



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Rennes**

**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</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>1/9</b> |

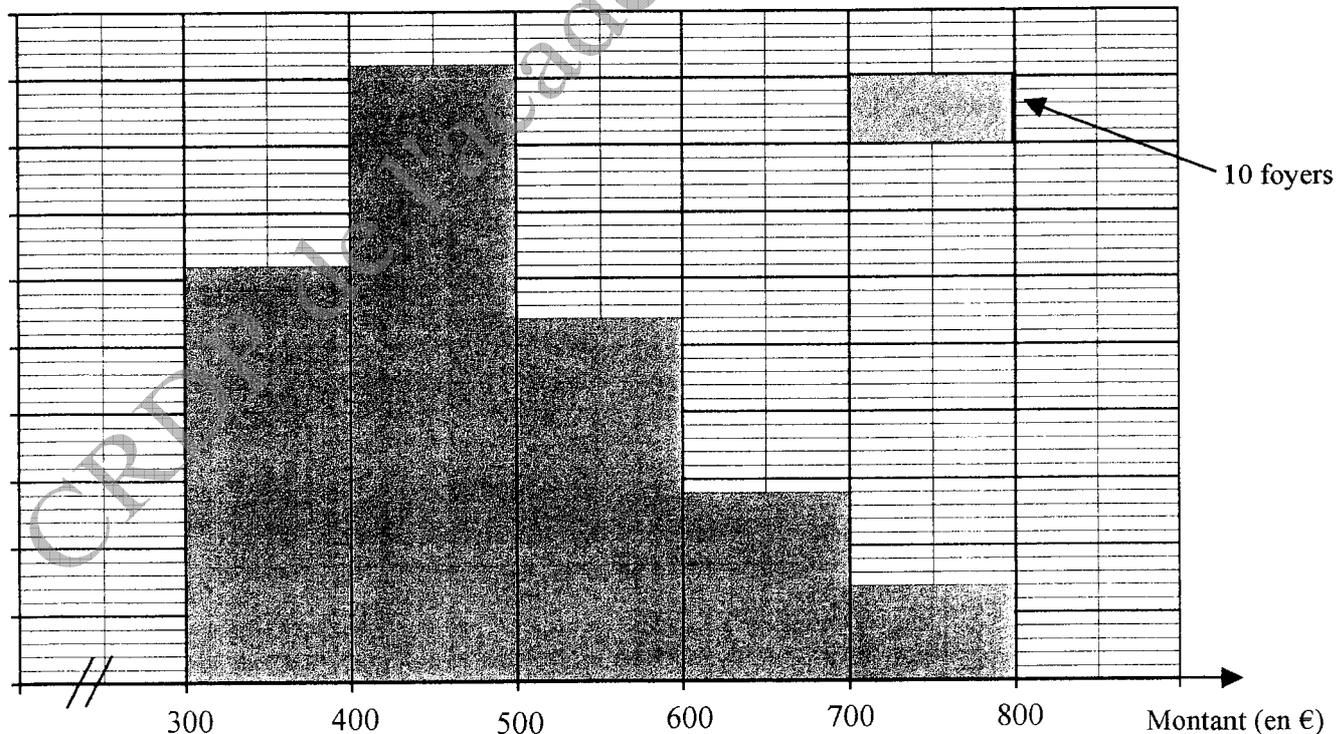
Ce sujet comporte **9 pages** numérotées de 1/9 à 9/9. Le formulaire est en dernière page.  
 La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront pour une part importante dans l'appréciation des copies.  
 Les candidats répondent directement sur le sujet.  
À l'issue de l'épreuve, le sujet sera agrafé dans une copie d'examen.  
 L'usage de la calculatrice est autorisé.

### MATHEMATIQUES (10 points)

Monsieur Dupond chauffe son habitation à l'électricité. Il trouve que le montant de sa facture est trop élevé.

#### Exercice 1. Coût du chauffage (3,5 points)

Il remarque dans le journal local, le graphique ci-dessous, concernant le montant annuel des factures payées par 250 foyers de sa ville pour se chauffer.



