

DANS CE CADRE

NE RIEN ECRIRE

Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Épreuve/sous épreuve :	
Nom :	
(en majuscules, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
Prénoms :	n° du candidat
Né le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la liste d'appel)

## SUJET : SECTEUR SECONDAIRE

Écrits juin 2005

CAP

### MATHÉMATIQUES ET SCIENCES ( 2 heures ) : traiter tout le sujet

Agent de maintenance de matériel bureautique	entretien des articles textiles en entreprises industrielles	Modèles et moules céramiques
Alliages moulés sur modèles	Fabrication industrielle des céramiques	Navigation fluviale
Alliages moulés en moules permanents	Fourrure	Ortho-prothésiste
Art de la broderie	Horlogerie	Outillages en moules métallique
Art du bijou et du joyau	Maintenance sur système d'aéronef	Outillages en outils à déc.et emb
Art de la reliure	Maroquinerie	Peinture en carrosserie
Art et technique du verre : opt. verrier au chalumeau	Mécanicien d'entretien d'avions option 1 : moteurs à pistons	Plasturgie
Art et technique du verre : opt. décorateur sur verre	Mécanicien cellules d'aéronefs	Podo-orthésiste
Cartonnier opt. A : préparation	Métaux précieux : joaillerie	Prêt à porter
Cartonnier opt. B : finition	Métiers de la gravure option A : gravure d'ornement	Prothésiste dentaire
Chaussure	Métiers de la gravure option B : gravure d'impression	Rentrayer option A : tapis
Composites, plastiques chaudronnés	Métiers de la gravure option C : gravure en modelé	Rentrayer option B: tapisserie
Conduite d'engins de travaux publics	Métiers de la gravure option D : marquage poinçonnage	Ressortier
Conduite de machines automatisées de reliure, brochure industrielle	Mécanicien en tracteurs et matériels agricoles	Sellier harnacheur
Conduite de systèmes industriels : 6 options	Mécanicien d'engin de chantier et travaux publics	Serrurier métallier
Construction d'ensembles chaudronnés	Mécanicien en matériels de parcs et jardins	Tailleur dame
Construction en thermique industrielle	Mécanicien de maintenance option A : véhicules particuliers	Tailleur homme
Cordonnier bottier	Mécanicien de maintenance option B : véhicules industriels	Tapisserie d'ameublement :
Cordonnier réparateur	Mécanicien de maintenance option C : bateaux de plaisance et pêche	couture décor
Couture flou	Mécanicien de maintenance option D : cycles et motocycles	Tapisserie d'ameublement :
Carrosserie réparation	Micromécanique	gamiture décor
Conduite routière	Modelage mécanique	Tournage en céramique
entretien des articles textiles en entreprises artisanales	Mode et chapellerie	Tourneur repousseur sur métaux
		Vêtement de peau

**Le barème se décompose de la façon suivante :**

<b>Partie mathématiques</b>	<b>10</b>
<b>Partie sciences physiques</b>	<b>10</b>
<b>TOTAL</b>	<b>20</b>

- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.
- L'usage des instruments de calcul est autorisé.
- Le barème se décompose de la façon suivante :

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.

CAP	<b>Epreuve : Mathématiques / sciences</b>	<b>2 heures</b>
	secteur 1	Session juin 2005
		page : 1 / 15

