

Volumes et capacités

Connaissances et compétences abordées

- ▶ Calculer le volume d'un prisme, d'un cylindre.
- ▶ Correspondance entre volume et contenance : $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$, $1\ 000 \text{ L} = 1 \text{ m}^3$.
- ▶ Mener des calculs impliquant des grandeurs mesurables, exprimer les résultats dans les unités adaptées.
- ▶ Effectuer des conversions d'unités de volumes.

ACTIVITÉ 1 Des pavés de toutes sortes

Objectifs : calculer le volume d'un pavé; différencier volume et capacité; résoudre un problème dans le domaine des grandeurs et mesures.

Phases à partir de la fiche DES PAVÉS DE TOUTES SORTES.

- 1) Les élèves doivent observer une image qui contient différents pavés ainsi que des mesures.
- 2) La question 1 demande de calculer le volume d'un pavé droit, la question 2 une capacité. À cette occasion, on revient sur les formules, les correspondances et différences entre volumes et capacités.
- 3) La question 3 propose de réfléchir à un petit problème sur les volumes : quelle est la hauteur d'un pavé pour faire monter le niveau d'eau de 4 cm ? Il faut pour cela calculer le volume des cubes, des pavés et du contenant.

Source : d'après l'activité Des pavés dans la mare, IREM Paris Nord.

DÉBAT 2 $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}$ en vidéo

Une vidéo montrant la correspondance entre le litre et le décimètre cube.

1. Volume par dénombrement

■ DÉFINITION : Volume

Le **volume** est une grandeur physique qui mesure l'espace occupé par celui-ci.

Exemple Ces trois objets n'ont pas la même forme mais occupent la même quantité d'espace, ils ont donc le même volume.



Il existe deux unités en dimension 3 : les unités de volumes en « cube » et les unités de capacité en « litre ».

■ DÉFINITION : Le m³, le litre

- Lorsque l'unité de volume est un cube de 1 m d'arête, cela représente 1 m³.
- Le **litre** (L) est une unité de capacité valant 1 dm³. On a alors 1 L = 1 dm³ et 1 000 L = 1 m³.

Pour effectuer un changement d'unité de volume, on reprend les mêmes préfixes que pour les changements de longueur, et on impose pour chacun d'eux trois colonnes au tableau.

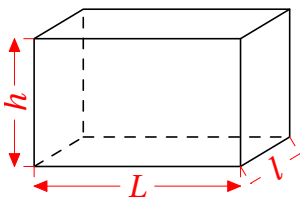
km ³			hm ³			dam ³		m ³			dm ³			cm ³			mm ³		
						2	1	0	9	2	8	0	1	5					

Ainsi, pour convertir d'une unité à l'autre ; on multiplie ou on divise par 1 000, 1 000 000...

Exemple 21,092 801 5 dam³ = 21 092,801 5 m³ = 21 092 801,5 dm³ = 21 092 801 500 cm³.

2. Volumes classiques

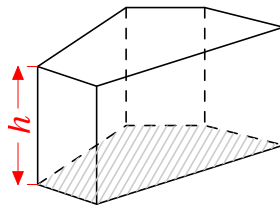
Le pavé droit



$$\mathcal{V} = L \times \ell \times h$$

Le **cube** de côté c est un cas particulier avec $L = \ell = h = c$: $\mathcal{V} = c^3$

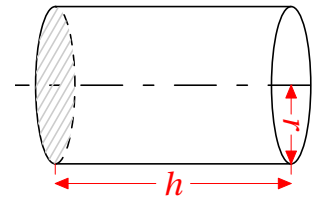
Le prisme



$$\mathcal{V} = \mathcal{A} \times h$$

\mathcal{A} est l'aire d'une base, h la hauteur du prisme.

