

Vous allez apprendre à...

- ✓ Représenter un solide usuel à l'aide d'un logiciel de géométrie.
- ✓ Exploiter une représentation d'un solide usuel ou d'un solide constitué d'un assemblage de solides usuels.
- ✓ Réaliser la section d'un solide usuel par un plan.
- ✓ Construire la section plane d'un solide passant par des points donnés.

INVESTIGATION

Un siège en boule

Amalia travaille dans une entreprise spécialisée dans la fabrication de meubles au design rétro et vintage. Au catalogue, est prévu, pour la saison prochaine, un fauteuil boule, en forme de sphère tronquée. Lors de la finalisation du prototype, Amalia tient à s'assurer que l'ouverture sera suffisante pour s'y asseoir facilement.

Comment Amalia peut-elle déterminer le diamètre de l'ouverture de ce fauteuil ?

Invitez l'art dans votre salon avec ce fauteuil boule, symbole intemporel de confort !

Une de ses caractéristiques est l'insonorisation ambiante lorsque l'on est assis à l'intérieur : une véritable bulle de sérénité ! (...) Le fauteuil peut passer à travers une porte de 72 cm de largeur.

2. Description du siège (extrait du catalogue à venir)



3. Fiche technique

1. Fauteuil boule

Matériaux employés

Coque en fibre de verre.

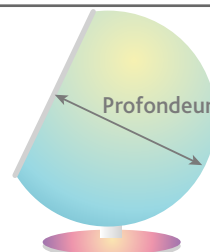
4 couleurs au choix.

Remplissage en velours.

Dimensions

Diamètre : 100 cm.

Profondeur : 70 cm.



1

Rechercher, extraire et organiser les informations

2

Choisir et exécuter une méthode de résolution

3

Rédiger la solution

Comment réaliser un siège design ?

Amalia travaille dans un magasin de mobilier design. L'enseigne propose différents types de poufs. Amalia doit présenter les caractéristiques des poufs sur le catalogue.

Modèles de poufs



Pouf n° 1



Pouf n° 2



Pouf n° 3



Pouf n° 4



Pouf n° 5

S'approprier

1. Modélisation des poufs

- Associer à chaque modèle de pouf le solide qui le modélise, parmi les solides suivants : **cylindre ; sphère ; cube ; prisme ; tronc de cône.**
- Déterminer la figure plane qui constitue la base, pour chaque modèle de pouf.
- Compter le nombre de faces planes de chaque modèle de pouf.

Reporter les réponses aux questions dans le tableau suivant.

N°	Nom du solide	Figure de base	Nombre de faces planes
1			
2			
3			
4			
5			

Réaliser

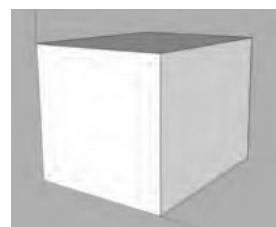
2. Représentation des modèles de poufs

Pour pouvoir visualiser les poufs sous différents angles, Amalia les modélise en utilisant un logiciel.

Pour modéliser le pouf n° 1, ouvrir le logiciel Google Sketchup :

- Sous l'onglet **Dessiner**, choisir **Rectangle**.
– Positionner le premier sommet à l'origine du repère et tirer le rectangle.
– Saisir, au clavier, les dimensions : **0,4 ; 0,4** puis **Entrée**.
- Sous l'onglet **Outils**, choisir **Pousser-Tirer**.
– Cliquer sur le **carré** de base et tirer vers le haut.
– Saisir au clavier la hauteur : **0,4** puis **Entrée**.
– Sous l'onglet **Caméra**, choisir **Zoom étendu** pour agrandir et centrer la figure (l'agrandir ou la réduire avec la molette de la souris).
- Visualiser le cube sous ses différentes faces en cliquant sur l'onglet **Caméra**, puis **Orbite**.
- Modéliser de la même manière les autres modèles de poufs en utilisant les dimensions ci-contre.

insérer une copie d'écran de votre travail en annexe 1.



