LES VOLUMES ET LES GRANDEURS

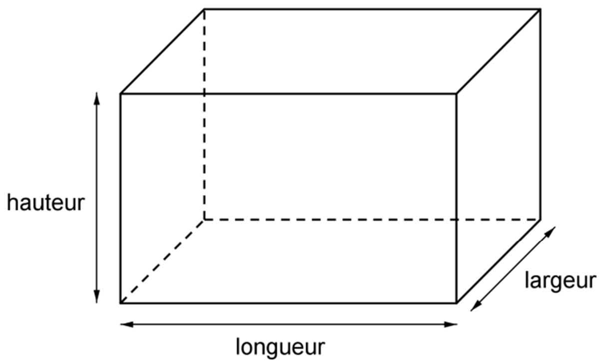
I) Les volumes :

1) Rappel:

A) Le pavé droit ou parallélépipède rectangle :

Le volume d'un pavé droit est égal au produit de sa longueur, de sa largeur et de sa hauteur.

V = longueur × largeur × hauteur

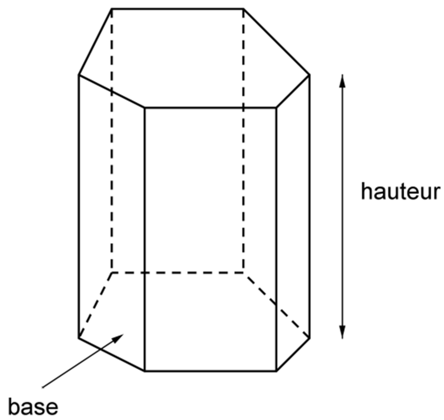


Exemple :
Calculer le volume d'un pavé droit de 12 cm de longueur, de 7 cm de largeur et de 5 cm de hauteur.

B) Le volume d'un prisme droit:

Le volume d'un prisme droit est égal au produit de l'aire de sa base et de sa hauteur.

V = aire de la base × hauteur

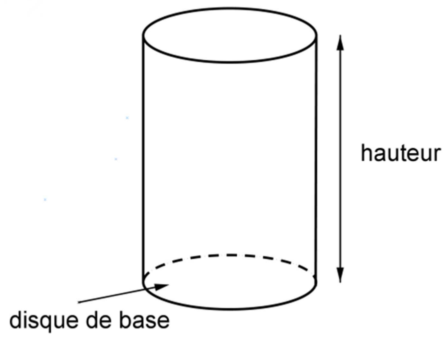


Exemple :
Calculer le volume d'un prisme droit de base, un triangle rectangle dont les deux côté de l'angle droit mesurent 8 cm et 9 cm, et de hauteur 11 cm.

C) Le volume d'un cylindre de révolution :

Le volume d'un cylindre de révolution est égal au produit de l'aire de son disque de base et de sa hauteur.

$$V = \text{aire du disque de base} \times \text{hauteur}$$



Exemple :
Calculer le volume d'un cylindre de révolution dont le rayon de la base mesure 6 cm et de hauteur 7 cm. (On donnera l'arrondi au cm^3).

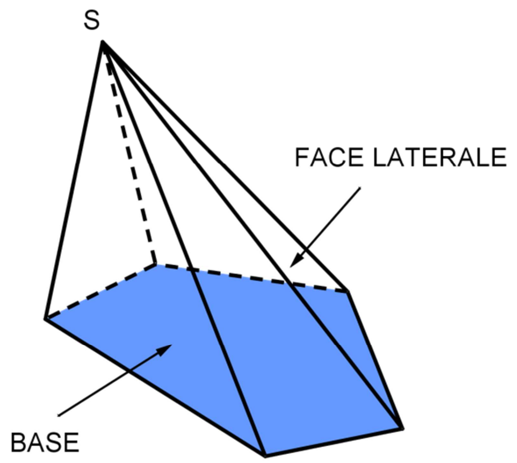
2) La pyramide :

A) Définition :

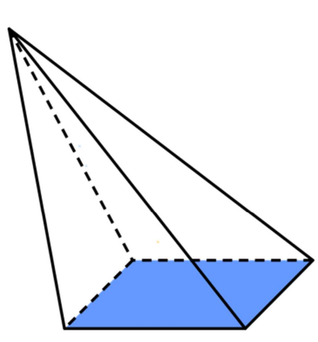
Une pyramide est un solide dont :

- **une face est un polygone : on l'appelle base.**
- **les autres faces sont des triangles: on les appelle faces latérales.**
- **les côtés communs à deux des faces sont les arêtes.**
  En particulier, les côtés communs à deux des faces latérales sont les arêtes latérales.

