

B.E.P. / C.A.P. : SECTEUR 3 - ELECTRICITE

Éventuellement option :

Épreuve / Sous-épreuve : **MATHÉMATIQUES - SCIENCES****N° 97 - 2704**

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

Griffe du correcteur

B.E.P. / C.A.P. : SECTEUR 3 - ELECTRICITE

Éventuellement option :

Composition de : **MATHÉMATIQUES - SCIENCES****N° 97 - 2704**

Folio 1/13

N° 97 - 2704

B.E.P. / C.A.P.**SECTEUR 3 : ÉLECTRICITÉ****ÉPREUVE : MATHÉMATIQUES - SCIENCES****B.E.P.**

NOTE : / 20

C.A.P.

NOTE : / 20

*Les candidats au C.A.P. traitent les exercices de 1 à 5.**Les candidats au B.E.P. ÉLECTROTECHNIQUE, I.C.E.F. traitent les exercices de 1 à 9.**Les candidats au B.E.P. ÉLECTRONIQUE et PRÉPARATION DE LA FORME IMPRIMANTE et IMPRESSION traitent les exercices de 1 à 8 et l'exercice 10.*

- 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.

Formulaire de sciences :

$$P = mg ; p = \frac{F}{S} ; W = Pt ; U = RI ; P = UI ; f = \frac{1}{T} ; \eta = \frac{P_u}{P_a} ; P = RI^2 ;$$

$$W = mc (\theta_f - \theta_i) ; n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$$

EXERCICE 1 : Cocher la bonne réponse

1) Quelle est la solution de l'équation : $7x - 4 = -2x + 3$?

-2	<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	$\frac{7}{9}$	<input type="checkbox"/>	$\frac{9}{7}$	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	---	--------------------------	---------------	--------------------------	---------------	--------------------------

2) L'énergie électromagnétique W emmagasinée par une bobine d'inductance L traversée par un courant d'intensité I est :

$$W = \frac{1}{2} L I^2$$

Si $W = 10$ J et $L = 0,05$ H (henry), l'intensité I est :

5 A	<input type="checkbox"/>	400 A	<input type="checkbox"/>	20 A	<input type="checkbox"/>	0,04 A	<input type="checkbox"/>
-----	--------------------------	-------	--------------------------	------	--------------------------	--------	--------------------------

3) Si $\pi = 3,14$, le volume d'une sphère de 3 cm de rayon est : (résultat arrondi au cm^3)

339 cm^3	<input type="checkbox"/>	113 cm^3	<input type="checkbox"/>	$141,3 \text{ cm}^3$	<input type="checkbox"/>
--------------------	--------------------------	--------------------	--------------------------	----------------------	--------------------------

4) Dans la classification périodique des éléments, le symbole du zinc s'écrit : ${}^{65}_{30}\text{Zn}$.

Cela signifie que, dans un atome de zinc, le nombre d'électrons est :

65	<input type="checkbox"/>	30	<input type="checkbox"/>	95	<input type="checkbox"/>	35	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------	----	--------------------------	----	--------------------------

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

EXERCICE 1 (suite)

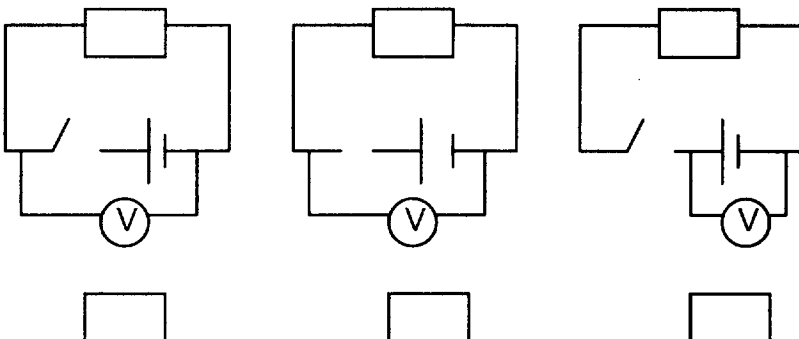
5) Un motard part de chez lui à 9 h 30 min ; le compteur indique 10 450 km. Il arrive sur son lieu de vacances à 17 h 00 ; le compteur indique 11 350 km.

Quelle a été la vitesse moyenne du motard ?

110 km/h		120 km/h		123,28 km/h		130 km/h	
----------	--	----------	--	-------------	--	----------	--

EXERCICE 2

On a mesuré les tensions aux bornes d'une pile dans les 3 cas suivants :



On a trouvé les tensions suivantes : 1,5 V ; 0 V ; 1,2 V.

