

**B.E.P. / C.A.P. : SECTEUR 2 - BÂTIMENT**

Éventuellement option : .....

Épreuve / Sous-épreuve : **MATHÉMATIQUES - SCIENCES** **N° 99 - 2087**

Centre d'écrit : .....

Nom et Prénoms : .....

*(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)*

Date et lieu de naissance : .....

Le candidat doit  
inscrire ci-contre  
son numéro de table

DANS CE CADRE

Réservé à l'anonymat

NE RIEN ÉCRIRE

Griffe du correcteur

**B.E.P. / C.A.P. : SECTEUR 2 - BÂTIMENT**

Éventuellement option : .....

Composition de : **MATHÉMATIQUES - SCIENCES** **N° 99 - 2087**

Folio 1/13

N° 99 - 2087

**B.E.P. / C.A.P. SECTEUR 2 : BÂTIMENT****ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES****B.E.P.****NOTE : ..... / 20****C.A.P.****NOTE : ..... / 20**

*Pour les questionnaires à choix multiples, notés Q.C.M., il faudra faire une croix devant la réponse qui semblera exacte.*

**REMARQUE :** - La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.

- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- La page 13/13 est un formulaire.

**Formulaire de sciences :**

$P = mg$

$E = Pt$

$f = \frac{1}{T}$

$P = UI$

$U = RI$

$p = \frac{F}{S}$

$\rho = \frac{m}{V}$



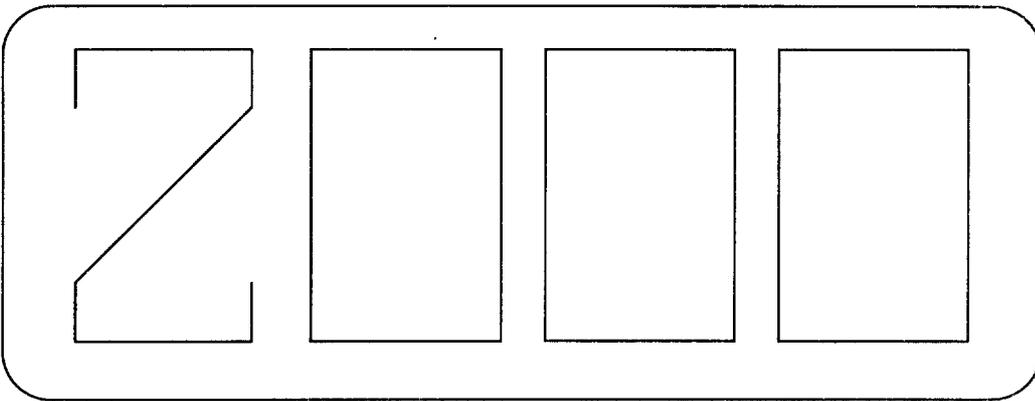
Ne rien écrire

dans la partie barrée

Folio 3/13

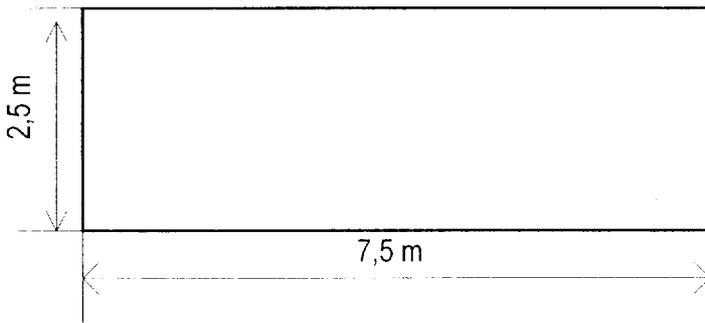
N° 99 - 2087

En vue de fêter le passage à l'an 2000, un commerçant veut poser une enseigne sur la façade de son supermarché.



**Exercice 2**

Le support de l'enseigne est constitué d'une plaque rectangulaire.



1) Calculer l'aire de la surface de la plaque (le résultat sera exprimé en mètres carrés et arrondi à 0,01).

2) L'épaisseur de la plaque est 5 cm. Calculer son volume (le résultat sera exprimé en mètres cubes et arrondi à 0,01).

