

DANS CE CADRE

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

NE RIEN ECRIRE

<b>B.E.P.</b>
..... / 20

<b>C.A.P.</b>
..... / 20

**SUJET : SECTEUR SECONDAIRE**  
**ECRITS DU 17 SEPTEMBRE 2003**

**MATHÉMATIQUES ET SCIENCES (2 heures)**

**BEP – BEP / CAP associés**

<p><b>Bâtiment : métaux, verre et matériaux de synthèse, dom. aluminium, verre</b>  <b>Bâtiment : métaux, verre et matériaux de synthèse, dom. Serrurerie métallerie</b></p> <p><b>Bois et matériaux associés</b>          Première transformation du bois          Charpente          Menuiserie agencement          Fabrication industrielle de mobilier et menuiserie</p> <p><b>Construction et topographie : option construction</b>  <b>Construction et topographie : option topographie</b>          Opérateur géomètre topographe</p> <p><b>Construction bâtiment gros œuvre</b>          Construction en béton armé du bâtiment          Construction maçonnerie béton armé</p> <p><b>Construction bâtiment gros œuvre : carrelage mosaïque</b></p>	<p><b>Equipement technique énergie</b>          Froid et climatisation          Installation thermique          Installation sanitaire</p> <p><b>Finition</b>          Peinture – vitrerie - revêtement          Plâtrerie peinture          Plâtrerie : plâtres et préfabriqués          Sols et moquettes</p> <p><b>Technique du toit</b>          Couverture</p> <p><b>Travaux publics</b>          Construction et entretien des routes          Construction canalisations travaux publics          Construction en ouvrage d'art</p>
---	--

- 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.

<b>BEP - BEP / CAP associés</b>	<b>Épreuve : MATHÉMATIQUES ET SCIENCES</b>	<b>Durée : 2 heures</b>
Secteur 2	Session <b>SEPTEMBRE 2003</b>	Page 1 / 10

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

03 – 2199 Folio 2 / 10

**MATHEMATIQUES**

**EXERCICE 1 : 10 points**

Voici la répartition des ventes de véhicules utilitaires possédant une puissance administrative de 8 cv.

Prix en €	Nombre de véhicules vendus $n_i$	Centre de classe $x_i$	Produit $n_i \cdot x_i$	Effectif cumulé croissant
[13 000 ; 14 000[	20			
[14 000 ; 15 000[	40		580 000	
[15 000 ; 16 000[	50			
[16 000 ; 17 000[	30		495 000	
[17 000 ; 18 000[	30		525 000	
[18 000 ; 19 000[	20		370 000	
[19 000 ; 20 000[	10			
Total :			3 210 000	