Le cylindre

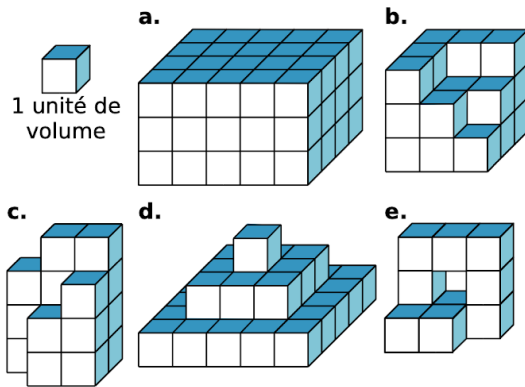


$$\mathcal{V} = \pi r^2 \times h$$

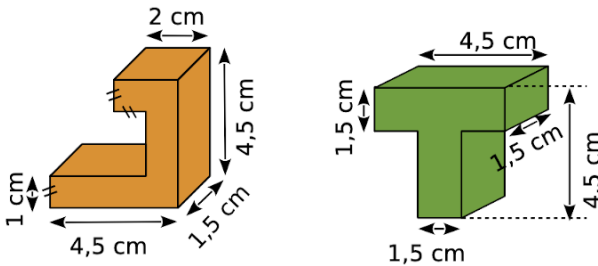
h est la hauteur du cylindre, r est le rayon du disque de base.

Calcul de volumes

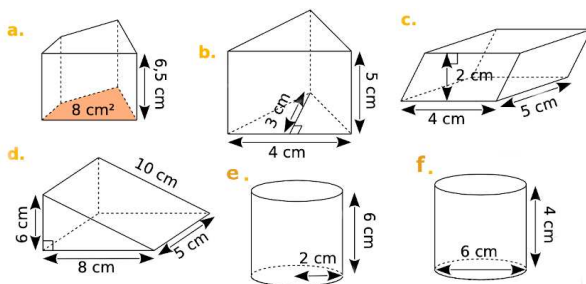
1 Donner le volume de chaque solide en unités de volume (les volumes sont supposés pleins).



2 Les figures ci-dessous représentent deux pièces d'un jeu. Comparer leurs volumes respectifs.



3 Dans chacune des figures suivantes, colorier une base en jaune, repasser en hauteur en rouge puis calculer le volume.



Volumes et capacités : problèmes

4 Un vase cylindrique de 10 cm de diamètre et de 13 cm de hauteur contient 0,7 L d'eau. Peut-on ajouter 0,3 L d'eau sans que cela déborde ?

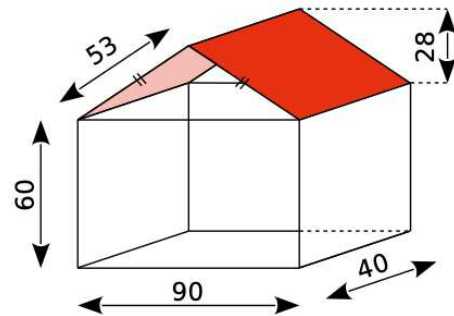
5 Pour un chantier, un maçon doit construire quatre colonnes en béton de forme cylindrique, de 50 cm de rayon et de 4 m de hauteur.

- 1) Quel est le volume d'une colonne ?
- 2) Pour 1 m^3 de béton, il faut 400 kg de ciment, 460 L de sable, 780 L de gravillons et 200 L d'eau. Donner la quantité de ciment, de sable, de gravillons et d'eau nécessaire pour les quatre colonnes.

6 Paul dispose de deux seaux d'exactly 3 et 5 litres. Chaque seau a une forme cylindrique et l'aire de leur base est de 200 cm^2 .

- 1) Calcule la hauteur de chacun de ces seaux.
- 2) Comment va procéder Paul pour obtenir 4 L en utilisant uniquement ses seaux de 3 L et 5 L ?

7 Voici la représentation en perspective cavalière d'une maison de poupée dont les longueurs sont exprimées en centimètres.



