

SECTEUR 2 : BÂTIMENT

515 MATHEMATIQUES : SECTEUR 2 BATIMENT

B.E.P.

5123401A	BOIS ET MATERIAUX ASSOCIES - MENUISERIE AGENCEMENT	02:00	0,00
5123401C	BOIS ET MATERIAUX ASSOCIES -FAB.IND.MOBI.MENUISIER	02:00	0,00
5123401B	BOIS ET MATERIAUX ASSOCIES : CHARPENTE	02:00	0,00
5123401D	BOIS MAT.ASSOCIES:PREM.TRANSFORM.DU BOIS	02:00	0,00
5123201A	CONSTRUCTION BATIMENT GROS OEUVRE BETON ARM.BATIM.	02:00	0,00
5123201C	CONSTRUCTION BATIMENT GROS OEUVRE MACON.BETON ARM.	02:00	0,00
5123102B	CONSTRUCTION ET TOPOGRAPHIE : TOPOGRAPHIE	02:00	0,00
5122702B	EQUIPE.TECHN. ENERGIE DU BAT. ET INDUSTRIE -SANIT.	02:00	0,00
5122702C	EQUIPEMENTS TECH. ET ENERGIE:FROID CLIMATISATION	02:00	0,00
5122702A	EQUIPEMENTS TECHNIQUES ENERGIE DOM. B INST. THERM.	02:00	0,00
5123301C	FINITION - PEINTURE VITRERIE REVETEMENT	02:00	0,00
5123301A	FINITION - PLATRERIE PEINTURE	02:00	0,00
5123301D	FINITION - SOLS ET MOQUETTES	02:00	0,00
5123301B	FINITION-PLATRERIE PLATRES ET PREFABRIQUES	02:00	0,00
5123202	TECHNIQUES DU TOIT	02:00	0,00
5123103A	TRAVAUX PUBLICS DOM : CONST.ENTRET.DES ROUTES	02:00	0,00
5123103C	TRAVAUX PUBLICS DOM : CONSTR.EN OUVRAGE D'ART	02:00	0,00
5123103B	TRAVAUX PUBLICS DOM:CONST.EN CANALIS.TRAV.PUBL.	02:00	0,00

135 MATHEMATIQUES : SECTEUR 2 BATIMENT

B.E.P.

5123201B	CONSTRUCTION BATIMENT GROS OEUVRE CARRELAGE MOSAI.	02:00	0,00
5123102A	CONSTRUCTION ET TOPOGRAPHIE : CONSTRUCTION	02:00	0,00

L' ANONYMAT

Le candidat doit inscrire
ci - dessous son numéro de table

B.E.P./ C.A.P. : SECTEUR 2 : Bâtiment

Dominante :

Code spécialité :

Épreuve : **Mathématiques - Sciences**

Durée : **2h00**

Centre d'écrit

Session : **2000**

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

Date et lieu de naissance :

RESERVE A

Griffe du correcteur

B.E.P./ C.A.P. : SECTEUR 2 : Bâtiment

Dominante

Épreuve : **Mathématiques - Sciences**

Session : **2000**

N° de sujet

Folio **1 / 16**

**B.E.P / C.A.P. SECTEUR 2 :
BATIMENT**

Epreuve : MATHÉMATIQUES - SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2 heures

B.E.P.

Note : / 20

C.A.P.

Note : / 20

Les candidats au C.A.P. ne traiteront pas les questions grisées dans la colonne du barème.

Les candidats au B.E.P. traiteront la totalité du sujet.

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.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

MATHÉMATIQUES

EXERCICE N°1

BEP - CAP

BEP : 7 points CAP : 7 points

Réalisation d'une porte d'entrée.

On désire réaliser la porte d'entrée schématisée ci-dessous (Fig. 1).

La porte se compose d'un rectangle surmonté d'un demi-disque.

On note ABCD le rectangle, et O le centre du demi-cercle de diamètre [CD] (Fig. 2).