Placer les valeurs dans les cases correspondantes du schéma.

B.E.P.	C.A.P.
1	2
1	2

Ne rien écrire

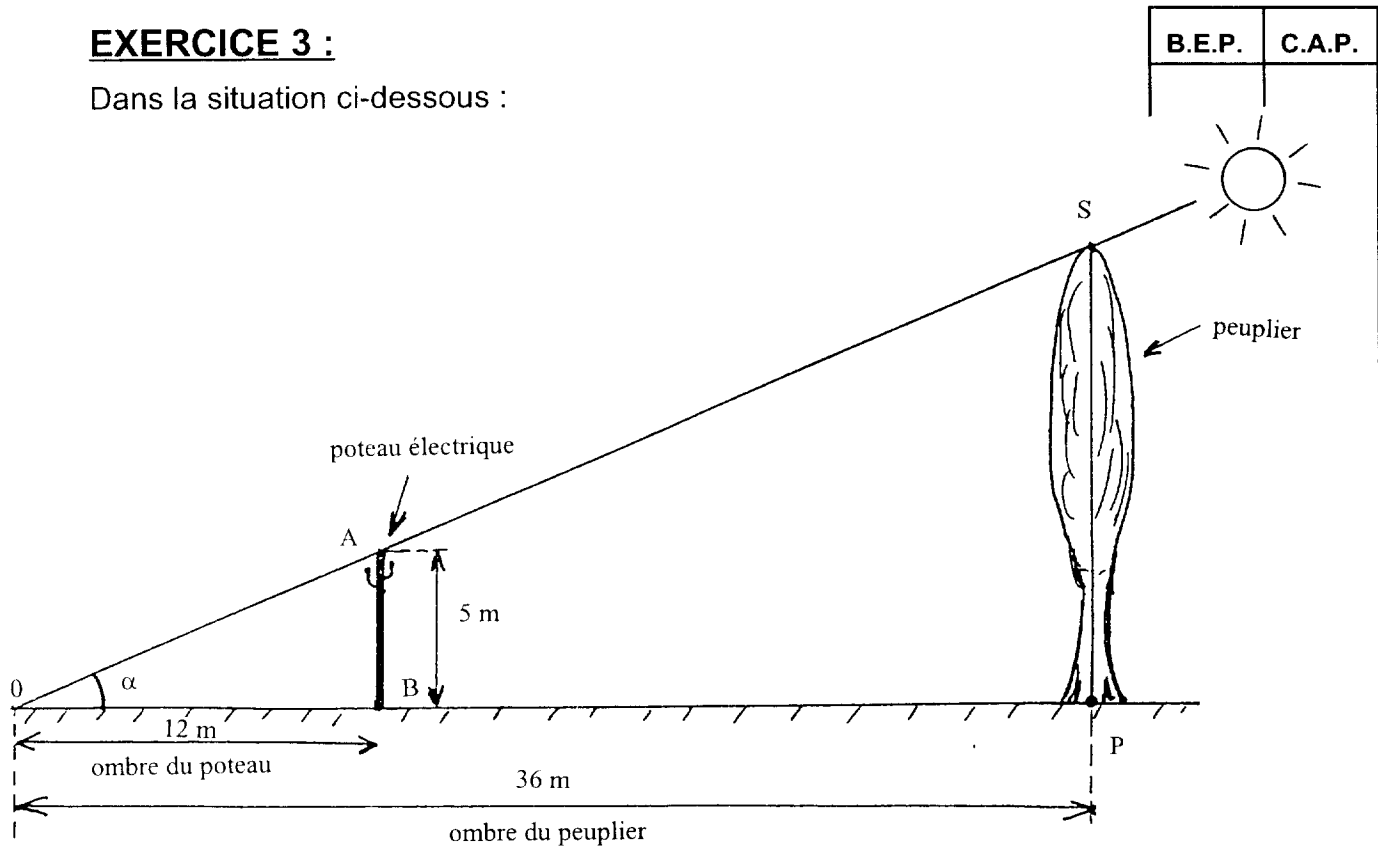
dans la partie barrée

Folio 4/13

N° 97 - 2704

EXERCICE 3 :

Dans la situation ci-dessous :



a) Calculer la hauteur PS du peuplier.

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

b) Calculer la mesure α de l'angle \widehat{AOB} arrondie au degré.