B.E.P.	C.A.P.
0,5	1
0,5	1

*Ne rien écrire*

*dans la partie barrée*

Folio 4/13

N° 99 - 2087

**Exercice 2 (suite)**

3) Le prix du mètre carré est 64,50 F. Calculer le prix d'achat brut de cette plaque arrondi au franc.

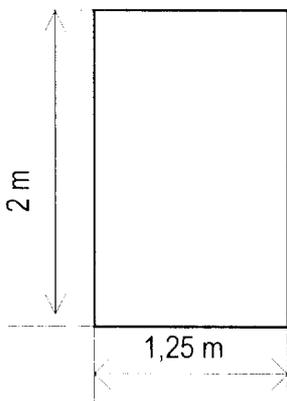
4) On accorde au commerçant une remise de 5% sur le prix d'achat brut de la plaque.

Combien va-t-il payer si le prix d'achat brut de la plaque est de 1 209 F (arrondi au centime) ?

**Exercice 3**

Le nombre 2000 sera constitué de barres. On vous propose d'en déterminer la longueur totale.

1) Calculer la longueur nécessaire pour constituer un zéro.



B.E.P.	C.A.P.
0,5	1
0,5	1
0,25	0,5

**B.E.P. / C.A.P. : SECTEUR 2 - BÂTIMENT**

Éventuellement option : .....

Épreuve / Sous-épreuve : **MATHÉMATIQUES – SCIENCES** **N° 99 - 2087**

Centre d'écrit : .....

Nom et Prénoms : .....

(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)

Date et lieu de naissance : .....

DANS CE CADRE

Réservé à l'anonymat

Le candidat doit inscrire ci-contre son numéro de table

NE RIEN ÉCRIRE

Griffe du correcteur

**B.E.P. / C.A.P. : SECTEUR 2 - BÂTIMENT**

Éventuellement option : .....

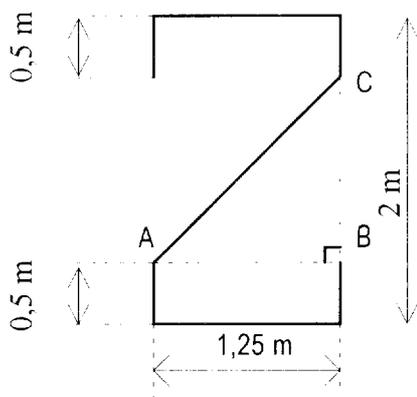
Composition de : **MATHÉMATIQUES – SCIENCES** **N° 99 - 2087**

Folio 5/13

N° 99 - 2087

**Exercice 3 (suite)**

2) Le chiffre 2 sera constitué comme l'indique la figure.



a) Dans le triangle rectangle ABC, calculer la longueur AC (le résultat exprimé en mètres sera arrondi au dixième).

b) En déduire la longueur nécessaire pour fabriquer le « 2 ».

c) Calculer la longueur totale nécessaire pour fabriquer le nombre 2000.

B.E.P.	C.A.P.
0,5	1
0,5	1
0,25	1

*Ne rien écrire*

*dans la partie barrée*

Folio 6/13

N° 99 - 2087

**Exercice 4**

Un appareil électrique utilisé pour fabriquer l'enseigne porte les indications suivantes : **60 W ; 12 V**.

- 1) Que signifient ces indications ?  
(Compléter le tableau comme l'indique l'exemple)

	Unité	Grandeur
10 A	<i>Ampère</i>	<i>Intensité</i>
60 W		
12 V		

- 2) Calculer l'intensité  $I$  du courant qui traverse l'appareil.

- 3) Calculer la résistance  $R$  de l'appareil s'il est traversé par un courant de 5 A.

- 4) Calculer en Wattheures, l'énergie électrique  $E$  consommée pendant 30 minutes de fonctionnement.

B.E.P.	C.A.P.
0,25	0,5
0,5	1
0,5	1
0,5	1

*Ne rien écrire*

*dans la partie barrée*

Folio 7/13

N° 99 - 2087

**Exercice 5**

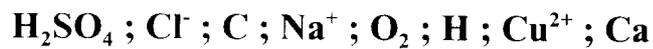
Un skieur de 80 kg exerce sur ses skis une pression de 1 600 Pa.

1) Calculer son poids  $P$  ( $g = 10 \text{ N/kg}$ ).

