

Groupement des Académies de l'Est	SESSION 2002	SUJET
B.E.P Secteur 2 : Bâtiment		
Epreuve : Mathématiques / Sciences Physiques	Durée : 2 heures	page 1/6

**La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
L'usage de la calculatrice est autorisé.**

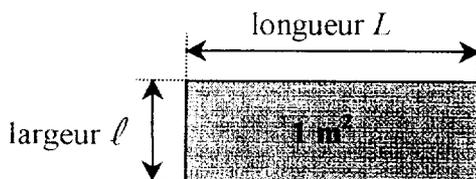
MATHÉMATIQUES

Exercice n°1 (Sur 2 points)

Un pavillon vaut 78 500 euros. L'acheteur dispose d'un quart de la somme. Il emprunte le reste à sa banque.

1. Calculer la somme dont dispose l'acheteur.
2. Calculer la somme empruntée à la banque
3. L'acheteur rembourse 681 euros à sa banque pendant 180 mois ; calculer le montant total remboursé.

Exercice n°2 (Sur 4 points)



1. Calculer en mètre la longueur L d'un panneau de bois rectangulaire d'aire 1 m^2 et de largeur ℓ égale à 40 cm.
On étudie la fonction L définie par : $L(\ell) = \frac{1}{\ell}$ pour ℓ appartenant à l'intervalle $[0,1 ; 1]$.
2. Sur l'annexe page 5/6 :
 - 2.1. Compléter le tableau de valeurs.
 - 2.2. Tracer la représentation graphique de la fonction L pour ℓ appartenant à l'intervalle $[0,1 ; 1]$.
3. Déterminer graphiquement la largeur ℓ d'un panneau d'aire 1 m^2 ayant une longueur L de 1,5 m.
Laisser les traits utiles à la lecture.

Groupement des Académies de l'Est	SESSION 2002	SUJET
B.E.P Secteur 2 : Bâtiment		
Epreuve : Mathématiques / Sciences Physiques	Durée : 2 heures	page 2/6

Exercice n°3 (Sur 4 points)

1. Une partie de la toiture du pavillon ci-contre forme un triangle ABC.

On donne :

