

DANS CE CADRE

Académie :	Session :	Modèle E.N.
Examen :	Série :	
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :	
Epreuve/sous épreuve :		
NOM		
<i>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</i>		
Prénoms :	n° du candidat	<input type="text"/>
Né(e) le :	<i>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</i>	

NE RIEN ECRIRE

n° du candidat :

**SUJET : SECTEUR SECONDAIRE
ECRITS DU 12 JUIN 2001**

MATHÉMATIQUES ET SCIENCES (2 heures)

BEP - BEP et CAP associés :

Électrotechnique
Électrotechnique
Installateur Conseil en Équipement Électroménager
Installateur Conseil en Équipement du Foyer : Audio Électronique Antenne
Maintenance des Équipements de Commande des Systèmes Industriels
Métiers de l'Électronique
Opticien de précision
Optique lunetterie
Monteur en optique lunetterie

- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
- La **calculatrice est autorisée**. Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

Les réponses sont à rédiger sur les documents.

A l'issue de l'épreuve, vous remettrez l'ensemble du sujet.

BEP/CAP SECTEUR 3	SUJET	Durée : 2 heures	Session 2001
ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 0/15

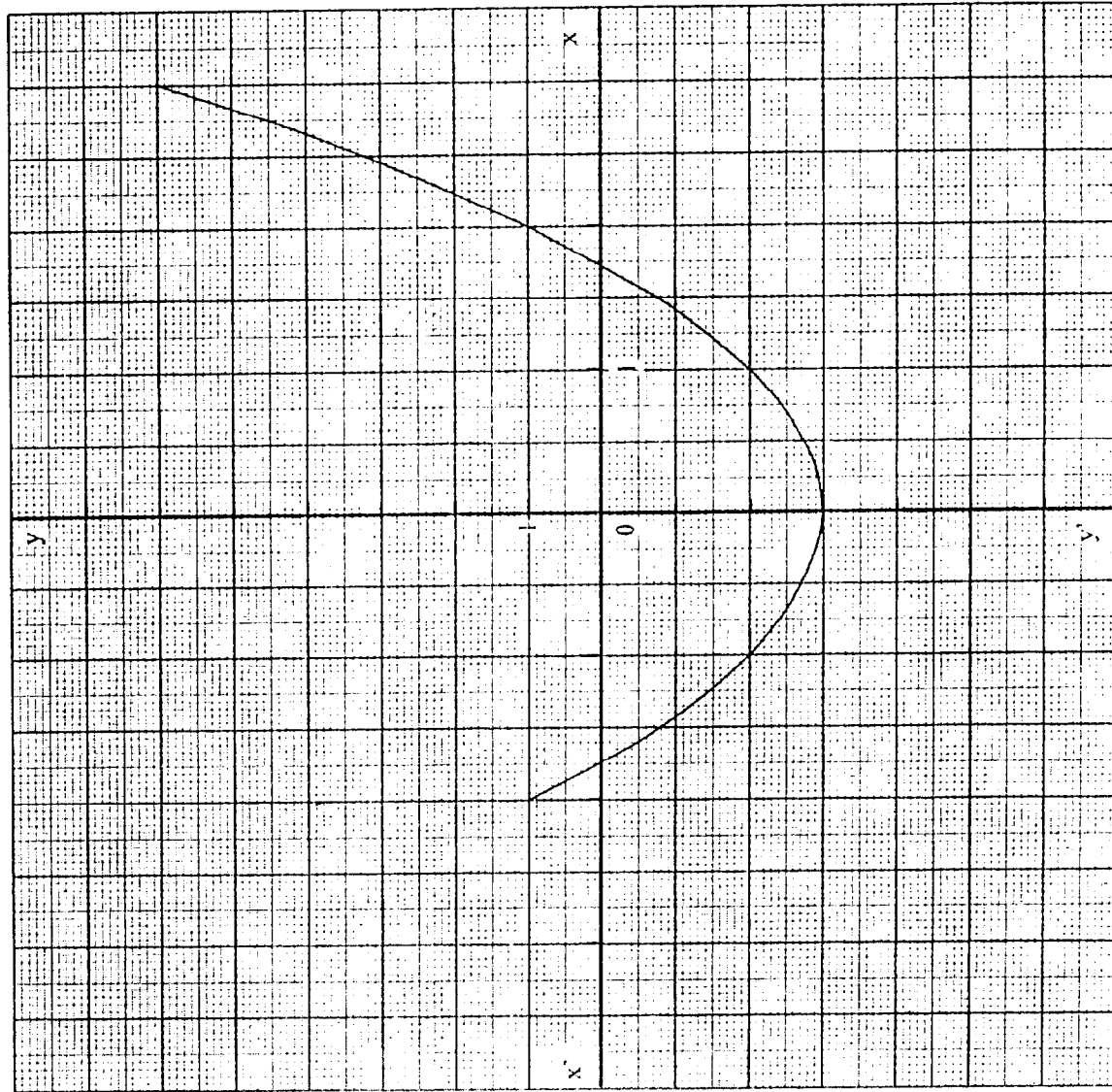