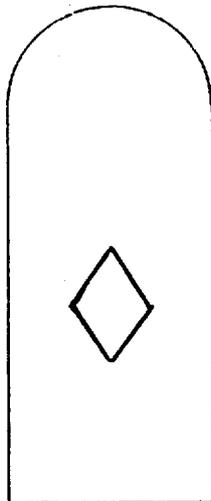


Fig. 1.

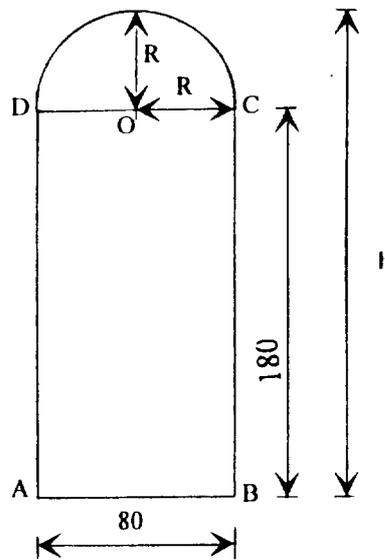


Fig. 2.

Les cotes sont en centimètre (cm).

Les dessins ne respectent pas les proportions de la porte.

BEP	CAP

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

A. Calcul de la hauteur totale h de la porte.

- 1) Calculer le rayon R du demi-cercle.

- 2) Calculer la hauteur totale h de la porte.

B. Calcul de l'aire de la porte.

- 1) Calculer, en centimètre carré (cm^2), l'aire A_1 du rectangle ABCD.

- 2) Calculer, en centimètre carré (cm^2), l'aire A_2 du demi-disque de centre O , de rayon R .
Exprimer le résultat arrondi au centimètre carré.

- 3) Calculer, en centimètre carré, l'aire totale A de la porte.
Exprimer le résultat en mètre carré (m^2) arrondi au décimètre carré.

BEP	CAP

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE N°2

BEP - CAP

BEP : 13 points CAP : 13 points

La porte est ornée d'un motif, représenté par la figure 3.

Les segments $[IJ]$ et $[MN]$ sont perpendiculaires.

K est le milieu des segments $[IJ]$ et $[MN]$.

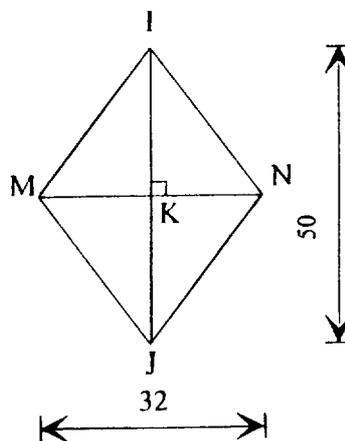


Fig. 3.

A. Etude du motif d'ornement.

1) Indiquer la nature exacte du quadrilatère INJM . Justifier la réponse.

2) On considère le triangle IKM.
Calculer, en centimètre, la longueur MI.
Exprimer le résultat arrondi au millimètre.

3) Calculer, en centimètre carré (cm^2), l'aire A_3 du motif.

BEP	CAP

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

B. Variation des cotes du motif d'ornement.

On se propose de faire varier les cotes IJ et MN du motif, sans modifier son aire de 800 cm^2 .

On appelle y la longueur du segment [I J]
et x la longueur du segment [M N].

Dans le plan rapporté au repère ($Ox ; Oy$) de la page suivante, la courbe \mathcal{C} représente la cote y en fonction de la cote x .

1) Les grandeurs x et y sont-elles proportionnelles?
Justifier la réponse.

