

RESERVE A L' ANONYMAT

Le candidat doit inscrire  
ci - dessous son numéro de table

**C.A.P. : SECTEUR 2 - BÂTIMENT**

Dominante :

Code spécialité :

Épreuve : MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES

Durée : 2h00

Centre d'écrit .....

Session : 2005

NOM et Prénoms : .....

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

Date et lieu de naissance : .....

Griffe du correcteur

**C.A.P. : SECTEUR 2 - BÂTIMENT**

Dominante :

Épreuve : MATHÉMATIQUES – SCIENCES PHYSIQUES

Session : 2005

N° de sujet 05-288

Folio 1 / 15

**C.A.P.**

**Secteur 2 : BÂTIMENT**

**Épreuve : mathématiques - sciences**

**C.A.P.**

..... / 20

- Remarque :**
- \* La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction seront prises en compte à la correction.
  - \* L'usage des calculatrices électroniques est autorisé.
  - \* L'usage du formulaire officiel de mathématiques est autorisé.

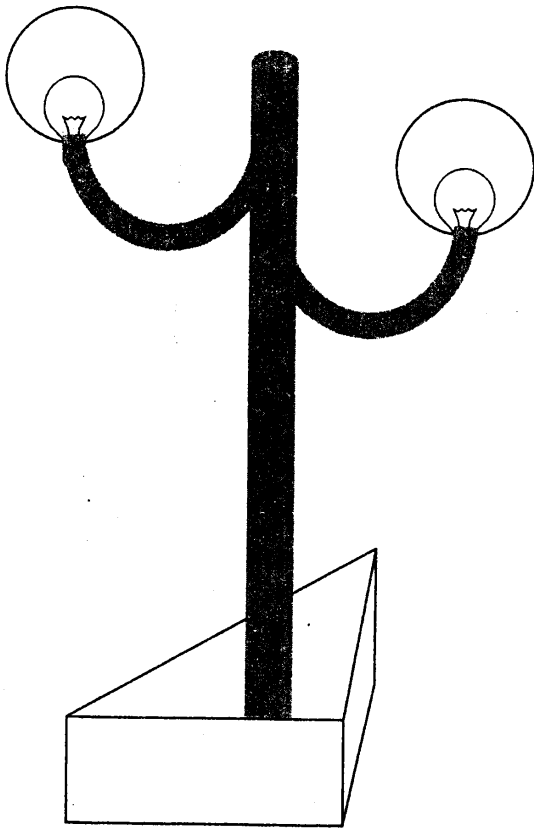
*Ne rien écrire*

*dans la partie barrée*

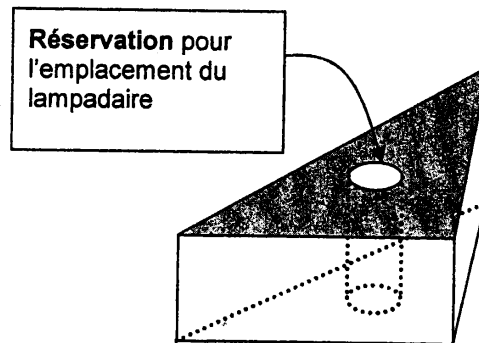
05 – 288 Folio 2 / 15

**MATHEMATIQUES**

Une entreprise de travaux publics doit réaliser des socles en béton prévus pour sceller des lampadaires.



**Figure 1**



**Figure 2**

Le socle en béton a la forme d'un prisme droit à base triangulaire comme l'indique la figure 2.  
La réservation prévue pour le lampadaire a la forme d'un cylindre.