- 1) Calculer la surface de bois nécessaire pour réaliser le modèle de la maison.
- 2) Sachant que le contre-plaqué choisi coûte 28,90 € le m^2 , calculer le montant de sa dépense.
- 3) Calculer, au L près, le volume de la maison.

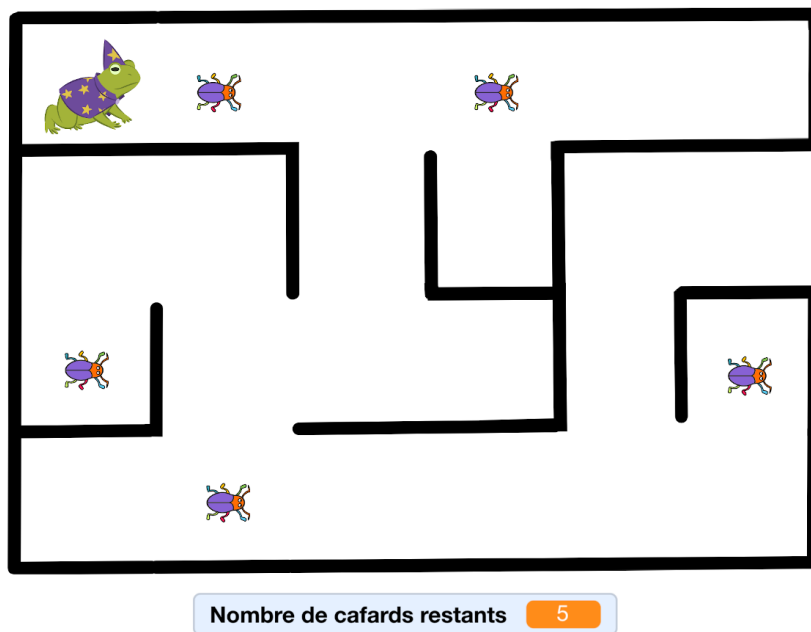
8 On modélise une canette classique par le cylindre de révolution. Le volume d'un tel cylindre s'obtient en multipliant l'aire de sa base par sa hauteur.

- 1) Une canette classique à un diamètre de 6,6 cm et une hauteur de 9,8 cm. Vérifier que le volume de cette canette est bien d'environ 33 cL.
- 2) Un nouveau format de canette est apparu dernièrement sur le marché. Ces canettes allongées, dites « slim », sont plus hautes et plus fines que les précédentes, pour une même contenance. Son diamètre est de 5,6 cm. Déterminer au millimètre près la plus petite hauteur possible du cylindre pour que la canette contienne au moins 33 cL.

Source : D'après Les cahiers Sésamath 5e. Magnard-Sesamath 2017


Créer un jeu avec Scratch


L'objectif est de créer un jeu dans lequel un lutin (le chasseur) doit attraper d'autres lutins (les proies). Les programmes pour cette première découverte de Scratch vous seront tous donnés, nous discuterons de la manière dont ils ont été constitués une fois que vous les aurez testé!



Écran du jeu terminé

1) Ouverture de scratch et enregistrement

Lancer [Scratch 3.0](#) en cliquant sur son logo .

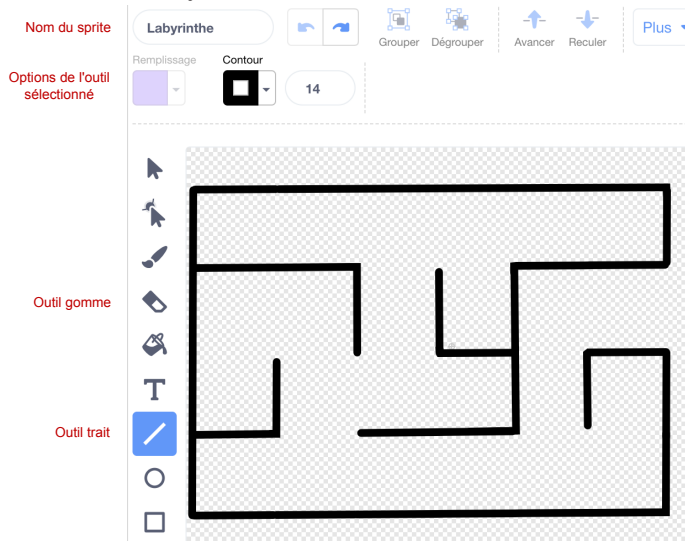
Éventuellement, mettre l'interface en français en appuyant sur le [globe](#) en haut à gauche  puis enregistrer le projet sous le nom « Labyrinthe-Prenom-Nom » en utilisant le menu [Fichier](#).

