



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

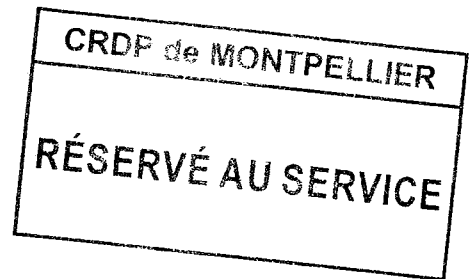
Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

<b>METROPOLE – REUNION – MAYOTTE- ANTILLES - GUYANE</b>		<b>Session 2009</b>	
<b>SUJET</b>	Examen : <b>CAP</b>	Coefficient	<b>2</b>
	Spécialité : <b>Secteur 1 : Productique et maintenance</b>	Durée	<b>2 h</b>
	Épreuve : <b>Mathématiques - Sciences</b>	Page	<b>1/11</b>

Ce sujet comporte **11 pages** numérotées de **1/11 à 11/11**. Le formulaire est en dernière page.  
 La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.  
 Les candidats répondent directement sur le sujet.  
À l'issue de l'épreuve, le sujet sera agrafé dans une copie d'examen.  
 L'usage de la calculatrice est autorisé.

### MATHEMATIQUES (10 points)

Pour lutter contre les incendies domestiques, la loi Morange vise à rendre obligatoire l'équipement de tous les logements en détecteurs avertisseurs autonomes de fumée (DAAF) à partir de 2010.  
 Ce détecteur de type thermique doté d'une sirène de 94 dB réagit à une élévation de la température ambiante dans la pièce, consécutive à un incendie. Vous avez quatre fois plus de chances de survivre à un incendie lorsque vous avez un **DAAF** installé chez vous.



**Exercice 1 : (1 point)**

Une entreprise de matériel de protection incendie analyse ces ventes de détecteurs de fumée. Elle a vendu 600 détecteurs en 2006, puis 750 en 2007.

1.1. Calculer le nombre de détecteurs supplémentaires vendus en 2007 par rapport à 2006

.....  
 .....

Les ventes de 2008 ont augmenté de 20 % par rapport à l'année 2007.

1.2. Calculer le nombre de détecteurs supplémentaires vendus par rapport à 2007.

.....  
 .....

1.3. En déduire le nombre total de détecteurs vendus en 2008.

.....  
 .....

**Exercice 2 : (3,75 points)**

Chaque détecteur vendu à un particulier rapporte à l'entreprise 1,50 €.

2.1. Le nombre de détecteurs vendus en 2005 est de 550.

Calculer, en euro, le gain total réalisé par l'entreprise en 2005 dans le cadre de ces ventes.

.....

.....

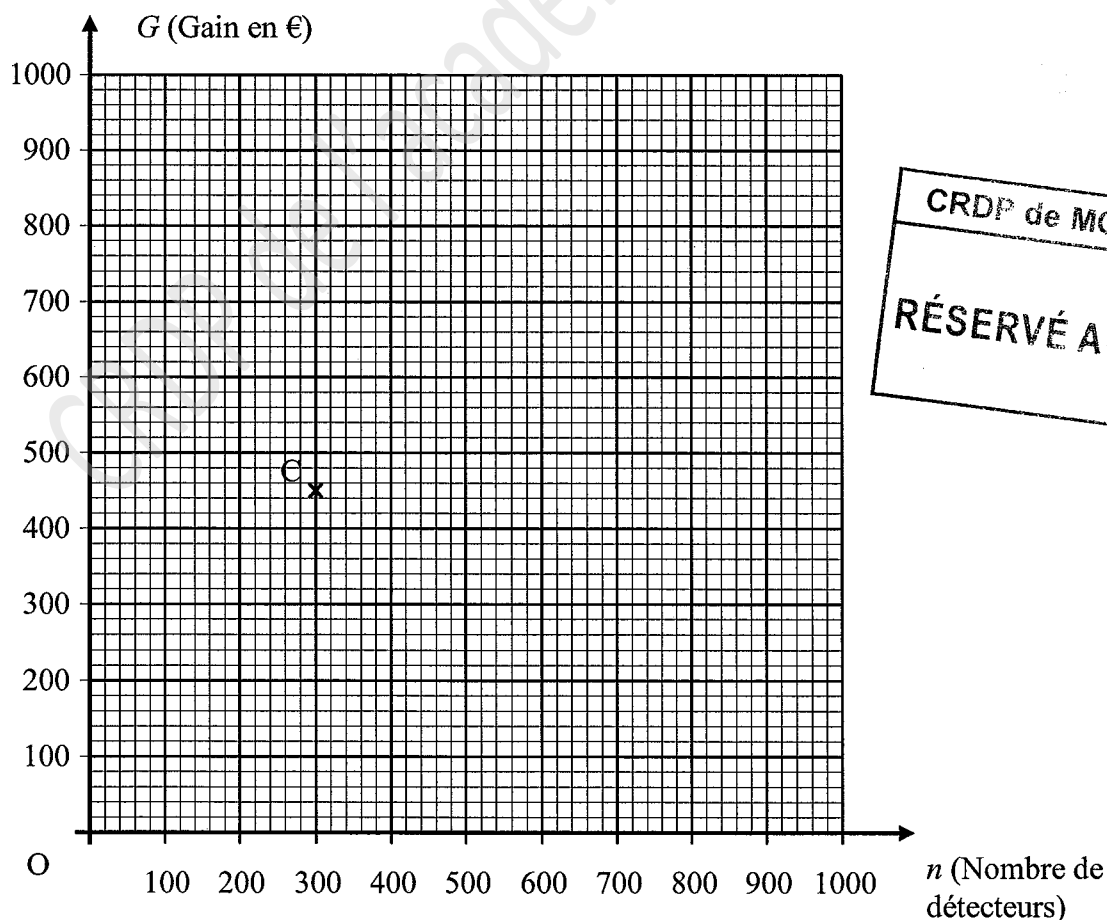
2.2. On note  $G$  le gain en euro réalisé et  $n$  le nombre d'appareils vendus.

