

Attribut volume



Guide d'enseignement efficace des
mathématiques, de la 4^e à la 6^e année

Mesure

Attribut *volume*

Attribut et concepts fondamentaux

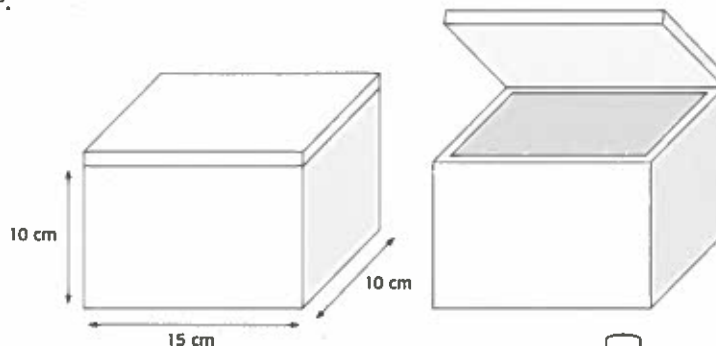
Attribut

Le **volume** désigne la grandeur d'un espace à trois dimensions qu'occupe un objet (incluant toute matière solide, liquide ou gazeuse).

Dans le cas d'un contenant, il importe de faire la différence entre son volume extérieur et son volume intérieur (capacité).

Exemples

Le coffre ci-dessous a un volume extérieur de $1\ 500\text{ cm}^3$ et un volume intérieur de 832 cm^3 .



Le volume du liquide dans la bouteille est égal à 275 ml .



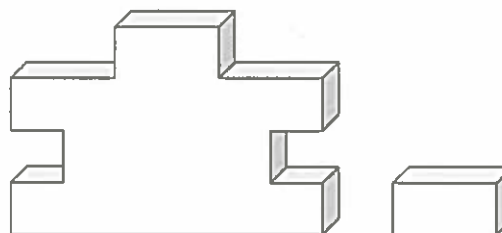
Concepts fondamentaux

Questionnement

Itération

L'élève qui comprend ce concept réalise qu'il est possible d'estimer le volume d'un solide en visualisant l'action de placer, à plusieurs reprises et de manière ordonnée, un seul objet étalon ou une seule unité de mesure de volume conventionnelle ou non conventionnelle de façon à reproduire le solide donné.

« Comment peut-on estimer le volume de cet inukshuk en utilisant la brique comme unité de mesure? » (On peut visualiser l'action de placer successivement la brique à différents endroits le long de l'inukshuk et estimer le nombre de fois qu'on doit la placer pour remplir tout l'espace occupé par l'inukshuk. Ce nombre représente une estimation du volume de l'inukshuk, exprimé en fonction du volume d'une brique.)



Transitivité

L'élève qui comprend ce concept peut établir une relation d'égalité ou d'inégalité entre le volume de trois objets en comparant le volume d'un des objets au volume des deux autres.

« J'ai 3 cubes dans un sac : un jaune, un rose et un vert. Le cube jaune a le même volume que le cube rose et un plus petit volume que le cube vert. Quelle est la relation entre le volume du cube rose et celui du cube vert? » (Puisque le cube rose a le même volume que le cube jaune et que le cube jaune a un plus petit volume que le cube vert, alors le cube rose doit aussi avoir un plus petit volume que le cube vert.)



Attribut volume

Concepts fondamentaux (suite)

Questionnement

Conservation

L'élève qui comprend ce concept réalise que dans la plupart des situations, le volume d'un objet demeure le même que l'objet soit déplacé, transformé ou décomposé.

« Une bouteille contient 250 ml de jus de fruits. Lise transvide ce jus dans un verre dont la capacité est supérieure à la capacité de la bouteille. Quel sera le volume de jus dans le verre? » (Le volume de jus dans le verre demeure le même, soit 250 ml, car le déplacement du jus d'un contenant à un autre n'en change pas le volume.)



Additivité

L'élève qui comprend ce concept réalise que le volume d'un objet est égal à la somme du volume de chacune de ses parties.

« Un prisme rectangulaire ayant un volume de $1\,500\text{ cm}^3$ est composé d'un certain nombre de pièces de format différent. Karla a trouvé un sac contenant quatre pièces qui ont respectivement un volume de 234 cm^3 , 416 cm^3 , 98 cm^3 et 585 cm^3 . A-t-elle trouvé toutes les pièces du prisme? » (Non, car le volume total des pièces trouvées est égal à $1\,333\text{ cm}^3$ alors que le prisme complet a un volume de $1\,500\text{ cm}^3$.)

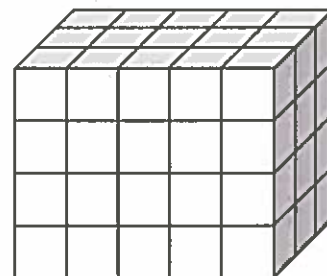
Structure associée aux unités de mesure d'un prisme rectangulaire droit

L'élève qui comprend ce concept réalise que les unités de mesure de volume sont d'abord placées, sans espace ni chevauchement, de façon à former des dispositions rectangulaires d'unités cubiques et que ces dispositions rectangulaires sont ensuite juxtaposées en une troisième dimension pour créer un prisme rectangulaire droit.

