

**B.E.P.  
MATHÉMATIQUES  
SCIENCES  
GROUPE "BT"**

**DIPLÔMES CONCERNÉS :**

<i>INTITULÉ</i>	<i>DURÉE</i>
<p>BEP BOIS ET MATERIAUX ASSOCIES            BEP CONSTRUCTION BATIMENT GROS OEUVRE            BEP CONSTRUCTION ET TOPOGRAPHIE            BEP EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE            BEP FINITION            BEP TECHNIQUES DU TOIT            BEP TRAVAUX PUBLICS</p>	<b>2 h 00</b>

**CONSIGNES GENERALES :**

- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
  - La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
  - Aucune réponse sur le brouillon ne sera acceptée.
- Il est interdit aux candidats de signer les copies ou d'y porter un signe d'identification

**Les annexes 1 et 2 (pages 7 et 8/9) sont àagrafer à la copie d'examen**

EXAMEN : <b>B.E.P.</b>	Spécialité : <b>GROUPE "BT"</b>			
Epreuve :		<b>MATHEMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES</b>		
Session : 1999	Repère :	Durée : 2 heures	Coef. :	Page : 1/9
<b>ACADEMIE DE NANCY-METZ</b>			<b>SUJET</b>	

**MATHEMATIQUES - 10 points-****Problème 1 (3 points)**

La répartition des âges des 54 employés d'une entreprise de Bâtiment est donnée par le tableau suivant :

Ages (ans)	Effectifs $n_i$
[20 ; 28[	18
[28 ; 36[	16
[36 ; 44[	12
[44 ; 52[	6
[52 ; 60[	2
<b>TOTAL</b>	

- Compléter le tableau statistique sur l'annexe 1 (page 7/9)
- Calculer l'âge moyen des employés de cette entreprise et exprimer le résultat en années et mois.
- Calculer le pourcentage des employés âgés de moins de 36 ans (arrondi à l'unité près).

**Problème 2 (4 points)**

Soit un triangle équilatéral ABC de côté  $x$  (en cm).

- Pour  $x = 6$ , calculer la hauteur AH à 0,1 près.
- Calculer l'aire du triangle ABC à 0,1 près.
- Exprimer la hauteur AH en fonction de  $x$ .
- En déduire l'expression de l'aire  $A(x)$  du triangle ABC en fonction de  $x$ .
- Soit la fonction  $f$  définie sur  $[0 ; 6]$  par :

$$f(x) = \frac{\sqrt{3}}{4} x^2$$

EXAMEN : <b>B.E.P.</b>		Spécialité : <b>GRUPE "BT"</b>		
Epreuve :		<b>MATHEMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES</b>		
Session : 1999	Repère :	Durée : 2 heures	Coef. :	Page : 2/9
<b>ACADEMIE DE NANCY-METZ</b>			<b>SUJET</b>	

Recopier et compléter le tableau de valeurs arrondies à 0,1 près.

$x$	0	1	2	3	4	5	6
$f(x)$							

f) Représenter graphiquement la fonction  $f$  sur l'intervalle  $[0 ; 6]$   
(sur annexe 2 page 8/9)

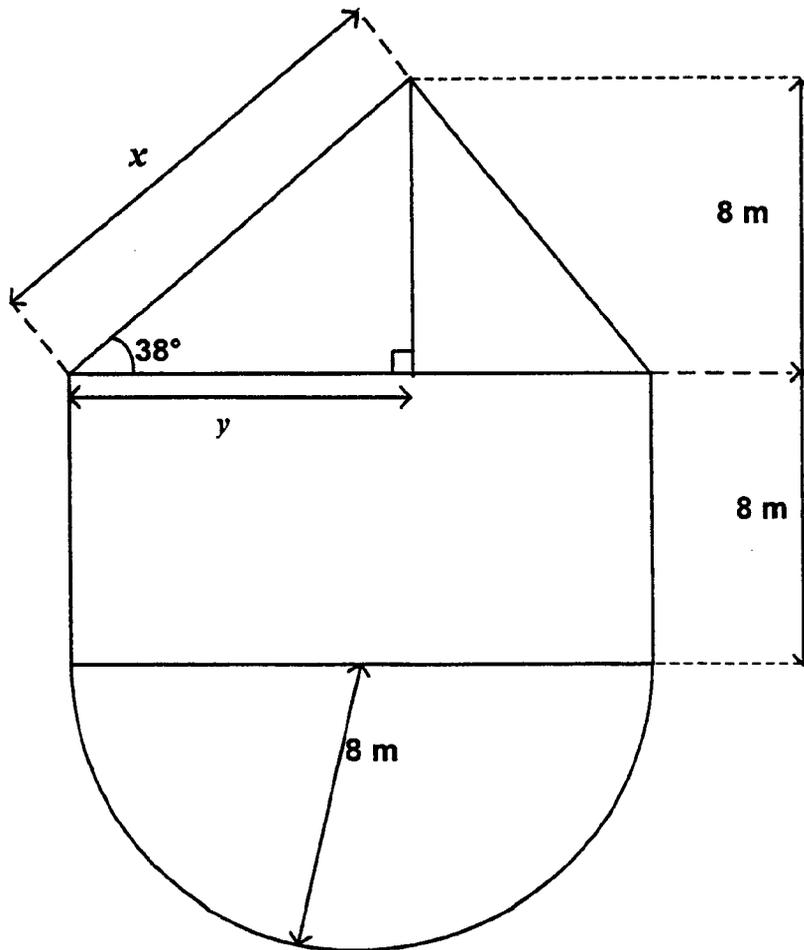
Unités graphiques : abscisse : 2 cm  
ordonnée : 1 cm