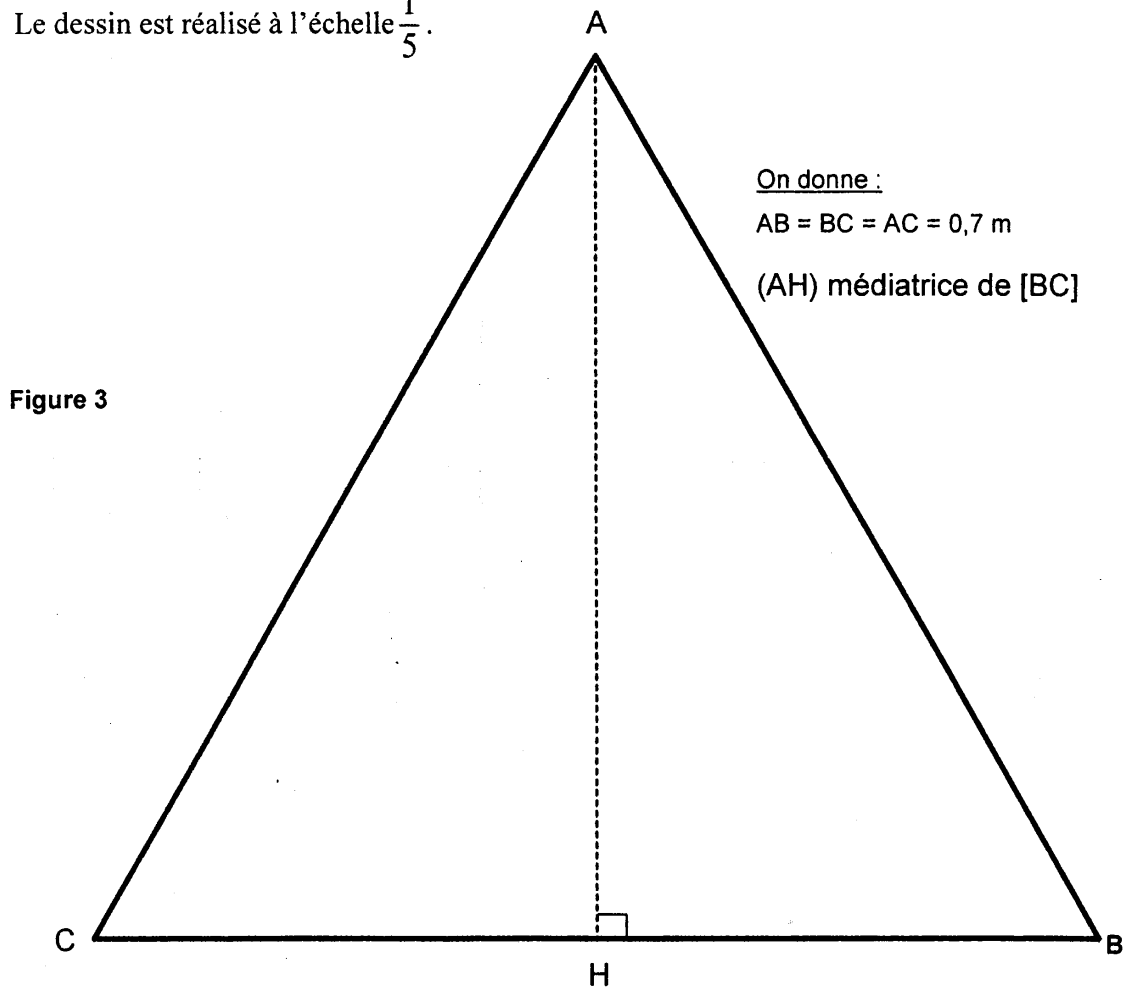
*Ne rien écrire*

*dans la partie barrée*

05 – 288 Folio 3 / 15

Vue de dessus du socle en béton

Le dessin est réalisé à l'échelle  $\frac{1}{5}$ .