1.1. Compléter le tableau statistique de la page suivante :

Tableau statistique :

| Montant annuel dépensé (en €) | Foyers $n_i$ | Centre de classe $x_i$ | Produit $n_i \times x_i$  |
|-------------------------------|--------------|------------------------|---------------------------|
| [300 ; 400[                   | 62           | 350                    | $62 \times 350 = 21\ 700$ |
| [400 ; 500[                   |              |                        |                           |
| [500 ; 600[                   | 54           |                        |                           |
| [600 ; 700[                   | 28           |                        |                           |
| [700 ; 800[                   |              |                        |                           |
| Total                         |              |                        | 121 500                   |

1.2. Calculer, en euro, le montant moyen dépensé par l'ensemble des 250 foyers.

.....

.....

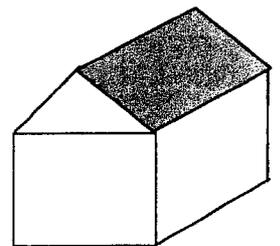
.....

1.3. Monsieur Dupond a payé cette année 653 € pour chauffer son habitation, a-t-il raison de penser que cette somme est trop élevée ? Justifier la réponse.

.....

.....

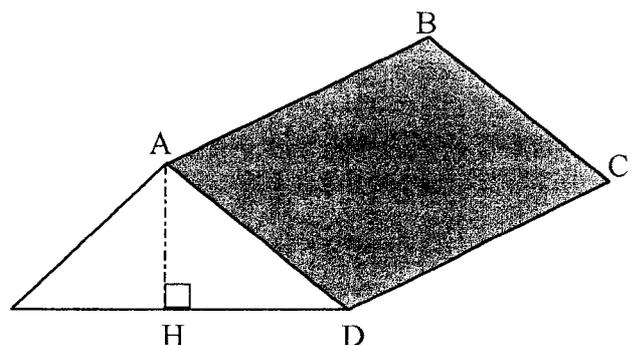
Pour faire des économies Monsieur Dupond décide de faire installer des panneaux solaires sur une partie de son toit.



**Exercice 2. Calcul de l'aire (2 points)**

Les panneaux solaires seront posés sur toute la surface rectangulaire du toit exposé au sud (partie grisée).

$AB = 7,4 \text{ m}$   
 $HD = 2,9 \text{ m}$   
 $AH = 1,4 \text{ m}$



2.1. Calculer, en mètre, la distance AD.  
Arrondir le résultat au dixième.

.....

.....

2.2. En prenant  $AD = 3,2$  m, calculer l'aire du rectangle ABCD.

.....

.....

.....

**Exercice 3. Rentabilité de l'installation (4,5 points)**

L'installation de panneaux solaires (cellules photovoltaïques) sur  $24 \text{ m}^2$  de toit peut produire une énergie électrique de 3 000 kWh par an.

Un fournisseur d'électricité rachète cette énergie électrique au prix de 0,30 € le kWh.

3.1. Calculer la somme que va payer le fournisseur d'électricité pour le rachat de 3 000 kWh.

.....

.....

3.2. Compléter le tableau de valeurs suivant :

|                               |     |       |       |        |       |        |        |
|-------------------------------|-----|-------|-------|--------|-------|--------|--------|
| Nombre d'années de production |     | 1     | 3     | 5      | 7     | 9      | 10     |
| Énergie électrique (en kWh)   | $x$ | 3 000 | 9 000 | 15 000 |       | 27 000 | 30 000 |
| Prix de rachat (en €)         | $y$ |       | 2 700 |        | 6 300 |        |        |

3.3. Parmi les expressions algébriques suivantes cocher celle qui correspond à la situation reliant les lignes 2 et 3 du tableau ci-dessus.

- $y = 24x$
- $y = 0,30x$
- $y = 300x$

3.4. Dans le repère de la page suivante, placer les points de coordonnées  $(x ; y)$  manquants et tracer la représentation graphique correspondante.

3.5. L'installation des panneaux solaires revient à 8 400 €. Déterminer à l'aide du graphique le nombre de kWh correspondant à cette somme. Laisser apparents les traits utiles à la lecture.