NE RIEN ECRIRE

DANS CETTE PARTIE

MATHEMATIQUES

EXERCICE 1 (CAP : 10 points BEP : 10 points)

Activités graphiques et numériques sur les fonctions



CAP	BEP
-----	-----

NE RIEN ECRIRE

DANS CETTE PARTIE

6) On étudie la fonction f de la variable x définie par $f(x) = x^2 - 3$, dont on vous donne la représentation graphique sur l'intervalle $[-2 ; 3]$, page 1.

6.1 Compléter le tableau ci-dessous à l'aide du calcul ou en exploitant la représentation graphique de f .

x	-2	2
$f(x)$		-3

6.2 Compléter le tableau de variation de f sur l'intervalle $[-2 ; 3]$

x	-2	3
$f(x)$		

6.3 Placer le point $P(2 ; 1)$ dans le plan rapporté au repère défini page 1.

Construire le point P' symétrique du point P par rapport à l'axe des ordonnées (y', y).
Laisser les traits de construction apparents.
Relever les coordonnées du point P' .

CAP	BEP

NE RIEN ECRIRE

DANS CETTE PARTIE

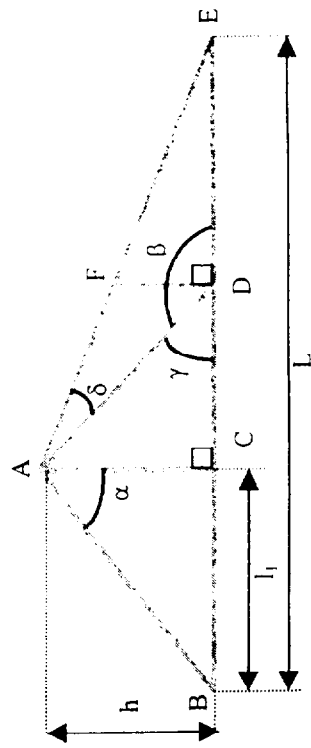
6.4 Vérifier par le calcul que le point P' appartient à la courbe C, tracée page 1.

La courbe représentative de la fonction f admet comme axe de symétrie l'axe des ordonnées. On peut en déduire que la fonction f est : (cocher la case correspondant à la réponse exacte)