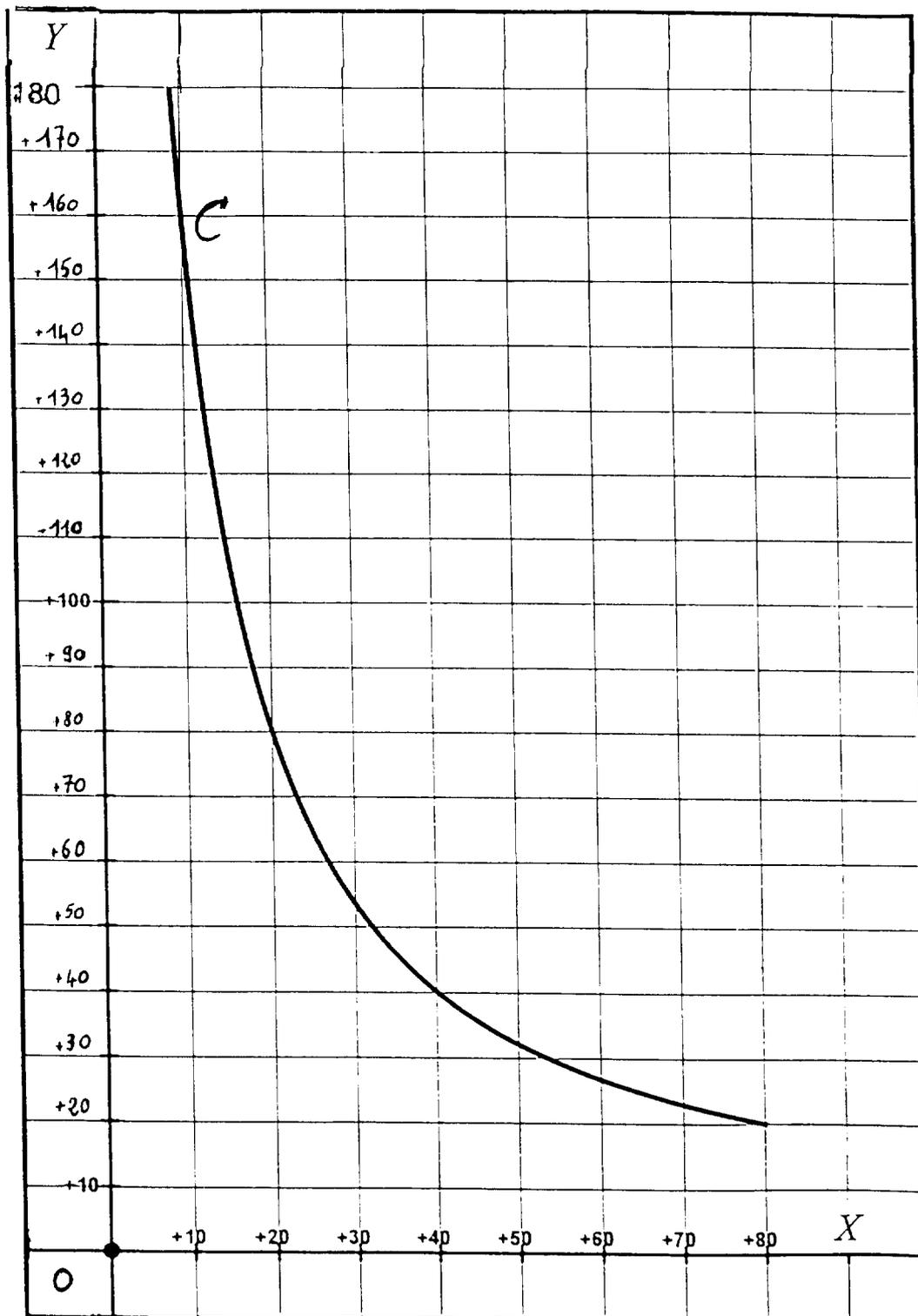
2) A l'aide du graphique, proposer une valeur pour l'ordonnée y_A du point A d'abscisse $x_A = 32$.

A l'aide du graphique, proposer une valeur pour l'ordonnée y_B du point B d'abscisse $x_B = 80$.

A l'aide du graphique, proposer une valeur pour l'abscisse x_C du point C d'ordonnée $y_C = 180$.

BEP	CAP

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

BEP uniquement

BEP : 5 points

BEP	CAP

La figure 4 rappelle le motif figurant sur la porte.

3) Quelle relation doivent vérifier x et y pour que le quadrilatère INJM soit un carré.

