

Volume 3

Chapitre 7

Aire, volume et périmètre

Dans le volume 2, au chapitre 4, votre enfant a déjà travaillé les notions d'aire et de périmètre. De plus, le chapitre 13 du volume 1 étudiait la perspective. Le présent chapitre combinera ces concepts et abordera celui de volume.

Il est très possible que votre enfant ait oublié le vocabulaire de ces chapitres, mais les concepts devraient être encore solides. Ne vous inquiétez donc pas si vous devez rappeler le sens de certains termes.

Matériel

- 8 cubes identiques d'au moins un centimètre de côté ;
- Objets divers tels : boîte de conserve, boîte de céréales, balles, cônes, pyramide à base carrée ;
- Blocs du jeu Architek.
- 2 verres à eau identiques, le plus étroit possible, de forme cylindrique, ou presque, et à l'intérieur desquels vous pouvez insérer entièrement en position verticale le pont du jeu Architek.
- Papier quadrillé (4 ou 5 carrés au pouce maximum).

Évaluation

Dans ce chapitre, votre enfant manifeste :

Sa compréhension :

Lorsqu'il distingue l'aire d'une surface, le périmètre et le volume d'une construction. Dans ce but, il n'est pas nécessaire que votre enfant utilise le vocabulaire approprié, mais il doit savoir ce qu'il faut dénombrer pour chacune de ces mesures.

Son raisonnement :

1. Lorsqu'il ordonne des solides en fonction de leur volume en utilisant l'immersion dans l'eau ;
2. Lorsqu'il construit des modèles géométriques en respectant certaines consignes.
3. Lorsqu'il fait le plan de modèles qu'il a construit.

Son efficacité :

Lorsqu'il décrit les solides courants en utilisant le vocabulaire approprié (sommet, face, arête, plane, courbe, aire, volume, périmètre).

Problème 1

Prenez une boîte de céréales, ou un prisme rectangulaire quelconque, et une boîte de conserve ou un cylindre quelconque.

- a) Mentionnez à votre enfant que ces deux objets ont un nombre différent de faces et demandez-lui de trouver quelle est ce nombre d'abord pour le prisme (6) et ensuite pour le cylindre (3).
- b) Mentionnez à votre enfant que les faces de ces solides diffèrent en nombre, mais il existe d'autres différences. Quelles sont-elles ? (Les faces du prisme sont toutes planes et entourées d'arêtes rectilignes ou droites. Les faces du cylindre sont toutes limitées par des arêtes courbes. De plus, une des faces du cylindre n'est pas plane, mais courbée. Enfin, les faces du cylindre sont bornées par une ou deux arêtes alors que celles du prisme sont toutes limitées par 4 arêtes.)

Note : Ces premières observations visent à faire ressortir les caractéristiques des solides et à développer le vocabulaire qui les désigne. Ce développement se déroulera non seulement dans ce problème, mais dans tout le chapitre.

- c) Maintenant, mentionnez que le prisme possède quelque chose que le cylindre n'a pas. Ce petit quelque chose se retrouve exactement 8 fois sur le prisme. De quoi s'agit-il ? (Des sommets.)
- d) Prenez maintenant le cône. (Vous pouvez fabriquer un cône à partir d'un demi-cercle découpé dans une feuille de papier.)
 - Combien ce cône a-t-il de sommets ? (Un seul.)
 - Combien a-t-il d'arêtes ? (Une seule.)
 - Cette arête est-elle droite ou courbe ? (Courbe.)

-Combien ce solide a-t-il de faces ? (Deux.)

Note : Si vous avez fabriqué un cône avec une feuille de papier, votre enfant aura peut-être de la difficulté à imaginer la face circulaire qui forme la base du cône. Si tel est le cas, découpez cette face dans du papier et collez-la pour fermer le cône.

-Ces faces sont-elles planes ou courbes ? (La base est plane et l'autre face, dite face latérale, est courbe.)

Problème 2

Remettez à votre enfant les blocs du jeu Architek. Ne gardez qu'un bloc de chaque sorte. Dites-lui que vous allez lui décrire une pièce qu'il devra identifier.