2) Calculer en mètres carrés l'aire de la surface au sol des skis.

**Exercice 6**

Placer correctement dans le tableau les corps chimiques suivants :



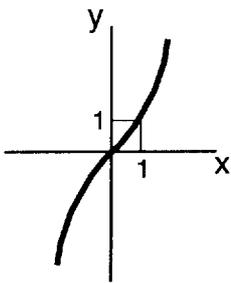
Atome	Ion	Molécule

B.E.P.	C.A.P.
0,5	1
0,5	1
0,75	1

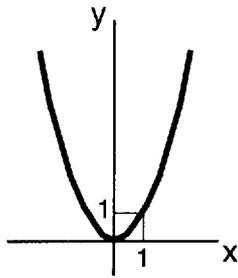
Exercices à traiter uniquement par les candidats au BEP

**Exercice 7 : Cocher la bonne réponse**

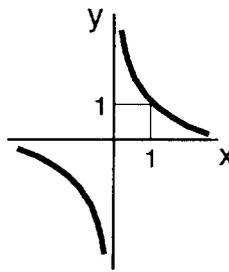
1) Parmi les courbes suivantes, quelle est la représentation graphique de la fonction  $f : x \rightarrow x^2$  ?



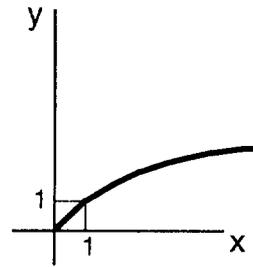
A



B



C



D

2) Un moteur électrique permet d'actionner le mandrin d'une perceuse.

En quelle énergie se transforme l'énergie électrique faisant tourner le mandrin ?

Mécanique

Thermique

Électrique

Chimique

**Exercice 8**

La quantité de chaleur  $Q$  nécessaire pour faire passer une masse  $m$  d'eau de la température  $\theta_1$  à la température  $\theta_2$  est donnée par la formule :

$$Q = m.c.(\theta_2 - \theta_1)$$

$c$  est la capacité thermique de l'eau :  $c = 4\,180 \text{ J / kg }^\circ\text{C}$ ,

$Q$  s'exprime en joules (J).

1) On veut porter une masse de 2 kg d'eau de  $10^\circ\text{C}$  à ébullition.

a) Quelle est l'élévation de température  $\theta_2 - \theta_1$  ?

0,5

b) Quelle est la quantité de chaleur  $Q$  nécessaire ?

0,5

2) Si une résistance électrique fournit 627 000 J, quelle sera l'élévation de température  $(\theta_2 - \theta_1)$  de ces 2 kg d'eau ?

0,5

1

1

0,5

0,5

0,5

**B.E.P. / C.A.P. : SECTEUR 2 - BÂTIMENT**

Éventuellement option : .....  
 Épreuve / Sous-épreuve : **MATHÉMATIQUES – SCIENCES** **N° 99 - 2087**  
 Centre d'écrit : .....  
 Nom et Prénoms : .....  
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)  
 Date et lieu de naissance : .....

DANS CE CADRE

Réserve à l'anonymat

Le candidat doit inscrire ci-contre son numéro de table

NE RIEN ÉCRIRE

Griffe du correcteur

**B.E.P. / C.A.P. : SECTEUR 2 - BÂTIMENT**

Éventuellement option : .....  
 Composition de : **MATHÉMATIQUES – SCIENCES** **N° 99 - 2087**

Folio 9/13

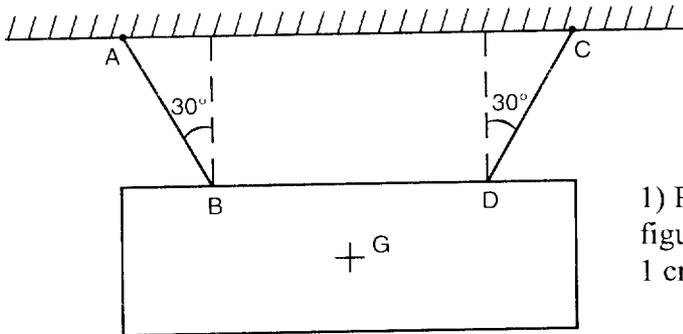
N° 99 - 2087

**B.E.P.**

L'enseigne dont il est question dans les exercices 9 et 10 suivants, indépendants l'un de l'autre, est celle étudiée auparavant dans les exercices 2 et 3.