**Exercice 1: Etude du socle en béton (20 points)**

**Partie A : Etude du prisme.**

1)

a) Cocher les bonnes réponses :

Pour le triangle ABC

- Le triangle ABC est isocèle
- Le triangle ABC est rectangle
- Le triangle ABC est équilatéral

Pour le triangle ABH

- Le triangle ABH est isocèle
- Le triangle ABH est rectangle
- Le triangle ABH est équilatéral

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

**05 – 288 Folio 4 / 15**

b) Calculer, en m, la longueur BH.

.....

c) Calculer, en m, la longueur AH arrondie à 0,01.

.....

.....

2) On prendra 0,6 m pour la longueur AH.

Calculer, en m<sup>2</sup>, l'aire du triangle ABC.

.....

3) On prendra 0,21 m<sup>2</sup> pour l'aire du triangle ABC.

Calculer, en m<sup>3</sup>, le volume V<sub>p</sub> du prisme de base ABC et de hauteur 20 cm correspondant au socle en béton.

.....

**Partie B : Etude de la réservation.**

1) Sur la figure 3 page 3, (AH) est la médiatrice de [BC].

Tracer la médiatrice de [AB] puis la médiatrice de [AC].

Noter O le point d'intersection des médiatrices.

O est le centre du disque, emplacement du lampadaire.

2) Le disque a un rayon de 7 cm. On souhaite représenter à l'échelle  $\frac{1}{5}$  le disque de centre O et de rayon 7 cm.

a) Compléter le tableau suivant.

Dimensions sur le dessin en cm	1	
Dimensions réelles en cm	5	7

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

**05 – 288 Folio 5 / 15**

b) Sur la figure 3 page 3, tracer le cercle de centre O correspondant à l'emplacement du lampadaire.

3)

a) Calculer, en  $\text{cm}^2$ , l'aire du disque de centre O et de rayon 7 cm. Arrondir le résultat à l'unité.

.....

b) On prend  $0,015 \text{ m}^2$  comme aire du disque.

Calculer, en  $\text{m}^3$ , le volume  $V_C$  du cylindre de base  $0,015 \text{ m}^2$  et de hauteur 0,2 m.

.....

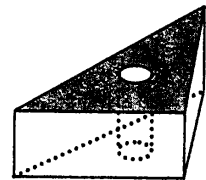
Ce volume correspond au volume de la réservation.

**Partie C : Calcul du nombre de sacs de ciment pour 50 socles.**

1) On prendra : Volume du prisme  $V_p = 0,042 \text{ m}^3$

Volume du cylindre  $V_C = 0,003 \text{ m}^3$ .

Calculer, en  $\text{m}^3$ , le volume total  $V_T$  de béton à prévoir pour réaliser le socle en béton.



.....

2) On utilise 350 kg de ciment pour  $1 \text{ m}^3$  de béton.

a) Calculer, en kg, la quantité de ciment nécessaire à la réalisation d'un socle en béton.

.....

b) Calculer, en kg, la quantité de ciment nécessaire pour fabriquer 50 socles.

.....

Le ciment est vendu en sac de 25 kg.

3) Calculer le nombre de sacs de ciment à prévoir pour les 50 socles.

.....

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

**05 – 288 Folio 6 / 15**

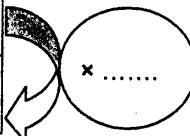
**Exercice 2 (10 points)**

**Partie A :**

Les dimensions du socle sont proportionnelles au diamètre du poteau.

- 1) Compléter le tableau de proportionnalité suivant :

Diamètre du poteau du lampadaire (en cm)	11	14	
Longueur des côtés du triangle ABC (en cm)		70	90



- 2) Calculer le coefficient de proportionnalité et l'indiquer sur le tableau précédent.

.....

- 3) Cocher la bonne réponse :

La situation est linéaire

La situation n'est pas linéaire

**Partie B**

- 1) On note «  $x$  » le diamètre du poteau du lampadaire, et «  $y$  » la longueur du côté du triangle ABC.  
Compléter la relation suivante :

$$y = \dots\dots\dots x$$

Cette relation correspond à l'équation d'une droite représentée dans le plan rapporté au repère page 7. On note  $(D_1)$  cette droite.