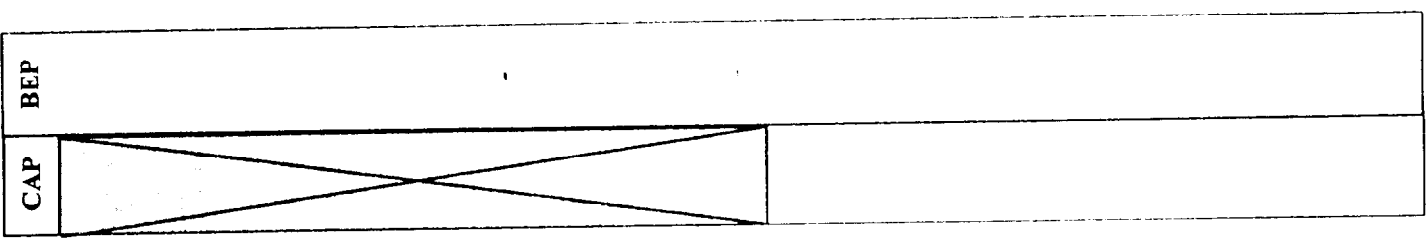
impaire paire périodique décroissante

EXERCICE 2 (CAP : 10 points BEP : 10 points) : Trigonométrie dans les triangles

Un élément de charpente qu'on veut restaurer et dont on veut recouvrir le pignon. (ABE), a la forme suivante :



Les proportions ne sont pas respectées



NE RIEN ECRIRE

DANS CETTE PARTIE

1) On donne $h = 3,0$ m et $l_1 = 4,0$ m.
Calculer la longueur AB, en mètre.

2) Donner la valeur numérique, arrondie au centième, de $\tan \alpha$ dans le triangle ABC, rectangle en C.

3) Calculer la valeur de l'angle α arrondie au degré.

4) On donne la valeur de l'angle $\gamma = 37^\circ$
Construire ci-dessous à l'aide du rapporteur l'angle γ ; le sommet est D.



CAP

BEP

BEP/CAP SECTEUR 3

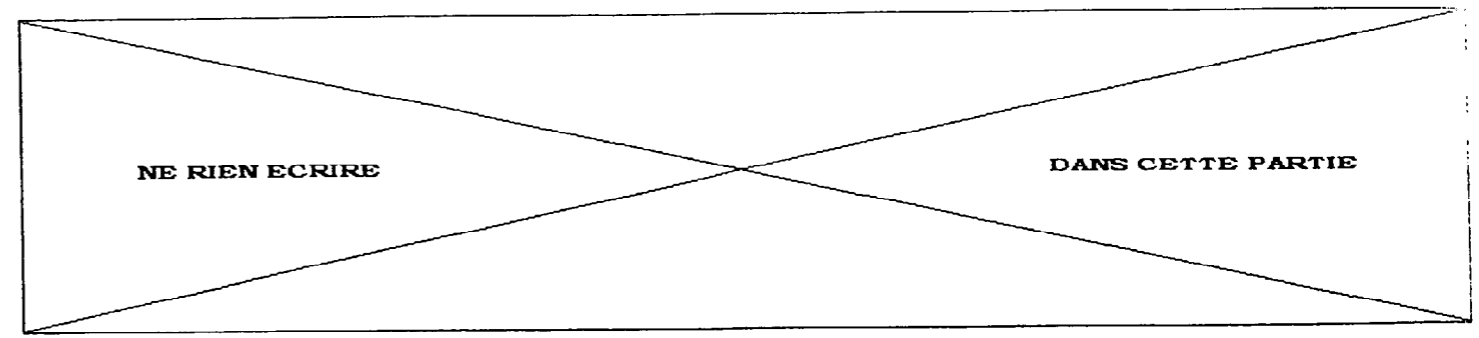
ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES

SUJET

Durée : 2 heures

Session 2001

Page : 5/15

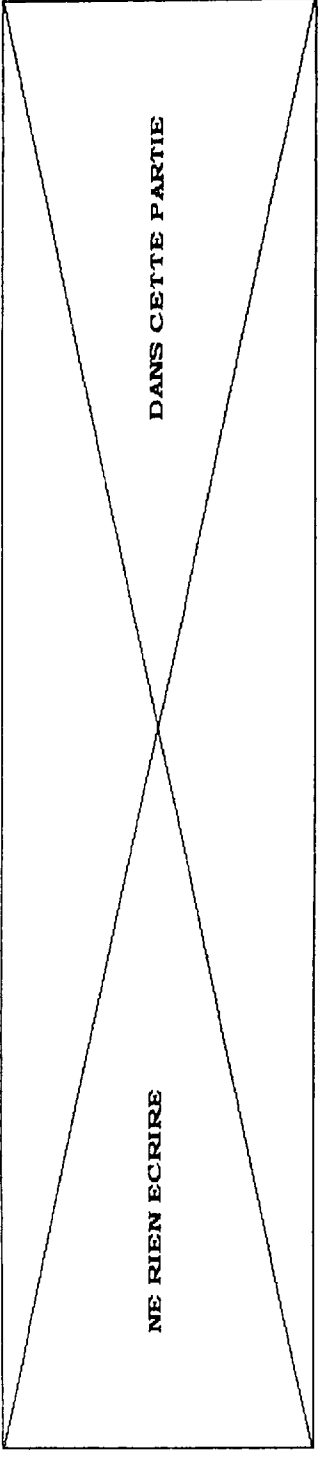


5) On suppose que $AD = 5,0 \text{ m}$; $DE = 5,0 \text{ m}$ et $\beta = 143^\circ$
Construire ci-dessous le triangle ADE à l'échelle 1/100.

6) Mesurer AE sur la construction faite à la question 5.
En déduire la longueur AE (grandeur réelle).

7) Calculer BE en mètre.

CAP	BEP



8) En supposant que $CD = 4$ m, calculer l'aire arrondie au m^2 , de la surface du pignon (ABE) qu'on veut recouvrir de peinture.

9) Calculer la longueur AE arrondie au cm, à l'aide d'une relation trigonométrique dans le triangle quelconque figurant dans le formulaire.

CAP	
BEP	

BEP/CAP SECTEUR 3	SUJET	Durée : 2 heures	Session 2001
ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES			Page : 7/5

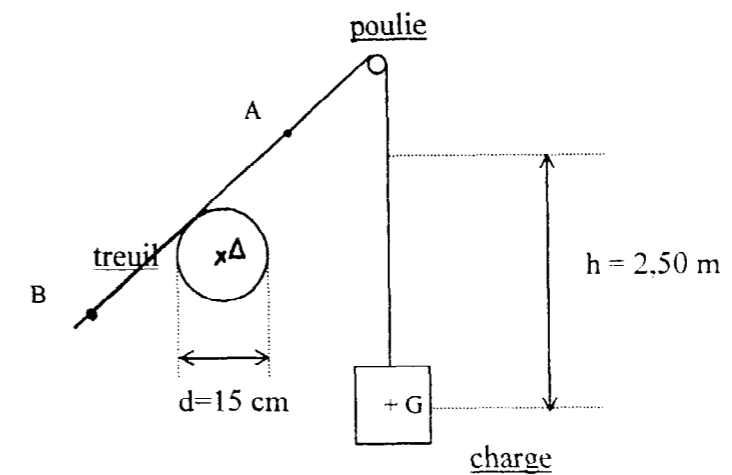
NE RIEN ECRIRE

DANS CETTE PARTIE

SCIENCES PHYSIQUES

EXERCICE 1 (CAP : 10 points BEP : 10 points) : mécanique et cinématique

Les proportions ne sont pas respectées sur le schéma 1 ci-dessous.

