



LES POLYÈDRES

Définition

Un polyèdre est une forme géométrique qui possède :

- **3 dimensions** (il n'est pas plat mais en volume)
- **plusieurs faces** qui sont des polygones (des triangles, des carrés, etc.)
- **des arêtes** : ce sont les segments où se rencontrent les différents polygones.

Les polyèdres peuvent être réguliers : c'est quand toutes les faces sont identiques.

Le cube

Le cube est un polyèdre régulier. Prends un dé dans les mains et observe :

- il est bien en 3 dimensions (ce n'est pas un carré simple),
- il a 6 faces (qui sont des carrés),
- il possède 8 sommets (ou angles) et 12 arêtes.

La pyramide

La pyramide n'est pas un polyèdre régulier. Elle est bien en 3 dimensions, et possède :

- 5 côtés : une base en forme de carré (ou de rectangle) et 4 côtés en forme de triangles,
- un apex (une pointe) qui est le sommet de la pyramide.

Le tétraèdre régulier

C'est la seule forme de pyramide qui soit un polyèdre régulier. Elle possède 4 faces en triangle équilatéral.

Les constructions architecturales en forme de pyramides ne sont pas des tétraèdres réguliers. La base est toujours un carré ou un rectangle.



EXERCICES

1. Voici deux patrons. Lequel est celui de la pyramide, lequel est celui du tétraèdre régulier ?

Découpe les deux patrons et assemble les deux polyèdres.
Combien de sommets et d'arêtes possèdent chacun de ces deux polyèdres ?

2. Pour calculer la surface d'une pyramide :

A/ Il faut d'abord calculer l'aire de la base :

- si c'est un carré, ce sera $\text{AIRE} = \text{côté} \times \text{côté}$
- si c'est un triangle, ce sera $\text{AIRE} = \text{base} \times \text{hauteur}$.

B/ Il faut ensuite calculer le périmètre de la base :

- si c'est un carré, ce sera $\text{PÉRIMÈTRE} = \text{côté} \times 4$
- si c'est un triangle équilatéral, ce sera $\text{PÉRIMÈTRE} = \text{côté} \times 3$.

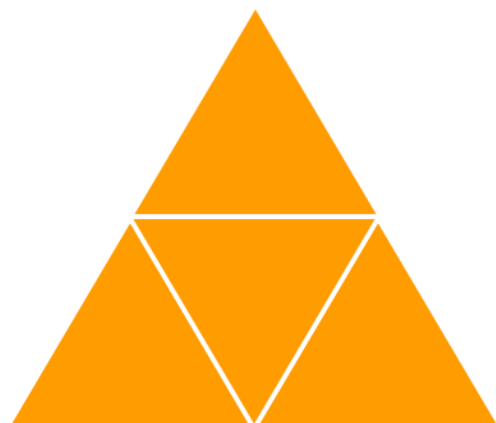
C/ Il faut un dernier paramètre : la hauteur de la pente. Il s'agit de la hauteur d'un des triangles.

D/ Le calcul définitif de la surface d'une pyramide est le suivant :

$$\text{AIRE} = (\text{Aire de la base}) + \frac{(\text{le périmètre de la base}) \times \text{hauteur triangle}}{2}$$

Calcule la surface d'une pyramide dont la base est un carré de 4 cm de côté et les triangles équilatéraux de 4 cm de côté également.

Avant de faire tes calculs, trace le patron de ta pyramide.





LA PENTE

Définition

La pente est un nombre qui permet de savoir :

- si une droite monte ou descend : c'est ce qu'on appelle le sens d'inclinaison,
- et la force d'inclinaison : c'est-à-dire si la pente est forte ou douce.

On mesure une pente en degrés ($^{\circ}$), comme l'angle d'un triangle.

Les pentes des pyramides

Les pyramides à faces lisses ont une seule pente, qui part du sommet de la pyramide jusqu'en bas.

Cette pente dépend de la hauteur de la pyramide par rapport à sa base. Comme Théo te l'a expliqué, parfois les pyramides sont très hautes et très pointues, parfois elles le sont moins.

La pente dépend :

- de la largeur de la base de la pyramide,
- de la hauteur des triangles (des côtés).

Une rupture de pente

C'est lorsqu'une pente est soudainement stoppée et qu'une autre pente plus ou moins forte prend le relais.

Par exemple, la pyramide rhomboïdale a deux pentes différentes, il y a eu une rupture de pente :

- la première pente part du bas jusqu'au milieu de la pyramide,
- la deuxième pente part du milieu jusqu'au sommet et elle est moins forte.



EXERCICES

1. Tu vas représenter en deux dimensions la pyramide rhomboïdale qui est en Égypte :

- la base de cette pyramide mesure 188.60 m : trace un segment de 18.86 cm,
- la première pente est de 54° : pose un rapporteur sur l'extrémité de ton segment et calcule 54° . Fais une petite marque au crayon. Prends ta règle et trace une ligne qui part de l'extrémité de ta base et qui rejoint ta marque. Tu as ainsi une première pente de 54° . Fais de même de l'autre côté de la base.