« Conrad veut déterminer le volume du prisme illustré ci-dessous en considérant la juxtaposition de dispositions rectangulaires formées de cubes. Il pourrait le faire de trois façons différentes. Lesquelles? »

(Il pourrait considérer qu'il y a :

- 3 dispositions rectangulaires qui sont composées de 5 colonnes et de 4 rangées. Le volume du prisme est donc égal à $3 \times [5 \times 4] = 60$ cubes.
- 4 dispositions rectangulaires qui sont composées de 5 colonnes et de 3 rangées. Le volume du prisme est donc égal à $4 \times [5 \times 3] = 60$ cubes.
- 5 dispositions rectangulaires qui sont composées de 3 colonnes et de 4 rangées. Le volume du prisme est donc égal à $5 \times [3 \times 4] = 60$ cubes.)



Relations

Relations

Questionnement

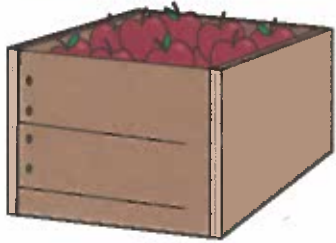
Relation inverse

Le nombre d'unités requis pour déterminer la mesure d'un volume est inversement proportionnel à la grandeur de l'unité de mesure de volume utilisée.

Ainsi, plus l'unité de mesure de volume utilisée est petite (ou grande), plus le nombre d'unités requis pour déterminer la mesure du volume est grand (ou petit).

« Pierre et Tracy déterminent tous deux le volume d'une même structure. Pierre dit que le volume est de 18 unités cubiques et Tracy dit que le volume est de 18 000 unités cubiques. Qui a utilisé le décimètre cube et qui a utilisé le centimètre cube comme unité de mesure? Explique ton raisonnement. » (Puisque Pierre a obtenu un plus petit nombre d'unités cubiques, il doit avoir utilisé la plus grande unité de mesure de volume, soit le décimètre cube. De manière inverse, puisque Tracy a obtenu un plus grand nombre d'unités cubiques, elle doit avoir utilisé la plus petite unité de mesure de volume, soit le centimètre cube.)

Attribut volume

Relations (suite)	Questionnement
<p>Relation entre le millilitre et le centimètre cube</p> <p>Chaque millilitre d'eau dans un contenant occupe un espace correspondant à 1 cm^3.</p>	<p>« Natasha a 400 ml d'eau dans une bouteille. Elle veut verser cette eau dans un contenant rectangulaire en verre mesurant 7 cm sur 9 cm sur 5 cm. Le contenant est-il assez grand pour contenir toute l'eau? Explique pourquoi. » (Les 400 ml d'eau dans la bouteille occupent un espace correspondant à 400 cm^3. Par contre, si on tient compte de l'épaisseur de la verre, on peut conclure que le contenant a un volume intérieur qui mesure un peu moins de 315 cm^3 [$7 \times 9 \times 5$]. Le contenant n'est donc pas assez grand pour contenir toute l'eau.)</p>
<p>Relation entre l'aire de la base et le volume d'un prisme droit.</p> <p>Le volume d'un prisme droit est égal au produit de l'aire de sa base et de sa hauteur.</p>	<p>« Dominique a fait installer 25 m^2 de bois franc pour recouvrir le plancher dans sa nouvelle véranda. Si la véranda a une hauteur de 3 m, quel est le volume intérieur de la pièce? Explique ton raisonnement » (Le volume intérieur est égal au produit de l'aire du plancher et de la hauteur de la pièce, soit de 75 m^3.)</p>
Acte de mesurer	
Étape	Questionnement
<p>Déterminer l'attribut à mesurer</p>	<p>« M. Pinsonneault, un pomiculteur, veut ranger des caisses de pommes dans une petite pièce réfrigérée dont le volume intérieur est égal à $6\,000 \text{ dm}^3$. Quel attribut doit-il mesurer s'il veut estimer le nombre de caisses qu'il peut ranger dans la pièce? » (Il doit déterminer le volume d'une des caisses de pommes.)</p> 
<p>Choisir l'unité de mesure</p>	<p>« Quelle unité de mesure de volume devrait-il choisir? » (Il devrait choisir de déterminer le volume en décimètres cubes.)</p>
<p>Déterminer la mesure</p>	<p>« Comment peut-il déterminer le volume d'une caisse de pommes? » (Il peut déterminer l'aire de la base de la caisse en décimètres carrés et la hauteur [h] en décimètres. Par la suite, il peut appliquer la formule $V = \text{aire de la base} \times h$ pour obtenir le volume [V] en décimètres cubes.)</p>
<p>Communiquer le résultat</p>	<p>« Comment peut-il communiquer les résultats? » (Il peut d'abord indiquer le volume de chaque caisse, par exemple 54 dm^3. Pour l'aider à estimer le nombre de caisses qu'il peut placer dans la pièce, il peut d'abord diviser le volume intérieur de la pièce par le volume d'une caisse. Il obtient alors le nombre de caisses qu'il peut ranger en supposant que tout l'espace dans la pièce est utilisé. Cependant, comme il risque d'y avoir des espaces vides en raison des dimensions de la pièce et celles des caisses, il devrait estimer que le nombre réel de caisses qu'il pourra entreposer est inférieur au quotient obtenu. Par exemple, en divisant 6 000 par 54, M. Pinsonneault obtient 111,11. Il peut alors estimer que la pièce peut contenir environ 100 caisses.)</p>