Dimensions des poufs :

- n° 1 : 40 cm d'arête.
- n° 2 et 3 : 40 cm de diamètre de base, 40 cm de hauteur.
- n° 4 : 40 cm de base, 30 cm d'assise, 40 cm de hauteur.
- n° 5 : 40 cm de diamètre.

Communiquer

3. Aire de l'assise

Amalia veut indiquer sur le catalogue l'aire de l'assise de chaque type de pouf.

En utilisant l'outil surface du logiciel, donner les aires des différentes assises.

n° 1 : n° 2 : n° 3 : n° 4 :

TUTO



Dessiner un solide avec Google Sketchup

lienmini.fr/10491-tuto10



Un solide peut être défini par plusieurs surfaces planes.

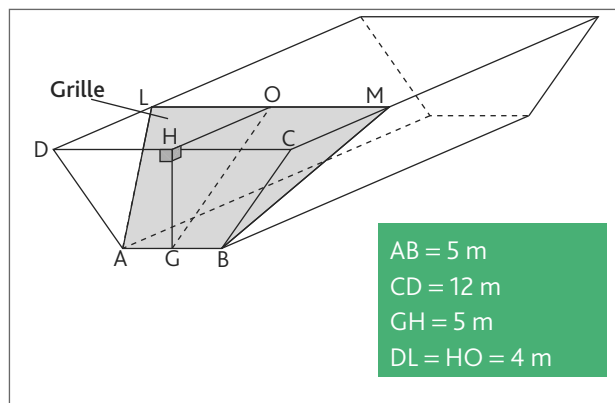
Quel est le volume d'eau d'un canal d'irrigation ?

Dans le sud de la France, Sullivan participe à la réalisation d'un canal d'adduction d'eau destiné à l'irrigation des cultures.

Le canal a la forme d'un prisme droit dont la base est un trapèze isocèle ABCD. Les dimensions en mètres sont données sur le schéma ci-contre.

À l'entrée du canal est placée une grille de filtration placée en oblique, représentée par le quadrilatère ABML.

Sullivan voudrait pouvoir déterminer le volume d'eau que peut contenir ce canal et l'aire de la grille de filtration, afin de s'assurer que le projet convienne aux cultures environnantes.



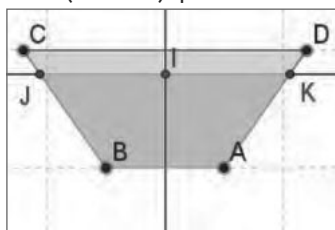
S'approprier

A. Remplissage du canal

En fonctionnement normal, la hauteur de l'eau dans le canal est de 4 mètres.

1. Ouvrir le fichier « canal » : il s'agit d'une représentation d'une partie du canal. Cliquer sur la face ABCD, puis cliquer sur **Créer une vue en 2D**.

Ensuite, placer le point I (0 ; 0 ; 4), puis tracer le segment [JK] représentant le niveau d'eau dans le canal.



Fichier à télécharger

lienmini.fr/10491-canal

insérer une copie d'écran de votre travail en annexe 2.

Analyser Raisonné

2. Par lecture graphique, relever la longueur JK =

3. Par lecture graphique ou par calcul, donner l'aire du trapèze ABJK.

4. En déduire le volume d'eau contenu dans une portion du canal d'un kilomètre de long.

Réaliser

B. Aire de la grille de filtration

1. Sur la feuille de traçage du fichier « canal », placer d'abord le point L sur l'arête [DP], tel que DL = 4. Puis, tracer une parallèle à l'arête [CD] passant par L. Ensuite, placer le point M, intersection de cette parallèle avec l'arête [CR]. Enfin, tracer le polygone ABML représentant la grille de filtration.

2. Indiquer la nature du quadrilatère ABML.

Communiquer

3. Par lecture graphique ou par calcul, donner la mesure de la hauteur du quadrilatère ABML.

4. Par lecture graphique ou par calcul, donner l'aire de la grille.

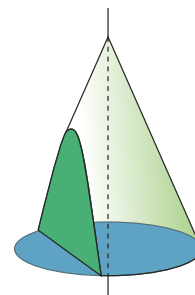


Aire du trapèze :
 $A = \frac{(B + b) \times h}{2}$

La section d'un solide définit une figure plane.