g) Déterminer graphiquement la mesure  $x$  d'un côté d'un triangle équilatéral pour laquelle l'aire sera égale à  $9 \text{ cm}^2$

EXAMEN : <b>B.E.P.</b>	Spécialité : <b>GRUPE "BT"</b>			
Epreuve :		<b>MATHEMATIQUES</b> <b>SCIENCES PHYSIQUES</b>		
Session : 1999	Repère :	Durée : 2 heures	Coef. :	Page : 3/9
<b>ACADEMIE DE NANCY-METZ</b>			<b>SUJET</b>	

### Problème 3 (3 points)

La figure suivante représente le plan d'une salle des fêtes.  
Elle est constituée d'un triangle, d'un rectangle et d'un demi-disque.



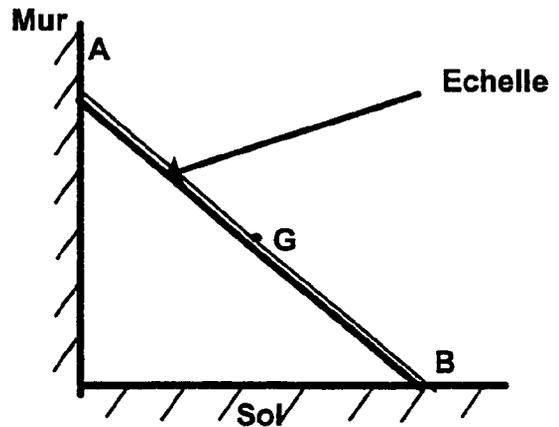
- Calculer l'aire de cette salle. (Valeurs arrondies au  $\text{m}^2$ )
- Calculer la valeur numérique de  $x$ . (Valeur arrondie au m).
- Calculer la valeur numérique de  $y$ . (Valeur arrondie au m).

EXAMEN : <b>B.E.P.</b>	Spécialité : <b>GRUPE "BT"</b>			
Epreuve :		<b>MATHEMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES</b>		
Session : 1999	Repère :	Durée : 2 heures	Coef. :	Page : 4/9
<b>ACADEMIE DE NANCY-METZ</b>			<b>SUJET</b>	

**Problème 1 (4 points)**

L'échelle ci-contre a une masse de 40 kg.  
On donne  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

a) Calculer le poids de l'échelle.



b) L'action  $\vec{F}$  exercée par le mur sur l'échelle est donnée dans le tableau figurant sur l'annexe 1 (page 7/9).  
 $\vec{R}$  est l'action exercée par le sol sur l'échelle.

Compléter le tableau des caractéristiques connues des actions sur l'annexe 1 (page 7/9).

c) Ecrire les conditions d'équilibre de l'échelle.

d) Construire le dynamique des forces à partir d'un point O placé sur votre copie et en déduire graphiquement l'intensité de la force  $\vec{R}$ .

*Echelle : 1 cm pour 50 N.*

e) Compléter le tableau des caractéristiques de l'annexe 1 (page 7/9) en indiquant les caractéristiques manquantes de la force  $\vec{R}$ .