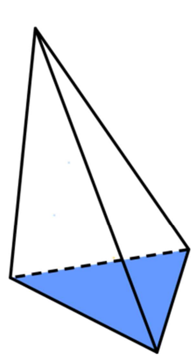
Dans une pyramide, il y a plusieurs sommets : les sommets de la base et le point d'intersection des faces latérales, ce dernier est appelé le sommet de la pyramide.



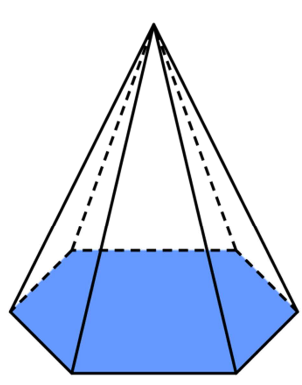
Exemples de pyramide :



PYRAMIDE A BASE CARREE



PYRAMIDE A BASE TRIANGULAIRE
APPELEE TETRAEDRE



PYRAMIDE A BASE HEXAGONALE

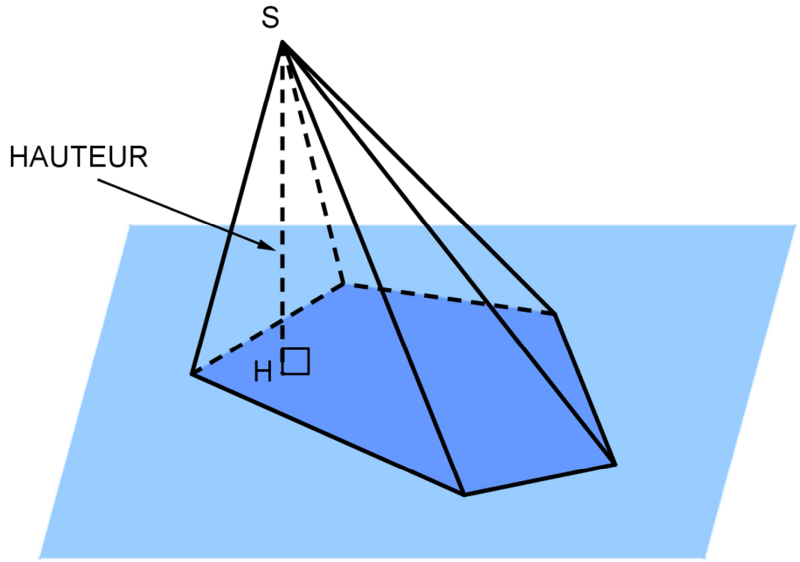
B) Hauteur d'une pyramide :

Définition :

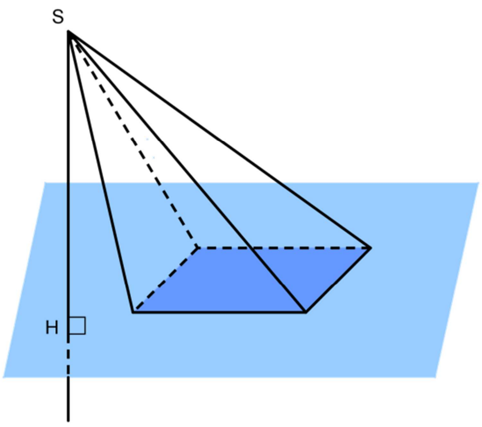
Soit une pyramide de sommet S

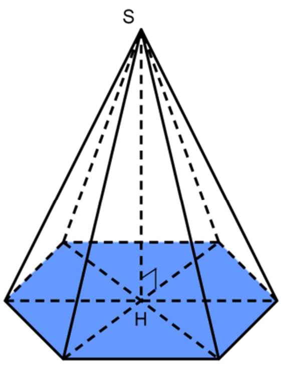
Soit H le point du plan de base tel que la droite (SH) est perpendiculaire à ce plan.

La hauteur de la pyramide est le segment [SH]. On appelle aussi hauteur la distance SH (c'est-à-dire la longueur du segment [SH]).