Où placer l'ouverture du siège suspendu ?

Pour diversifier l'offre de son entreprise, Amalia imagine un siège à suspendre. Elle modélise sa forme par un cône dont la base a un diamètre de un mètre pour une hauteur de 1,50 m. L'ouverture doit faire au moins 90 cm pour une hauteur de 1 m. Amalia se demande où placer l'ouverture par rapport à l'axe du cône pour respecter ces dimensions.



S'approprier

A. Représentation du cône et du plan de coupe

1. Ouvrir le fichier « siege ». Sur la feuille de traçage sont placés les points A (0 ; 0 ; 0), centre de la base et B (0 ; 0 ; 1,5), sommet du cône. Tracer un cône centré sur l'axe vertical. Pour cela, utiliser l'outil **Cône**, sélectionner les points A et B, puis entrer le rayon : **0.5**.

2. Placer un point C sur l'axe (Ox), puis tracer un plan perpendiculaire à l'axe (Ox) passant par ce point C.

Pour cela, utiliser l'outil **Point sur objet** pour placer C sur l'axe (Ox), puis l'outil **Plan perpendiculaire** et, enfin, sélectionner le point C et l'axe (Ox) pour tracer le plan de coupe.

! Dans l'espace, un point est repéré par trois coordonnées (x ; y ; z) avec :
x : abscisse ;
y : ordonnée ;
z : cote.

Réaliser

B. Détermination de l'ouverture

1. Déplacer le point C sur l'axe (Ox) afin qu'il ait pour coordonnées (0,2 ; 0 ; 0).

2. Déterminer l'intersection entre le plan et le cône. Pour cela, utiliser l'outil **Intersection de deux surfaces**, puis sélectionner le plan et le cône pour tracer la section plane.

↓ Fichier à télécharger
lienmini.fr/10491-siege

C. Dimensions de l'ouverture

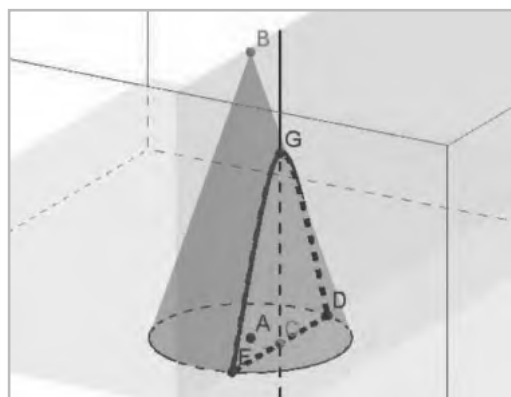
1. Afficher la section plane obtenue. Pour cela, sélectionner l'intersection plan-cône, puis utiliser l'outil **Créer une vue en 2D**.

2. a. Tracer le segment [DE], base de la section plane.

b. Noter sa longueur DE =

3. a. Tracer la hauteur [CG] de la section plane.

b. Noter sa longueur CG =



Communiquer

D. Position de l'ouverture

Le segment [DE] représente l'ouverture de l'assise du siège et [CG] sa hauteur.

1. Déplacer le point C sur l'axe (Ox) pour obtenir une hauteur de 1 m.

2. a. Par lecture graphique, donner les coordonnées du point C : (; ;).

b. Par lecture graphique, relever la largeur DE de l'ouverture :

3. Indiquer à Amalia si la largeur de l'ouverture est conforme au cahier des charges.

4. En déduire à quelle distance de l'axe du cône doit se trouver l'ouverture pour respecter les dimensions préconisées dans le cahier des charges.

insérer une copie d'écran de votre travail en annexe 3.

TUTO
▶ Construire une figure dans l'espace avec GeoGebra
lienmini.fr/10491-tuto11



Une section plane est l'intersection d'un solide avec un plan.