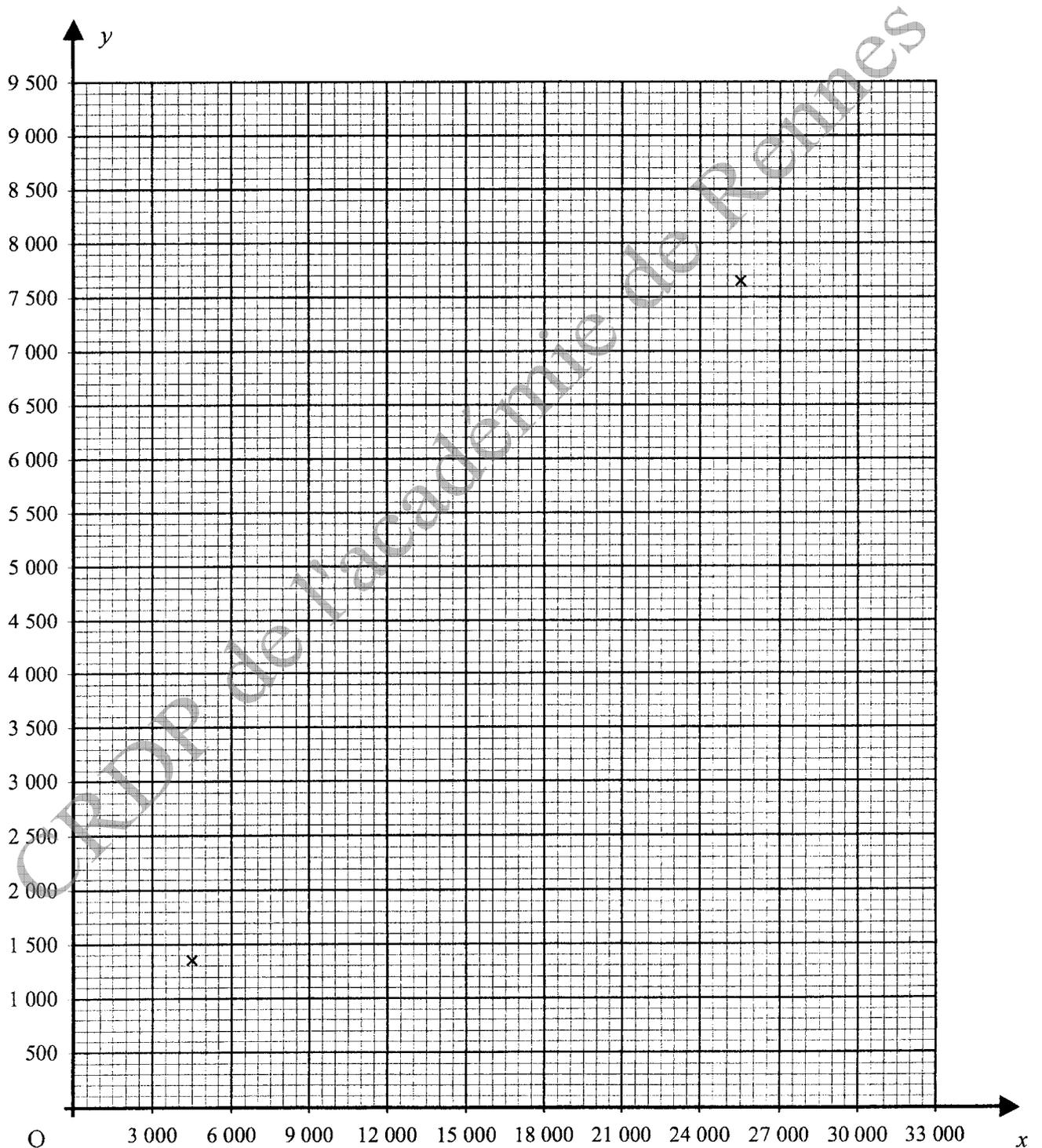
.....

.....

3.6. En déduire à partir de combien d'années le fournisseur aura payé le prix de l'installation si la totalité de l'énergie produite lui est revendue.

.....

.....



### SCIENCES (10 points)

Pour chauffer son salon qui se trouve au premier étage Monsieur Dupond hésite entre trois modes de chauffage :

- Un chauffage électrique radian
- Un poêle à bois
- Une cheminée à l'éthanol

#### Exercice 4. Le chauffage électrique (4 points)

Sur la fiche signalétique d'un appareil de chauffage électrique, on peut lire les indications suivantes :

|  |   |
|--|---|
| L 52 × H 202 × P 5 cm<br>Norme CE<br>230 V monophasée<br>950 W<br>Blanc laqué<br>50 Hz<br>Garantie 5 ans |  |
|--|---|

4.1. En utilisant des informations de la fiche signalétique. Compléter le tableau ci-dessous.

| Grandeur physique | Unité | Valeur |
|-------------------|-------|--------|
| Fréquence         | hertz | 50 Hz  |
|                   | volt  |        |
| Puissance         |       |        |

4.2. Calculer, en ampère, l'intensité électrique absorbée par cet appareil lorsqu'il fonctionne dans les conditions normales. Arrondir le résultat au centième. On donne  $I = \frac{P}{U}$

.....