Exemples :





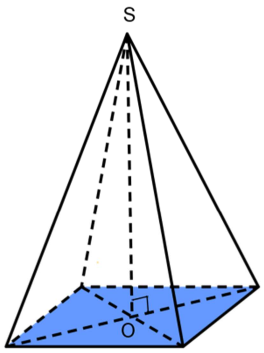
C) Pyramide régulière :

Définition :

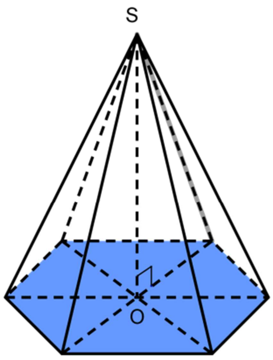
Une pyramide de sommet S est régulière si :

- **sa base est un polygone régulier de centre O**
- **sa hauteur est le segment [SO]**

Exemples :



PYRAMIDE REGULIERE A BASE CARREE



PYRAMIDE REGULIERE A BASE HEXAGONALE

D) Volume d'une pyramide :

Le volume d'une pyramide est égale à $\frac{1}{3}$ de l'aire de sa base multipliée par sa hauteur.

$$V = \frac{1}{3} \times B \times h$$

où B est l'aire de la base et h la hauteur

Exemple :

Calculer le volume, en cm^3, d'une pyramide à base carrée de côté 5 cm et de hauteur 18 cm.

3) Le cône de révolution :

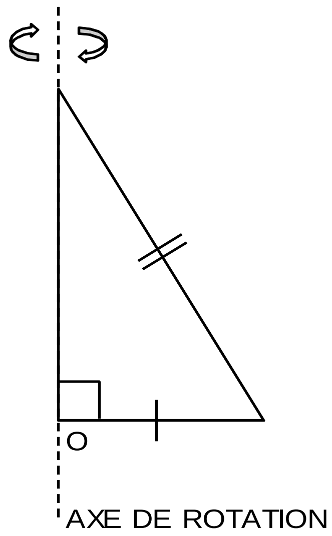
A) Définition :

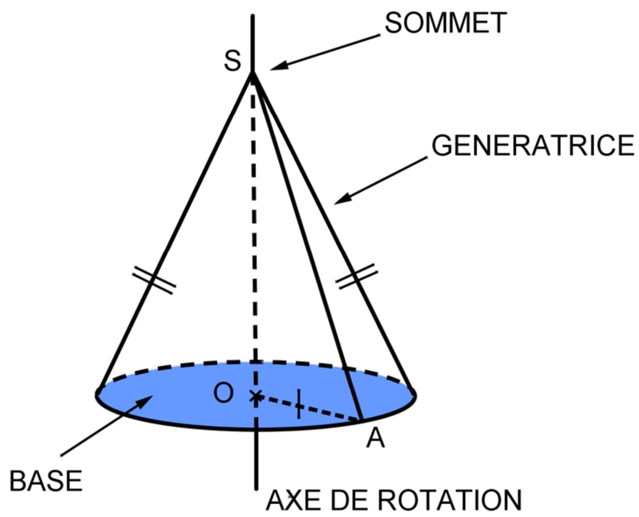
Un cône de révolution est le solide obtenu en faisant tourner un triangle rectangle autour d'un des côtés de son angle droit.

Un cône de révolution est formé :

- **d'un disque appelé base**
- **d'une surface courbe appelée face latérale**
- **d'un point appelé sommet du cône**

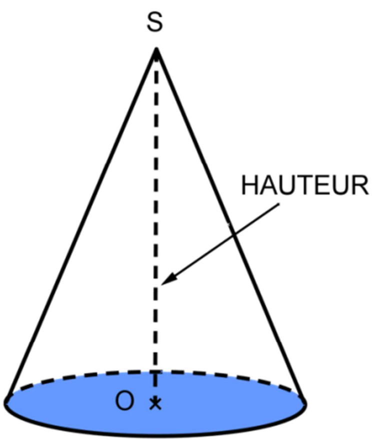
Le segment joignant le sommet du cône et un point du cercle définissant le disque de base est appelée une génératrice.





B) Hauteur d'un cône de révolution :

La hauteur d'un cône de révolution est le segment joignant son sommet au centre du disque de base. On appelle aussi la longueur de ce segment.



C) Volume d'un cône :

Le volume d'un cône est égale à $\frac{1}{3}$ de l'aire de sa base multipliée par sa hauteur.

$$V = \frac{1}{3} \times B \times h$$

où B est l'aire du disque la base et h la hauteur

Exemple :

Calculer le volume, en cm^3, d'un cône de hauteur 11 cm et dont le rayon du disque de base mesure 4 cm (on donnera l'arrondi au dixième).