Comment déterminer la pente d'une piscine ?

Arthur est chargé des plans d'une piscine dont la forme est celle d'un parallélépipède rectangle. Les dimensions du bassin sont : 40 m de longueur, 20 m de largeur et de 2 m de profondeur. Pour des mesures de sécurité, le fond doit présenter une pente depuis le bord jusqu'au milieu de la piscine. Cette pente commence à 1 m de profondeur avec un angle qui ne dépasse pas 4° par rapport à l'horizontale.



Réaliser

A. Représentation du parallélépipède rectangle et du plan de coupe

1. Ouvrir le fichier « piscine ». Sur la feuille sont placés les points $A(0; 0; 0)$, $B(40; 0; 0)$, $C(40; 20; 0)$ et $D(0; 20; 0)$. Utiliser l'outil **Polygone** et sélectionner successivement les points A, B, C, D et A. Utiliser l'outil **Extrusion Prisme**, sélectionner le polygone ABCD puis entrer la hauteur : 2
2. Écrire dans la zone **Saisie** : $I=(0,0,1)$, $J=(0,20,1)$ et $K=(20,20,0)$. Utiliser l'outil **Plan passant par trois points**, puis sélectionner les points I, J et K pour faire apparaître le plan de coupe.

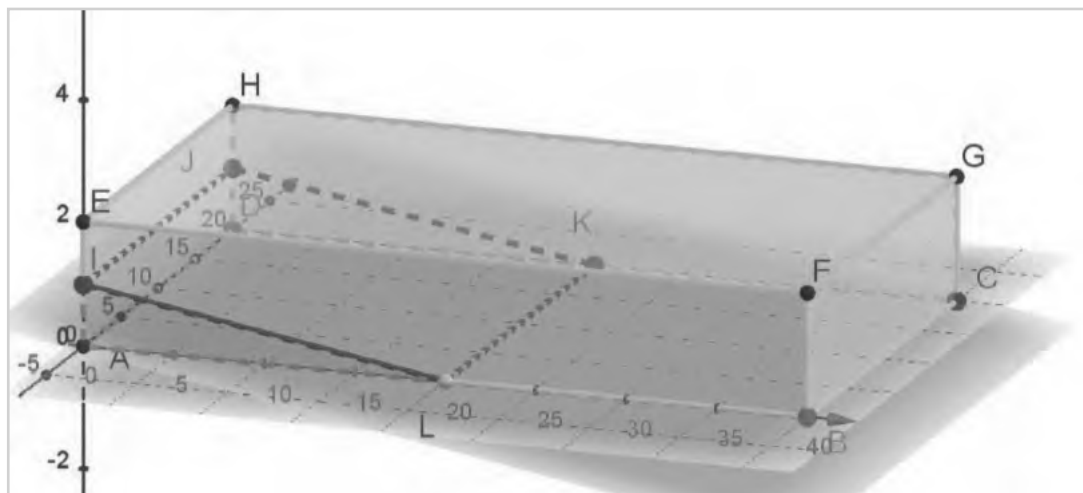


Fichier à télécharger

lienmini.fr/10491-piscine

B. Détermination de la section plane

1. Utiliser l'outil **Intersection de deux surfaces**, puis sélectionner le plan et le parallélépipède rectangle et faire un clic droit pour sélectionner **Créer une vue en 2D**.



Communiquer

2. Utiliser l'outil **Distance** et mesurer la longueur des côtés de la figure plane avec un arrondi à trois décimales. Quelle est la figure plane obtenue ?

Réaliser

3. Utiliser l'outil **Angle** puis sélectionner les points I, L et A. Donner la valeur de l'angle de la pente de la piscine.