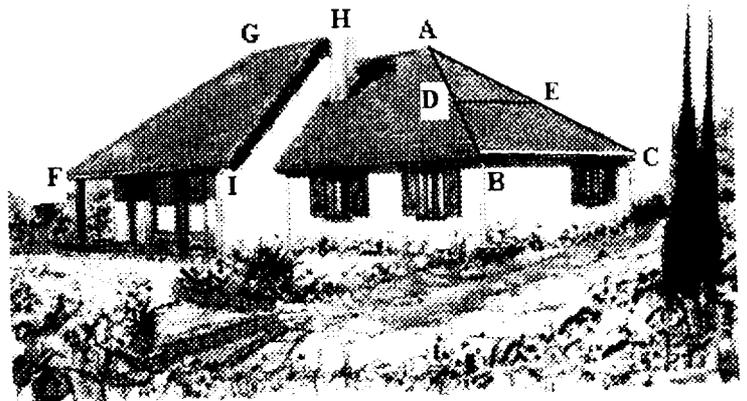
$$AB = 5,8 \text{ m}$$

$$AC = 5,8 \text{ m}$$

$$BC = 8,5 \text{ m}$$

$$\widehat{BAC} = 92^\circ$$

$$(DE) \parallel (BC)$$

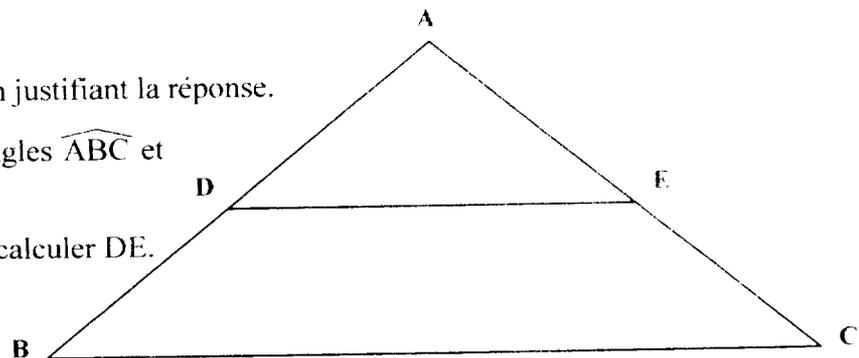


1.1. Indiquer la nature du triangle ABC, en justifiant la réponse.

1.2. Calculer, en degré, les mesures des angles \widehat{ABC} et

$$\widehat{ACB}.$$

1.3. Sachant que D est le milieu de [AB], calculer DE.



2. Une autre partie du toit a la forme d'un trapèze FGHI.

On donne :

$$\widehat{GHI} = 90^\circ$$

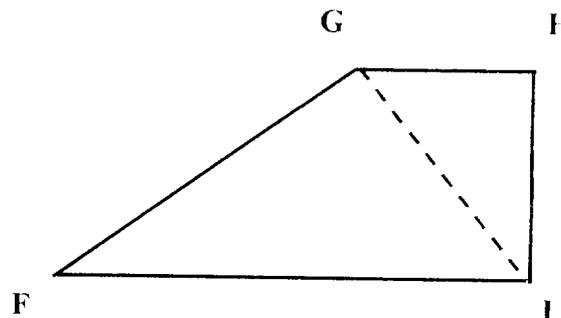
$$\widehat{HIF} = 90^\circ$$

$$FG = 5,3 \text{ m}$$

$$GH = 2,5 \text{ m}$$

$$HI = 4 \text{ m}$$

$$FI = 6 \text{ m}$$



Calculer :

2.1. la longueur GI, en mètre, arrondie à 0,1 ;

2.2. la mesure de l'angle \widehat{GIH} , en degré, arrondie à l'unité ;

2.3. la mesure de l'angle \widehat{FGI} , en degré, arrondie à l'unité ;

2.4. l'aire, en m^2 , du trapèze FGHI.

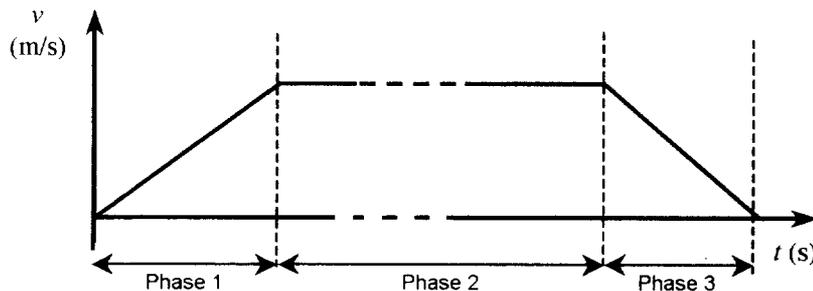
Groupement des Académies de l'Est	SESSION 2002	SUJET
B.E.P Secteur 2 : Bâtiment		
Epreuve : Mathématiques / Sciences Physiques	Durée : 2 heures	page 3/6

SCIENCES PHYSIQUES

Exercice n°4 (Sur 3 points)

L'entreprise qui réalise la toiture utilise un monte-tuiles constitué d'un chariot circulant sur deux rails rectilignes.

1. A l'aide du diagramme ci-dessous exprimant la vitesse v en fonction du temps t , donner, en la justifiant, la nature de chacune des trois phases du mouvement de montée du chariot.



2. A la fin de la phase 1 le chariot atteint la vitesse de $0,3 \text{ m/s}$, puis cette vitesse reste constante pendant 40 s .

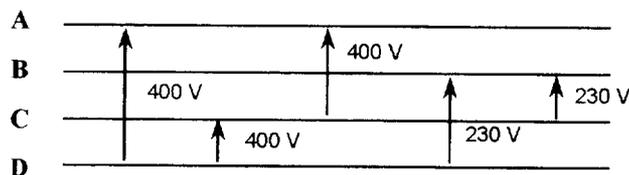
Calculer la distance parcourue pendant la phase 2.