1. Compléter le tableau ci-dessus.

2. Quel est le prix moyen des véhicules utilitaires de puissance administrative 8 cv ?

3. Combien de véhicules ont un prix inférieur à 17 000 € ?

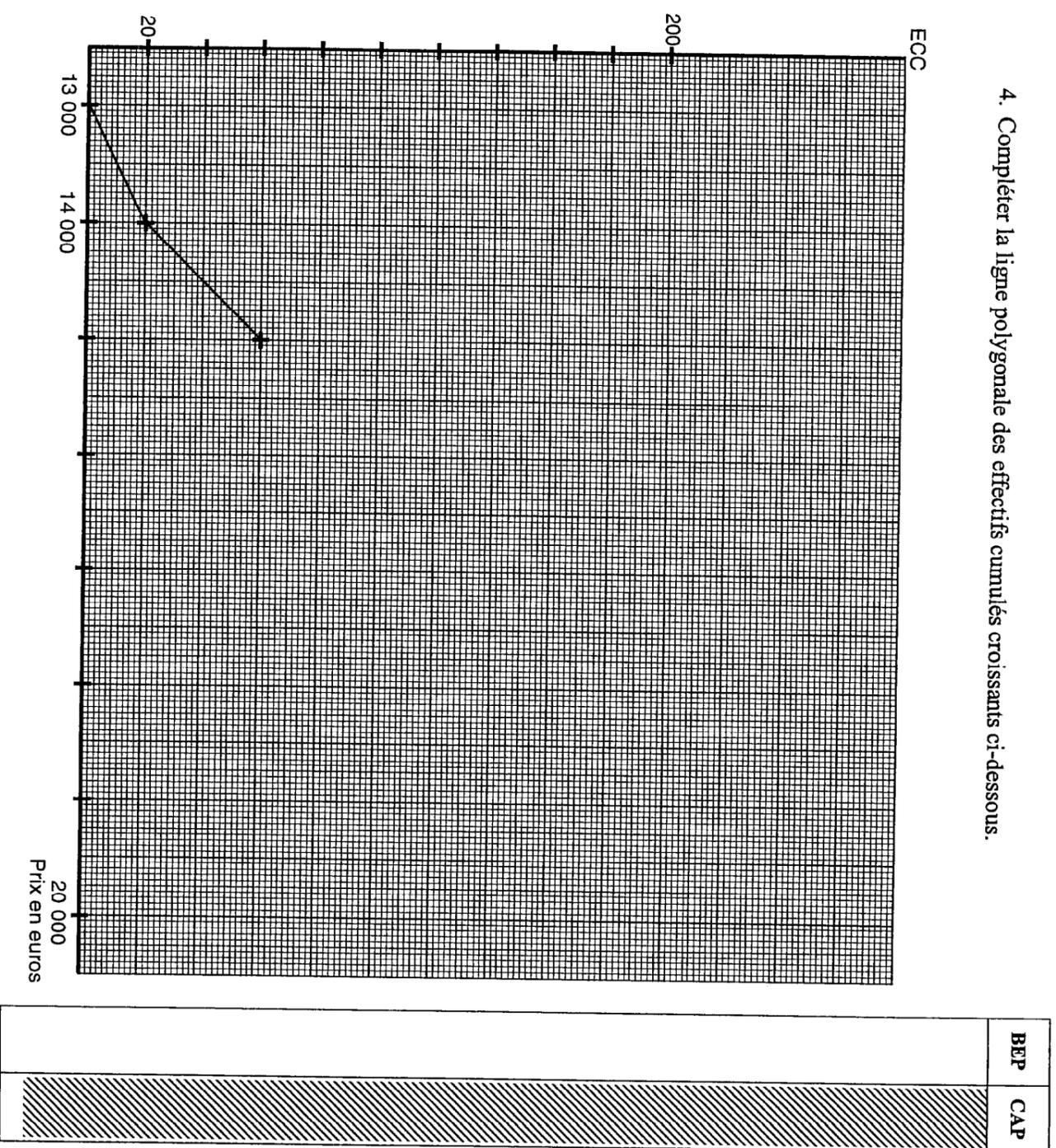
BEP	CAP

*Ne rien écrire*

*dans la partie barrée*

03 – 2199 Folio 3 / 10

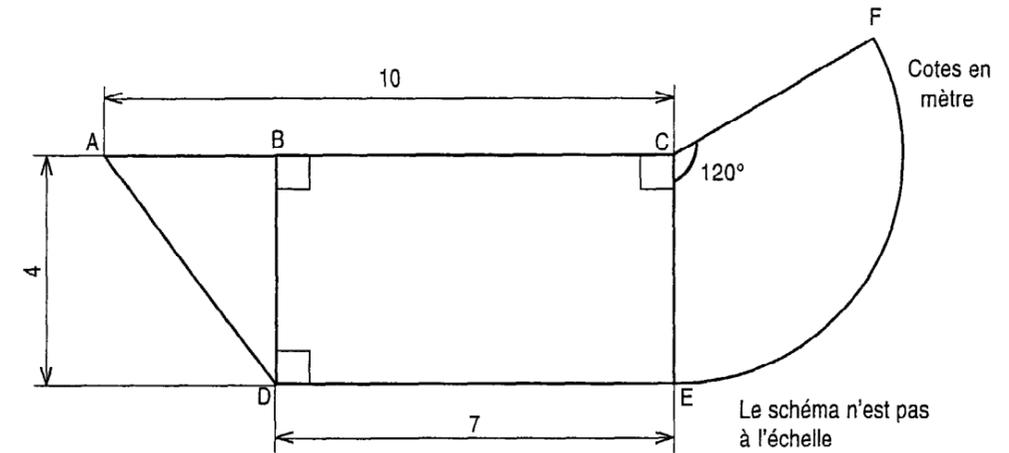
4. Compléter la ligne polygonale des effectifs cumulés croissants ci-dessous.