2) Création du lutin chasseur et du lutin proie

Choisir un lutin pour le chasseur en cliquant sur [Choisir un sprite](#) dans la fenêtre en bas à droite, le renommer à votre guise en utilisant la case [Sprite](#). Faire de même avec le lutin proie.



3) Création du labyrinthe



Créer un labyrinthe : pour cela cliquer sur **Choisir un sprite** et sélectionner **Peindre**. L'onglet **Costumes** s'ouvre avec une fenêtre permettant de dessiner.

Les outils principaux à utiliser pour dessiner le labyrinthe sont le **trait** et la **gomme**.

Il est possible de configurer l'épaisseur du trait et sa couleur dans les options.

Renommer le dessin sous le nom de « Labyrinthe ».

4) Placer le chasseur et la proie dans le labyrinthe et adapter leur taille

En utilisant la souris, placer le chasseur sur votre point de départ du labyrinthe et placer la proie dans le labyrinthe



. Adapter leur **taille** dans la fenêtre en bas à droite



5) Programmation les flèches de déplacement

Pour déplacer le chasseur, il va falloir définir 4 programmes pour chacune des 4 flèches de direction du clavier. Cliquer sur le lutin *Chasseur* puis créer ces quatre programme dans la fenêtre de scripts de ce lutin.

```

    quand la touche flèche haut est pressée
      s'orienter à 0
      avancer de 10 pas

    quand la touche flèche gauche est pressée
      s'orienter à -90
      avancer de 10 pas

    quand la touche flèche droite est pressée
      fixer le sens de rotation gauche-droite
      s'orienter à 90
      avancer de 10 pas

    quand la touche flèche bas est pressée
      s'orienter à 180
      avancer de 10 pas
  
```

Vérifier que ces programmes fonctionnent en déplaçant le chasseur.

6) Création le programme du labyrinthe

Le chasseur ne doit pas pouvoir traverser les murs du labyrinthe, il va donc falloir créer un programme qui fait « rebondir » le chasseur lorsqu'il percute un mur.

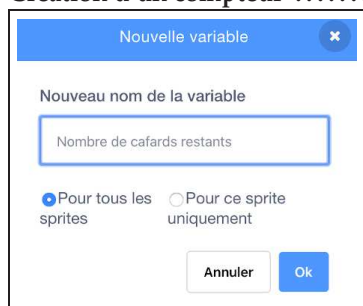
Créer ce programme pour le lutin chasseur.

Dans le programme, on remarque la présence du block **aller à** qui indique les coordonnées du chasseur déjà placé sur l'écran. Cela permet de réinitialiser sa position à chaque début de partie.

```

quand est cliqué
  aller à x : -157 y : 133
  répéter indéfiniment
    si touche le Labyrinthe ? alors
      tourner de 90 degrés
      avancer de 10 pas
  
```

7) Création d'un compteur



Le chasseur va aller manger une à une les proies, un compteur doit indiquer le nombre de proies restantes tout au long du jeu. Nous allons donc créer une variable qui dénombre les proies restant en jeu. Trouver le bloc **Créer une variable** puis y donner un nom, par exemple *Nombre de proies restantes*.