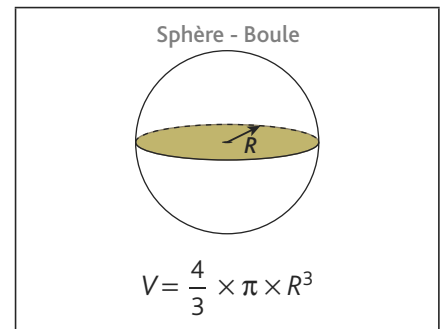
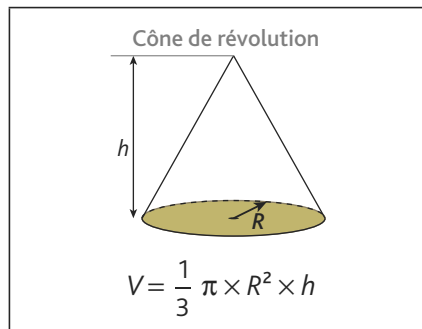
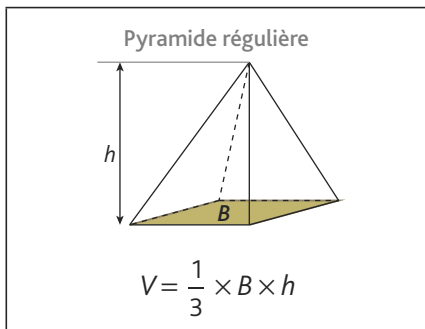
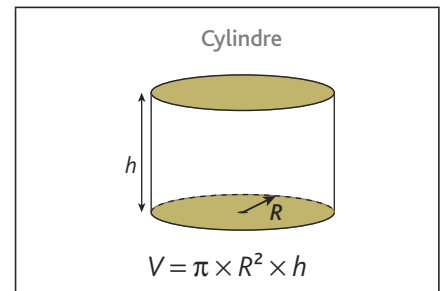
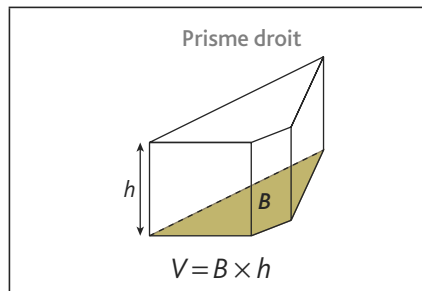
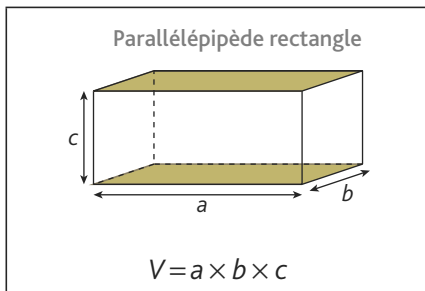
Valider

4. La valeur de la pente de la piscine est-elle en accord avec les mesures de sécurité ?

insérer une copie d'écran de votre travail en annexe 4.

Un solide est défini par un ou plusieurs solides usuels.

A. Solides usuels



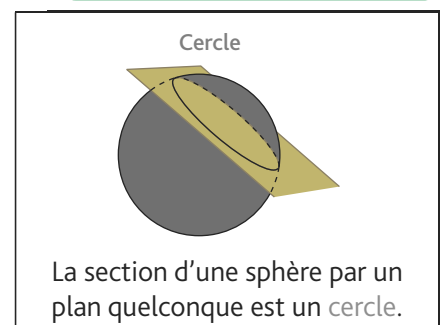
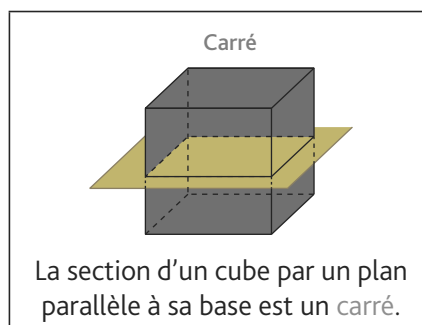
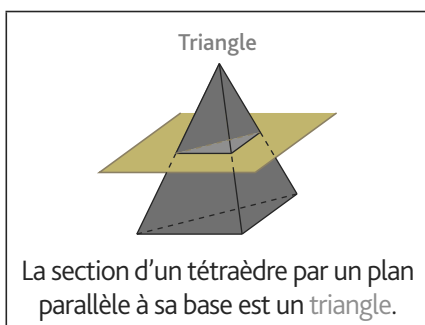
B. Section plane d'un solide

Une section plane d'un solide est la figure formée par l'intersection du solide avec un plan.