**EXERCICE 2**

**BEP : 10 Points ; CAP 20 Points**

Dans le cadre d'une rénovation, on veut construire une terrasse en béton armé de 12 cm d'épaisseur, selon le schéma ci-dessous.



1. Calculer, en mètre, la longueur AB.  
- .....
2. Calculer, en mètre, la longueur AD.  
- .....
3. Donner la nature de la figure ACED.  
- .....
4. Déterminer, en  $m^2$ , l'aire  $A_1$  de la figure ACED.  
- .....
5. Déterminer, en  $m^2$ , l'aire  $A_2$  de la figure ECF. (Arrondir le résultat à 0,1).  
- .....
6. En déduire, en  $m^2$ , l'aire totale  $A_T$  de la terrasse.  
- .....
7. On admet que l'aire totale de la terrasse est égale à  $51 m^2$ . Calculer, en  $m^3$ , le volume de béton nécessaire à sa réalisation.  
- .....

BEP	CAP

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

**03 – 2199 Folio 5 / 10**

**EXERCICE 3**

**BEP : 12 Points ; CAP : 20 Points**

La composition d'un mètre cube de béton ayant une masse de 2 500 kg est la suivante :

- 900 kg de sable,
- 300 kg de ciment,
- 1 200 kg de cailloux,
- 100 kg d'eau.

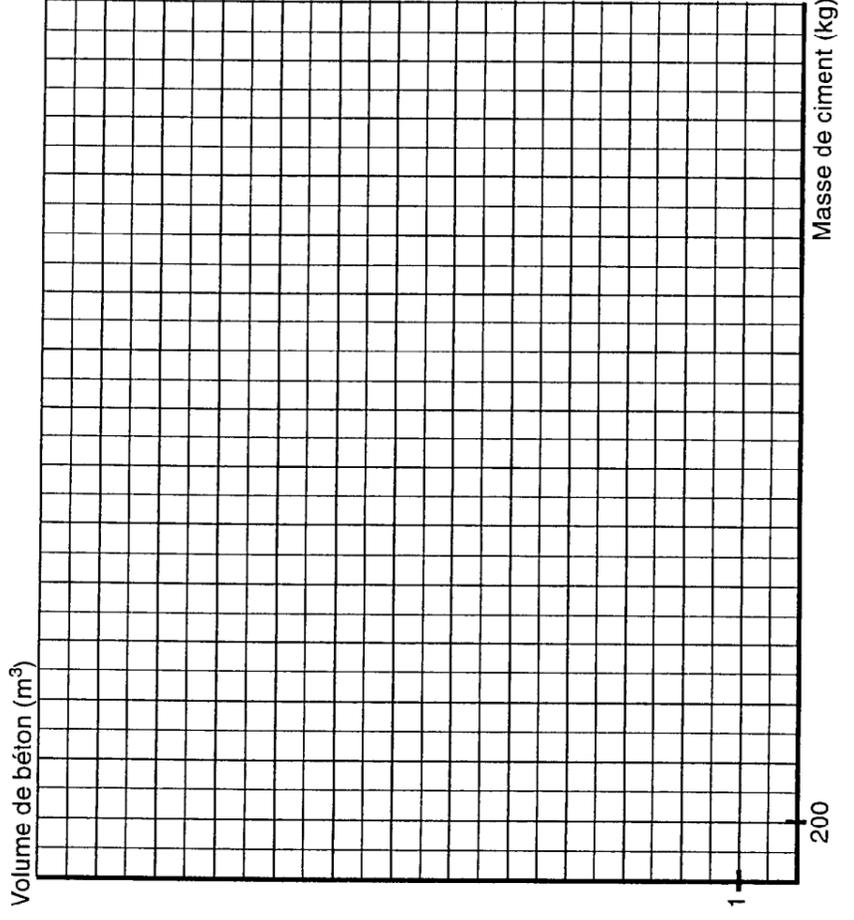
1. Quel est le pourcentage de ciment dans un mètre cube de béton ?

