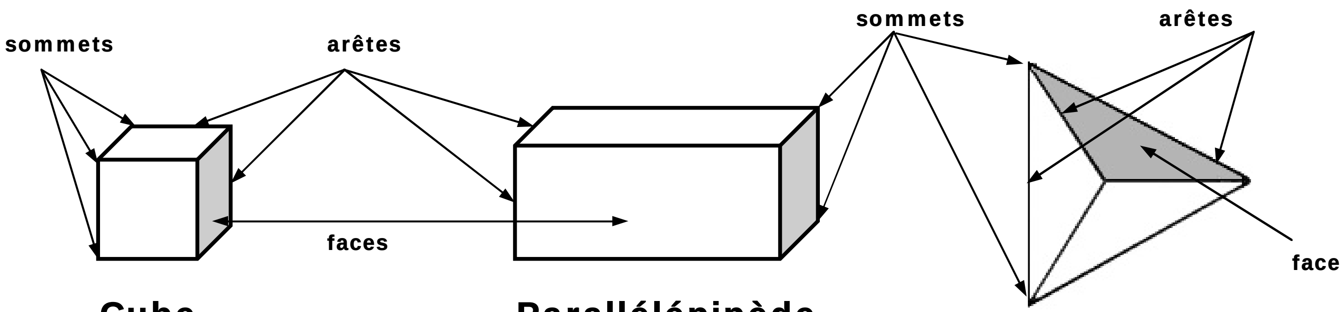
SOLIDES

solide, cube, parallélépipède, tétraèdre, face, sommet, arête, prisme, pyramide, polyèdre

61



Cube **Parallélépipède rectangle** **Tétraèdre**

Le cube a .... faces, ... sommets, ... arêtes.

Le parallélépipède rectangle a .... faces, ... sommets, ... arêtes.

Le tétraèdre a .... faces, ... sommets, ... arêtes.

Le cube et le parallélépipède rectangle font partie de la famille des "prismes droits".
Le tétraèdre fait partie de la famille des "pyramides".

fiches 62, 63, 64 *AiMé 68 à 71*

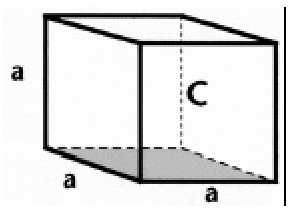
C – P.Fornerod – juin 2005

VOLUME DU CUBE
VOLUME DU PARALLÉLÉPIPÈDE

cube, parallélépipède, volume, arête, prisme droit, solide empilable

62

VOLUME D'UN CUBE



Volume de **C** = **a x a x a** = $\mathbf{a^3}$

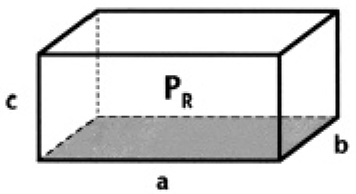
a désigne la mesure d'une arête.

Cas général

Pour calculer le volume d'un prisme (solide empilable), **on multiplie l'aire de sa base** (ici en gris) **par sa hauteur :**

$$V_p = Aire_b \times H$$

VOLUME D'UN PARALLÉLÉPIPÈDE RECTANGLE



Volume de $\mathbf{P_R}$ = **a x b x c**

a, b, c désignent les mesures **des arêtes** (longueur, largeur, hauteur) **exprimées dans la même unité.**

Le cube, le parallélépipède rectangle, et le cylindre sont des prismes droits.

fiches 39, 63 *AiMé 43, 69*

C – P.Fornerod – juin 2005

VOLUME DU PRISME

prisme triangulaire, hauteur, base, volume, "toblerone", solide empilable

63

Pour tous les volumes dits "empilables" la démarche est la même:

1) Transformer toutes les dimensions dans la même unité

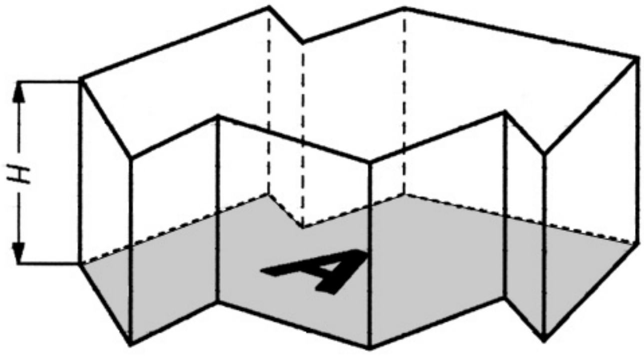
2) Calculer l'aire de la base (aire de A)

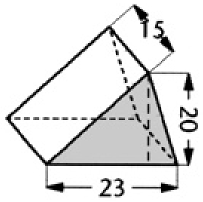
3) Multiplier la réponse de 2) par la hauteur H

Le cube, le parallélépipède rectangle, le cylindre, le "toblerone" sont des prismes droits.