Note : Pour chaque description, donnez les informations une à une. Après chaque information, votre enfant doit trier les blocs qui possèdent l'ensemble des caractéristiques déjà mentionnées. Si votre description correspond alors à plus d'un bloc, votre enfant doit vous indiquer qu'il lui faut un autre indice.

Lorsqu'il aura trouvé le bloc, il devra vous le montrer et dire son nom. Aidez-le au besoin pour qu'il apprenne le vocabulaire adéquat.

Les pièces peuvent être nommées comme suit : le cylindre, le cube, le prisme rectangulaire, le prisme à base triangulaire, le prisme tronqué, le demi-cylindre et l'arche ou le pont.

Voici les descriptions. Les nombres entre parenthèses indiquent le nombre de blocs différents possibles.

- a) Ce bloc a une face courbe ou courbée (3). Ce bloc a plusieurs sommets (2). Ce bloc a 2 faces carrées (Le pont.)
- b) Ce bloc a 6 faces (3). Toutes ses arêtes sont de même longueur. (Le cube.)
- c) Ce bloc a exactement 5 faces. (Le prisme triangulaire.)
- d) Ce bloc a exactement 6 arêtes. (Le demi-cylindre.)
- e) Ce bloc a 2 arêtes courbes (3). Il n'a aucun sommet. (Le cylindre.)
- f) Ce bloc a exactement une face carrée. (Le prisme tronqué.)

Et maintenant, *pour les as*.

- g) Quel est le bloc qui possède la face la plus grande ? (C'est le cylindre. Il faudra laisser votre enfant explorer. Vous pouvez lui suggérer d'entourer la face latérale du cylindre par une

feuille de papier puis de la découper afin de reproduire exactement cette face. Cela rendra la comparaison plus facile.)

- h) Demandez à votre enfant de trouver dans la maison un objet qui n'a aucun sommet, aucune arête et une seule face. (Une sphère, mais aussi un ellipsoïde – tel un ballon de football américain ou canadien - ou un ovoïde – tel un œuf de poule.)

Problème 3

Remettez à votre enfant les blocs du jeu Architek, un cône, une sphère et une pyramide à base carrée.

Demandez-lui de compléter le tableau qui suit.

Propriétés Objet	Nombre de faces	Nombre de sommets	Nombre d'arêtes	Au moins une face courbe (oui ou non)	Au moins une arête courbe (oui ou non)
Cube					
Prisme rectangulaire					
Prisme triangulaire					
Prisme tronqué					
Pyramide					
Cône					
Sphère					
Cylindre					

Solution

Propriétés Objet	Nombre de faces	Nombre de sommets	Nombre d'arêtes	Au moins une face courbe (oui ou non)	Au moins une arête courbe (oui ou non)
Cube	6	8	12	Non	Non
Prisme rectangulaire	6	8	12	Non	Non
Prisme triangulaire	5	6	9	Non	Non
Prisme tronqué	6	8	12	Non	Non
Pyramide	5	5	8	Non	Non
Cône	2	1	1	Oui	Oui
Sphère	1	0	0	Oui	Non
Cylindre	3	0	2	Oui	Oui

Problème 4

Prenez le tableau rempli du problème 3.

Dites à votre enfant que les mathématiciens ont trouvé une formule intéressante au sujet des solides :

$$f + S - A = 2$$

ou, si nous l'écrivons tout au long : *Nombre de faces + Nombre de sommets - nombre d'arêtes = 2.*

Ajoutez que cette formule ne fonctionne pas pour tous les solides et invitez votre enfant à trouver, avec le tableau du problème 3, pour quels solides elle ne fonctionne pas. (La sphère et le cylindre.)

Problème 5

Matériel

- Blocs du jeu Architek.
- 2 verres à eau identiques, le plus étroit possible, de forme cylindrique ou presque et à l'intérieur desquels vous pouvez insérer entièrement en position verticale le pont du jeu Architek.
- Une règle.