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

## MATHÉMATIQUES

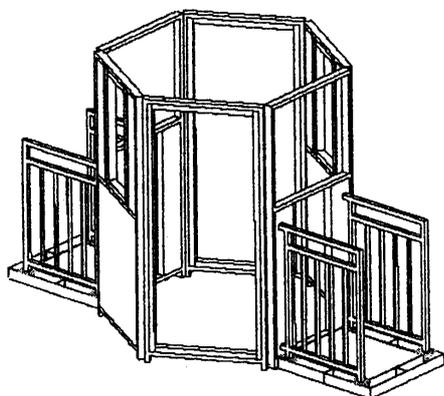
### EXERCICE 1

4 points

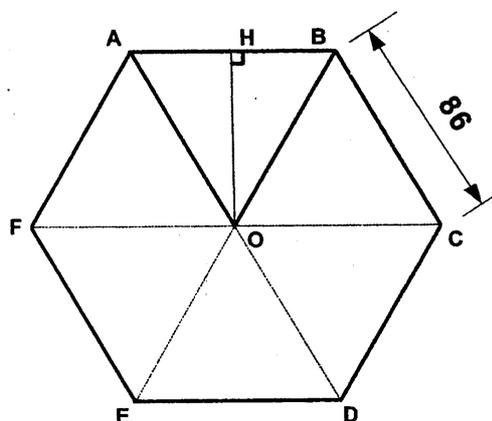
Dans cet exercice, l'unité de longueur est le centimètre, et l'unité d'aire est le centimètre carré.

Une cellule de pose, composée de 6 façades, permet aux élèves d'apprendre à installer des fenêtres ou des portes (*figure 1*). La base de la cellule est un hexagone régulier ABCDEF (*figure 2*).

$$BC = 86 \text{ cm}$$



*figure 1*



*figure 2*

Un hexagone régulier est un polygone à six côtés de même longueur.

1. Vérifier, par un calcul, que le périmètre de l'hexagone régulier ABCDEF est de 516 cm.
  
2. L'hexagone régulier ABCDEF est formé de six triangles équilatéraux.  
Dans le triangle équilatéral OAB, indiquer la longueur du côté [OA].

CAP SECTEUR 1	SUJET	Durée : 2 heures
EPREUVE : MATHÉMATIQUES & SCIENCES PHYSIQUES	SESSION 2005	Page 2/15

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

3. Soit (OH) la hauteur du triangle AOB issue de O.

a) Dans le triangle rectangle AOH

Cocher, parmi les angles suivants, la case correspondant à l'angle droit :

$\widehat{AOH}$

$\widehat{OHA}$

$\widehat{HAO}$

Indiquer l'hypoténuse :

b) (OH) est la médiatrice de [AB], donc  $AH = 43$  cm.

En utilisant la propriété de Pythagore dans le triangle AOH rectangle en H, calculer la longueur OH, arrondir le résultat au centimètre.

4. Le but de cette question est de calculer l'aire de l'hexagone régulier ABCDEF.

a) A l'aide du formulaire, rechercher et recopier la formule permettant de calculer l'aire d'un triangle.

b) Calculer l'aire du triangle AOB, avec  $AB = 86$  cm et  $OH = 74$  cm.

CAP SECTEUR 1	SUJET	Durée : 2 heures
EPREUVE : MATHÉMATIQUES & SCIENCES PHYSIQUES	SESSION 2005	Page 3/15

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

- c) Trois élèves ont calculé l'aire de l'hexagone régulier ABCDEF.  
Parmi leurs résultats, un seul correspond à l'aire de l'hexagone régulier ABCDEF.

44 376 cm<sup>2</sup>

19 092 cm<sup>2</sup>

38 184 cm<sup>2</sup>

Entourer le résultat correspondant à l'aire de l'hexagone régulier ABCDEF.

Justifier le choix fait par un calcul.

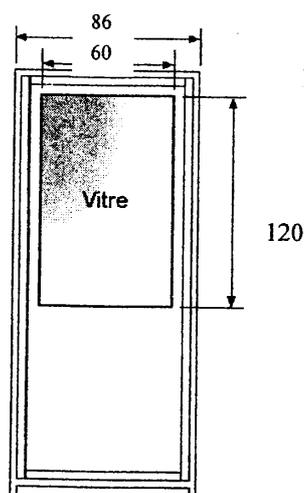
## EXERCICE 2

4 points

Dans cet exercice, l'unité de longueur est le centimètre, et l'unité d'aire est le centimètre carré.

### 1<sup>ère</sup> PARTIE

Soit une porte vitrée pour laquelle la vitre de forme rectangulaire, a pour largeur 60 cm et pour longueur 120 cm.



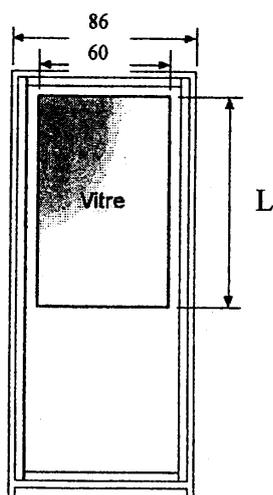
Calculer l'aire de la vitre.