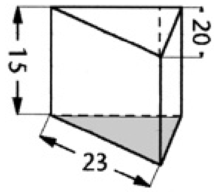
Cas général :

$$V_p = \text{aire de la base (A) x Hauteur}$$





Exemple :
le « toblerone »



1) toutes les cotes sont en cm

2) Aire de base :

$$A_b = \frac{23 \bullet 20}{2} = 230$$

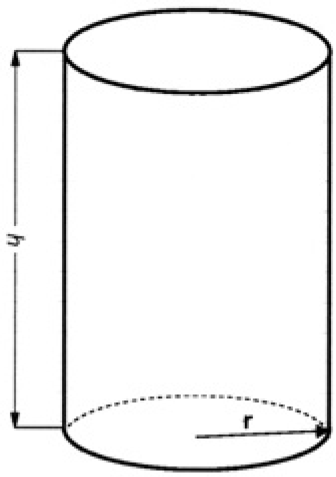
3) $V_{pt} = 230 \times 15 = 3450$ **(en cm³)**

fiches n° 39, 62, 64 *AiMé 44, 68 à 71*

VOLUME D'UN CYLINDRE DROIT

cylindre, volume, base

64



$$\text{Volume de } C_d = \pi \times r^2 \times h$$

$\pi \times r^2$ désigne **l'aire de la base** du disque (*Aire*$_b$)

h désigne la mesure de la hauteur.

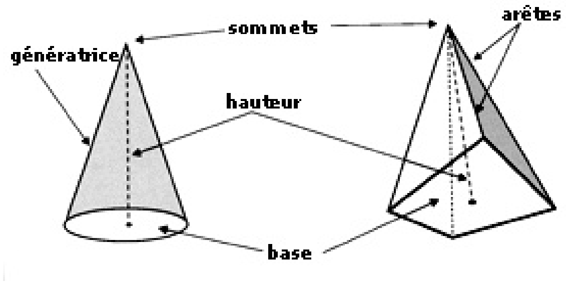
- Si **h** est exprimé en cm et $\pi \times r^2$ en cm^2, alors le volume est en **cm³**.
- Si **h** est en mètres, et $\pi \times r^2$ en m^2, alors le volume est en **m³.**

fiches 39, 57, 62, 63 *AiMé 43, 69*

VOLUME D'UN SOLIDE POINTU

pyramide, cône, solide pointu, génératrice, base, volume

65



Le volume d'un solide pointu se calcule en multipliant l'aire de sa base par le tiers de sa hauteur :

$$V_p = \frac{\text{Base} \cdot \text{Hauteur}}{3}$$

<u>Exemple</u>: Un cône mesure 18 cm de haut. Sa base est un disque de 8 cm de diamètre.

1) Calcul de l'aire de la base : $A_b = \pi \times r^2 \cong 3{,}14 \times 4 \times 4 \cong 50{,}24$ (en cm^2)

2) Calcul du volume : $V_c = \frac{50{,}24 \cdot 18}{3} \cong 301{,}44$ (en cm^3)

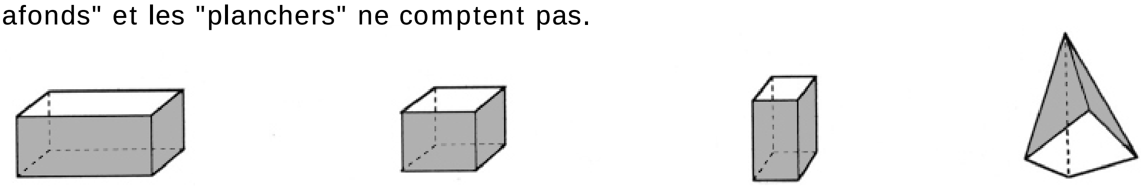
fiche 39, 57, 64 *AiMé 43, 44, 69, 70*

AIRE LATÉRALE

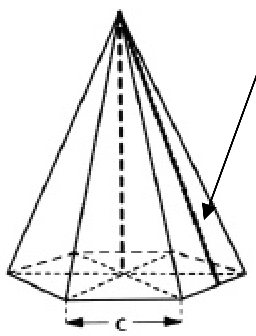
aire latérale, génératrice, face, apothème

66

Sur les figures ci-dessous, **l'aire latérale apparaît en gris. Ce sont les faces, les "murs".** Les "plafonds" et les "planchers" ne comptent pas.