Vocabulaire logique

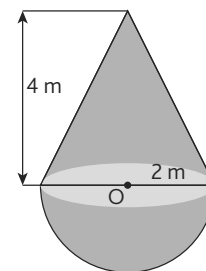
Les formules de calcul de volumes sont assimilables à des identités. Leur écriture est toujours vraie.



MÉTHODE

Calculer le volume d'un solide

Une bouée d'amarrage de bateaux est représentée ci-contre. Calculer le volume de cette bouée.



Démarche

- Repérer les solides usuels constituant l'objet.
- Noter les dimensions.
- Calculer le volume des solides usuels.
- Faire la somme des volumes.

Solution

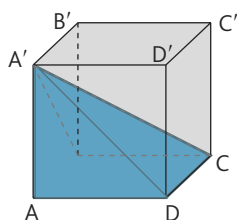
- La bouée est composée d'une demi-sphère et d'un cône.
- Le rayon est égal à 2 m. La hauteur du cône est 4 m.
- Volume de la demi-sphère : $V_s = \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi \times 2^3$; $V_s = 16,755 \text{ m}^3$.
- Volume du cône : $V_c = \frac{1}{3} \pi \times 2^2 \times 4$; $V_c = 16,755 \text{ m}^3$.
- Le volume total est alors : $V = 33,51 \text{ m}^3$.

Tester sa compréhension

Cocher les bonnes réponses.

1 Identifier un solide

Le cube représenté ci-dessous a pour arête 8 cm. On considère le solide A'ABCD.



a. Donner la nature de ce solide.

☐ Prisme

☐ Pyramide

☐ Parallélépipède

b. Calculer la longueur de l'arête [A'D].

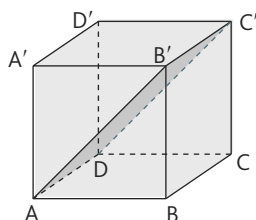
☐ 8 cm

☐ 10,6 cm

☐ 11,3 cm

2 Isoler une figure plane

Soit la section plane AB'C'D du cube représenté ci-dessous (arête : 5 cm).



a. Donner la nature cette section plane.

☐ Carré

☐ Rectangle

☐ Parallélogramme

b. Calculer la longueur AB'.

☐ 5 cm

☐ 7 cm

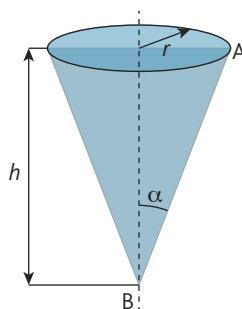
☐ 10 cm

3 Étudier un solide

Soit le cône ci-contre.

On donne :

$r = 15$ cm ; $h = 20$ cm.



a. Déterminer l'angle α .

☐ 37°

☐ 45°

☐ 53°

b. Calculer la longueur AB.

☐ 36 cm

☐ 25 cm

☐ 50 cm

c. Calculer le volume du cône (en cm^3).

☐ 14 137

☐ 31 400

☐ 4 712

Acquérir des automatismes

+ d'automatismes
en ligne

lienmini.fr/10491-QCM7



4 Calculer le volume d'un cube, d'un pavé droit, d'un prisme.

a. Calculer le volume d'un cube de 5 cm de côté.

b. Calculer le volume d'un pavé droit de longueur 20 cm, de largeur 10 cm et de hauteur 5 cm.
.....

c. Calculer le volume d'un prisme dont la base est un triangle rectangle équilatéral de 10 cm de côté et de hauteur 10 cm.

