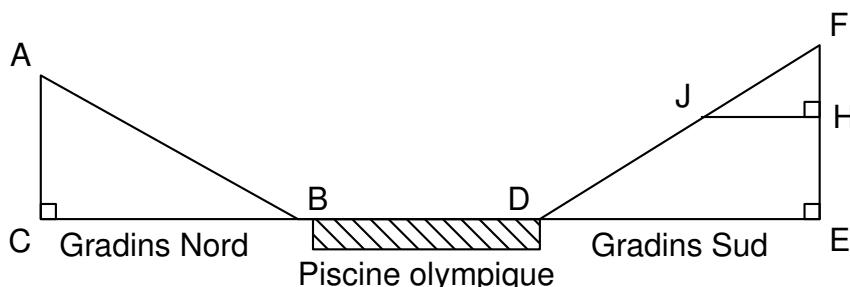


La construction du Centre Aquatique Olympique de Saint-Denis a débuté en 2021 pour accueillir les épreuves de natation artistique des jeux Olympiques de Paris 2024.

Alyssa et Jules visitent le Centre Aquatique Olympique et s'installent dans les gradins.

On a schématisé leurs positions par rapport à la piscine olympique sur la figure ci-dessous, qui modélise la situation : Alyssa est installée dans les gradins Nord au point A et Jules est assis dans les gradins Sud au point J.

La figure n'est pas à l'échelle.



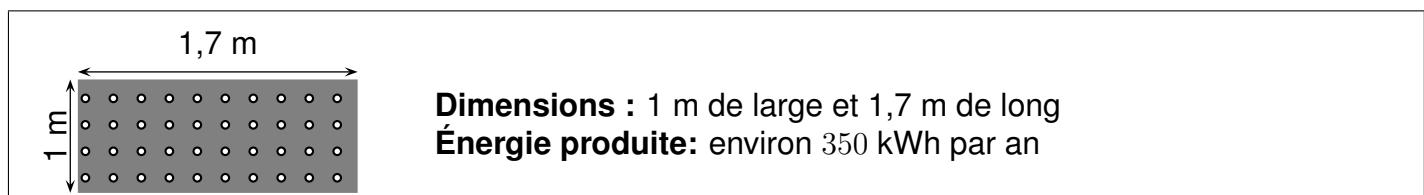
On donne : $AC = FJ = 15 \text{ m}$; $BC = 27 \text{ m}$; $FH = 7 \text{ m}$; $EF = 18 \text{ m}$.

Les points F, J et D sont alignés.

Les points F, H, et E sont alignés.

Les points C, B, D, E sont alignés.

1. Jules et Alyssa discutent entre eux pour savoir qui est le mieux placé pour assister à l'événement.
 - (a) Calculer la distance entre Alyssa et le bord de la piscine, c'est-à-dire calculer la longueur AB. Arrondir le résultat au mètre près.
 - (b) Vérifier que la distance entre Jules et le bord de la piscine, c'est-à-dire la longueur JD, est de 24 m, arrondie au mètre près.
 - (c) En déduire lequel des deux amis est le plus proche d'un bord de la piscine.
2. Pour respecter les normes de sécurité, l'angle d'inclinaison \widehat{ABC} des gradins Nord ne doit pas dépasser 35°. Les gradins Nord respectent-ils cette norme ?
3. Le toit du Centre Aquatique Olympique a une surface de $5,000 \text{ m}^2$.
On estime que $4,678,4 \text{ m}^2$ de ce toit est recouvert de panneaux photovoltaïques.
Voici les caractéristiques d'un panneau photovoltaïque standard fournies par le constructeur:



Montrer que la quantité annuelle d'énergie produite par l'ensemble des panneaux photovoltaïques du toit du Centre Aquatique Olympique est de 963,200 kilowattheures (kWh).

4. La température réglementaire de l'eau contenue dans la piscine lors des jeux Olympiques doit être comprise entre 25 et 28. Pour respecter cette réglementation, on souhaite que l'eau contenue dans la piscine olympique de Saint-Denis soit à une température de 26. On admet que l'eau contenue dans cette piscine occupe un pavé droit dont les dimensions sont:

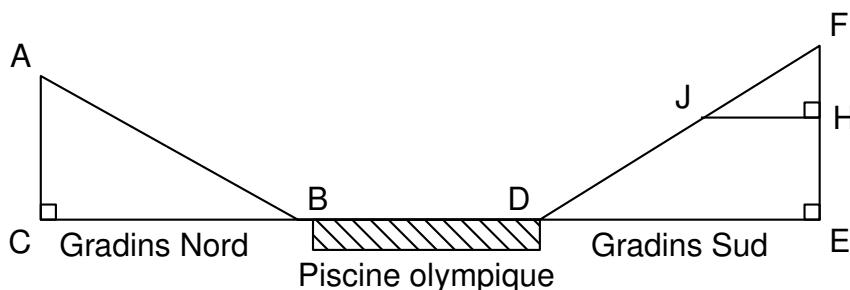
- Longueur : 50 m
- Largeur: 25 m
- Profondeur: 3 m

On suppose qu'avant la première mise en chauffe de la piscine olympique, l'eau est à 18.

On estime qu'il faut environ 9,3 kWh pour chauffer 1 m³ d'eau de 18 jusqu'à 26.

Quelle quantité d'énergie, en kWh, sera nécessaire pour chauffer toute l'eau de la piscine olympique jusqu'à 26 ?

Correction



1. (a) Dans le triangle ABC rectangle en C, le théorème de Pythagore permet d'obtenir :

$AB^2 = AC^2 + CB^2 = 15^2 + 27^2 = 225 + 729 = 954$, d'où $QB = \sqrt{954} = \sqrt{9 \times 106} = \sqrt{6} \times \sqrt{106} = 3\sqrt{6} \approx 30,9$ (m) soit 31 (m) au mètre près.

- (b) D'après la figure les droites (JH) et (DE) toutes deux perpendiculaires à la droite (EF) sont parallèles.

Avec l'alignement respectif des points F, J, D d'une part et F, H et E de l'autre nous avons donc une configuration de Thalès qui permet d'écrire en particulier :

$$\frac{FJ}{FD} = \frac{FH}{FE} \text{ ou encore } \frac{15}{FD} = \frac{7}{18} \text{ d'où } 15 \times 18 = 7FD \iff FD : \frac{15 \times 18}{7}.$$

On en déduit que $JD = FD - FJ$, soit $JD = \frac{15 \times 18}{7} - 15 = \frac{15 \times 18 - 15 \times 7}{7} = \frac{15 \times 11}{7} \approx 23,6$, soit environ 24 (m).

- (c) Jules est donc le plus proche de la piscine.

2. Dans le triangle ABC rectangle en C, on a : $\tan \widehat{ABC} = \frac{AC}{BC} = \frac{15}{27} = \frac{5}{9}$.

La calculatrice donne $\widehat{ABC} \approx 29,1 < 35$: la norme est respectée

3. Un panneau a une aire de $1,7 \text{ m}^2$, donc $\frac{4,678,4}{1,7} = 2,752$ est le nombre de panneaux.

Ces 2,752 panneaux produiront $2,752 \times 350 = 963,200$ (kWh) par an.

4. Le volume d'eau dans la piscine est : $50 \times 25 \times 3 = 1,250 \times 3 = 3,750$ (m^3).

Chaque m^3 d'eau nécessitant 9,3 kWh, il faudra pour chauffer la piscine :

$$3,750 \times 9,3 = 34,875 (\text{kWh}).$$