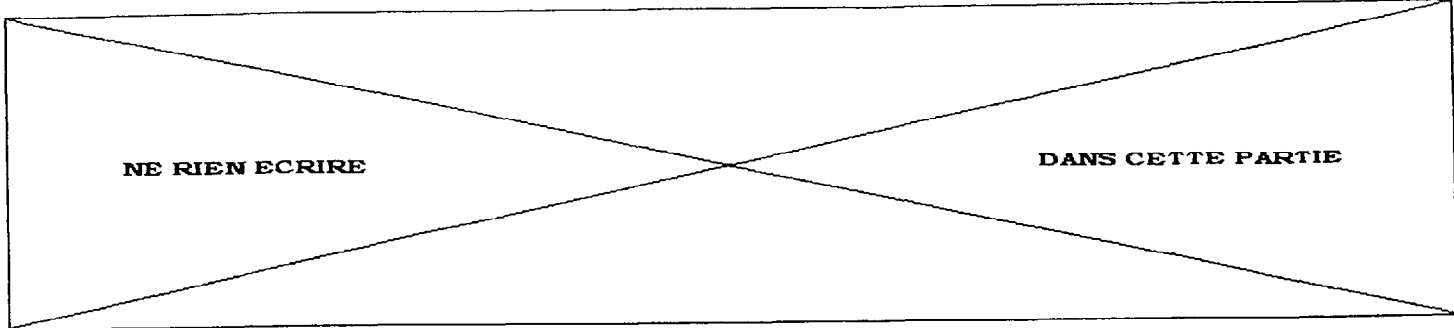


On donne $g = 10 \text{ N/kg}$

1) Quel est le rôle de la poulie ? cochez la ou les cases correspondant aux réponses exactes.

- Changer la direction d'une force
- Diminuer la valeur d'une force
- Augmenter la valeur d'une force

CAP BEP



2) La charge a une masse de 300 kg. Calculer la valeur P de son poids à l'aide de la relation $P = mg$.

3) Représenter le poids \vec{P} sur le schéma 1 au point G.

Echelle 1 cm correspond à 500N

4) Au point A se situe un crochet de masse négligeable assurant la liaison des câbles. La charge ne repose pas sur le sol et est immobile.

4.1 Compléter le tableau des caractéristiques des actions agissant sur le crochet en A.

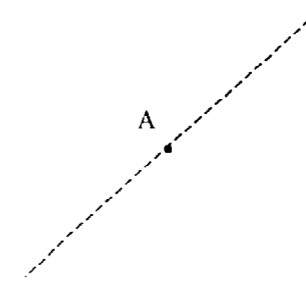
	Notation	Point d'application	direction	Sens	Valeur de la force (N)
Action du fil de la poulie sur le crochet	\vec{F}_1				
Action du fil du treuil sur le crochet	\vec{F}_2				

CAP	BEP

NE RIEN ECRIRE

DANS CETTE PARTIE

4.2 Représenter, au point A, les forces agissant sur le crochet.
Echelle : 1 cm correspond à 500 N



5) La charge exerce une action de 3 000 N sur le treuil. Cette action est orthogonale à l'axe de rotation (Δ).
Calculer le moment de cette force, en Nm, par rapport à l'axe de rotation (Δ) du treuil.
La réponse sera donnée au dixième.

6) La fréquence de rotation du treuil est $N = 25$ tr/min.
Calculer la fréquence de rotation n , en tr/s, arrondie au millième.

CAP BEP

NE RIEN ECRIRE

DANS CETTE PARTIE

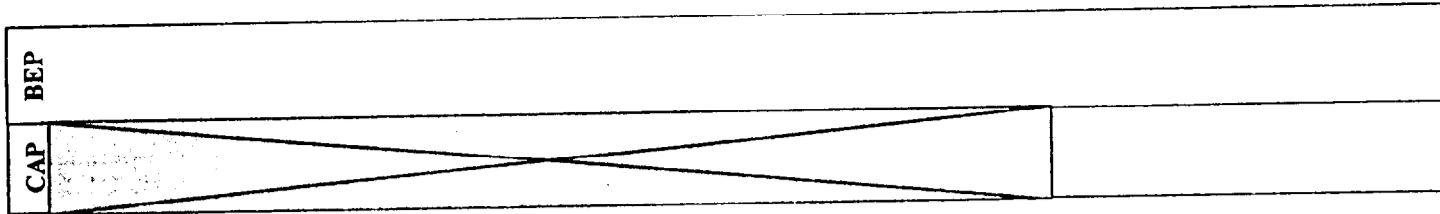
7) Calculer la vitesse angulaire du treuil en rad/s à l'aide de la relation $\omega = 2\pi n$;
n étant la fréquence de rotation en tr/s.
La réponse sera arrondie au centième.