Dans ce cas, on exprime  $G$  en fonction de  $n$  par la relation :  $G = 1,50 \times n$

2.2.1. Compléter le tableau suivant :

	O	A	B	C	D	E
Nombre de détecteurs $n$	0	100	200	300	500	.....
Gain $G$ (en €)	0	.....	.....	450	750	900

2.2.2. Placer dans le repère ci-dessous les points manquants A, B, D et E.



CRDP de MONTPELLIER  
 RÉSERVÉ AU SERVICE

- Relier les points.
- Quelle constatation peut-on faire ?

.....

2.3. Le nombre de détecteurs et le gain sont-elles des grandeurs proportionnelles ? Justifier la réponse.

.....

.....

.....

2.4. Déterminer graphiquement le nombre de détecteurs vendus pour réaliser un gain de 840 €. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

.....

2.5. Résoudre l'équation suivante d'inconnue  $x$  :  $840 = 1,5 \times x$ .

.....

.....



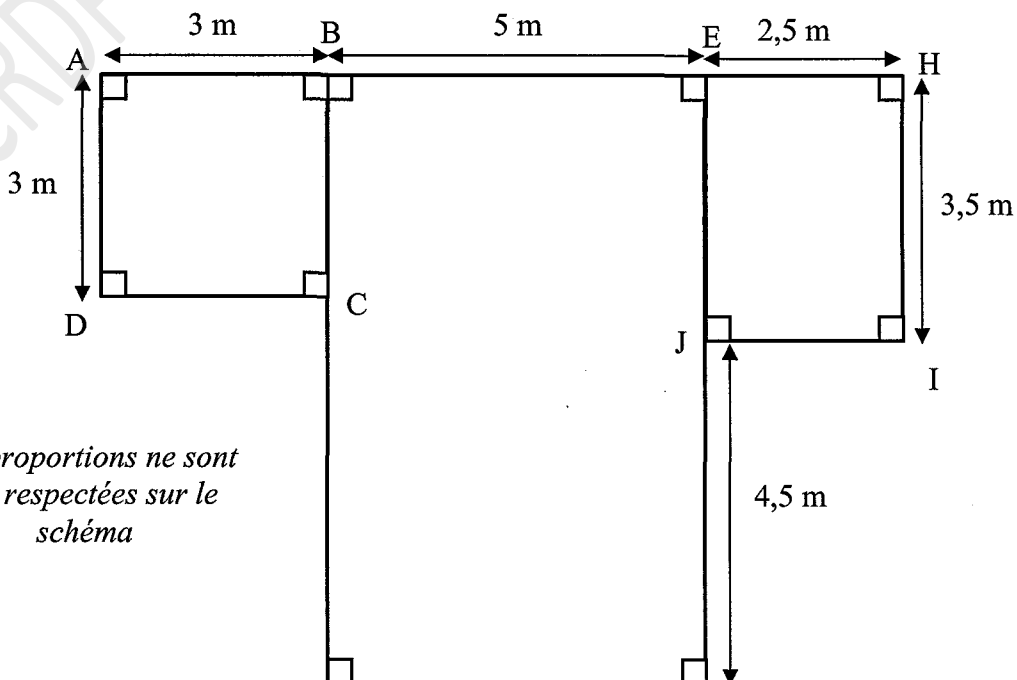
2.6. Ecrire une phrase pour comparer les résultats obtenus par l'équation et par la lecture graphique.