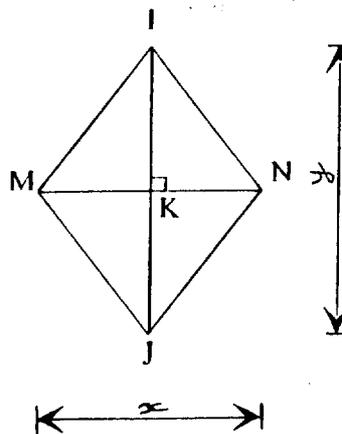


Fig. 4

4) Pour trouver les valeurs de x et de y dans le cas où INJM est un carré :

- a) Tracer la droite D d'équation $y = x$ dans le plan rapporté au repère $(Ox ; Oy)$ de la page (6/16).

- b) La droite D coupe la courbe \mathcal{C} au point E .
 Les coordonnées de E donnent les valeurs de x et y , cherchées.
 A l'aide du graphique, proposer une valeur pour x et y .

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

EXERCICE N°3 (BEP : 15 points)

BEP UNIQUEMENT

Un artisan a effectué 83 chantiers . Il souhaite faire une étude statistique sur les montants TTC (toutes taxes comprises) des factures payées par ses clients

1/ Compléter le tableau statistique ci-dessous

Montants TTC des factures (F)	Effectifs n_i	Centres de classe x_i	Produits $n_i \cdot x_i$
[0 ; 8 000 [6		
[8 000 ; 12 000 [26		
[12 000 ; 16 000 [32		
[16 000 ; 20 000 [15		
[20 000 ; 30 000 [4		
Total	83		

2/ Calculer le montant moyen des factures. Exprimer le résultat arrondi au franc.

3/ Indiquer :

a/ le nombre de factures ayant un montant TTC inférieur à 16 000 francs

b/ le nombre de factures ayant un montant TTC supérieur à 12 000 francs

BEP	CAP

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE N°4

ELECTRICITE – ENERGIE

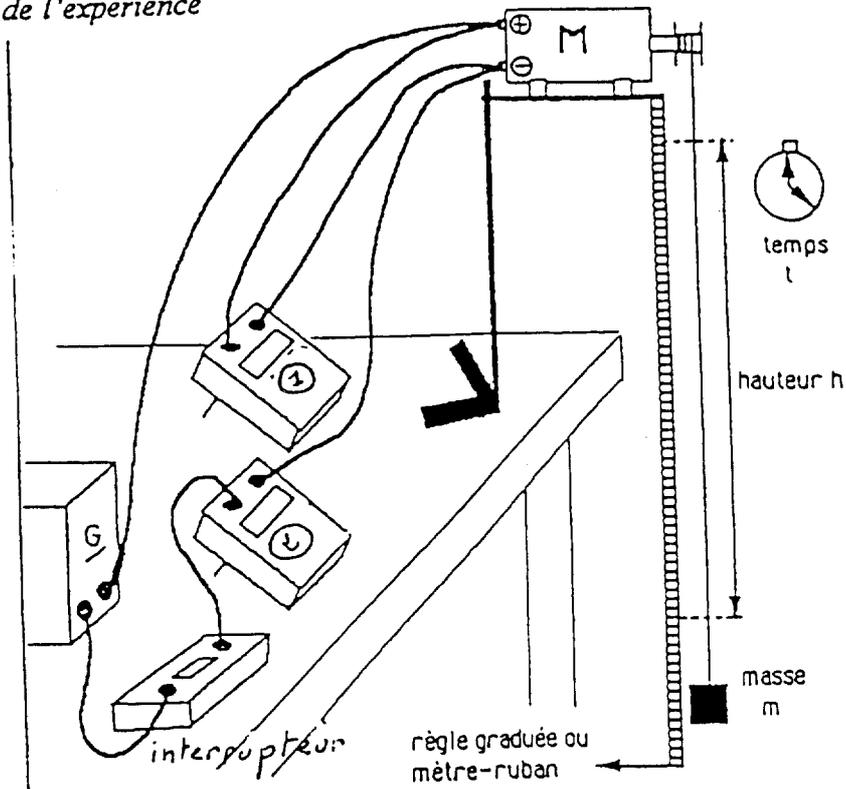
(BEP :14 points – CAP : 6 points)

BEP ET CAP

Un moteur M est alimenté sous une tension continue de 6V par un générateur G.
Ce moteur est muni d'un axe et d'une gorge sur laquelle s'enroule un fil au cours de la rotation de l'axe.

