

EXERCICE N° 65 : La pyramide

GÉOMÉTRIE DE L'ESPACE - GÉOMÉTRIE DES SOLIDES

La pyramide du Louvre à Paris a été construite entre 1985 et 1989 par l'architecte Leoh Minh Pei durant le premier mandat de François Mitterrand.

Il s'agit d'une pyramide régulière à base carrée dont le côté mesure 35,42 m.

Elle s'élève à 21,64 m de hauteur.



1. Calculer la mesure du côté des quatre triangles isocèles identiques qui forment ses faces latérales.
2. Calculer l'angle que forme une face latérale avec la base carrée.
Donner une valeur approchée au dixième de degré près.
3. Calculer le volume de cette pyramide en mètre cube. Donner un arrondi au centième près.
4. La pyramide du Louvre est une réplique de la pyramide de Khéops près de Giseh en Égypte. À sa construction il y a 4 500 ans, elle mesurait 146,58 m.
 - 4.a. Déterminer une valeur approchée au dixième près du coefficient d'agrandissement qui permet de passer des longueurs de la pyramide du Louvre à celles de la pyramide de Khéops.
 - 4.b. Quelles sont les mesures des longueurs de la pyramide de Khéops ?
 - 4.c. Calculer une valeur approchée au décimètre cube près du volume de la pyramide de Khéops.

EXERCICE N° 65 : La pyramide

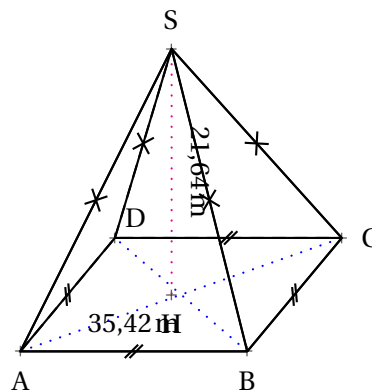
La pyramide du Louvre à Paris a été construite entre 1985 et 1989 par l'architecte Leoh Minh Pei durant le premier mandat de François Mitterrand.

Il s'agit d'une pyramide régulière à base carrée dont le côté mesure 35,42 m.

Elle s'élève à 21,64 m de hauteur.



1. Calculer la mesure du côté des quatre triangles isocèles identiques qui forment ses faces latérales.
2. Calculer l'angle que forme une face latérale avec la base carrée.
Donner une valeur approchée au dixième de degré près.
3. Calculer le volume de cette pyramide en mètre cube. Donner un arrondi au centième près.
4. La pyramide du Louvre est une réplique de la pyramide de Khéops près de Giseh en Égypte. À sa construction il y a 4500 ans, elle mesurait 146,58 m.
 - 4.a. Déterminer une valeur approchée au dixième près du coefficient d'agrandissement qui permet de passer des longueurs de la pyramide du Louvre à celles de la pyramide de Khéops.
 - 4.b. Quelles sont les mesures des longueurs de la pyramide de Khéops ?
 - 4.c. Calculer une valeur approchée au décimètre cube près du volume de la pyramide de Khéops.

EXERCICE N° 65**CORRECTION****1.**

Le triangle SHA est rectangle en H. Comme la pyramide est régulière, $SA = SB = SC = SD$ et H est le centre du carré ABCD.

Calculons la longueur de la diagonale [AC] du carré.

Dans le triangle ABC rectangle en B,

D'après le **théorème de Pythagore** on a :

$$BA^2 + BC^2 = AC^2$$

$$35,42^2 + 35,42^2 = AC^2$$

$$1\,254,5764 + 1\,254,5764 = AC^2$$

$$AC^2 = 2\,509,1528$$

$$AC = \sqrt{2\,509,1528}$$

$$AC \approx 50,09$$

Ainsi comme H est le centre du carré, il s'agit du milieu du segment [AC]. $AH \approx 50,09 \text{ m} \div 2 \approx 25,05 \text{ m}$.

Calculons AS.

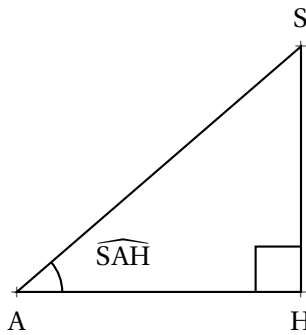
Dans le triangle AHS rectangle en H,

D'après le **théorème de Pythagore** on a :

$$\begin{aligned}
HA^2 + HS^2 &= AS^2 \\
25,05^2 + 21,64^2 &= AS^2 \\
625,5025 + 468,2896 &= AS^2 \\
AS^2 &= 1095,7921 \\
AS &= \sqrt{1095,7921} \\
AS &\approx 33,1
\end{aligned}$$

La longueur du segment [AS] vaut environ 33,10 m.

2. Il s'agit d'obtenir l'angle suivant :



Dans le triangle SAH rectangle en H, on connaît l'hypoténuse, le côté adjacente et le côté opposé à l'angle \widehat{SAH} . Il y a donc trois méthodes pour calculer cet angle :

$$\cos \widehat{SAH} = \frac{AH}{AS} = \frac{25,05 \text{ m}}{33,10 \text{ m}} = \frac{25,05}{33,10}$$

$$\sin \widehat{SAH} = \frac{SH}{AS} = \frac{21,64 \text{ m}}{33,10 \text{ m}} = \frac{21,64}{33,10}$$

$$\tan \widehat{SAH} = \frac{SH}{AH} = \frac{21,64 \text{ m}}{25,05 \text{ m}} = \frac{21,64}{25,05}$$

Dans ces trois cas, à la calculatrice on obtient $\widehat{SAH} \approx 40,8^\circ$.