*Les proportions de la figure ne sont pas respectées.*

CAP SECTEUR 1	SUJET	Durée : 2 heures
EPREUVE : MATHÉMATIQUES & SCIENCES PHYSIQUES	SESSION 2005	Page 4/15

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

**2<sup>ème</sup> PARTIE**



Pour un même type de porte, la largeur de la vitre est toujours de 60 cm.  
Par contre, la longueur de la vitre, notée  $L$ , varie selon la commande du client.  
L'aire d'une vitre à poser, notée  $A_{\text{vitre}}$ , est donnée par l'expression :

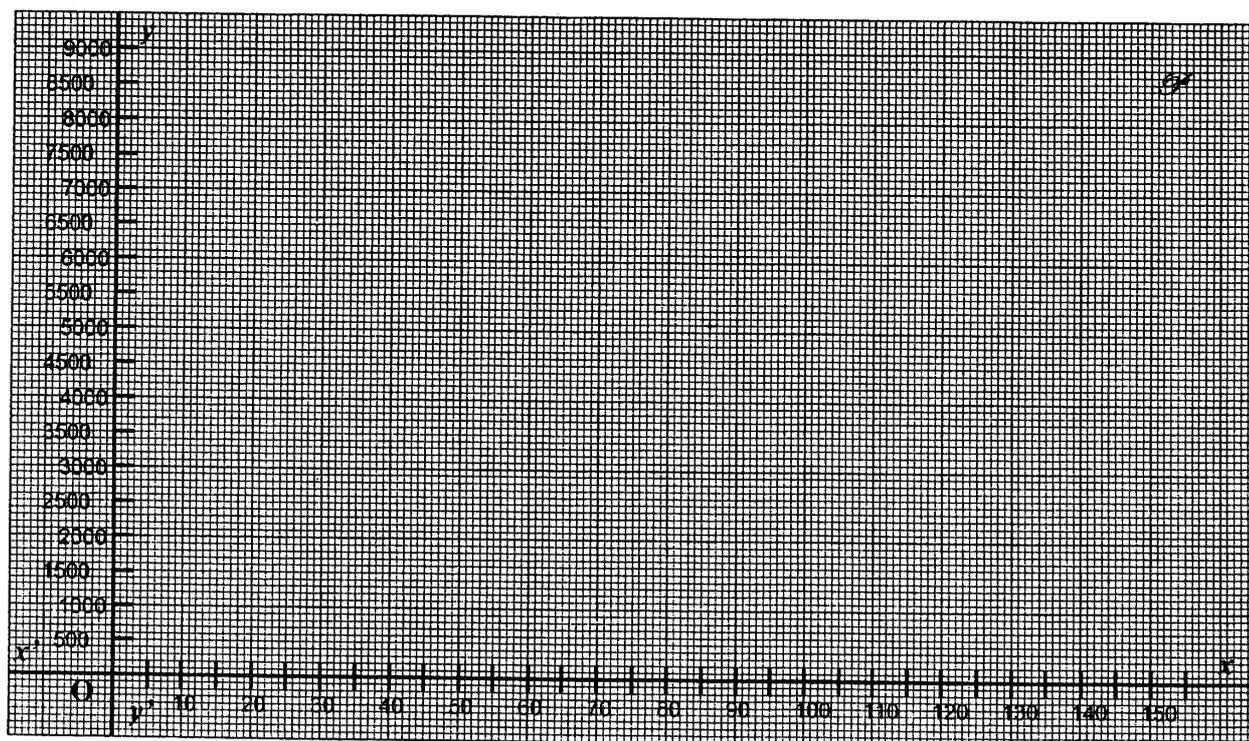
$$A_{\text{vitre}} = 60 \times L$$

1. Compléter le tableau de valeurs :

Longueur de la vitre $L$ (en cm)	60	100	150	170
Aire de la vitre (en $\text{cm}^2$ )	3 600			

2. Le plan  $\mathcal{P}$  est rapporté au repère orthogonal  $((x'Ox) ; (y'Oy))$ .  
Tout point du plan est repéré par ses coordonnées  $(x ; y)$ .  
On considère la situation de type linéaire d'expression algébrique  $y = 60x$ .  
Soient A, B, C, trois points appartenant à la représentation graphique de cette situation linéaire.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE



a) Compléter le tableau suivant.