.....

.....

**Exercice 3 : (2,5 points)**

Le schéma ci-dessous représente l'appartement de M. Hadad vue de dessus, avec les cotes exprimées en mètre :



*Les proportions ne sont pas respectées sur le schéma*

3.1. Indiquer la nature des figures ABCD et BEFK. Justifier la réponse.

.....

.....

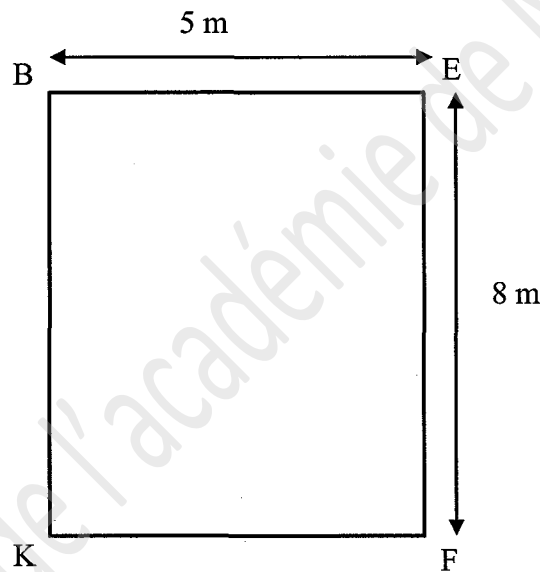
.....

3.2. M. Hadad souhaite placer un détecteur de fumée au « centre » du plafond BEFK de son séjour. Il peut déterminer de deux façons différentes le « centre » O du plafond :

- Par une construction géométrique ;
- Par un calcul.

3.2.1. Détermination du centre du plafond par construction géométrique.

On considère la figure ci-dessous :



- a. Tracer les diagonales du quadrilatère BEFK et noter O leur point d'intersection.
- b. Quelle est la position du point O sur le segment [BF] ?

.....

3.2.2. Détermination du centre du plafond par un calcul.

- a. À l'aide de la propriété de Pythagore calculer, en m, la longueur BF. Arrondir le résultat au centième. On donne :  $BF^2 = BE^2 + EF^2$

.....

.....

.....

.....

b. En déduire la longueur BO. Arrondir le résultat au centième.

.....

.....

3.2.3. Quelle est la méthode la plus simple pour déterminer le « centre » du plafond ?

.....

.....

**Exercice 4 : (2,75 points)**

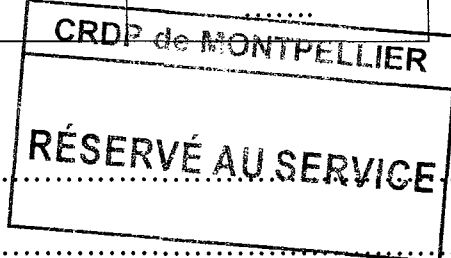
En France, un incendie domestique a lieu toutes les 2 minutes. En 2003, 98 113 incendies d'habitation ont nécessité l'intervention des sapeurs pompiers. Le nombre d'interventions en fonction de la localisation de départ du feu est présenté dans le tableau suivant :

Localisation de départ du feu	Nombre d'interventions	Fréquence (en %)
Local vide-ordures	.....	29
Chambre à coucher	22 566	.....
Salle de séjour	20 604	21
Cuisine	19 623	.....
Autre	6 868	7
<b>Total</b>	<b>98 113</b>	.....

4.1. Indiquer le nombre total d'interventions.

.....

.....



4.2. Calculer la fréquence en pourcentage des départs de feux dans la chambre à coucher et dans la cuisine puis compléter la colonne fréquence (en %) du tableau.

.....

.....

4.3. Calculer le nombre d'intervention pour des départs de feux dans le local de vide-ordures puis reporter cette valeur dans le tableau.