Ce système permet de soulever un objet de masse m à vitesse constante.

➤ Schéma de l'expérience



Dans le schéma de l'expérience ① et ② désignent des appareils de mesures.

1) Nommer l'appareil de mesure ①. Indiquer la grandeur mesurée par cet appareil.

2) Nommer l'appareil de mesure ②. Indiquer la grandeur mesurée par cet appareil.

BEP	CAP

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

BEP uniquement

BEP	CAP

3) L'objet est soulevé d'une hauteur $h = 30$ cm en un temps $t = 1,25$ s. Les indications des appareils de mesure sont alors $U = 6$ V et $I = 0,1$ A.

a) Calculer en mètre par seconde, la vitesse moyenne v de l'objet pendant la montée.

b) Calculer, en joules (J), l'énergie E absorbée par le moteur pendant la montée.
(On rappelle $E = U.I.t.$)

c) La masse m de l'objet à soulever est 150 grammes.

Lorsqu'un objet de masse m s'élève d'une hauteur h , son énergie mécanique augmente d'une quantité E' telle que :

$$E' = m \times g \times h$$

m : en kilogramme (kg)

h : en mètre (m)

g : en newton par kilogramme

Calculer, en joule (J) l'augmentation E' de l'énergie mécanique de l'objet à la fin de la montée.

d) Le rendement est donné par le rapport $\eta = \frac{E'}{E}$

Calculer le rendement η . Exprimer ce rendement en pourcentage.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

CHIMIE

EXERCICE N° 5

BEP - CAP

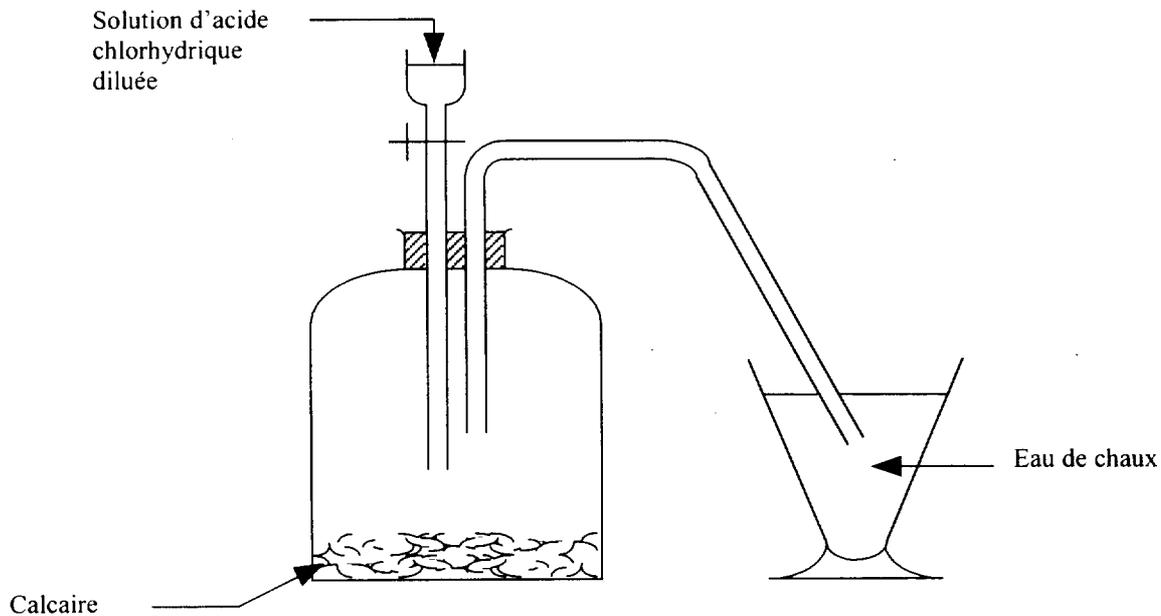
(BEP : 12 points - CAP : 8 points)

On réalise l'expérience suivante :

On verse une solution d'acide chlorhydrique diluée sur du calcaire constitué de carbonate de calcium de formule brute CaCO_3

Il se produit une effervescence.