Point	A	B	C
Abscisse $x$	25	50	
Ordonnée $y$	1 500		4 500

b) Placer dans le plan  $\mathcal{P}$  les points A, B, C.

c) Tracer la représentation graphique associée à la situation de type linéaire donnée. Soit  $\mathcal{D}$  cette représentation graphique.

**NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE**

3. a) Proposer, par lecture graphique, l'ordonnée du point de  $\mathcal{D}$  dont l'abscisse est 150.  
(Laisser les traits de construction apparents).
- b) Proposer, par lecture graphique, l'abscisse du point de  $\mathcal{D}$  dont l'ordonnée est 6 000.  
(Laisser les traits de construction apparents).
- c) Déduire de la question 3.b), la longueur  $L$  de la vitre dont l'aire est  $6\,000\text{ cm}^2$ .

<b>CAP SECTEUR 1</b>	<b>SUJET</b>	<b>Durée : 2 heures</b>
<b>EPREUVE : MATHÉMATIQUES &amp; SCIENCES PHYSIQUES</b>	<b>SESSION 2005</b>	<b>Page 7/15</b>

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

**EXERCICE 3**

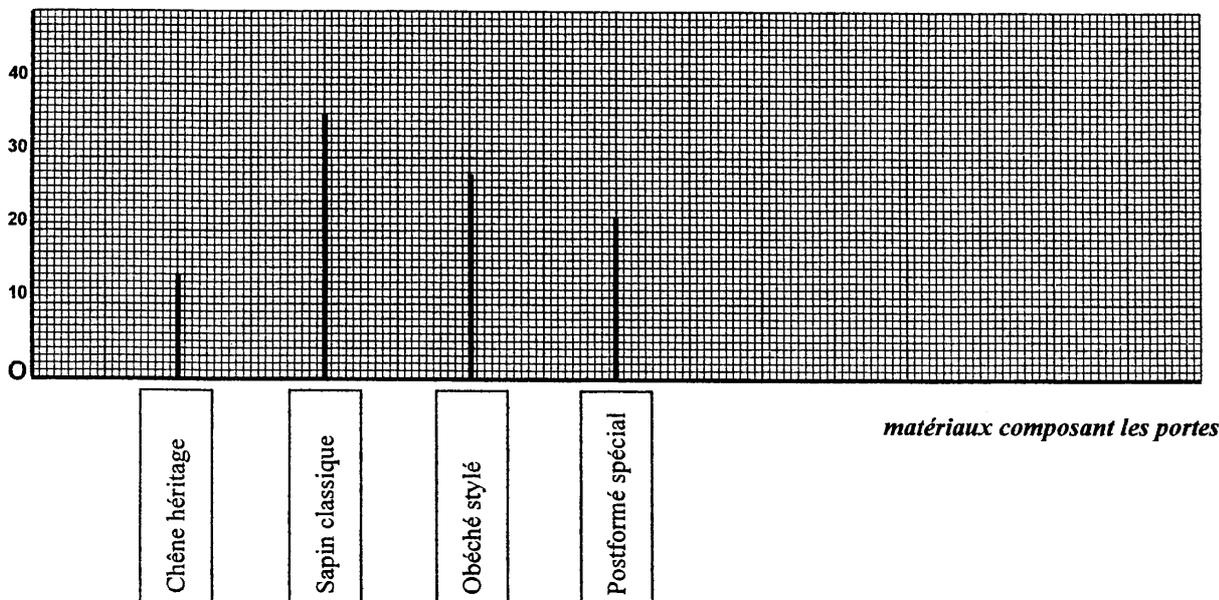
**2 points**

On réalise une étude statistique sur 100 élèves qui doivent équiper la cellule de pose, de portes de divers matériaux.

Le but de cet exercice est de rechercher le matériau le plus utilisé.