8) Programmation du compteur et de la disparition des proies

Lorsque le chasseur arrive sur sa proie, il la mange, celle-ci disparaît et le compteur est réduit de 1. Faire le programme suivant pour le lutin **Proie**. On peut ajuster le compteur sur l'écran en le plaçant à un endroit où il ne gêne pas le jeu.

```

quand est cliqué
  mettre Nombre de cafards restants à 5
  montrer
  répéter indéfiniment
    si touche le Grenouille ? alors
      ajouter -1 à Nombre de cafards restants
      jouer le son pop jusqu'au bout
      cacher
  
```

9) Ajouter les autres proies

Nous avons fixé les proies à 5, il faut donc les ajouter. Pour cela, il suffit de sélectionner la proie déjà créée et de la **dupliquer** autant de fois que nécessaire. Un clic droit sur le lutin proie permet de faire cela rapidement. Placer alors les quatre autres proies dans le labyrinthe.

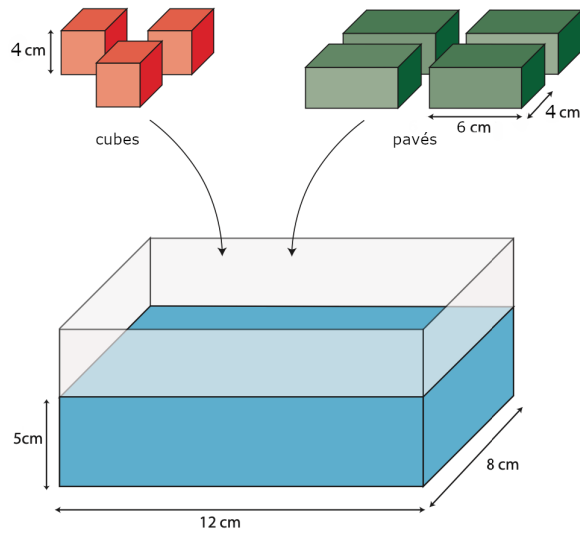
10) Let's go!

Placer le jeu en plein écran grâce au pictogramme , appuyer sur le **drapeau vert** et jouer!!!

DES PAVÉS DE TOUTES SORTES

Prénom

Observer la figure suivante puis répondre aux questions.

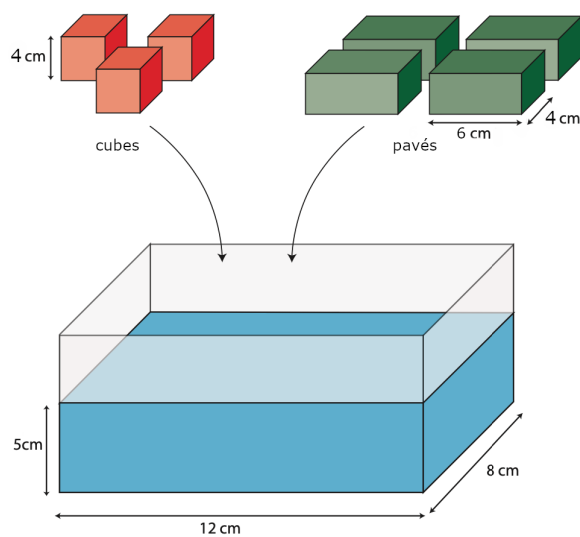


- 1) Quel est le volume d'eau en cm^3 contenu dans la boîte transparente ?
- 2) Quelle est la capacité d'eau en L contenue dans la boîte transparente ?
- 3) Dans la bassine, on plonge trois cubes et quatre pavés. Quelle doit être la hauteur des pavés pour que l'eau monte de 4 cm ?

DES PAVÉS DE TOUTES SORTES

Prénom

Observer la figure suivante puis répondre aux questions.



- 1) Quel est le volume d'eau en cm^3 contenu dans la boîte transparente ?
- 2) Quelle est la capacité d'eau en L contenue dans la boîte transparente ?
- 3) Dans la bassine, on plonge trois cubes et quatre pavés. Quelle doit être la hauteur des pavés pour que l'eau monte de 4 cm ?