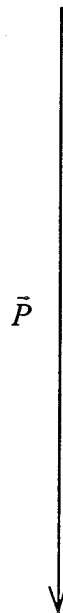
Groupement académique "Est"	Session 2000	SUJET
B.E.P.Secteur 3 : Métiers de l'électricité - électronique		
Epreuve : Mathématiques et sciences physiques	Durée : 2 heures	page 8/10

ANNEXE 3
(à rendre avec la copie)

Tracé des droites d'action



Dynamique des forces

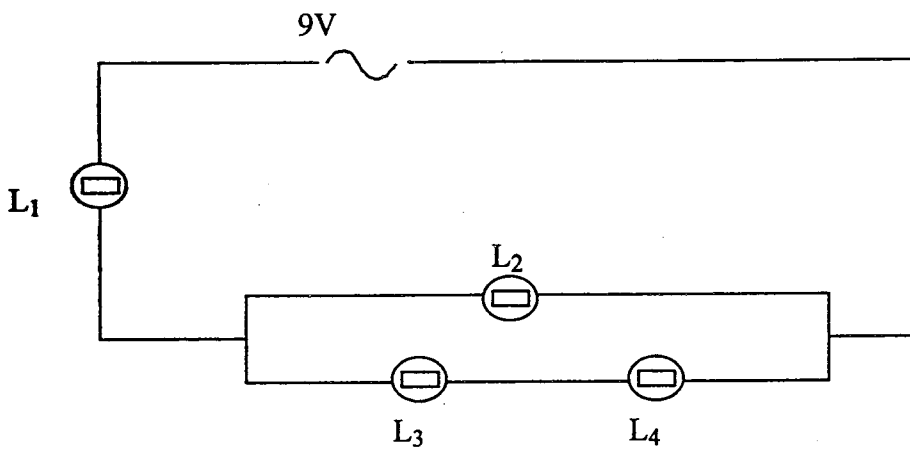


1 cm représente 100 N

ANNEXE 4
(à rendre avec la copie)

EXERCICE 7

1)



2)

	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	Générateur
Tension en V	5	1)		2,5	9
Intensité en A	1,5			0,5	

FORMULAIRE DE MATHÉMATIQUES BEP DES SECTEURS INDUSTRIELS

Identités remarquables

$$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2;$$

$$(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2;$$

$$(a+b)(a-b) = a^2 - b^2.$$

Puissances d'un nombre

$$(ab)^m = a^m b^m ; a^{m+n} = a^m \times a^n ; (a^m)^n = a^{mn}$$

Racines carrées

$$\sqrt{ab} = \sqrt{a}\sqrt{b} ; \sqrt{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{b}}$$

Suites arithmétiquesTerme de rang 1 : u_1 et raison r Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n-1)r$ Suites géométriquesTerme de rang 1 : u_1 et raison q Terme de rang n : $u_n = u_1 \cdot q^{n-1}$ Statistiques

$$\text{Moyenne } \bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N}$$

Ecart type σ

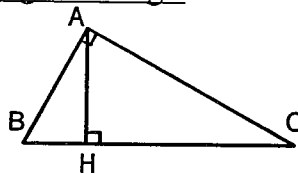
$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

$$\sigma^2 = \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - \bar{x}^2$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

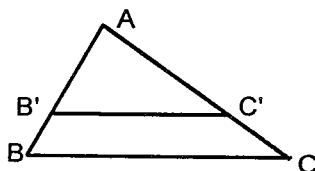
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$



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

Énoncé de Thalès (relatif au triangle)Si $(BC) \parallel (B'C')$

$$\text{alors } \frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$$

Aires dans le plan

$$\text{Triangle} : \frac{1}{2} Bh.$$

$$\text{Parallélogramme} : Bh.$$

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

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

Secteur circulaire angle α en degré :

$$\frac{\alpha}{360} \pi R^2$$

Aires et volumes dans l'espaceCylindre de révolution ou Prisme droit
d'aire de base B et de hauteur h :

$$\text{Volume} : Bh.$$

Sphère de rayon R :

$$\text{Aire} : 4\pi R^2$$

$$\text{Volume} : \frac{4}{3} \pi R^3.$$

Cône de révolution ou Pyramide
d'aire de base B et de hauteur h

$$\text{Volume} : \frac{1}{3} Bh.$$

Position relative de deux droitesLes droites d'équations $y = ax + b$ et $y = a'x + b'$ sont :- parallèles si et seulement si $a = a'$ - orthogonales si et seulement si $aa' = -1$ Calcul vectoriel dans le plan

$$\vec{v} \begin{vmatrix} x \\ y \end{vmatrix}; \vec{v}' \begin{vmatrix} x' \\ y' \end{vmatrix}; \vec{v} + \vec{v}' \begin{vmatrix} x+x' \\ y+y' \end{vmatrix}; \lambda \vec{v} \begin{vmatrix} \lambda x \\ \lambda y \end{vmatrix}$$

Trigonométrie

$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1$$

$$\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$$

Résolution de triangle quelconque

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

 R : rayon du cercle circonscrit

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