Soit la représentation graphique suivante :

*nombre d'élèves*



1. Ecrire le nom de la représentation graphique.
2. A partir de la représentation graphique, compléter le tableau statistique :

Matériaux composant les portes	Nombre d'élèves
Chêne héritage	14

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

3. Indiquer le caractère étudié.
  
4. Cocher d'une croix la case correspondant à l'affirmation exacte.  
Le caractère de cette série statistique est :
  - qualitatif
  - quantitatif
  
5. Citer le matériau le plus utilisé dans la composition des portes.

<b>CAP SECTEUR 1</b>	<b>SUJET</b>	<b>Durée : 2 heures</b>
<b>EPREUVE : MATHÉMATIQUES &amp; SCIENCES PHYSIQUES</b>	<b>SESSION 2005</b>	<b>Page 9/15</b>

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

### SCIENCES PHYSIQUES

#### EXERCICE 4

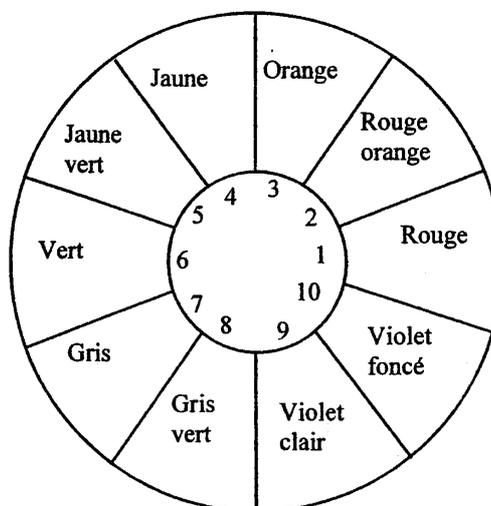
4 points

On souhaite déterminer le caractère acide, basique ou neutre de différentes solutions utilisées dans la vie courante :

- ✓ un vinaigre d'alcool (de couleur blanche),
- ✓ un détergent,
- ✓ une eau minérale,
- ✓ une boisson au cola.

Pour cela, on dispose :

- de papier pH (on a reporté, ci-contre, les informations précisées sur le couvercle de la boîte de papier pH) ;
- de flacons compte-gouttes contenant des échantillons de ces solutions ;
- de quatre soucoupes.



#### *Protocole opératoire.*

- Préparer quatre bandes de papier pH, sans les mettre en contact avec les doigts.
- Déposer, chacune des bandes dans une soucoupe propre et sèche, toujours sans les mettre en contact avec les doigts.
- Verser deux ou trois gouttes de chacune des solutions à tester, respectivement sur chacune des bandes de papier pH.

Les résultats expérimentaux figurent dans le tableau ci-dessous.

Solution	Vinaigre	Détergent	Eau minérale	Boisson au cola
Couleur du papier pH	Rouge orange	Gris vert	Gris	Jaune

## NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

1. Indiquer le pH d'une solution qui teinte en vert le papier pH, en utilisant les indications portées sur le couvercle de la boîte de papier pH.
2. Compléter le tableau ci-dessous à partir des résultats expérimentaux mentionnés dans le tableau de la page précédente.

Solution	Vinaigre	Détergent	Eau minérale	Boisson au cola
pH				
Caractère (acide ou basique ou neutre)				

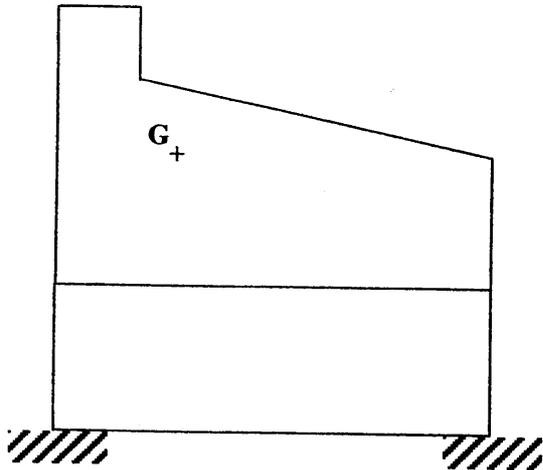
3. Indiquer la solution la plus acide. Justifier la réponse.
4. On dilue du vinaigre dans une grande quantité d'eau.  
Indiquer si le pH de la solution ainsi obtenue augmente, diminue ou reste constant.
5. Justifier à l'aide d'une phrase correctement rédigée, pourquoi dans le protocole expérimental, il est précisé que la soucoupe doit être « propre et sèche ».
6. Indiquer la précaution à prendre pour ne pas mettre le papier pH en contact avec les doigts.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

**EXERCICE 5**

**3 points**

Un flipper repose sur un sol horizontal par l'intermédiaire de quatre pieds identiques.  
La masse de ce flipper est égale à 150 kg.