3. Le volume d'une pyramide est donné par $\text{Volume} = \frac{\text{Aire de la base} \times \text{Hauteur}}{3}$

Ici la base est un carré donc
$$V = \frac{(35,32 \text{ m})^2 \times 21,64 \text{ m}}{3} = \frac{26995,95 \text{ m}^3}{3} = 8998,651 \text{ m}^3$$

4.a. La pyramide du Louvre a une hauteur de 21,64 m et celle de Khéops de 146,58 m. Le coefficient d'agrandissement est le nombre k tel que $k \times 21,64 \text{ m} = 146,48 \text{ m}$.

Le coefficient d'agrandissement est égal à $\frac{146,48 \text{ m}}{21,64 \text{ m}} \approx 6,8$.

4.b. Les mesures de la Pyramide de Khéops sont 6,8 fois plus grande que celles du Louvre.

La base carré de la pyramide de Khéops mesure $6,8 \times 35,42 \text{ m} \approx 240,86 \text{ m}$ et un côté latérale de $6,8 \times 33,10 \text{ m} \approx 225,08 \text{ m}$.

4.c. On sait que **si les longueurs d'un solide sont multipliées par k alors les aires latérales sont multipliées par k^2 et le volume par k^3** .

La pyramide de Khéops a donc un volume $6,8^3 = 314,432$ fois plus grand que celui de la pyramide du Louvre.

Le volume de la pyramide de Khéops vaut $314,432 \times 8998,651 \text{ m}^3 = 2829463,831 \text{ m}^3 \approx 2829 \text{ dam}^3$



INFORMATIONS LÉGALES

- **Auteur** : Fabrice ARNAUD
- **Web** : pi.ac3j.fr
- **Mail** : contact@ac3j.fr
- **Dernière modification** : 25 juin 2024 à 15:05

Ce document a été écrit pour \LaTeX avec l'éditeur VIM - Vi Improved Vim 9.1.
Il a été compilé sous Linux Ubuntu Noble Numbat 24.04 avec la distribution TeX Live 2023.20240207-101 et LuaHBTeX 1.17.0

Pour compiler ce document, un fichier comprenant la plupart des macros est nécessaires. Ce fichier, Entete.tex, est encore trop mal rédigé pour qu'il puisse être mis en ligne. Il est en cours de réécriture et permettra ensuite le partage des sources dans de bonnes conditions.
Le fichier source a été réalisé sous Linux Ubuntu avec l'éditeur Vim. Il utilise une balise spécifique à Vim pour permettre une organisation du fichier sous forme de replis. Cette balise `%{{{ ... %}}}` est un commentaire pour LaTeX, elle n'est pas nécessaire à sa compilation. Vous pouvez l'utiliser avec Vim en lui précisant que ce code définit un repli. Je vous laisse consulter la documentation officielle de Vim à ce sujet.

LICENCE CC BY-NC-SA 4.0



Attribution Pas d'Utilisation Commerciale Partage dans les Mêmes Conditions 4.0 International

Ce document est placé sous licence CC-BY-NC-SA 4.0 qui impose certaines conditions de ré-utilisation.

Vous êtes autorisé à :

- Partager** — copier, distribuer et communiquer le matériel par tous moyens et sous tous formats
- Adapter** — remixer, transformer et créer à partir du matériel

L'Offrant ne peut retirer les autorisations concédées par la licence tant que vous appliquez les termes de cette licence.

Selon les conditions suivantes :

- Attribution** — Vous devez créditer l'Œuvre, intégrer un lien vers la licence et indiquer si des modifications ont été effectuées à l'Œuvre. Vous devez indiquer ces informations par tous les moyens raisonnables, sans toutefois suggérer que l'Offrant vous soutient ou soutient la façon dont vous avez utilisé son œuvre.
- Pas d'Utilisation Commerciale** — Vous n'êtes pas autorisé à faire un usage commercial de cette Œuvre, tout ou partie du matériel la composant.
- Partage dans les Mêmes Conditions** — Dans le cas où vous effectuez un remix, que vous transformez, ou créez à partir du matériel composant l'Œuvre originale, vous devez diffuser l'œuvre modifiée dans les mêmes conditions, c'est à dire avec la même licence avec laquelle l'œuvre originale a été diffusée.
- Pas de restrictions complémentaires** — Vous n'êtes pas autorisé à appliquer des conditions légales ou des mesures techniques qui restreindraient légalement autrui à utiliser l'Œuvre dans les conditions décrites par la licence.

Consulter : <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.fr>

Comment créditer cette Œuvre ?

Ce document, **100 exercices pour le brevet.pdf**, a été créé par **Fabrice ARNAUD (contact@ac3j.fr)** le 25 juin 2024 à 15:05.
Il est disponible en ligne sur pi.ac3j.fr, **Le blog de Fabrice ARNAUD**.

Adresse de l'article : <https://pi.ac3j.fr/100-exercices-corriges-pour-preparer-le-brevet-des-colleges>