Pour calculer l'aire latérale des formes régulières, il suffit de trouver celle d'une des faces et de la multiplier par le nombre de faces (pyramides régulières, cubes). <u>Pour le cône et le cylindre, voir ci-dessous.</u>

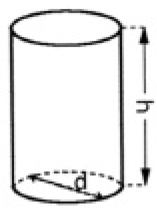


<u>L'apothème</u>: c'est la hauteur d'un triangle formant une face d'un solide.

L'apothème permet de calculer l'aire de cette face :

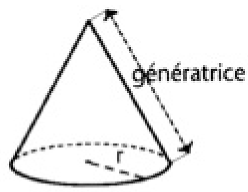
$$\text{Aire}_{1\ \text{face}} = \frac{c \cdot \text{apoth.}}{2}$$

→ **Aire lat. = Aire$_{1\text{face}}$ x 6**



Aire latérale

π **x d x hauteur**



Aire latérale

$$\frac{\pi \times d \times \text{génératrice}}{2}$$

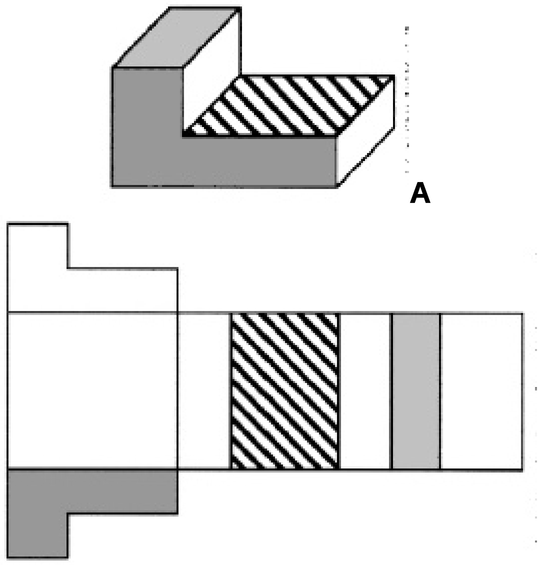
fiche 39, 67 *AiMé 43, 44, 68 à 71*

DÉVELOPPEMENT

solide, dessin, aire latérale, aire totale, volume

67

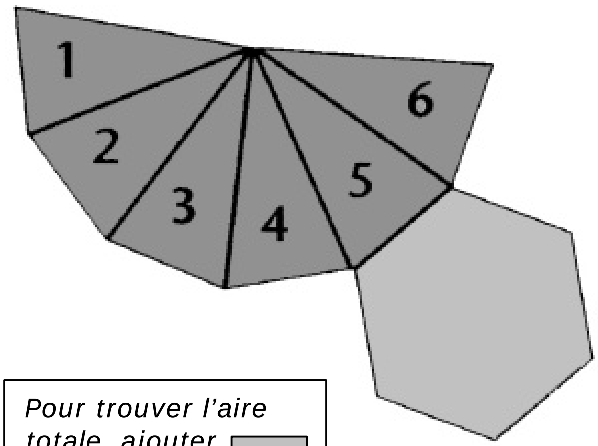
Le développement est la représentation d'un solide (d'un volume) "à plat" sur le papier, pour pouvoir le construire.



développement de A

Le développement est très pratique pour "calculer" ou "voir" les faces. Elles sont dessinées ici en (= aire latérale).

1, 2, 3, 4, 5, 6 sont les faces latérales de la pyramide



Pour trouver l'aire totale, ajouter à l'aire latérale.