Prenez le cube. Dites à votre enfant que nous allons utiliser ce cube pour mesurer le volume des autres pièces. Mentionnez-lui que le volume est l'espace qu'occupe un objet.

Prenez un bloc de chaque espèce de l'ensemble des blocs du jeu Architek. Vous aurez donc 7 blocs différents.

Demandez à votre enfant de les ordonner du plus petit au plus grand. Pour l'aider à comprendre, mentionnez-lui que le plus petit est celui qui contient le moins de plastique alors que le plus grand est celui qui en contient le plus.

Note : Voici la solution avec, entre parenthèses, le volume en prenant le cube pour unité.

1. Cube (1).
2. Demi-cylindre (1,57).
3. Prisme rectangulaire et prisme triangulaire (2).
5. Cylindre (2,36).
6. Prisme tronqué (2,5).
7. Pont (6,43).

Entre le cylindre et le prisme tronqué, la différence est vraiment légère. Il ne faut pas s'attendre à ce que votre enfant réussisse avec conviction à comparer ces deux objets et ce, malgré les expériences qu'il fera. Ne vous inquiétez pas de cette difficulté qui n'empêchera pas votre enfant de comprendre ce qu'est le volume et de connaître la façon utilisée pour mesurer le volume.

Vous allez maintenant vérifier ce que votre enfant a trouvé. Pour comparer deux blocs, il vous suffit de les plonger dans les verres qui, au départ, seront remplis d'eau. Pour immerger complètement un bloc dans l'eau, il vous faudra :

- emplir le verre jusqu'au bord ;
- avec du papier collant, fixer le bloc sur la face plane de la règle ;
- placer le bloc dans l'eau en appuyant la règle sur le bord du verre d'eau et en laissant couler le trop plein d'eau;
- enlever la règle et le bloc en essayant de ne pas faire couler davantage d'eau.

Problème 6

Prenez le cube. Dites à votre enfant qu'il faut une goutte de peinture pour peindre une face de ce cube. Combien faut-il de gouttes pour peindre tout le cube ? (6 gouttes).

Mentionnez que l'aire totale de ce cube est de 6 unités, que l'aire, c'est l'étendue de la surface. Pour trouver l'aire d'une surface, il faut trouver combien de carrés-unité il faut pour la couvrir. Pour le cube, il faut 6 carrés, son aire est donc de 6 carrés.

Demandez-lui combien il faut de carrés semblables ou de gouttes de peinture pour couvrir le prisme rectangulaire (10 carrés).

Placez le demi-cylindre dans le pont pour former un prisme rectangulaire. Demandez à votre enfant quelle est l'aire de chacune des faces de ce prisme (2, 4, et 8 carrés).

Problème 7

Matériel

8 cubes identiques d'au moins un centimètre de côté.

- Formez une colonne avec 3 cubes.
- Demandez à votre enfant quel est le volume de cette construction (3 cubes).
- Demandez-lui quelle est l'aire d'une de ses faces (3 carrés).
- Demandez-lui quelle est la hauteur de cette tour (3 longueurs ou 3 unités de long, une unité étant la longueur de l'arête d'un cube.)
- Demandez-lui quel est le périmètre de la base de cette tour, c'est à dire le nombre de longueur-unité que mesure cette base (4 longueurs).

Même exercice avec 4 cubes placés en carré, les 4 cubes touchant la table de travail. **Solution** : volume : 4 cubes ; aire d'une face latérale : 2 carrés ; hauteur : 1 longueur ; périmètre : 8 longueurs.

Même exercice avec 4 cubes placés en carré sur un côté du carré. **Solution** : volume : 4 cubes ; aire d'une face : 2 ou 4 carrés ; hauteur : 2 longueurs ; périmètre : 6 longueurs.

Problème 8

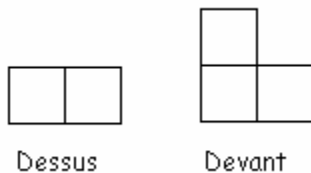
Demandez à votre enfant de faire, avec ses cubes, des prismes dont toutes les faces sont des rectangles ou des carrés et qui respectent les données suivantes.