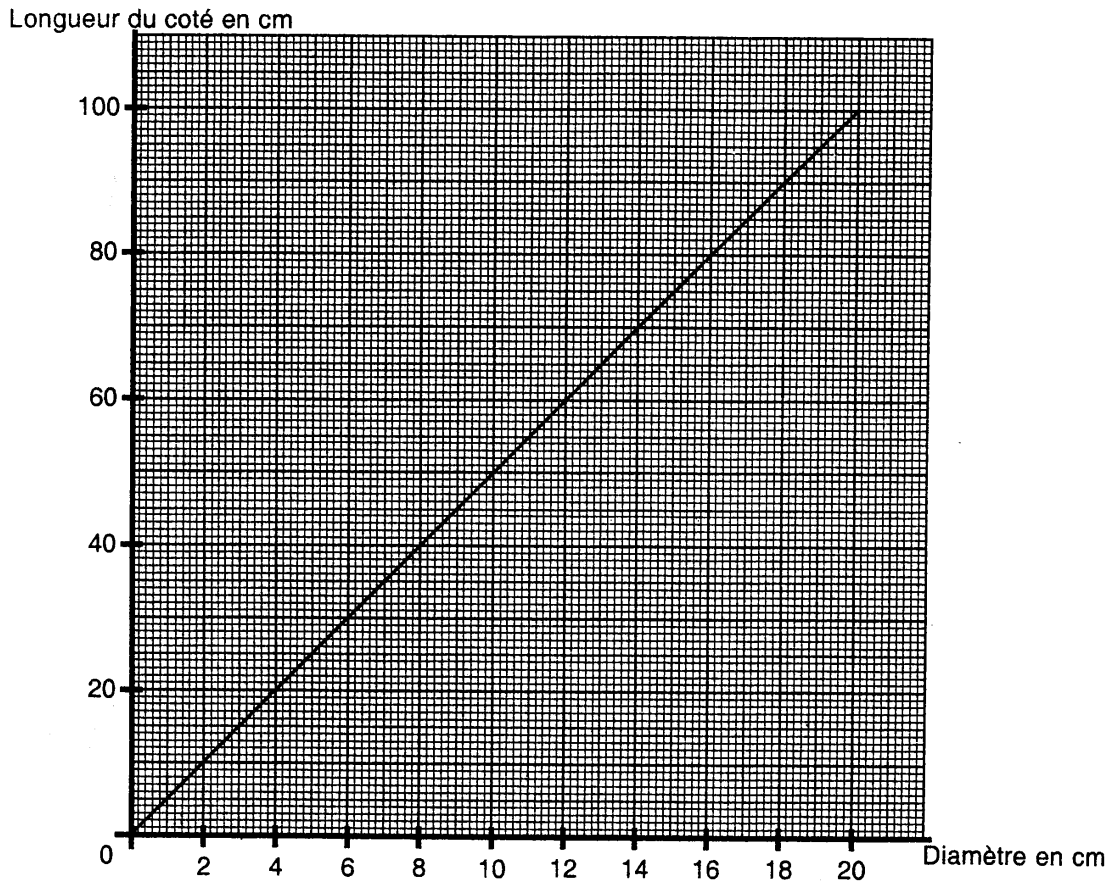
- 2) A l'aide du graphique page 7, compléter le tableau de valeurs ci-dessous (laisser les traits apparents).

$x$	6	
$y$		60

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

**05 – 288 Folio 7 / 15**



**Graphique 1**

**Partie C**

L'entreprise spécialisée dans les lampadaires, ne fabrique que des poteaux qui ont un diamètre compris entre 10 cm et 20 cm.

- 1) Sur le graphique 1, surligner la portion de droite qui correspond à cette condition.
- 2) Déterminer graphiquement la longueur du côté du triangle pour un poteau de diamètre 10 cm. (Laisser les traits apparents).