Exercice n°5 (Sur 3,5 points)

Le pavillon est chauffé par 4 radiateurs électriques portant les indications : 230 V ; $1,2 \text{ kW}$.

1. Les 4 radiateurs électriques sont-ils branchés en série ou en parallèle sur le secteur ?
2. Calculer la puissance totale absorbée par les quatre radiateurs en fonctionnement.
3. Calculer l'intensité absorbée par l'installation lorsque les quatre radiateurs fonctionnent. Arrondir au dixième.
4. L'installation est protégée par un fusible. Quel est le bon calibre à utiliser ? Justifier la réponse. On rappelle les valeurs normalisées des fusibles : 6 A ; 10 A ; 16 A ; 20 A ; 25 A et 32 A .
5. Dans l'atelier, on dispose d'une alimentation électrique triphasée : $230 \text{ V} / 400 \text{ V}$. On schématise l'installation et on relève les tensions ci-dessous :

Identifier, parmi les lignes A, B, C ou D, celle qui correspond au neutre. Justifier la réponse.



Groupement des Académies de l'Est	SESSION 2002	SUJET
B.E.P Secteur 2 : Bâtiment		
Epreuve : Mathématiques / Sciences Physiques	Durée : 2 heures	page 4/6

Exercice n°6 (Sur 3,5 points)

Les menuiseries extérieures du pavillon sont en P.V.C.. Cette matière plastique est fabriquée à partir du chlorure de vinyle de formule C_2H_3Cl .

1. Nommer les différents éléments chimiques entrant dans la composition d'une molécule de chlorure de vinyle.
2. Calculer la masse molaire moléculaire du chlorure de vinyle.
3. La combustion complète du chlorure de vinyle dans le dioxygène produit du dioxyde de carbone CO_2 , de l'eau et du chlorure d'hydrogène HCl .
- 3.1. Recopier, puis compléter et équilibrer l'équation chimique de la combustion complète.



- 3.2. On brûle 625 g de chlorure de vinyle. Calculer le volume de dioxygène nécessaire à cette combustion sachant que dans les conditions de cette réaction, le volume molaire est $V_M = 24 \text{ L/mol}$.

Masses molaires atomiques :

$$M(H) = 1 \text{ g/mol} ; M(C) = 12 \text{ g/mol} ; M(O) = 16 \text{ g/mol} ; M(Cl) = 35,5 \text{ g/mol}$$

Groupement des Académies de l'Est	SESSION 2002	SUJET
B.E.P Secteur 2 : Bâtiment		
Epreuve : Mathématiques / Sciences Physiques	Durée : 2 heures	page 5/6