.....

4.4. Quel est le lieu le plus exposé aux risques d'incendie ?

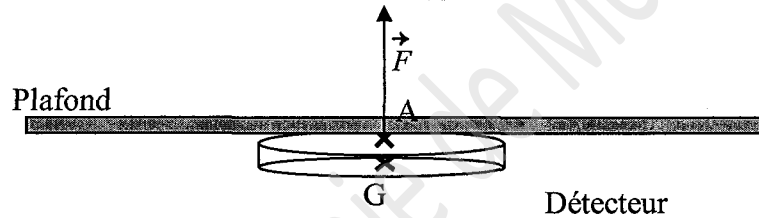
.....

.....

### SCIENCES (10 points)

#### Exercice 5 : (3,5 points)

M. Hadad a fixé un détecteur de fumée de masse 85 g au centre de son séjour.



Le détecteur de fumée est en équilibre sous l'action de deux forces :

$\vec{F}$  : l'action du plafond sur le détecteur

$\vec{P}$  : le poids du détecteur de fumée.

5.1. Convertir en kg la masse du détecteur.

.....

.....

5.2. À l'aide de la formule  $P = m \times g$ , calculer, en newton, la valeur  $P$  du poids du détecteur.

Donnée :  $g = 10 \text{ N/kg}$ .

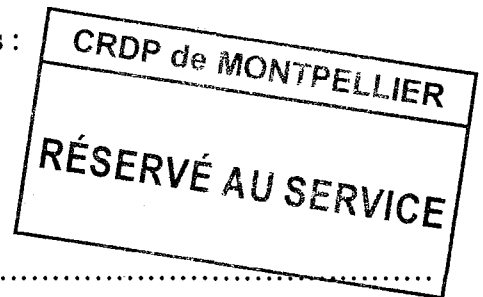
.....

.....

5.3. Énoncer les conditions d'équilibre du détecteur.

.....

.....



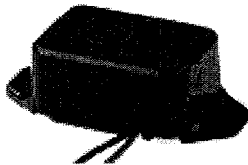
5.4. En déduire les caractéristiques de la force  $\vec{F}$ , et compléter le tableau ci-dessous.

Nom	Point d'application	Droite d'action	Sens	Valeur (en N)
$\vec{P}$	G		↓	
$\vec{F}$				

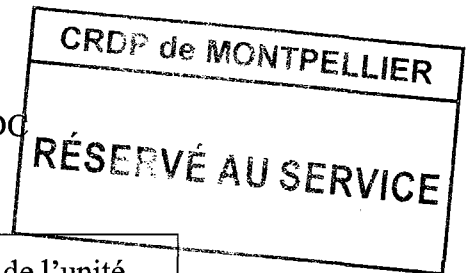
5.5. Tracer sur le schéma de la page précédente la représentation graphique du poids  $\vec{P}$ .  
Unité graphique: 1 cm représente 0,5 N.

**Exercice 6 : (2,75 points)**

Le détecteur de M Hadad est équipé d'un avertisseur sonore (buzzer) miniature portant les indications suivantes :



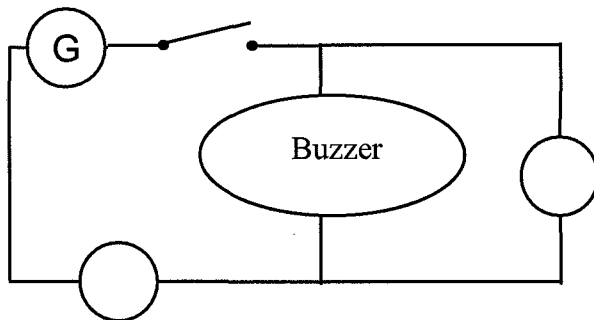
Dimension : 30 x 11 x 17 mm  
 Puissance : 0,342 W  
 Fréquence : 400 Hz  
 Son : 75 dB  
 Tension : 3 – 9 V DC



6.1. Compléter le tableau suivant :

Indication	Nom de la grandeur	Nom de l'unité
3 V	.....	volt
0,342 W	.....	.....

6.2. M. Hadad a un schéma technique qu'il ne comprend pas. Il ne sait pas où placer les appareils suivants :



Voici le schéma :

6.2.1. Nommer l'appareil permettant de mesurer l'intensité électrique.

.....



6.2.2. Indiquer le mode de branchement de cet appareil.

.....