.....

- 3) Déterminer graphiquement la longueur du côté du triangle pour un poteau de diamètre 20 cm. (Laisser les traits apparents).

.....

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

**05 – 288 Folio 8 / 15**

**Exercice 3 (10 points)**

L'entreprise fabrique essentiellement des poteaux de diamètre 14 cm. Afin de vérifier la qualité, on relève les diamètres obtenus sur un échantillon de 60 poteaux. Les résultats sont donnés dans le tableau ci-dessous.

- 1) Donner le caractère étudié.

.....

- 2) Cocher la bonne réponse :

Le caractère étudié est :

qualitatif

quantitatif

- 3) Compléter le tableau suivant :

Diamètre des poteaux (en cm) : $x_i$	Effectif : $n_i$	$n_i \times x_i$
13,8	5	
13,9	12	
14	20	
14,1	15	
14,2	8	
Total		

- 4) Calculer, en cm, le diamètre moyen des poteaux.

.....



**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

**05 – 288 Folio 9 / 15**

- 5) Calculer le pourcentage de poteaux de notre échantillon dont le diamètre est de 14 cm, arrondir le résultat à 0,01.

.....

**SCIENCES PHYSIQUES**

**Exercice 4 : MECANIQUE (12 points)**

Le béton utilisé pour fabriquer le socle a une masse volumique de  $2\,400\text{ kg/m}^3$ .

Le volume approximatif d'un socle en béton est de  $0,04\text{ m}^3$ .

- 1) Calculer, en kg, la masse du socle en béton.

.....

- 2) Calculer, en N, la valeur du poids P du socle en béton.

(Rappel :  $P = m \times g$  ; on prendra  $g = 10\text{ N/kg}$ ).

.....

- 3) Compléter le tableau suivant :

force	point d'application	droite d'action	sens	valeur (N)
$\vec{P}$	G			

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

**05 – 288 Folio 10 / 15**

- 4) Représenter graphiquement en G le vecteur poids  $\vec{P}$ . Echelle : 1 cm pour 200 N.

G  
X

- 5) La valeur du poids de l'ensemble socle/lampadaire est de 1 500 N. La surface de contact avec le sol est de 0,21 m<sup>2</sup>.

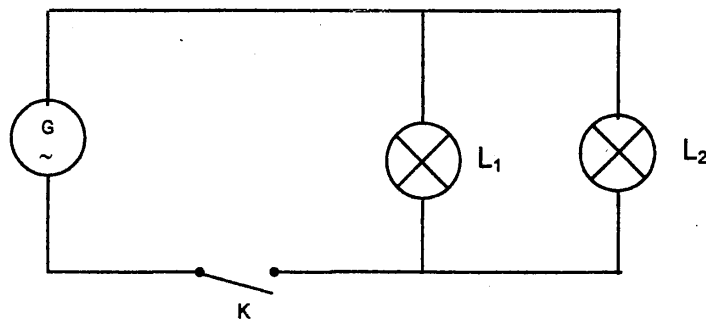
Calculer, en Pa, la pression exercée par l'ensemble socle/lampadaire sur le sol.

Arrondir le résultat à 0,01. (Rappel :  $p = \frac{F}{S}$ ).

.....  
.....

**Exercice 5 : ELECTRICITE (16 points)**

Le lampadaire est composé de deux lampes identiques. Le schéma simplifié du montage électrique est le suivant :



- 1) Cocher la bonne réponse dans les questions suivantes :

- a) Dans ce circuit, le courant utilisé est :

alternatif

continu

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

**05 – 288 Folio 11 / 15**

b) Les lampes sont branchées en :

Série

dérivation

c) Lorsque la lampe  $L_1$  est en panne,

la lampe  $L_2$  brille

la lampe  $L_2$  ne brille pas

2) Les indications notées sur l'emballage de chaque lampe sont les suivantes :

**120 W  
230 V**

Compléter le tableau suivant :

	Grandeur physique	Unité en toutes lettres
120 W		
230 V		

3) Calculer, en A, l'intensité du courant qui traverse la lampe  $L_1$ . Arrondir le résultat à 0,1.  
(Rappel :  $P = U \times I$ ).