0,5	1
-----	---

B.E.P. / C.A.P. : SECTEUR 3 - ELECTRICITE

Éventuellement option :

Épreuve / Sous-épreuve : **MATHÉMATIQUES - SCIENCES** N° 97 - 2704

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 3 - ELECTRICITE

Éventuellement option :

Composition de : **MATHÉMATIQUES - SCIENCES** N° 97 - 2704

Folio 5/13

N° 97 - 2704

EXERCICE 4

La tension U aux bornes d'un générateur est liée à l'intensité débitée I par la relation : $U = E - r I$.

Une expérience a donné les mesures suivantes :

U (V)	4,5	4,25	4,125	4	3,5	3
I (A)	0	0,5	0,75	1	2	3

a) Dans le repère de la page suivante, tracer la courbe représentative de la fonction f définie par $U = f(I)$.

En abscisses 4 cm représentent 1 A.

En ordonnées 2 cm représentent 1 V.

b) Dans la relation $U = E - r I$, déterminer la valeur de la f.e.m E du générateur.

B.E.P.	C.A.P.
1	2
0,5	1

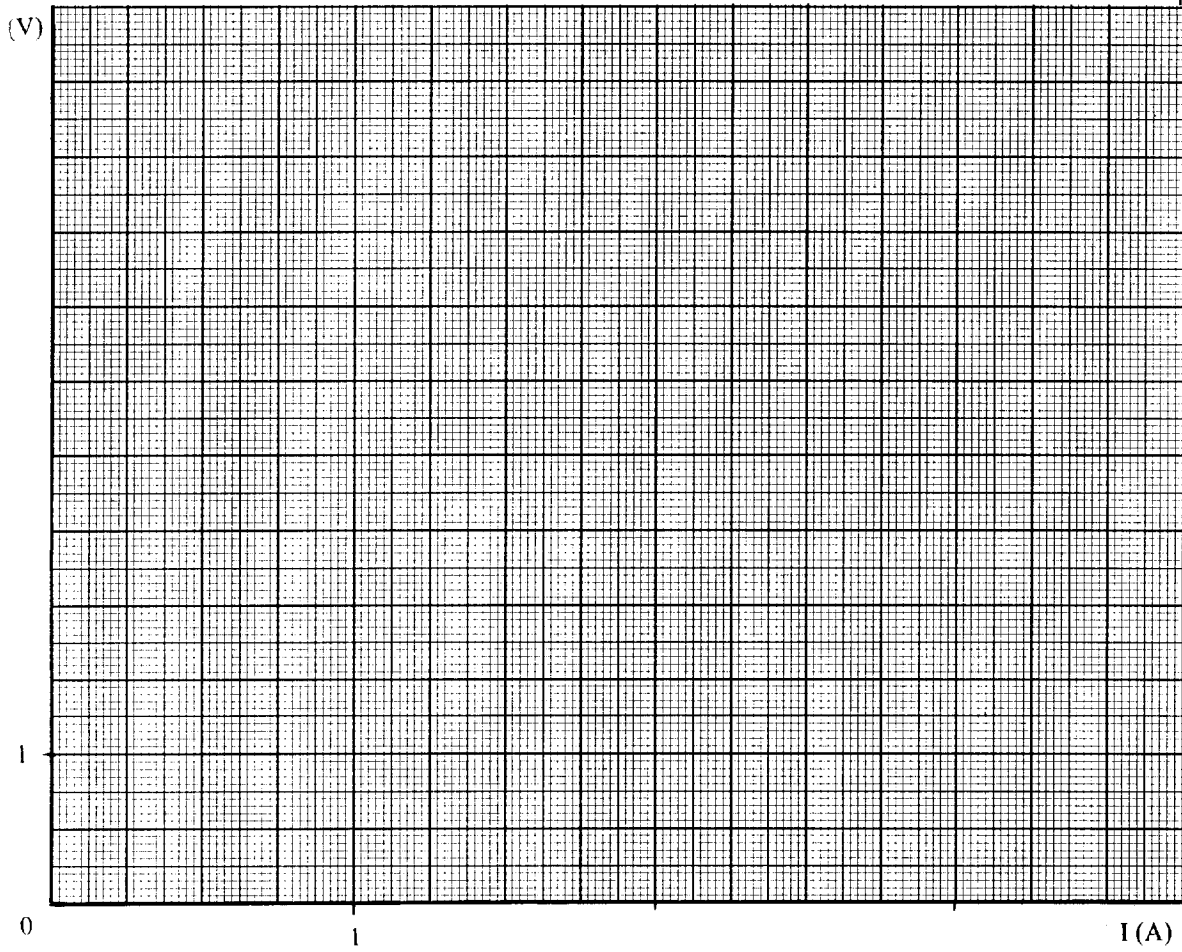
Ne rien écrire

dans la partie barrée

Folio 6/13

N° 97 - 2704

EXERCICE 4 (suite)

