Construisez votre maison néolithique

Blueprint respectif	Maison néolithique de Choirokoitia
Description	Les élèves apprennent l'histoire des maisons néolithiques et des établissements néolithiques de Chypre. En outre, ils utilisent des concepts mathématiques (surface, volume) pour calculer leur circonférence et leur taille.
Objectifs pédagogiques	Pour que les élèves se familiarisent avec : • L'histoire des maisons néolithiques / Les maisons néolithiques à Chypre. • La formule de la circonférence, de l'aire d'un cercle et du symbole mathématique π. • La formule du volume d'un cylindre.
Matière(s) scolaire(s) correspondante(s)	Mathématiques, Histoire
Conditions préalables / actions préparatoires pour les enseignants	Les enseignants doivent s'assurer que les élèves connaissent les termes de rayon, de diamètre et de poids avant d'introduire les concepts d'aire et de volume. En outre, ils pourraient trouver des photos ou des vidéos sur les maisons néolithiques à montrer.
Conditions préalables / actions préparatoires pour les élèves	Les élèves doivent être capables de reconnaître le rayon et le diamètre d'un cercle.

Âge des élèves	12-14 ans
Durée	45 minutes
Niveau de difficulté	Faible à moyen

Description des tâches étape par étape

Étape 1 : Comment les maisons néolithiques étaient-elles construites et quelles sont les plus célèbres à Chypre ?

Figure 1: Maison néolithique de Choirokoitia à Chypre

Source: Visit Cyprus

https://www.visitcyprus.com/index.php/en/discovercyprus/rural/sites-monuments/757-choirokoitia-archaeological-site-neolithic-settlement

Le village de Choirokitia est considéré comme l'un des plus représentatifs de l'ère néolithique sur l'île de Chypre. La base des maisons était en pierre, tandis que la partie supérieure était construite en adobe et en boue. Les toits étaient créés avec des branches et des pailles recouvertes de boue. Il y avait "un foyer, une sorte de grille et un trou qui permettait à la fumée de sortir" au centre de la maison.

La plupart des maisons néolithiques possédaient un entresol, qui servait probablement de

débarras. De plus, il semble que les maisons aient été construites de manière à être protégées des inondations, car des seuils surélevés ont été construits.

Que savons-nous de leur forme ?

Les maisons sont cylindriques, avec un diamètre extérieur compris entre 2,30 et 9,20 mètres et un diamètre intérieur compris entre 1,40 et 4,80 mètres. Sa hauteur est d'environ 3 mètres, et son épaisseur d'environ 2,5 mètres.

Étape 2 : Diamètre, rayon et circonférence d'un cercle

L'enseignant demande aux élèves de reconnaître la forme de la base de Choirokoitia. Un cercle est une courbe fermée formée par un ensemble de points sur un plan qui sont à la même distance de son centre. Ensuite, il peut demander aux élèves de calculer sa circonférence, en utilisant la formule suivante :

$$L = 2 * \pi * R$$

où R est le rayon du cercle.

À ce stade, les enseignants doivent d'abord mettre en place le blueprint 3D correspondant et le distribuer aux élèves ou demander aux enfants de créer le modèle sur tinkercad. Dans les deux cas, il serait utile d'avoir imprimé le modèle 3D à l'avance.

{Il est suggéré de réaliser et d'imprimer en 3D le blueprint avant de commencer les calculs}

Exemple

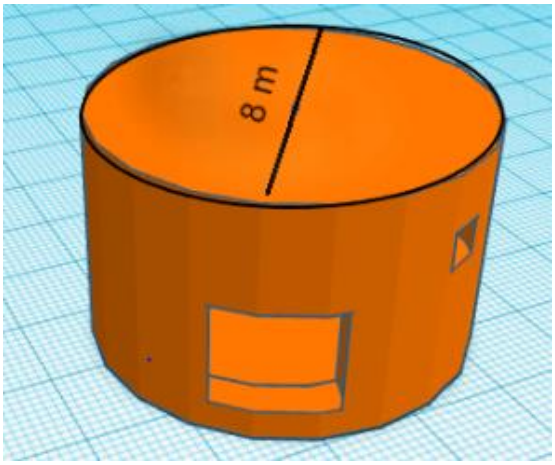


Figure 2: Choirokoitia avec un diamètre donné de 8 m.

Supposons que le diamètre de la Choirokoitia soit de 8 m. Trouvez sa circonférence.

Soit π 3.14

La figure 2 montre le cercle dont le diamètre est de 8m.

Sachant que le diamètre est le double du rayon : R = 8 / 2 = 4m

Pour calculer la circonférence, nous pouvons utiliser la formule suivante :

$$L = 2 * \pi * R =>$$

$$L = 2 * \pi * 4 = 2 * 3.14 * 4 = 25.12$$

Le nombre 25,12 n'a de sens que si l'on inclut son unité. Puisque le rayon est en m, la circonférence sera également en m. D'où :

$$L = 25.12\, m$$

Étape 3 : L'aire du cercle

Maintenant, trouvons l'aire du cercle.

L'aire d'un cercle est la région entourée par le cercle. L'aire d'un cercle est égale à pi (π) multiplié par son rayon au carré.

$$A = \pi * R^2$$

où R est le rayon du cercle.