8) On admet que $\omega = 2,62$ rad/s.
Déterminer la vitesse linéaire de montée de la charge, en m/s, arrondie au dixième.
On donne $v = R \omega$
 ω est la vitesse angulaire en rad/s
R est le rayon du treuil en m
v est la vitesse linéaire en m/s

On souhaite diminuer cette vitesse linéaire tout en gardant la vitesse angulaire constante.
Cocher la case correspondant à la réponse exacte :

- il faudra choisir un treuil de diamètre plus petit
 il faudra choisir un treuil de diamètre plus grand

9) La charge monte d'une hauteur $h = 2,50$ m en 13 s.
Calculer la vitesse moyenne de la montée, en m/s, arrondie au centième.



NE RIEN ECRIRE

DANS CETTE PARTIE

EXERCICE 2 (CAP : 10 points BEP : 10 points) :
électricité et énergie thermique

Énoncé :

Un particulier possède un chauffe-eau électrique destiné à l'alimentation en eau chaude de sa maison.

La plaque signalétique du chauffe-eau porte les mentions 230 V - 3000 W - 150 L
Réglage choisi pour la température en sortie de ballon d'eau chaude : 60°C

Au retour de ses vacances, ce particulier remet en service son chauffe-eau.
La température de l'eau dans le ballon est alors de 15°C.

Données et aide complémentaires :

Capacité thermique massique de l'eau : $C = 4\,180 \text{ J/}^\circ\text{C/kg}$
Masse volumique de l'eau 1 kg/L.
 $W = m C (\theta_2 - \theta_1)$

Questions :

1) rechercher dans l'énoncé et noter :

- la valeur de la tension de fonctionnement du chauffe-eau :

- la valeur de la puissance consommée par le chauffe-eau :

2) Calculer la valeur de l'intensité du courant électrique, arrondie à l'ampère, nécessaire à son fonctionnement ?

CAP

BEP

NE RIEN ECRIRE

DANS CETTE PARTIE

CAP

BEP

3) calculer la valeur de la résistance du chauffe-eau, arrondie au dixième d'ohm.

4) citer un mode de transfert d'énergie observé dans l'étude du chauffe-eau.

5) Le chauffe-eau fonctionne pendant 3 h.

Calculer l'énergie électrique fournie au chauffe-eau, en wattheure et en joule.
(1 Wh = 3 600 J)

6) Calculer l'énergie que l'eau du ballon a reçue lorsque sa température s'est élevée de 15°C à 60°C. (la réponse sera arrondie au joule)

7) Calculer le rendement du chauffe-eau si l'énergie électrique est égale à $32,4 \times 10^6$ J et l'énergie thermique de l'eau est de $28,2 \times 10^6$ J. (la réponse sera arrondie au centième)

BEP/CAP SECTEUR 3

ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES

SUJET

Durée : 2 heures

Session 2001

Page : 13/15

NE RIEN ECRIRE

DANS CETTE PARTIE

**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} :

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

Écart type σ :

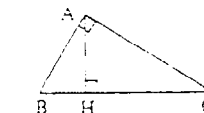
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

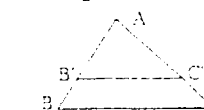


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB} .$$

Énoncé de Thalès (relatif au triangle) :

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

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



Aires dans le plan

Triangle : $\frac{1}{2} B h$.

Parallélogramme : $B h$.

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 : $B h$.

Sphère de rayon R :

Aires : $4\pi R^2$; Volume : $\frac{4}{3} \pi R^3$.

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

Volume : $\frac{1}{3} B h$.

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.

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

NE RIEN ECRIRE

DANS CETTE PARTIE

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

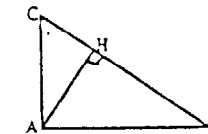
$$10^0 = 1; 10^1 = 10; 10^2 = 100; 10^3 = 1000.$$
$$a^2 = a \times a; a^3 = a \times a \times a.$$

Proportionnalité

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

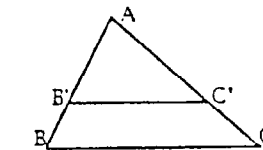
$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$
$$AH \cdot BC = AB \cdot AC$$



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

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 : 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 :

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

BEP/CAP SECTEUR 3

ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES-SCIENCES

SUJET

Durée : 2 heures

Session 2001

Page : 15/15