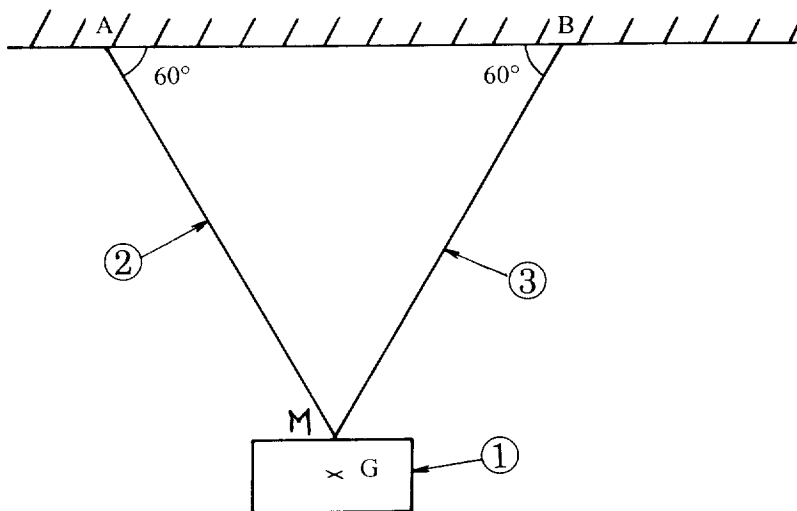


c) En utilisant la valeur de E trouvée au (b), l'expression $U = E - r I$ et le tableau de valeurs, calculer la résistance interne r du générateur.

B.E.P.	C.A.P.
1	2

EXERCICE 5

Une charge ① de poids 2 000 N est soutenue par deux cordages ② et ③.



a) Calculer la masse m de la charge ①. On donne $g = 10 \text{ N/kg}$.

b) Compléter le tableau suivant :

B.E.P.	C.A.P.
0,5	1
1	2

Forces	Point d'application	Droite d'action	Sens	Intensité
\vec{P}				2 000 N
$\vec{F}_{2/1}$				
$\vec{F}_{3/1}$				

Ne rien écrire

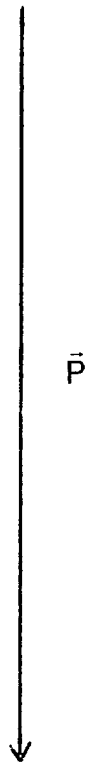
dans la partie barrée

Folio 8/13

N° 97 - 2704

EXERCICE 5 (suite)

- c) A partir du schéma ci-dessous, tracer le dynamique des forces (en les nommant) et déterminer l'intensité des forces $\vec{F}_{2/1}$ et $\vec{F}_{3/1}$.
Échelle : 1 cm représente 200 N



B.E.P.	C.A.P.
1	2

B.E.P. / C.A.P. : SECTEUR 3 - ELECTRICITE

Éventuellement option :

Épreuve / Sous-épreuve : **MATHÉMATIQUES - SCIENCES** N° 97 - 2704

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 3 - ELECTRICITE

Éventuellement option :

Composition de : **MATHÉMATIQUES - SCIENCES** N° 97 - 2704

Folio 9/13

N° 97 - 2704

A TRAITER UNIQUEMENT PAR LES CANDIDATS AU B.E.P.

EXERCICE 6

Cocher la bonne réponse

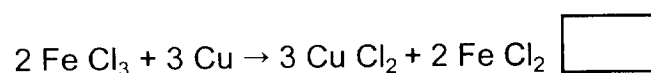
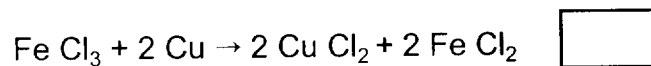
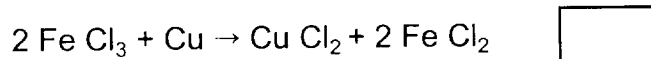
1) L'expression $A = (x + 1)^2 - (x + 3)(x - 3)$ s'écrit :

$2x - 8$	<input type="checkbox"/>	$2x + 10$	<input type="checkbox"/>	$- 8$	<input type="checkbox"/>
----------	--------------------------	-----------	--------------------------	-------	--------------------------

2) Dans la réalisation d'un circuit imprimé, la gravure sur cuivre est assurée par une solution de $FeCl_3$ (chlorure de fer III) selon l'équation bilan :

chlorure de fer III + cuivre → chlorure de cuivre + chlorure de fer II

Cocher l'équation bilan correctement équilibrée :



B.E.P.	C.A.P.
1	X
1	X

Ne rien écrire

dans la partie barrée

Folio 10/13

N° 97 - 2704

EXERCICE 7

Une suite arithmétique a comme premier terme $u_1 = 4$ et comme raison $r = 1,5$.