1. Calculer la valeur  $P$  du poids du flipper.  
On donne  $P = Mg$  et  $g = 10 \text{ N/kg}$ .
2. Compléter le tableau des caractéristiques du poids  $\vec{P}$  du flipper :

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

3. Représenter graphiquement sur la figure ci-dessus, le poids  $\vec{P}$  du flipper à partir du point G.  
Unité graphique : 1 cm pour 300 N.
4. **L'aire totale** de la surface de contact entre les quatre pieds du flipper et le sol est égale à  $0,04 \text{ m}^2$ .  
Calculer la pression exercée **par chacun des quatre pieds** du flipper sur le sol (on rappelle que les quatre pieds sont identiques).  
On donne :  $p = \frac{F}{S}$  avec  $p$  en pascals (Pa) ;  $F$  en newtons (N) ;  $S$  en mètres-carrés ( $\text{m}^2$ ).

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

**EXERCICE 6**

**3 points**

Sur la plaque signalétique d'un projecteur figurent les renseignements suivants :

$U = 230 \text{ V}$
$I = 1,8 \text{ A}$

Le projecteur est considéré comme une résistance pure.

1. Donner la signification des symboles figurant sur cette plaque en remplissant le tableau ci-dessous :

Symbole	$U$	$I$	$V$	$A$
Signification				

2. On veut vérifier les données inscrites sur la plaque signalétique du projecteur.  
On dispose de fils et des appareils dont les symboles sont dans le tableau ci-dessous :

Symboles des appareils					
Noms des appareils		interrupteur			

Compléter ce tableau en indiquant le nom des appareils.

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

3. En utilisant les symboles présentés dans le tableau de la question 2., représenter le schéma électrique qui permet la mesure des données  $U$  et  $I$ .

CAP SECTEUR 1	SUJET	Durée : 2 heures
EPREUVE : MATHEMATIQUES & SCIENCES PHYSIQUES	SESSION 2005	Page 14/15

# NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

## Formulaire de mathématiques

### Puissances d'un nombre

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

$$10^{-1} = 0,1 ; 10^{-2} = 0,01 ; 10^{-3} = 0,001$$

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

### Nombres en écriture fractionnaire

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

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

### Proportionnalité

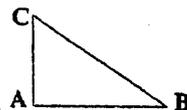
$a$  et  $b$  sont proportionnels à  $c$  et  $d$   
(avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$ )

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

$$\text{équivalent à } a d = b c$$

### Relations dans le triangle rectangle

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



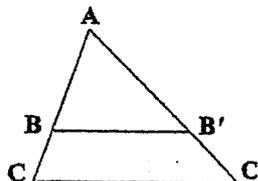
$$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$$

### Propriété de Thalès relative au triangle

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

alors

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



### Périmètres

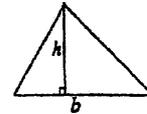
Cercle de rayon  $R$  :  $p = 2 \pi R$

Rectangle de longueur  $L$  et largeur  $l$  :

$$p = 2(L + l)$$

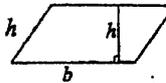
### Aires

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

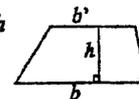


Rectangle  $A = L l$

Parallélogramme  $A = b h$



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



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

### Volumes

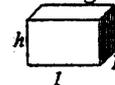
Cube de côté  $a$  :

$$V = a^3$$

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 :  $f$

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

Effectif total :  $N$

### Calculs d'intérêts simples

Intérêt :  $I$

Capital :  $C$

Taux périodique :  $t$

Nombre de périodes :  $n$

Valeur acquise en fin de placement :  $A$

$$I = C t n$$

$$A = C + I$$