EXAMEN : <b>B.E.P.</b>	Spécialité : <b>GRUPE "BT"</b>			
Epreuve :		<b>MATHEMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES</b>		
Session : 1999	Repère :	Durée : 2 heures	Coef. :	Page : 5/9
<b>ACADEMIE DE NANCY-METZ</b>			<b>SUJET</b>	

## **Problème 2 (3 points)**

L'acétylène (ou éthyne)  $C_2H_2$  brûle dans le dioxygène  $O_2$  de l'air pour donner le dioxyde de carbone  $CO_2$  et de l'eau  $H_2O$ .



- Citer les réactifs et les produits formés au cours de cette réaction.
- Équilibrer l'équation de la réaction chimique.
- Calculer la masse molaire  $M(CO_2)$  du dioxyde de carbone.
- Calculer la quantité de matière (en moles) correspondant à 21g d'acétylène.
- Calculer la masse d'eau formée si l'on brûle 21g d'acétylène.

On donne :  $M(O) = 16 \text{ g/mol}$  ;  $M(H) = 1 \text{ g/mol}$  ;  $M(C) = 12 \text{ g/mol}$ .

## **Problème 3 (3 points)**

Au cours d'une journée, les occupants d'une maison ont fait le relevé de la durée d'utilisation de leurs appareillages électriques :

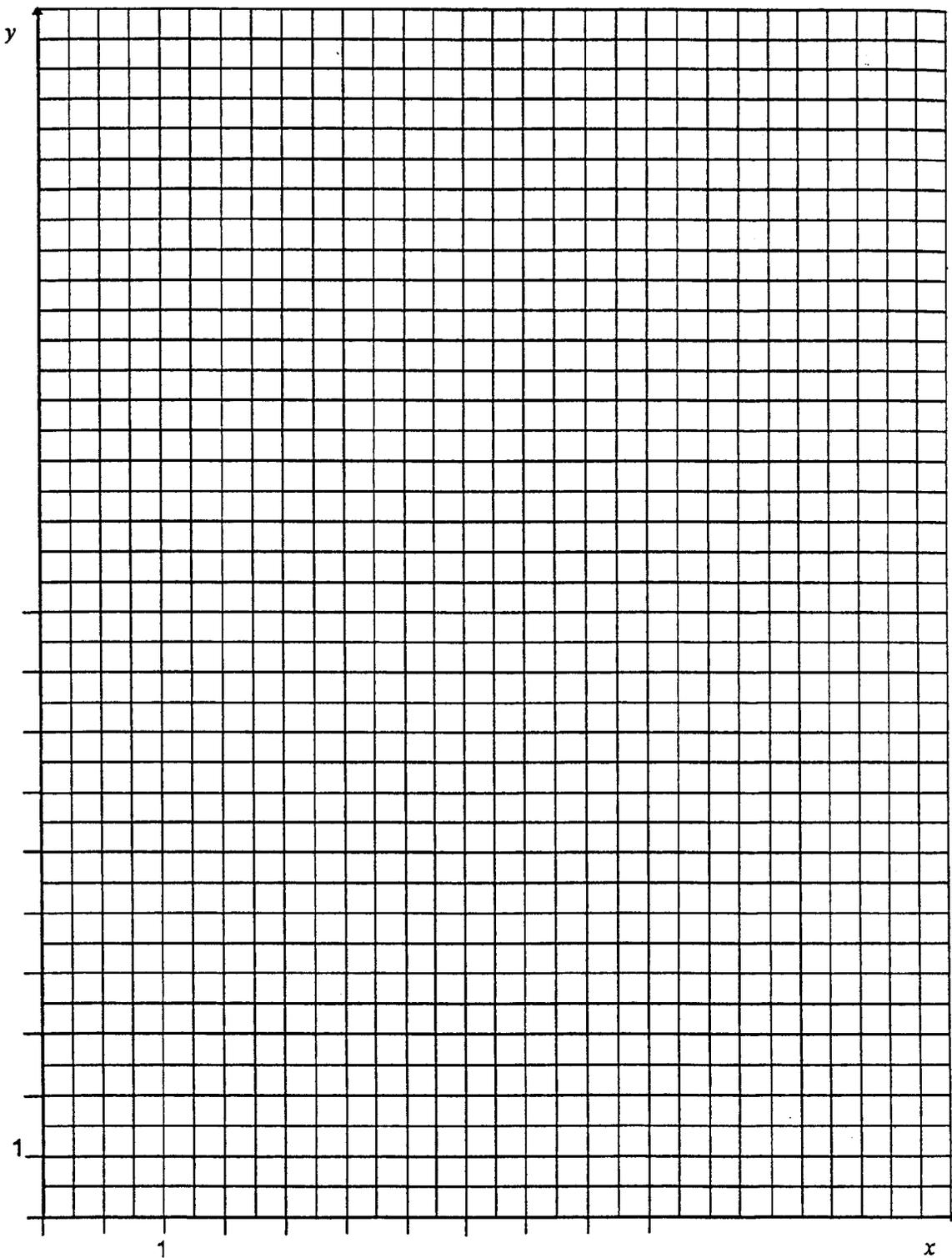
Nombre d'appareils	Puissance par appareil	Durée d'utilisation
2 lampes (L)	60 W	4h
1 fer à repasser ( $R_1$ )	1500 W	1h
1 four ( $R_2$ )	1400 W	0,75 h
1 aspirateur (M)	900 W	0,5 h