6.2.3. Positionner sur le schéma les deux appareils de mesure.

6.3. On peut lire que l'intensité du courant électrique vaut 37,5 mA et la tension vaut 9 V.

6.3.1. Parmi les calibres suivants, entourer celui le mieux adapté pour réaliser la mesure de l'intensité.

20 mA                  200 mA                  2 A                  20 A

6.3.2. Convertir l'intensité du courant électrique 37,5 mA en ampère.

.....

6.3.3. À l'aide de la formule  $P=U \times I$  calculer, en watt, la puissance absorbée par cet avertisseur sonore. Arrondir le résultat au centième.

.....

.....

6.3.4. Cette puissance est-elle conforme aux données de la fiche technique ?

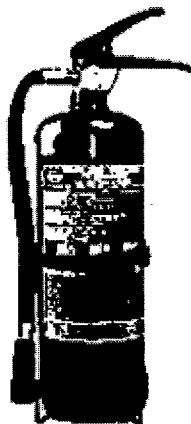
.....

.....

**Exercice 7 : (3,75 points)**

Par crainte d'un incendie, M. Hadad a un extincteur à sa disposition. Voici quelques éléments que l'on peut lire sur la notice :

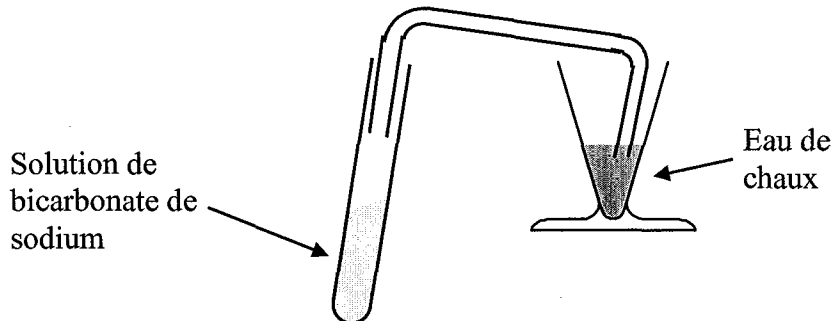
**Extincteur à poudre 2 kg**



Les extincteurs à poudre contiennent une poudre chimique Elle est composée principalement de bicarbonate de sodium ou de bicarbonate de potassium (85-95%) qui se décomposent sous l'effet de la chaleur.

<b>CRDP de MONTPELLIER</b>
<b>RÉSERVÉ AU SERVICE</b>

7.1. L'expérience ci-dessous permet de mettre en évidence le gaz formé par décomposition du bicarbonate de sodium sous l'effet de la chaleur.

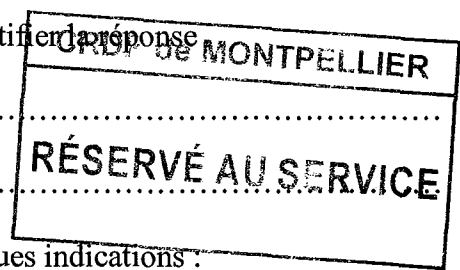


Nous constatons que ce gaz trouble l'eau de chaux.

7.1.1. En vous aidant du tableau ci-dessous donner le nom et la formule brute du gaz formé.

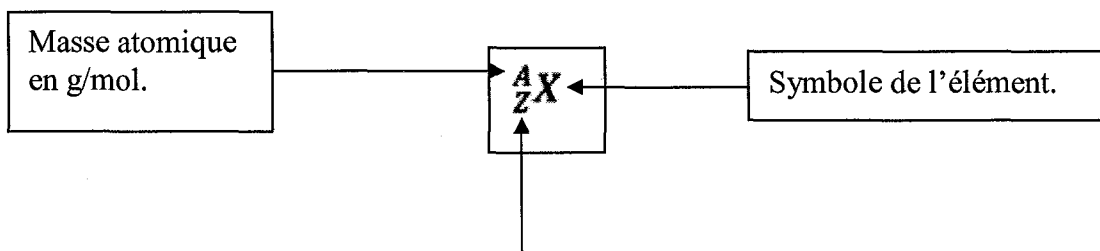
Nom des molécules	Formules chimiques	Réactifs	Observation
Dioxyde de carbone	CO <sub>2</sub>	Eau de chaux	Trouble
Dioxyde d'azote	NO <sub>2</sub>	Sulfate de fer acidifié (FeSO <sub>4</sub> )	Anneau brun