En reliant tes deux pentes, tu obtiens une première pyramide. C'est ainsi que la pyramide rhomboïdale aurait dû être normalement.

- mais, au milieu de la pyramide la pente change : trace le milieu de la pyramide (comme si c'était un étage).
- la deuxième pente est de 43° . Trace cette deuxième pente aux deux extrémités de l'étage. Tu obtiens la pyramide rhomboïdale.

2. Pour visualiser comment la pente d'une pyramide peut changer, je te propose de faire plusieurs pyramides :

- une pyramide avec une base en carré qui fait 4 cm de côté, et des triangles qui font 6 cm de côté,
- une pyramide avec une base en carré qui fait 4 cm de côté, et des triangles qui font 8 cm de côté,
- une pyramide avec une base en carré qui fait 6 cm de côté et des triangles qui font 6 cm de côté,
- une pyramide avec une base en carré qui fait 6 cm de côté et des triangles qui font 8 cm de côté.

Quelle est ou quelles sont les pyramides qui ont la plus forte pente ?
Et laquelle ou lesquelles ont la pente la plus douce ?



LES PYRAMIDES À DEGRÉS

Définition

Une pyramide à degrés est une pyramide en forme d'escalier. Pour faire chaque étage de manière harmonieuse et symétrique, il faut tenir compte de plusieurs éléments

1. La base

Plus la base de la pyramide est grande et plus il sera possible de faire de grands étages.

2. La surface de chaque étage

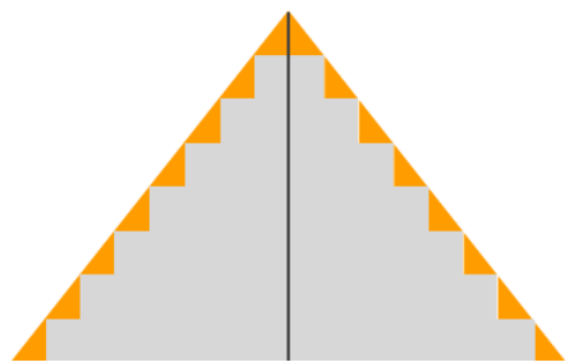
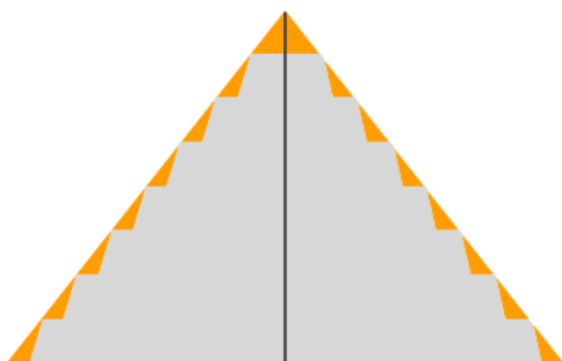
Le premier étage a une surface inférieure à la base. Le deuxième étage a une surface inférieure au premier étage. Et ainsi de suite. À chaque fois, la surface rétrécit, mais de manière régulière et homogène. Pour cela, il faut retrancher le même nombre de périmètre à chaque fois.

3. La hauteur de chaque étage

Il ne suffit pas de faire des surfaces qui soient homogènes. Il faut aussi que la hauteur des étages, des marches, soit la même à chaque fois, sinon, cela donne une pyramide biscornue.

4. La pente des étages

Sur les pyramides, la pente de chaque étage est parfois perpendiculaire donc droite (comme une vraie marche d'escalier), et parfois un peu inclinée pour accentuer la forme pyramidale.





EXERCICES

1. Tu vas dessiner 2 pyramides à degrés en deux dimensions (comme sur les images de la fiche précédente).
Tu vas en dessiner une avec des pentes perpendiculaires (de 90°) et l'autre avec des pentes de 16° par rapport à la verticale (c'est-à-dire par rapport à la perpendiculaire).

Voici les éléments pour faire ces deux pyramides. Seule la pente change :

- la base est de 15 cm,
- la hauteur est de 10 cm,
- il y a 5 étages.

A/ Trace d'abord ta pyramide simple (base + hauteur) : tu as ainsi la forme et la taille de ta pyramide si elle avait été à bords lisses.

B/ Il y a 5 étages, pour 10 cm de hauteur. Combien de cm mesure chaque étage (il faut qu'ils mesurent tous la même hauteur) ?
Quand tu as trouvé, trace les étages sur ta pyramide simple.

C/ Trace les marches perpendiculaires de cette première pyramide.
Tu as ta première pyramide.

Maintenant prends ton rapporteur et place-le sur chaque trait vertical perpendiculaire et rajoute 16° de pente. Gomme à la fin tous les traits en trop. Tu vois la différence entre ces deux pyramides ?

2. Quelle est la pente totale entre le sommet et la base de ta pyramide (peu importe la pente des marches). Prends un rapporteur et mesure l'angle à droite ou à gauche de ta figure géométrique.