Un gaz se dégage. Il trouble l'eau de chaux.



1) Donner le nom et la formule chimique du gaz obtenu.

2) Citer le nom des éléments dont le symbole chimique figure dans le tableau ci-dessous.

C	
O	
H	
Cl	

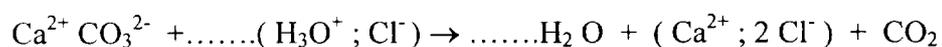
BEP	CAP

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

3) Calculer la masse molaire du carbonate de calcium.

BEP uniquement

4) Equilibrer l'équation-bilan de la réaction :



4) Calculer le volume de gaz obtenu si l'on prend 550 g de carbonate de calcium.

On donne : $M_C = 12 \text{ g/mol}$
 $M_{\text{Ca}} = 40 \text{ g/mol}$
 $M_O = 16 \text{ g/mol}$

Volume molaire à 20 °C : 24 L / mol

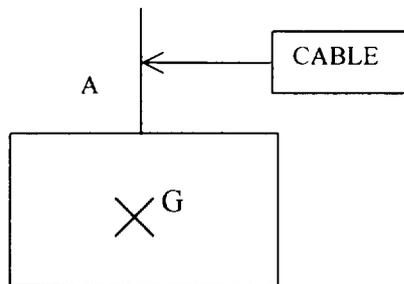
BEP	CAP

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

MECANIQUE (BEP : 14 points – CAP : 6 points)

BEP ET CAP

La caisse schématisée ci-dessous est suspendue au point A par un câble.
G est son centre de gravité



La caisse est en équilibre, elle est soumise à deux forces :

- son poids \vec{P} ;
- la tension du câble \vec{T} du câble qu'on considère appliquée au point A

La caisse a une masse de 700 kg

1/ Calculer la valeur du poids de cette caisse (prendre $g = 10 \text{ N / kg}$)

2/ Compléter le tableau des caractéristiques des forces

Force	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur
Poids \vec{P}				
Tension du câble \vec{T}				

BEP	CAP

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

BEP uniquement

BEP	CAP

3/ Tracer sur la figure le vecteur \vec{P} représentant le poids de la caisse et le vecteur \vec{T} représentant la tension du câble. Prendre pour échelle 1 cm pour 2 000 N

La caisse est ensuite posée sur le sol.

4/ La surface de contact de la caisse avec le sol est un rectangle de dimensions 1 m sur 80 cm

Calculer l'aire S , en m^2 , de la surface de contact

5/ Calculer la pression exercée par la caisse sur le sol.
Exprimer le résultat en pascal (Pa)

**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 σ :

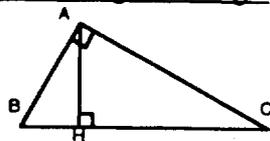
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

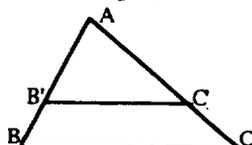


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

Enoncé 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 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 : $\frac{1}{3}Bh.$

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

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

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

Trigonométrie

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

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

Résolution de triangle

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

R : rayon du cercle circonscrit.

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

CAP autonomes du secteur industriel

Formulaire de Mathématiques

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

$$10^0 = 1 ; 10^1 = 10 ; 10^2 = 100 ; 10^3 = 1000.$$

$$a^2 = a \times a ; a^3 = a \times a \times a.$$

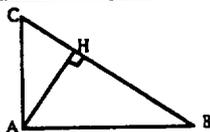
Proportionnalité

a et b sont proportionnels à c et d si $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$.

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

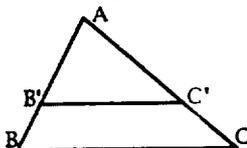


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

Enoncé de Thalès (relatif au triangle)

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

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



Aires dans le plan

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

Parallélogramme : Bh .

Trapèze : $\frac{1}{2}(B+b)h$.

Disque : πR^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 :

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

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

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

BEP/CAP SECTEUR 2	SUJET	Durée : 2 H	Session 2000
EPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 16/16