ANNEXE A RENDRE AVEC LA COPIE

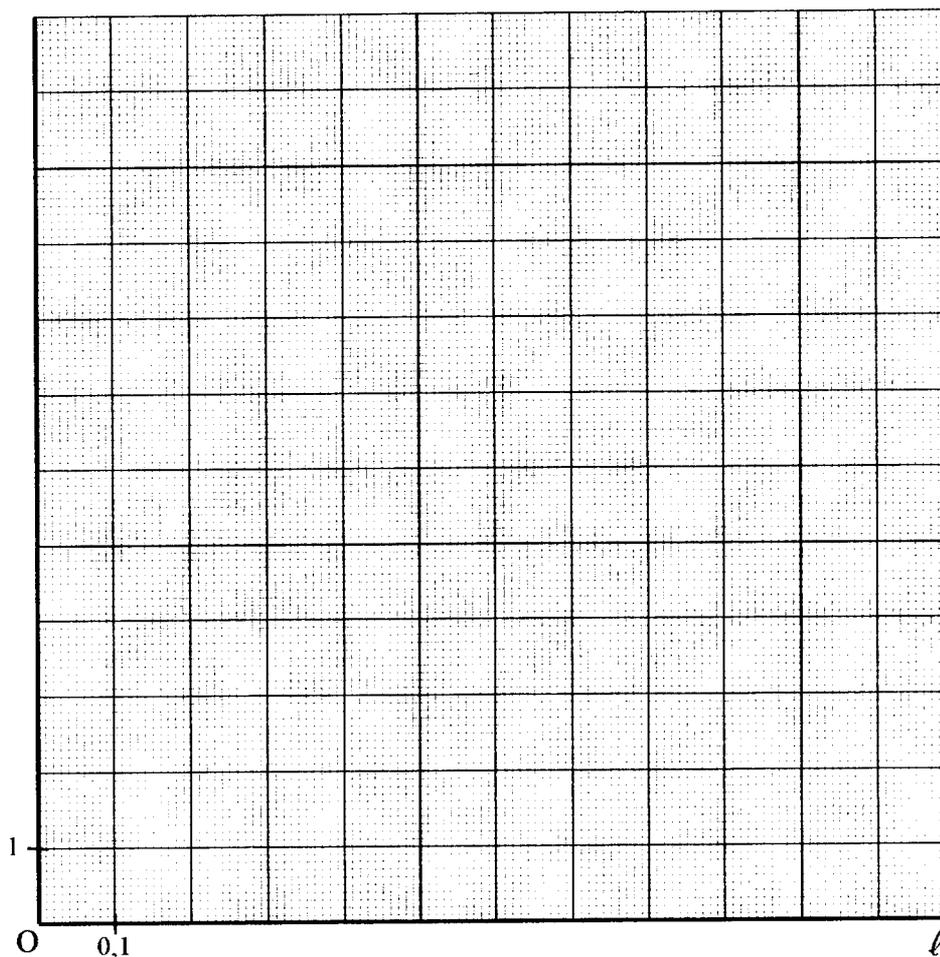
Exercice n°2 :

Tableau de valeurs à compléter :

ℓ	0,1	0,2	0,4			
$L(\ell) = \frac{1}{\ell}$				2	1,25	1

Représentation graphique de la fonction L :

L



Groupement des Académies de l'Est	SESSION 2002	SUJET
B.E.P Secteur 2 : Bâtiment		
Epreuve : Mathématiques / Sciences Physiques	Durée : 2 heures	page 6/6

**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 arithmétiques

Terme de rang 1 : u_1 et raison r
 Terme de rang n : $u_n = u_1 + (n-1)r$

Suites géométriques

Terme de rang 1 : u_1 et raison q
 Terme de rang n : $u_n = u_1 \cdot q^{n-1}$

Statistiques

Effectif total $N = n_1 + n_2 + \dots + n_p$

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

Ecart type σ

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

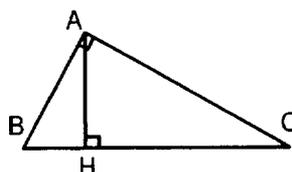
$$\sigma^2 = \frac{n_1 x_1^2 + n_2 x_2^2 + \dots + n_p x_p^2}{N} - \bar{x}^2$$

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

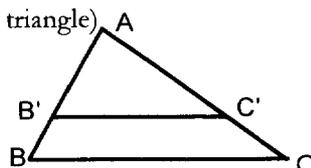
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$

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



Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si $(BC) \parallel (B'C')$
 alors $\frac{AB}{AB'} = \frac{AC}{AC'}$



Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2} Bb.$

Parallélogramme : $Bb.$

Trapèze : $\frac{1}{2}(B + b)b.$

Disque : $\pi R^2.$

Secteur circulaire angle α en degré :

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

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**
 d'aire de base B et de hauteur h

Volume : $\frac{1}{3} Bb.$

Position relative de deux droites

Les 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

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

$$\|\vec{v}\| = \sqrt{x^2 + y^2}$$

Trigonométrie :

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

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

Résolution de triangle quelconque

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

R : rayon du cercle circonscrit

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