5 Reconnaître une situation de proportionnalité.

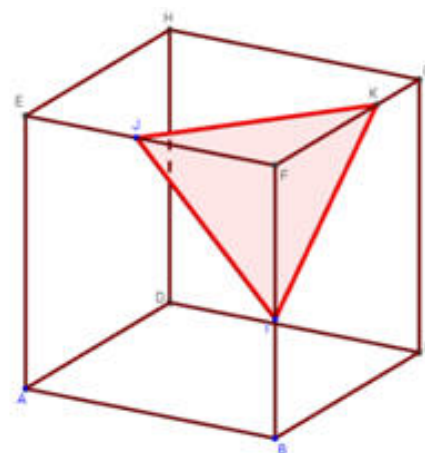
Le plan d'un monument est établi à l'échelle 1/200^e. Calculer :

a. La longueur sur le plan correspondant à une longueur réelle de 25 m.
.....

b. La longueur réelle correspondant à une longueur sur le plan de 5 cm.
.....

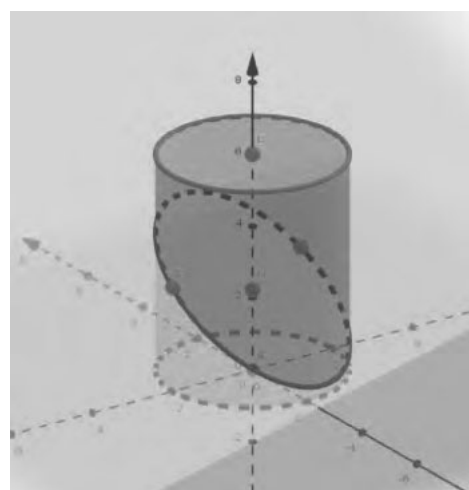
6 Section d'un cube par un plan

1. Ouvrir GeoGebra. Placer un point au centre du repère et l'autre sur l'axe $[Ox]$. Utiliser l'outil **Cube** puis sélectionner les deux points.
2. Sélectionner l'outil **Milieu ou centre** et placer trois points au milieu de trois arêtes concourantes comme indiqué ci-contre.
3. Utiliser l'outil **Plan passant par trois points**, puis sélectionner les trois points précédents.
4. Utiliser l'outil **Intersection de deux surfaces**, puis sélectionner l'intersection entre le plan et le cube et faire un clic droit pour sélectionner **Créer une vue en 2D**.
5. Quelle est la figure plane obtenue ?



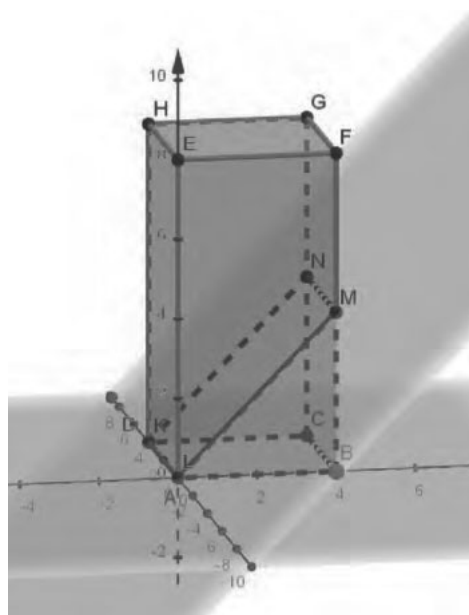
7 Section d'un cylindre par un plan

1. Ouvrir GeoGebra et placer un point sur le centre du repère et un autre sur l'axe $[Oz]$ puis sélectionner l'outil **Cylindre**. Sélectionner les deux points et donner une valeur au rayon.
2. Placer trois points, un sur l'axe du cylindre et deux sur la surface latérale comme indiqué ci-contre.
3. Utiliser l'outil **Plan passant par trois points**, puis sélectionner les trois points précédents.
4. Utiliser l'outil **Intersection de deux surfaces**, sélectionner l'intersection entre le plan et le cylindre puis faire un clic droit pour sélectionner **Créer une vue en 2D**.
5. Quelle est la figure plane ainsi obtenue ?