fiches 66, 70, 71 *AiMé 72*

C – P.Fornerod – juin 2005

AIRES ET VOLUMES COMPLEXES

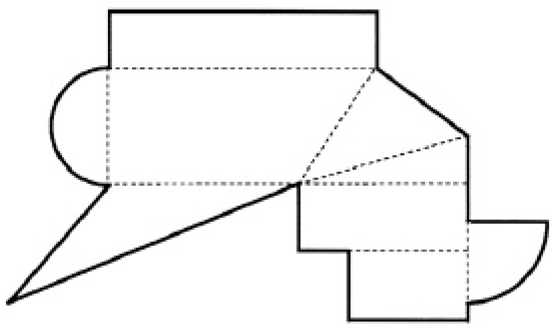
aire, volume, complexe

68

Aires complexes

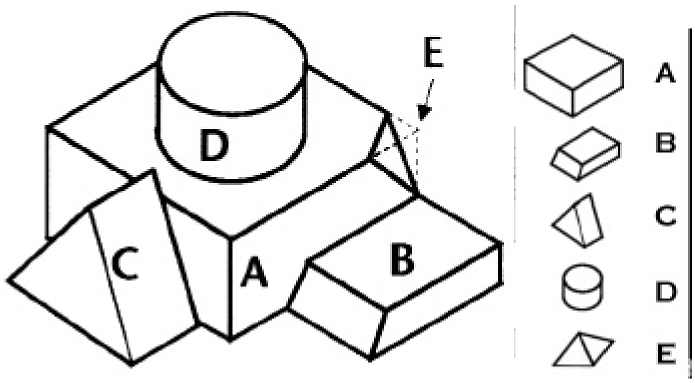
Pour calculer l'aire d'une forme complexe, on découpe cette forme en figures dont on sait calculer l'aire. On additionne ensuite les aires trouvées.

Ci-dessous, un exemple de découpage (il y en a d'autres).



Volumes complexes

Pour calculer le volume d'un solide complexe, on découpe cette forme en solides dont on sait calculer le volume. On additionne ensuite les volumes trouvés



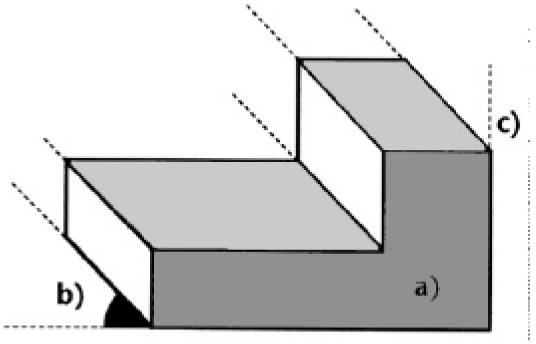
$$V_T = V_A + V_B + V_C + V_D - V_E$$

fiches 54 à 57, 61 à 65 *AiMé 43, 44, 68 à 71*

C – P.Fornerod – juin 2005

PERSPECTIVES	*perspectives, cavalière, isométrique, fuyante, vraie grandeur*	**69**

Perspective cavalière

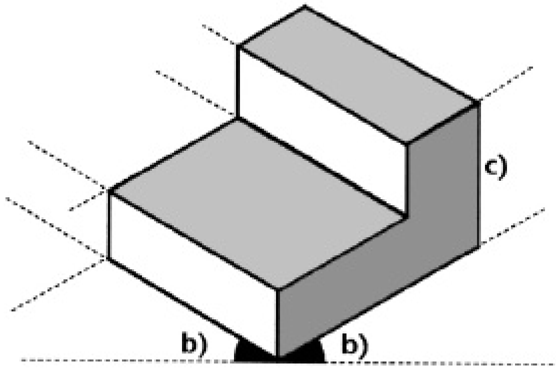


a) **Une face** au premier plan.

b) La mesure des fuyantes (à 45°) est divisée par 2.

c) Horizontales et verticales sont <u>en vraie grandeur</u>

Perspective isométrique



a) **Une arête** au premier plan.

b) Les fuyantes, à gauche et à droite, sont à 30° et en vraie grandeur.

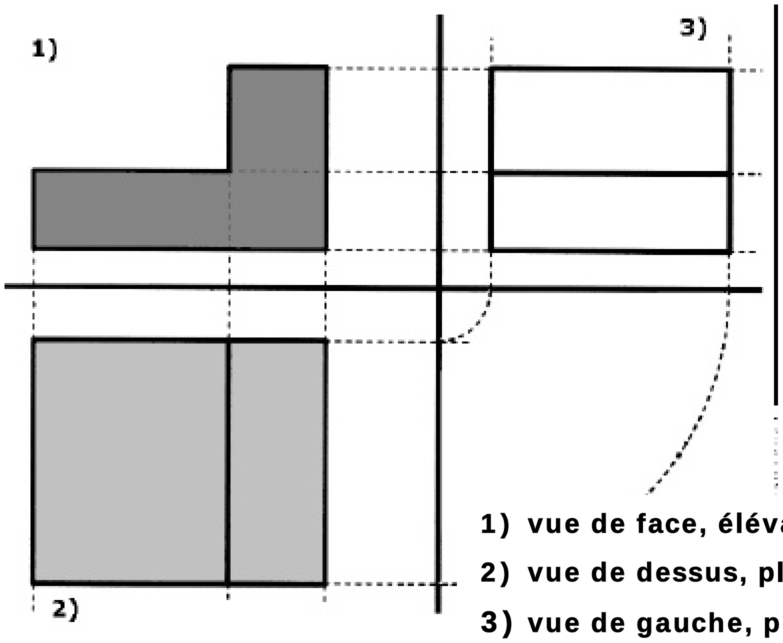
c) Les verticales sont en <u>vraie grandeur</u>.