- Pour que ces appareils puissent fonctionner sous une même tension, quelle devrait être la nature du branchement ?
- Calculer l'intensité efficace du courant qui traverse le fer à repasser, sachant que la tension efficace du secteur est de 230 V.
- En déduire la résistance du fer à repasser.
- La puissance souscrite est de 8 kW. Peut-on utiliser tous les appareils en même temps ? Justifier.

EXAMEN : <b>B.E.P.</b>	Spécialité : <b>GRUPE "BT"</b>			
Epreuve :		<b>MATHEMATIQUES</b> <b>SCIENCES PHYSIQUES</b>		
Session : 1999	Repère :	Durée : 2 heures	Coef. :	Page : 6/9
<b>ACADEMIE DE NANCY-METZ</b>			<b>SUJET</b>	



**- A AGRAFER A LA COPIE D'EXAMEN -**  
**ANNEXE 2 : MATHEMATIQUES : Problème 2 - Question f)**



EXAMEN : <b>B.E.P.</b>		Spécialité : <b>GRUPE "BT"</b>		
Epreuve :		<b>MATHEMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES</b>		
Session : 1999	Repère :	Durée : 2 heures	Coef. :	Page : 8/9
<b>ACADEMIE DE NANCY-METZ</b>			<b>SUJET</b>	

# ANNEXE 3 - FORMULAIRE : BEP SECTEUR INDUSTRIEL

## 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

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

## Racines carrées

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

## Suites arithmétiques

Terme de rang 1 :  $u_1$ ; raison  $r$ .

Terme de rang  $n$  :

$$u_n = u_{n-1} + r;$$

$$u_n = u_1 + (n-1)r.$$

## Suites géométriques

Terme de rang 1 :  $u_1$ ; raison  $q$ .

Terme de rang  $n$  :

$$u_n = u_{n-1}q;$$

$$u_n = u_1 q^{n-1}.$$

## Statistiques

Moyenne  $\bar{x}$  :

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

Ecart type  $\sigma$  :

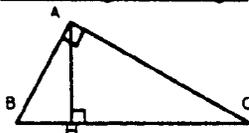
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

## Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

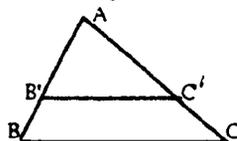


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

## Énoncé de Thalès (relatif au triangle)

Si  $(BC) \parallel (B'C')$ ,

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



## Aires dans le plan

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

Parallélogramme :  $Bh$ .

Trapèze :  $\frac{1}{2}(B+b)h$ .

Disque :  $\pi R^2$ .

Secteur circulaire angle  $\alpha$  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 :  $\frac{1}{3}Bh$ .

## Position relative de deux droites

Les droites d'équations

$$y = ax + b \text{ et } y = a'x + b'$$

sont

- *parallèles* si et seulement si  $a = a'$ ;

- *orthogonales* si et seulement si  $aa' = -1$ .

## Calcul vectoriel dans le plan

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

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

## Trigonométrie

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

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

## Résolution de triangle

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

$R$  : rayon du cercle circonscrit.

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

EXAMEN : <b>B.E.P.</b>	Spécialité : <b>GRUPE "BT"</b>		
Épreuve : <b>MATHEMATIQUES SCIENCES PHYSIQUES</b>			
Session : 1999	Repère :	Durée : 2 heures	Coef. : Page : 9/9
<b>ACADEMIE DE NANCY-METZ</b>			<b>SUJET</b>