.....

.....

4.3. Pour vérifier le fonctionnement de l'appareil le fabricant mesure en laboratoire l'intensité électrique qui traverse le résistor du radiateur et la tension électrique à ses bornes.

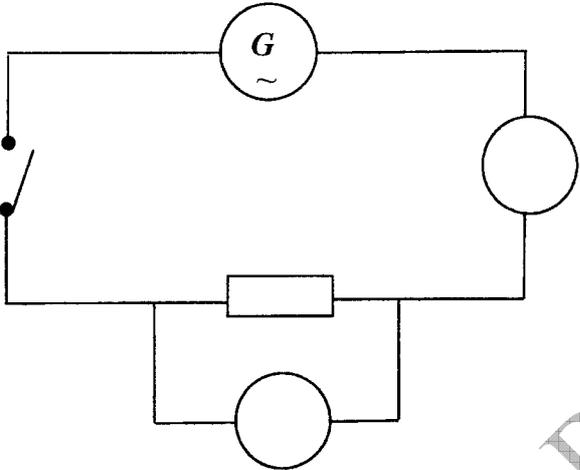
4.3.1. Nommer l'appareil permettant la mesure de l'intensité électrique.

.....

4.3.2. Nommer l'appareil permettant la mesure de la tension électrique.

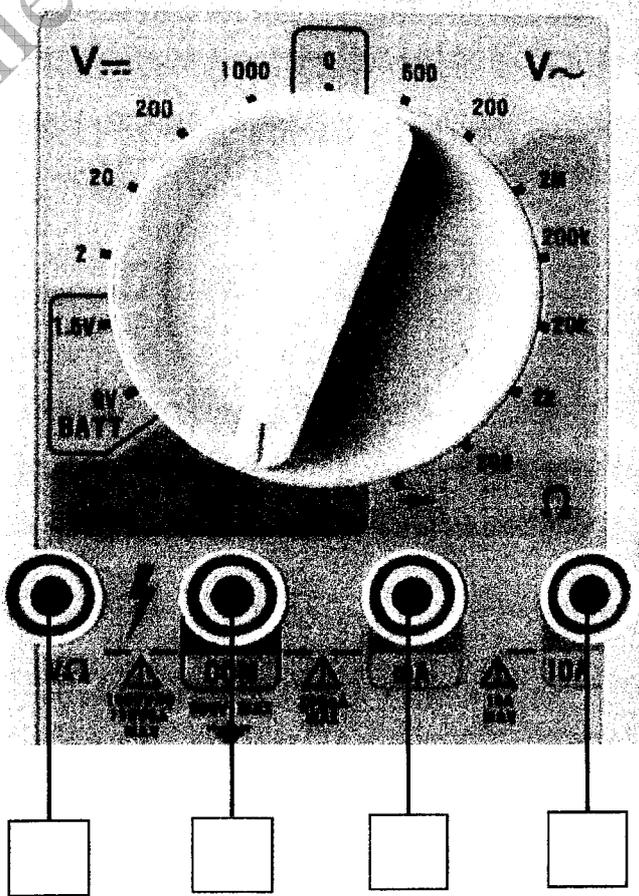
.....

4.3.3. Compléter le schéma du montage électrique, en utilisant les symboles normalisés des 2 appareils de mesures.



4.3.4. L'appareil utilisé pour mesurer la tension est un multimètre numérique.

- a. Entourer sur la photographie la position correcte du commutateur pour mesurer une tension alternative de 230 V.
- b. Cocher les cases correspondant au branchement correct.



4.4. Ce chauffage électrique comporte un fusible de 5 A.

4.4.1. Cette valeur vous paraît-elle suffisante ? Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

4.4.2. Expliquer en quelques mots le rôle d'un fusible.

.....

.....

.....