- Volume 3 cubes et périmètre de la base de 8 longueurs.
- Volume 4 cubes et au moins une face latérale de 4 carrés.
- Volume 6 cubes et périmètre de la base de 10 longueurs.
- Volume 6 cubes, une face de 6 carrés et périmètre de la base de 8 longueurs.
- Volume de 8 cubes, toutes les faces mesurent 4 carrés.
- Volume de 8 cubes et périmètre de 10 longueurs.

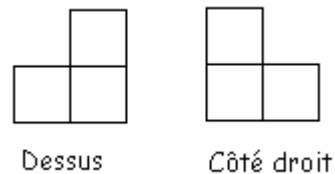
Problème 9

Voici des dessins illustrant des constructions avec des cubes. Demandez à votre enfant de faire ces constructions.

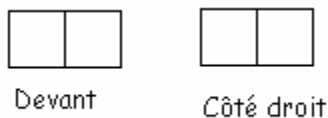
- a) Avec 3 cubes.



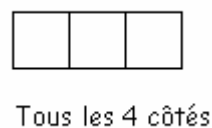
- b) Avec 4 cubes.



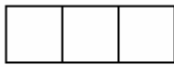
- c) Avec 2 cubes (Difficile).



- d) Avec 4 cubes (Difficile).

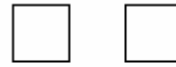


e) Avec 3 cubes.



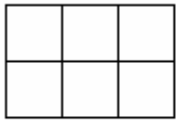
Tous les 4 côtés

f) Avec 2 cubes.

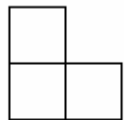


Tous les 4 côtés

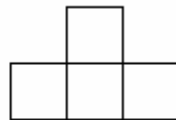
g) Avec 7 cubes.



Dessus

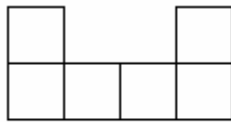


Côté droit

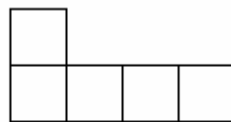


Devant

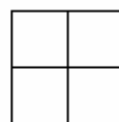
h) Avec 8 cubes.



Devant

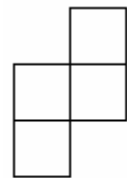


Dessus

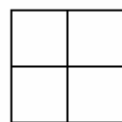


2 côtés

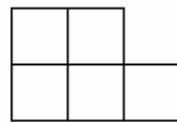
i) Avec 6 cubes.



Dessus

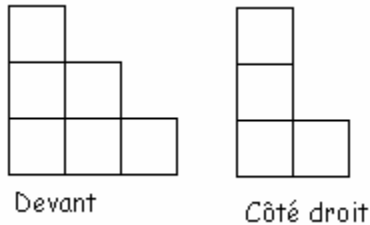


Devant



Côté droit

j) Avec 6 cubes.



Problème 10

Matériel

- 8 cubes identiques d'au moins un centimètre de côté ;
- Papier quadrillé (4 ou 5 carrés au pouce maximum).

Invitez votre enfant à faire une construction avec 6 cubes. Il devra ensuite dessiner le dessus et les 4 faces latérales (côtés) de cette construction sur du papier quadrillé.

Problème 11

Comme au problème précédent mais, cette fois, votre enfant devra construire divers modèles en utilisant un maximum de 8 cubes. Pour chacun, il devra faire les plans du dessus et des 4 côtés et vous défier de réussir ses problèmes.

Note : Cette inversion des rôles est habituellement aimée des enfants. Vous pouvez l'exploiter régulièrement à la fin d'un chapitre. Il vous suffit d'inviter votre enfant à inventer un problème semblable à ceux posés dans le chapitre et à vous défier de le résoudre. Attendez-vous à ce que votre enfant s'amuse à vous poser des problèmes complexes. N'hésitez pas à le questionner afin qu'il précise ou complète les données du problème. Faites régulièrement des erreurs en donnant la solution et demandez-lui son aide. Ils adorent cela.