.....

2. Compléter le tableau suivant :

masse de ciment (kg)	300			1 500
Volume de béton (m <sup>3</sup> )	1	3	4	7

3. Placer les 5 points obtenus dans le repère ci-dessous.



BEP	CAP

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

03 – 2199 Folio 6 / 10

4. Tracer la droite reliant ces points. Déterminer graphiquement la masse de ciment nécessaire à la réalisation de  $8 \text{ m}^3$  de béton (laisser les traits de construction apparents sur votre graphique).

**EXERCICE 4 : 8 points**

Afin de financer l'achat d'une camionnette, le chef d'une entreprise a placé en 1998 le montant  $u_1 = 11\,000 \text{ €}$  sur un livret à intérêts composés lui rapportant  $5 \%$  l'an.

1. Calculer le montant  $u_2$  disponible en 1999.

.....

2. Calculer le montant  $u_3$  disponible en 2000. (Arrondir le résultat au centime d'euro).

.....

3. a) Montrer que  $u_1, u_2, u_3$  forment le début d'une suite de raison  $1,05$ .

.....

b) Écrire la formule permettant de calculer  $u_n$  en fonction de  $u_1$ .

.....

4. Calculer le montant  $u_6$  qui sera disponible en 2003. (Arrondir le résultat à l'unité).

.....

BEP	CAP

**SCIENCES PHYSIQUES**

**EXERCICE 1 :**

**BEP : 14 Points ; CAP : 16 Points**

Une entreprise de couverture doit remplacer les gouttières d'un bâtiment. Pour cela, elle dispose d'un échafaudage de masse  $m_1 = 250$  kg. Deux couvreurs montent sur celui-ci avec leur outillage pour une masse supplémentaire  $m_2 = 200$  kg.

1. Calculer la masse totale en kg.

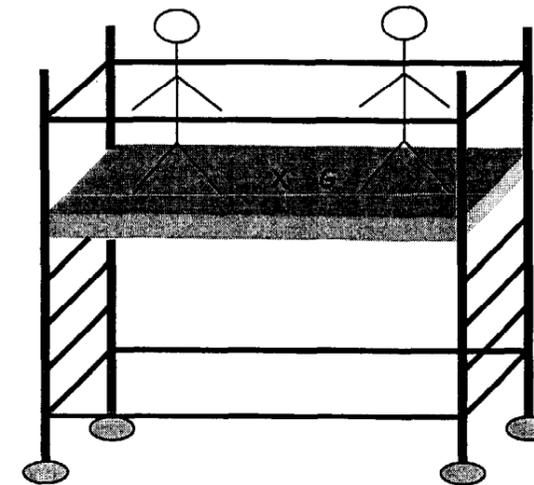
- .....

2. Calculer la valeur du poids de cet ensemble (échafaudage + couvreurs + outillage).  
( $g = 10$  N/kg).

- .....

3. Sur le schéma ci-dessous, tracer la force  $\vec{P}$  représentant le poids de cet ensemble s'appliquant en G, centre de gravité.

Unité graphique : 1 cm représente 1 000 N.



On suppose que le poids est uniformément réparti sur les quatre pieds de l'échafaudage. Chaque pied est constitué d'un disque de rayon  $R = 10$  cm.

4. Calculer, en  $m^2$ , l'aire d'un disque. (Arrondir le résultat à 0,01).

- .....