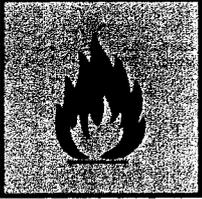
**Exercice 5. La cheminée à l'éthanol (3 points)**

Ce type de cheminée consomme du « bioéthanol ». Une partie de l'étiquette de ce produit est reproduite ci-contre.

**Bioéthanol**  
 $C_2H_6O$  96 %  
 Garanti sans méthanol  
 $T_{eb} = 82\text{ }^{\circ}C$   
 $T_f = -114\text{ }^{\circ}C$




5.1. Compléter le tableau ci-dessous concernant les pictogrammes présents sur l'étiquette.

| Pictogramme   | Signification | Principale précaution à prendre |
|---|---------------|---------------------------------|
|   |               |                                 |
|  |               |                                 |

5.2. État physique du bioéthanol

5.2.1. Indiquer la température d'ébullition du bioéthanol : .....

5.2.2. Indiquer la température de fusion du bioéthanol : .....

5.2.3. En déduire l'état physique dans lequel se trouve ce produit s'il est stocké à 25 °C.

.....

5.3. La combustion de l'éthanol dans le dioxygène de l'air produit du dioxyde de carbone et de la vapeur d'eau.

Écrire les formules chimiques du dioxygène, du dioxyde de carbone et de l'eau.

.....

.....

|  |                               |     |
|--|-------------------------------|-----|
| <b>CAP Secteur 1</b><br>Épreuve : <b>Mathématiques et Sciences</b> | <b>Session</b><br><b>2009</b> |     |
|  | <b>Page :</b>                 | 8/9 |

**Exercice 6. Poêle à bois massif (3 points)**

Le modèle de poêle à bois choisi par Monsieur Dupond a les caractéristiques suivantes :

- Surface au sol 0,25 m<sup>2</sup>
- Masse m= 300 kg.
- Puissance 10 kW.
- Rendement 75 %.

6.1. Calculer le poids de ce poêle à bois. (g = 9,81 N/kg).

.....

.....

.....

6.2. Calculer la pression exercée par ce poêle sur le plancher.

.....

.....

.....

6.3. Le plancher de Monsieur Dupond peut supporter une pression de maximum de 10 000 Pa. Pourra-t-il installer ce poêle dans son salon ? Justifier votre réponse.

.....

.....

.....

Formulaire :

$$P = m \times g.$$

$$p = \frac{F}{S}$$

**Formulaire de mathématiques des 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**

$c \frac{a}{b} = \frac{ca}{b}$  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  $d$

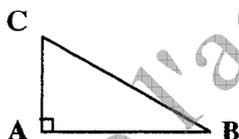
(avec  $c \neq 0$  et  $d \neq 0$ )

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

équivalent à  $ad = bc$

**Relations dans le triangle rectangle**

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



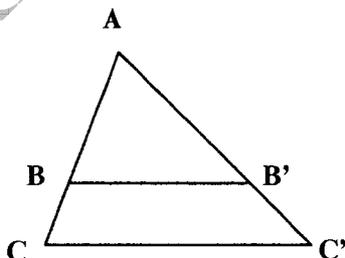
$\sin \hat{B} = \frac{AC}{BC} ; \cos \hat{B} = \frac{AB}{BC} ; \tan \hat{B} = \frac{AC}{AB}$

**Propriété de Thalès relative au triangle**

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

alors

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



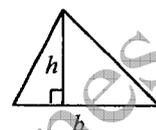
**Périmètres**

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

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

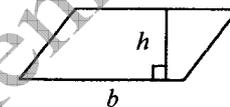
**Aires**

Triangle :  $A = \frac{1}{2}bh$

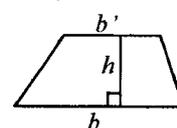


Rectangle :  $A = Ll$

Parallélogramme :  $A = bh$



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



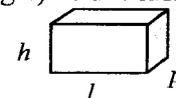
Disque de rayon  $R$  :  $A = \pi R^2$

**Volumes**

Cube de côté  $a$  :  $V = a^3$

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

$V = lph$



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

$V = Ah$

**Statistiques**

Moyenne :  $\bar{x}$

$\bar{x} = \frac{n_1x_1 + n_2x_2 + \dots + n_px_p}{n_1 + n_2 + \dots + n_p}$

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 :  $A$

$I = C t n$

$A = C + I$