fiches 67, 70 *AiMé 71, 72*

C – P.Fornerod – juin 2005

PROJECTION ORTHOGONALE	*projection orthogonale, vue de face, de profil, de dessus, plan, élévation*	**70**

Elle s'utilise pour représenter un solide selon 3 vues.

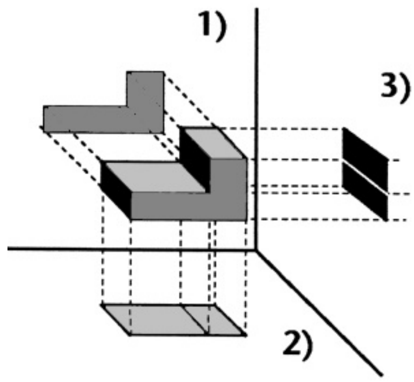


1) vue de face, élévation

2) vue de dessus, plan

3) vue de gauche, profil

C'est comme si on projetait l'ombre du solide contre **les parois d'une chambre**



fiches 67, 69 *AiMé 72*

C – P.Fornerod – juin 2005

MASSE VOLUMIQUE

masse, volume, densité, g/cm3, kg/dm3, t/m3

71

La masse volumique est le rapport entre la masse et le volume d'un corps (selon les unités données ci-dessous).
Les unités usuelles sont: le gramme par centimètre cube (g/cm^3), le kg/dm^3, la t/m^3.

La masse volumique de l'eau (pure) vaut 1 kg/dm^3.
Si la M_{vol} d'un corps est plus grande que 1, il est, à volume égal, plus "lourd" que l'eau; si sa M_{vol} est plus petite que 1, il est, à volume égal, plus "léger" que l'eau.

Les tables numériques nous renseignent sur la masse volumique des matériaux; parfois le terme de densité est utilisé *(cf mémo 9: 7_4)*.

Formules de base

$$M_{vol} = \frac{\text{masse}}{\text{volume}}$$

$$\text{Masse} = \text{Volume} \times M_{vol}$$

$$\text{Volume} = \frac{\text{masse}}{M_{vol}}$$

EXEMPLE

Si un corps "pèse" 5 g et qu'il occupe un volume de 8 cm^3, sa masse volumique vaut:

$$\frac{5}{8} = 0.625\ g/cm^3$$

Masse volumique de quelques substances

	g/cm^3
air :	0.00129
argent :	10.5
eau :	**1**
fer :	7.86
glace :	0.9
mazout :	0.85
neige :	0.078
or :	18.9
pétrole :	0.84
plomb :	11.3

fiches : 25, 36, 39 AiMé 51

LA CALCULATRICE

machine à calculer, racine, carré, estimer, pi

72

La calculatrice calcule très vite, rassure et permet de vérifier un calcul.

Lorsqu'on se sert d'une machine, il faut toujours évaluer l'ordre de grandeur du résultat (avant ou après).

- La calculatrice ne sait pas faire les problèmes;
- La calculatrice ne détecte pas les erreurs;
- La calculatrice est fragile.

Sur la calculatrice, **la virgule** est remplacée par **un point.**

La touche P permet d'obtenir le nombre Pi (3,14…) avec une bonne précision.

La calculatrice possède souvent des touches spéciales très utiles :

x^2	élever au carré
$\sqrt{x}$	racine carrée d'un nombre
%	pour cent
sin	sinus
cos	cosinus
tan	tangente
M+, M-, Σ :	(des mémoires intermédiaires pour stocker des résultats)

Il faut savoir utiliser ces touches spéciales.

fiches 6, 7, 9, 14 à 17, 57, 58, 59