7.1.2. Le gaz formé est-il une molécule ou un atome ? Justifier la réponse.



7.2. Voici une partie du tableau périodique des éléments et quelques indications :

${}^1_1\text{H}$ Hydrogène							${}^4_2\text{He}$ Hélium
${}^7_3\text{Li}$ Lithium	${}^9_4\text{Be}$ Béryllium	${}^{11}_5\text{B}$ Bore	${}^{12}_6\text{C}$ Carbone	${}^{14}_7\text{N}$ Azote	${}^{16}_8\text{O}$ Oxygène	${}^{19}_9\text{F}$ Fluor	${}^{20}_{10}\text{Ne}$ Néon



Numéro atomique

7.2.1. Indiquer le nom et le nombre de chaque atome composant le dioxyde de carbone :

Symbole	Atome	Nombre
C		1
O		

7.2.2. Sur la classification périodique, on peut lire  $^{16}_8\text{O}$ . Donner pour cet élément le nombre de :

- Électrons : .....
- Protons : .....
- Neutrons : .....

7.2.3. Calculer la masse molaire moléculaire du  $\text{CO}_2$ .

On donne  $M(\text{H}) = 1 \text{ g/mol}$  ;  $M(\text{O}) = 16 \text{ g/mol}$  et  $M(\text{C}) = 12 \text{ g/mol}$ .



.....

.....

.....

7.3. Sur les flacons des produits chimiques présents dans l'extincteur, on peut voir les pictogrammes suivants.

Indiquer les conditions élémentaires de sécurité à respecter lors de l'utilisation de ces flacons.

<u>Pictogrammes</u>	<u>Conditions élémentaires de sécurité :</u>
 Nocif	 Dangereux pour l'environnement
	.....
	.....
	.....
	.....

**CRDP de MONTPELLIER**  
**RÉSERVÉ AU SERVICE**

<b>CAP Secteur 1</b> <b>Épreuve : Mathématiques et Sciences</b>	<b>Session</b> <b>2009</b>		
		<b>Page :</b>	<b>11/12</b>

Formulaire de mathématiques des CAP

CRDP de l'académie de Montpellier

CRDP de MONTPELLIER  
RÉSERVÉ AU SERVICE

**Puissances d'un nombre**

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

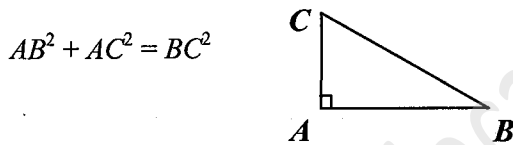
**Nombres en écriture fractionnaire**

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

**Proportionnalité**

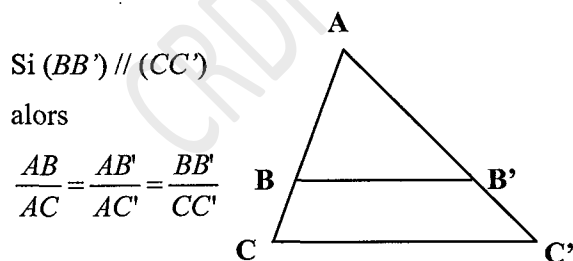
$a$  et  $b$  sont proportionnels à  $c$  et  $d$   
 (avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$ )  
 équivaut à  $\frac{a}{c} = \frac{b}{d}$   
 équivaut à  $ad = bc$

**Relations dans le triangle rectangle**



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

**Propriété de Thalès relative au triangle**

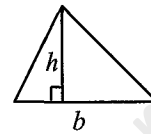


**Périmètres**

**Cercle** de rayon  $R$  :  $p = 2 \pi R$   
**Rectangle** de longueur  $L$  et de largeur  $l$  :  
 $p = 2(L + l)$

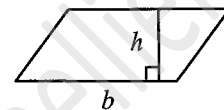
**Aires**

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

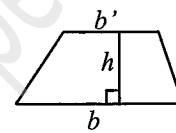


**Rectangle** :  $A = L l$

**Parallélogramme** :  $A = b h$



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

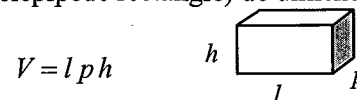


**Disque** de rayon  $R$  :  $A = \pi R^2$

**Volumes**

**Cube** de côté  $a$  :  $V = a^3$

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



**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 :  $A$

$I = C t n$

$A = C + I$