Calculer le soixantième terme de cette suite.

EXERCICE 8

Résoudre le système de 2 équations à 2 inconnues suivant :

$$\begin{cases} I_1 + I_2 = 3,6 \\ 15 I_1 - 3 I_2 = 0 \end{cases}$$

B.E.P.	C.A.P.
1	X
2	X

Ne rien écrire

dans la partie barrée

Folio 11/13

N° 97 - 2704

EXERCICE 9

UNIQUEMENT LES CANDIDATS AU B.E.P. ÉLECTROTECHNIQUE ET B.E.P. I.C.E.F.

On élève la température de 40 L d'eau de 20°C à 50°C avec un chauffe-eau électrique.

On donne : $c = 4\,185 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$; 1 L d'eau a pour masse 1 kg ;
1 kWh = $3,6 \times 10^6 \text{ J}$

a) Calculer la quantité de chaleur nécessaire.

1

X

b) Calculer l'énergie électrique absorbée sachant que le chauffe-eau a un rendement de 80 %.

1

X

c) Calculer le prix de revient, sachant qu'1 kWh a un coût de 0,66 F TTC (arrondir au centième).

2

X

d) Sachant qu'il faut 1 heure pour chauffer ces 40 L d'eau, calculer la puissance électrique du chauffe-eau (arrondir à l'unité).

1

X

B.E.P.	C.A.P.
1	X
1	X
2	X
1	X

Ne rien écrire

dans la partie barrée

Folio 12/13

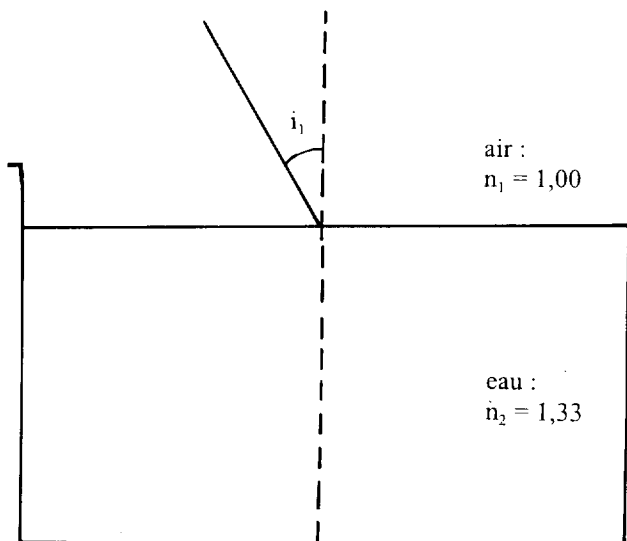
N° 97 - 2704

EXERCICE 10

UNIQUEMENT LES CANDIDATS AU B.E.P. ÉLECTRONIQUE - INDUSTRIES GRAPHIQUES - PRÉPARATION DE LA FORME IMPRIMANTE - IMPRESSION

Un rayon arrive sur la surface libre de l'eau d'une cuve avec un angle d'incidence $i_1 = 30^\circ$.

Ce rayon subit, simultanément, deux phénomènes : une réflexion et une réfraction.



a) Donner l'angle de réflexion r .

b) Tracer le rayon réfléchi.

c) Calculer la mesure de l'angle de réfraction i_2 , arrondi au degré.

d) Tracer le rayon réfracté.

	B.E.P.	C.A.P.
a)	1	X
b)	1	X
c)	2	X
d)	1	X

**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 :

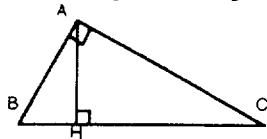
$$\sigma^2 = \frac{n_1(x_1 - \bar{x})^2 + n_2(x_2 - \bar{x})^2 + \dots + n_p(x_p - \bar{x})^2}{N}$$

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

Relations métriques dans le triangle rectangle

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

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

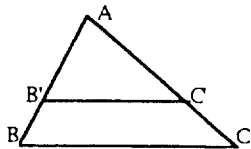


$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}.$$

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 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.

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