.....

.....

4) a) L'appareil de mesure de l'intensité est :

Le voltmètre

L'ampèremètre

b) Il se branche en :

Série

Dérivation

*Ne rien écrire*

*dans la partie barrée*

05 – 288 Folio 12 / 15


c) Son symbole est :



d) Placer l'appareil de mesure permettant de mesurer l'intensité du courant traversant la lampe L<sub>1</sub>, sur le schéma du montage page 10.

**Exercice 6 : CHIMIE (12 points)**

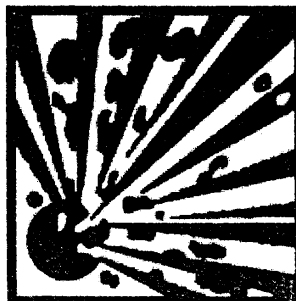
1) L'étiquette des sacs de ciment donne des indications sur la sécurité mais le pictogramme a été taché.

	<b>CIMENT</b>	<b>Identification des dangers :</b>
		- R36/37/38 Irritant pour les yeux, les voies respiratoires et la peau
		- R43 Peut entraîner une sensibilisation par contact avec la peau (Cr <sup>6+</sup> )
		<b>Conseils de sécurité :</b>
		- S2 Garder hors de la portée des enfants
		S24/25 Eviter le contact avec la peau et les yeux
		S26 En cas de contact avec les yeux, laver immédiatement et abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste
		- S37 Porter des gants appropriés
Fiche de données de sécurité sur demande		

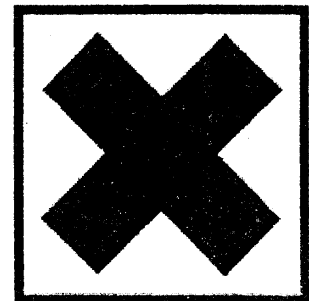
Cocher le pictogramme de sécurité relatif au ciment :



F - Facilement inflammable



E - Explosif



Xi - Irritant

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

**05 – 288 Folio 13 / 15**

- 2) Le ciment est constitué principalement d'oxyde de calcium, de dioxyde de silicium, et de trioxyde de dialuminium.
- a) Retrouver le nom des différents éléments, en vous aidant de la classification périodique ci-dessous.

symbole de l'élément chimique	nom de l'élément chimique
Al	
O	
Ca	Calcium
Si	

### Classification périodique simplifiée

1 1 H Hydrogène							4 2 He Hélium
7 3 Li Lithium	9 4 Be Béryllium	11 5 B Bore	12 6 C Carbone	14 7 N Azote	16 8 O Oxygène	19 9 F Fluor	20 10 Ne Néon
23 11 Na Sodium	24 12 Mg Magnésium	27 13 Al Aluminium	28 14 Si Silicium	31 15 P Phosphore	32 16 S Soufre	35 17 Cl Chlore	40 18 Ar Argon

**Ne rien écrire**

**dans la partie barrée**

**05 – 288 Folio 14 / 15**

b) Relier par une flèche, le nom des molécules constituant le ciment et leur formule :

oxyde de calcium	•	•	SiO <sub>2</sub>
trioxyde de dialuminium	•	•	CaO
dioxyde de silicium	•	•	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

3) Le calcaire, de formule CaCO<sub>3</sub> est la matière première principale entrant dans la composition du ciment.

Calculer, en g/mol, la masse molaire moléculaire de la molécule CaCO<sub>3</sub>.

On donne : M(Ca) = 40 g/mol, M(O) = 16 g/mol, M(C) = 12 g/mol.