5. Calculer la pression exercée par l'ensemble du système sur le sol.

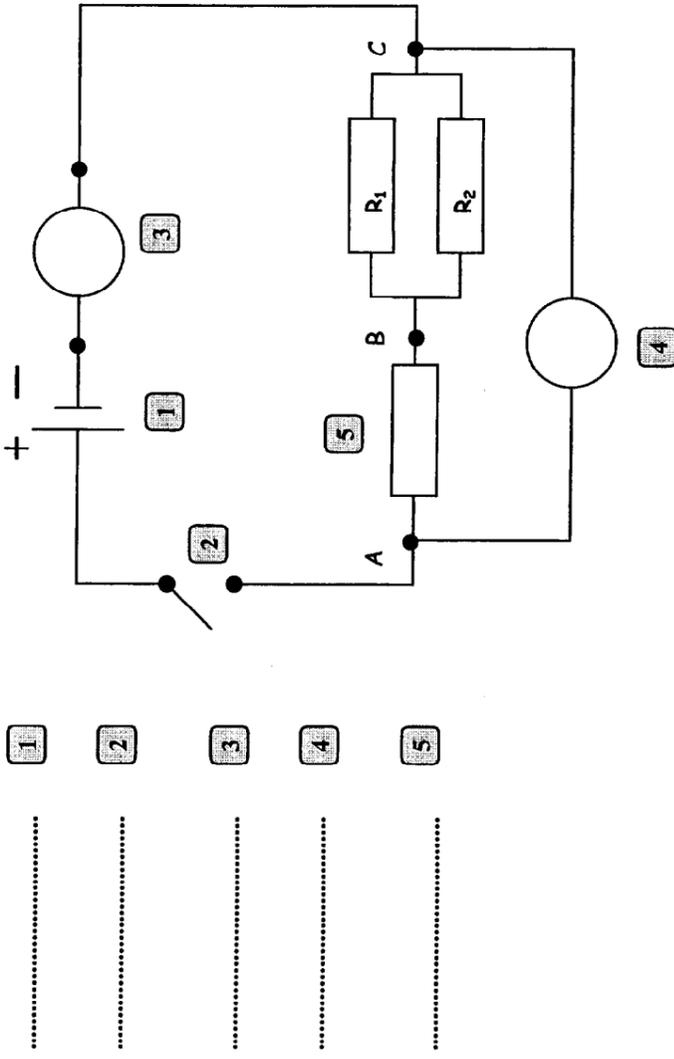
- .....

BEP	CAP

**EXERCICE 2**

**BEP : 14 Points ; CAP : 18 Points**

1. Compléter le schéma en plaçant correctement le voltmètre V et l'ampèremètre A. Indiquer le nom des appareils numérotés.



- 1 ..... 1
- 2 ..... 2
- 3 ..... 3
- 4 ..... 4
- 5 ..... 5

La tension délivrée par le générateur de courant continu est  $U = 22,75 \text{ V}$ .  
 L'intensité  $I$  parcourant le circuit principal est  $3,5 \text{ A}$ .  
 Les valeurs des résistances sont  $R_1 = 2 \Omega$  et  $R_2 = 6 \Omega$ .

2. En utilisant la loi d'Ohm, calculer la résistance totale notée  $R_{AC}$ .

.....

On admet que  $R_{AC} = 6,5 \Omega$ .

3. a) Sachant que  $R_{BC} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$ , calculer  $R_{BC}$

.....

- b) Calculer  $R_{AB}$

.....

On admet que  $R_{AB} = 5 \Omega$ .

4. Calculer  $U_{AB}$ . En déduire  $U_{BC}$ .

.....

5. Calculer, en watt, la puissance absorbée par ce groupement de résistances. (Arrondir le résultat à l'unité).

.....

BEP	CAP



Ne rien écrire

dans la partie barrée

03 - 2199 Folio 10 / 10

**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  $\bar{x}$  :

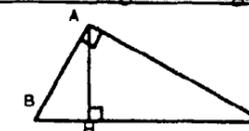
$$\bar{x} = \frac{n_1 x_1 + n_2 x_2 + \dots + n_p x_p}{N}$$

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

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

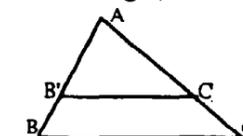


$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC}$ ;  $\cos \hat{B} = \frac{AB}{BC}$ ;  $\tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$ .

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

$y = ax + b$  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.

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