II) Changement d'unités :

a) Le 5 décembre 1989, la rame 325 du TGV Atlantique bat le record du monde de vitesse sur rail en atteignant la vitesse de 8040 m/min.
Exprimer la vitesse de ce record en km/h et en m/s.

b) Une antilope peut courir à la vitesse moyenne de 28 m/s.
Exprimer cette vitesse en km/h.

c) Un lévrier court à la vitesse moyenne de 72 km/h.
Exprimer cette vitesse en m/s.

d) Le débit de la pompe du système de filtration d’une piscine est de 152 litres/min.
Exprimer ce débit en m^3/h.

Conversions :

1 litre = 1 dm^3 1000 litres = 1 m^3

1h = 60 min = 3600 s 1 min = 60 s

1 km = 1000 m

Remarque :

Pour passer de km/h à m/s, on divise par 3,6.

Pour passer de m/s à km/h, on multiplie par 3,6.

: 3,6		× 3,6
	vitesse en m/s	
	vitesse en km/h	

IV) Grandeurs :

1) Grandeurs simples :

Certaines grandeurs sont mesurables, on dit que ce sont des grandeurs simples.

Exemples:

La longueur d’un segment, le temps, la masse …………

2) Grandeurs composées :

A) Grandeur produit:

Une grandeur produit s’obtient en faisant un produit de grandeurs.

Exemples:

Aire d’un rectangle = longueur × largeur

Distance = vitesse × temps

Volume d’une pyramide = $\frac{1}{3}$ × aire de la base × hauteur

B) Grandeur quotient:

Une grandeur quotient s'obtient en faisant le quotient d'une grandeur par une autre grandeur.

Exemples:

Vitesse $= \frac{\text{distance}}{\text{temps}}$ Temps $= \frac{\text{distance}}{\text{vitesse}}$ Débit $= \frac{\text{volume}}{\text{temps}}$

Densité de population $= \frac{\text{nombre d'habitants}}{\text{superficie du territoire}}$

Masse volumique $= \frac{\text{masse}}{\text{volume}}$

C) Remarque:

Pour le calcul de grandeurs composées, il faut faire très attention aux unités.

D) Applications:

3) Vitesse moyenne, distance et temps :

A) Vitesse moyenne:

La vitesse moyenne v d'un mobile est le quotient de la distance parcourue d par le temps de parcours t.

distance parcourue

$$\mathbf{v = \frac{d}{t}}$$

vitesse moyenne **temps de parcours**

Exemple:

Un athlète a couru 400 mètres en 50 secondes.

Quelle a été sa vitesse moyenne ?

B) Distance:

La distance parcourue d par un mobile est le produit de la vitesse moyenne v et du temps de parcours t.

$$\mathbf{d = v \times t}$$

Justification:

$v = \frac{d}{t}$ donc $\frac{v}{1} = \frac{d}{t}$, effectuons un produit en croix $d = \frac{v \times t}{1}$

et donc $d = v \times t$.

Exemple:

Une voiture a roulé deux heures et demie à la vitesse de 70 km/h.

Quelle distance a-t-elle parcourue ?

C) Temps:

Le temps de parcours t d'un mobile est le quotient de la distance parcourue d par la vitesse moyenne v.

$$\mathbf{t = \frac{d}{v}}$$

Justification:

$v = \frac{d}{t}$ donc $\frac{v}{1} = \frac{d}{t}$, effectuons un produit en croix $t = \frac{d \times 1}{v}$

et donc $t = \frac{d}{v}$.

Exemple:

Un motard a effectué 2500 mètres à la vitesse de 20 m/s.

En combien de temps, le motard a-t-il parcouru ces 2500 mètres ?

D) Remarque :

Attention

2 h 30 min correspond à 2,5 h.
2 h 15 min correspond à 2,25 h.
2 h 45 min correspond à 2,75 h.

E) Application à la VMA (EPI) :

Lors de son test VMA, Adrien s'est arrêté au $62^{\text{ème}}$ plot.

a) Calculer sa VMA.
   (Durée : 6 minutes, distance entre deux plots : 20 mètres).

b) Combien de plots doit-il dépasser, par minute, pour une vitesse de 110% de sa VMA ?