8 Section d'un pavé droit par un plan

1. Ouvrir GeoGebra, utiliser l'outil **Polygone régulier**. Placer un point au centre du repère et l'autre sur l'axe $[Ox]$. Indiquer que le polygone possède quatre points. Utiliser l'outil **Extrusion Prisme** et donner une hauteur.
2. Placer deux points sur deux arêtes parallèles utilisant l'outil **Milieu ou centre** comme indiqué ci-contre.
3. Utiliser l'outil **Plan passant par trois points**, puis sélectionner les deux points précédents et l'origine du repère.
4. Utiliser l'outil **Intersection de deux surfaces**, sélectionner l'intersection entre le plan et le pavé droit puis faire un clic droit pour sélectionner **Créer une vue en 2D**.
5. Quelle est la figure plane ainsi obtenue ?

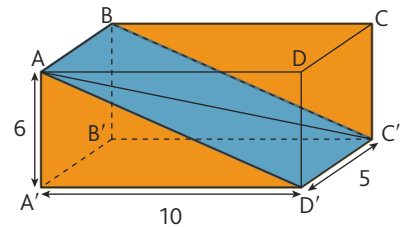


Exercices & Problèmes

- 9** Utiliser la section plane $ABC'D'$ pour calculer la diagonale AC' du parallélépipède rectangle représenté ci-contre (les cotes sont données en mm).

$AD' =$

$AC' =$



- 10** Un cône a pour rayon de base $R = 8$ cm et pour hauteur $h = 15$ cm.

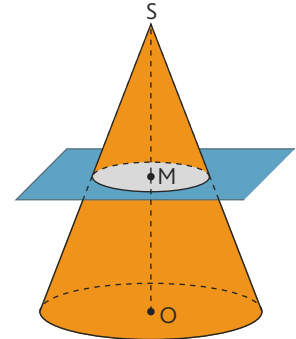
1. Calculer son volume arrondi au cm^3 .

.....

2. Ce cône est coupé par un plan parallèle à la base passant par le milieu M de la hauteur $[SO]$. Calculer le volume du cône obtenu dont la base a pour centre M .

.....

.....



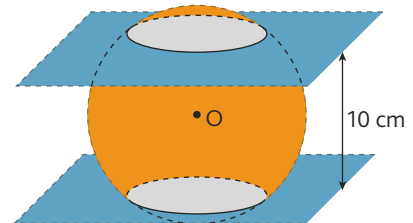
- 11** Une sphère de rayon $R = 8$ cm est coupée par deux plans parallèles équidistants de son centre O .

1. Calculer la distance de chaque plan de coupe au centre O .

.....

2. Calculer le rayon des deux sections planes.

.....



- 11** On considère le parallélépipède rectangle représenté par la figure ci-contre.

1. Calculer la longueur AC .

.....

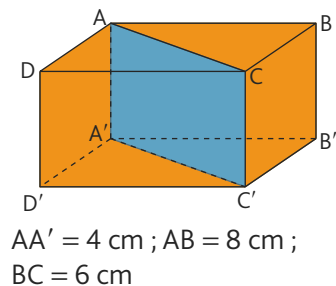
2. Calculer l'aire de la section plane $ACC'A'$.

.....

3. Calculer le volume du prisme $ABCA'B'C'$.

.....

.....



- 12** On considère un réservoir en forme de tronc de cône, représenté sur la figure ci-contre.

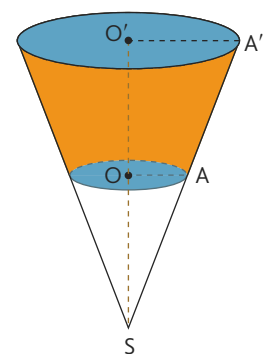
1. Calculer $O'A'$

2. Déterminer le volume des cônes de sommet S et de rayons de base $[OA]$ et $[O'A']$.

.....

.....

3. En déduire le volume du réservoir.



$SO = OO' = 4$ m ;
 $OA = 2$ m

Annexe 1

Annexe 2

Annexe 3

Annexe 4