Exemple

Sur base de la figure 2, nous introduisons la valeur du rayon :

$$A = \pi * R^2 =>$$

$$A = 3.14 * (4)^2 = 3.14 * 16 = 50.24$$

Mais attention. L'unité de surface est l'unité carrée.

Puisque le rayon est en m, l'aire sera en m^2. D'où:

$$A = 50.24\, m^2$$

Étape 3 : Le volume du cylindre

Un cylindre est un solide comportant deux cercles congruents reliés par une surface courbe.

Le volume du cylindre est l'aire de la base multipliée par sa hauteur.

$$V = B * h$$

Où :

- B est la surface de la base et

- h est sa hauteur

En tenant compte du fait que la base est un cercle, nous pouvons réécrire la formule comme suit :

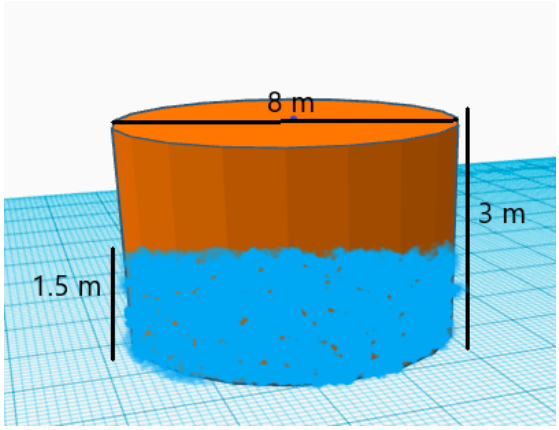
$$V = \pi * R^2 * h$$

Où :

- R est le rayon du cercle
- h est la hauteur du cylindre.

Exemple

Supposons que notre maison néolithique ait été inondée à la suite de fortes pluies et que l'eau ait rempli la maison, comme indiqué sur la figure 3. Calculez le volume d'eau. La hauteur de la maison est de 3 m.



L'eau remplit la maison (cylindre) avec une hauteur de 3 - 1,5 = 1,5 m

et un rayon de 4 m.

D'où :

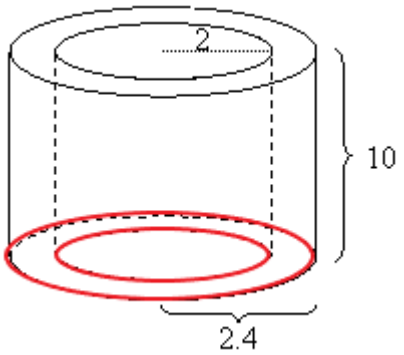
$$V_{eau} = B * h_{eau} =>$$

$$V_{eau} = \pi * R^2 * h_{eau} =>$$

$$V_{eau} = \pi * (4)^2 * 1.5 = \pi * 16 * 1.5 = 75.36$$

Encore une fois, faites attention aux unités. L'unité de surface est l'unité cubique. Puisque le rayon est en m, le volume sera en m^3. D'où :

$$V_{eau} = 75.36\ m^3$$

Activités d'évaluation	L'enseignant peut poser les questions suivantes pour évaluer l'activité : Question 1: Que savez-vous de la taille et des matériaux utilisés dans les maisons néolithiques ? Question 2:  i. Trouvez la circonférence de la base du cercle intérieur. Solution:

Le rayon du cercle intérieur (représenté par r) est:

$$r = 2\,m$$

Ainsi, en utilisant la formule

$$L = 2 * \pi * r = 2 * 3.14 * 2 = 12.56\,m$$

ii. Trouver l'aire de la base du cercle extérieur.

Solution :

Le rayon du cercle extérieur (représenté par R) est :

$$R = 2.4\,m$$

Ainsi, en utilisant la formule

$$A = \pi * R^2 = 3.14 * (2.4)^2 = 18.0864\,m^2$$

iii. Trouvez l'aire de l'anneau entre les deux cercles (aire à l'intérieur des lignes rouges)

Solution:

Pour trouver l'aire de l'anneau, nous devons retirer l'aire du cercle intérieur de l'aire du cercle extérieur.

En utilisant la formule de l'aire pour le cercle intérieur (rayon r) et le cercle extérieur (rayon R) :

$$A_{ring} = A_{outer,circle} - A_{inner,circle} = \\ = \pi * R^2 - \pi * r^2 = \pi * (R^2 - r^2)$$

	Ainsi, l'aire de l'anneau est : $$A_{ring} = \pi * (R^2 - r^2) =$$ $$= \pi * (2.4^2 - 2^2) =$$ $$= 3.14 * (5.76 - 4) =$$ $$= 3.14 * 1.76 = 5.456\ m^2$$ iv. Trouvez le volume des deux cylindres séparés.

Références:

1. Community Council of Khirokitia, Available Online: http://khirokitia.org/en/neolithic-settlement/
2. Online Math Learning, Volume of Cylinders, Available Online: https://www.onlinemathlearning.com/volume-of-a-cylinder.html
3. Visit Cyprus, Choirokoitia Archaeological Site (Neolithic Settlement), Available Online: https://www.visitcyprus.com/index.php/en/discovercyprus/rural/sites-monuments/757-choirokoitia-archaeological-site-neolithic-settlement