.....  
.....

# FORMULAIRE CAP

## Puissances d'un nombre

$10^0 = 1$  ;  $10^1 = 10$  ;  $10^2 = 100$  ;  $10^3 = 1\ 000$   
 $10^{-1} = 0,1$  ;  $10^{-2} = 0,01$  ;  $10^{-3} = 0,001$   
 $a^2 = a \times a$  ;  $a^3 = a \times a \times a$

## Nombres en écriture fractionnaire

$$c \frac{a}{b} = \frac{ca}{b} \text{ avec } b \neq 0$$

$$\frac{ca}{cb} = \frac{a}{b} \text{ avec } b \neq 0 \text{ et } c \neq 0$$

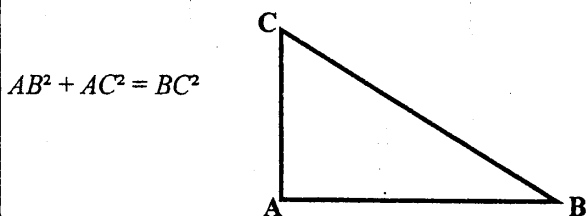
## Proportionnalité

$a$  et  $b$  sont proportionnels à  $c$  et  $d$   
 (avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$ )

$$\text{équivalent à } \frac{a}{c} = \frac{b}{d}$$

$$\text{équivalent à } ad = bc$$

## Relations dans le triangle rectangle



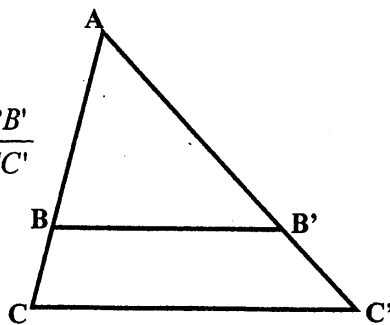
$$AB^2 + AC^2 = BC^2$$

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

## Propriété de Thalès relative au triangle

Si  $(BB') \parallel (CC')$

$$\text{alors } \frac{AB}{AC} = \frac{AB'}{AC'} = \frac{BB'}{CC'}$$



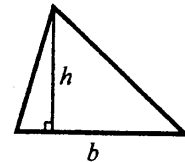
## Périmètre

Cercle de rayon  $R$  :  $p = 2\pi R$

Rectangle de longueur  $L$  et largeur  $l$  :  $p = 2(L+l)$

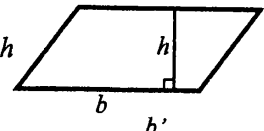
## Aires

$$\text{Triangle } A = \frac{1}{2} b h$$

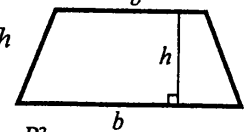


Rectangle  $A = L l$

Parallélogramme  $A = b h$



$$\text{Trapèze } A = \frac{1}{2} (b + b') h$$



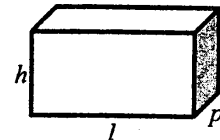
Disque de rayon  $R$  :  $A = \pi R^2$

## Volumes

Cube de côté  $a$  :  $V = a^3$

Pavé droit (ou parallélépipède rectangle) de dimensions  $l, p, h$  :

$$V = l p h$$



Cylindre de révolution où  $A$  est l'aire de la base et  $h$  la hauteur :  $V = A h$

## Statistiques

Moyenne :  $\bar{x}$

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

Fréquence :  $f$

$$f_1 = \frac{n_1}{N} ; \quad f_2 = \frac{n_2}{N} ; \quad \dots ; \quad f_p = \frac{n_p}{N}$$

Effectif total :  $N$

## Calculs d'intérêts simples

Intérêt :  $I$

Capital :  $C$

Taux périodique :  $t$

Nombre de période :  $n$

Valeur acquise en fin de placement :  $A$

$$I = C t n$$

$$A = C + I$$