**Exercice 9**

L'enseigne, de poids  $P = 300 \text{ N}$ , devra être suspendue en B et D, à un support à l'aide de 2 filins métalliques AB et CD, formant un angle de  $30^\circ$  avec la verticale.



- 1) Placer le poids  $\vec{P}$  de l'enseigne sur la figure ci-contre.  
 1 cm représente 50 N

0,5

Ne rien écrire

dans la partie barrée

Folio 10/13

N° 99 - 2087

B.E.P.

**Exercice 9 (suite)**

2) Compléter le tableau de caractéristiques.

1

	Notation	Point d'application	Droite d'action	Sens
Poids	$\vec{P}$			
Force exercée par le filin AB sur l'enseigne	$\vec{F}_B$			
Force exercée par le filin CD sur l'enseigne	$\vec{F}_D$			

3) Compléter le dynamique des forces.

0,5

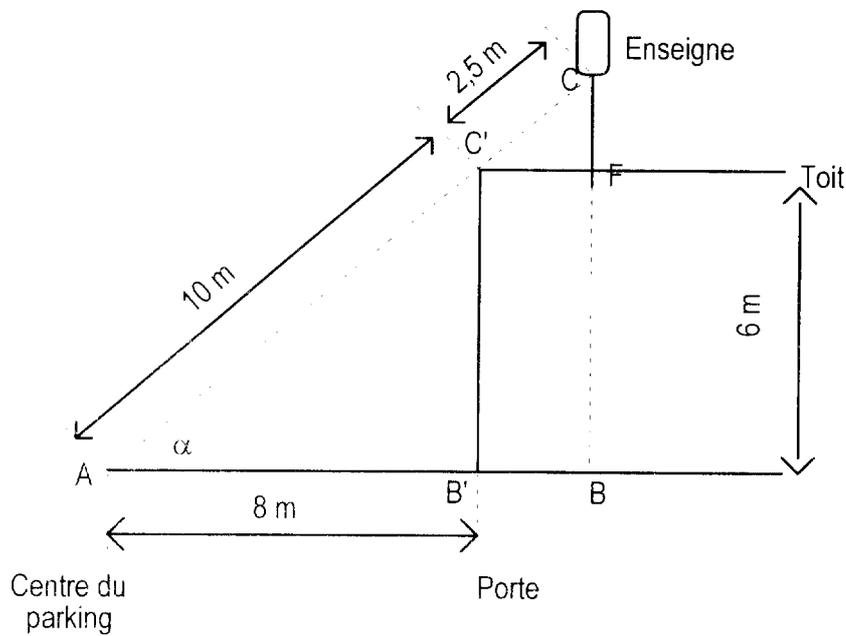


4) En déduire, en mesurant sur le dynamique, l'intensité de  $\vec{F}_B$  et  $\vec{F}_D$ .

0,5

**Exercice 10**

Le commerçant désire placer l'enseigne et son support sur le toit du supermarché, en un point C (bas de l'enseigne), visible du centre du parking A.



1) En utilisant la propriété de Thalès, calculer la longueur AB.

1

2) En déduire la longueur BB'.

0,5

*Ne rien écrire*

*dans la partie barrée*

Folio 12/13

N° 99 - 2087

**Exercice 10 (suite)**

3) Calculer l'angle  $\alpha$  (le résultat sera exprimé en degrés).

1

4) Calculer, dans le triangle (ABC), la hauteur BC en considérant que AB mesure 10 m (le résultat exprimé en mètres sera arrondi au dixième).

1

5) En déduire la hauteur FC, à laquelle doit être placé le bas de l'enseigne.

0,5

B.E.P.

**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  $\sigma$  :

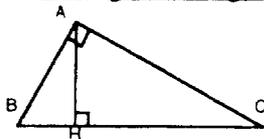
$$\sigma^2 = \frac{n_1 (x_1 - \bar{x})^2 + n_2 (x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p (x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

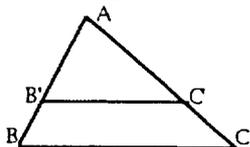


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

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.

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