

ATELIER POUR LES ÉLÈVES DE CE1

INDICATIONS POUR L'ENSEIGNANT/E

Voici quelques indications pratiques et quelques explications sur les «expériences en géométrie» qui sont proposées dans l'atelier pour les élèves de CE1.

MATÉRIEL À PRÉVOIR

Préparez pour chaque groupe d'élèves:

- pour les expériences avec les triangles: 16 triangles et 3 ficelles (non élastiques), dont
 - * deux font 12 côtés de triangle de long (c.-à-d., 120 cm, en utilisant nos triangles)
 - * une fait 14 côtés de triangle de long (c.-à-d., 140 cm, en utilisant nos triangles)
- pour les expériences avec les cubes: au début, 8 cubes; ensuite, pour la quatrième et dernière expérience, il faut ajouter un autre cube.

DESCRIPTION DES EXPÉRIENCES PROPOSÉES

A. Pour débiter

Les élèves doivent répondre aux questions des fiches «Pour débiter» sans s'aider du matériel de manipulation (triangles et cubes). Les triangles et les cubes composant les figures dessinées sur la fiche sont sciemment en petit nombre, afin d'en faciliter le calcul. Il est fort probable que les élèves aient de la difficulté à répondre sans se servir du matériel concret; toutefois, ce qui nous intéresse ici, c'est seulement de vérifier que les enfants comprennent ce qu'on leur demande et qu'ils commencent à se familiariser avec le type d'illustrations sur lesquelles ils travailleront au cours de l'atelier.

B. Expériences avec les triangles

Première expérience

Grâce à cette première expérience, les élèves devraient commencer à se familiariser avec les objets avec lesquels ils devront travailler, à comprendre comment les utiliser et quelles règles sont à suivre; ils devraient aussi commencer à faire quelques observations. Il faut leur expliquer que les triangles doivent être accolés par les côtés.

Deuxième expérience

Ici, sur les figures de la fiche, les contours des triangles ne sont pas marqués d'un trait noir; cependant, il n'y a qu'une seule manière de réaliser correctement les figures, vu que les enfants ont sur la table 16 triangles (le chat et l'escargot, avec 8 triangles, le petit bateau, avec 9 triangles).

On peut commencer à inviter les élèves à observer plus attentivement les différences entre les figures, c'est-à-dire, leur demander non seulement combien de triangles ils ont utilisés pour les différentes figures, mais aussi quelles autres différences ils peuvent remarquer (la forme, le contour, l'espace occupé sur la table). Il n'est pas fondamental que les enfants arrivent à déterminer toutes les différences existantes et



à comprendre les propriétés mathématiques correspondantes. L'important c'est de susciter de leur part quelques observations, en leur posant des questions ciblées; il ne faut jamais suggérer la réponse, mais plutôt encourager les membres du groupe à communiquer entre eux, et «mettre en commun» les observations qui peuvent mieux les aider à découvrir des caractéristiques particulières (cette règle est valable du début jusqu'à la fin de l'atelier, et pour les élèves de tous les niveaux). Dans cette phase, les enfants auront sûrement de la difficulté avec des mots tels que «périmètre» ou «aire». Par conséquent, il est préférable d'utiliser d'autres termes/expressions (par exemple, «mesure/longueur du contour» et «occuper de l'espace sur la table»), sans se hâter d'introduire les termes mathématiques corrects.

Troisième expérience

Cette expérience devrait conduire les élèves à «extrapoler» les caractéristiques dont on parlait précédemment. À cette fin, il est très utile qu'ils discutent entre eux, en ayant toujours à l'esprit ce qu'ils ont fait jusque-là.

Les enfants sont encouragés à observer surtout la longueur du contour (périmètre) des figures. L'idée est de les amener à comprendre que des figures d'aires différentes (l'étoile est composée de 12 triangles et la pyramide de 16) peuvent avoir le même périmètre.

Quatrième expérience

Dans cette expérience aussi, l'idée est de faire comprendre aux enfants ce qui arrive aux différents éléments qui caractérisent une figure dont ils connaissent déjà beaucoup de caractéristiques (mesure du contour, forme, aire...); cependant, cette fois on essaye de les amener à appréhender quels sont les mécanismes pour augmenter ou diminuer la longueur du contour d'une figure, en utilisant le même nombre de triangles (en d'autres mots: à aire constante, comment varie le périmètre?).

On leur demande de comparer les périmètres, car il n'est pas immédiat de saisir que des figures de même aire peuvent avoir des périmètres différents. La réponse à la question qui conclut cette expérience («Pour laquelle de ces deux figures utilise-t-on la ficelle la plus longue pour l'entourer?») dépend de la figure réalisée par les élèves.

En effet, en disposant de 16 triangles, ils peuvent réaliser des figures ayant un périmètre inférieur, égal ou supérieur à celui de la pyramide. Vous pouvez en voir quelques exemples sur les figures 1, 2, et 3: sur la Figure 1, le périmètre fait 10 côtés de triangle de long, sur la Figure 2, il fait 12 côtés de triangle et sur la Figure 3, il fait 14 côtés de triangle.

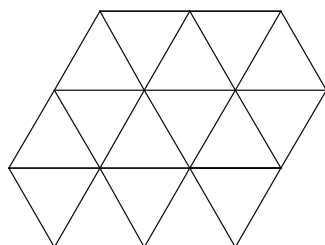


Figure 1

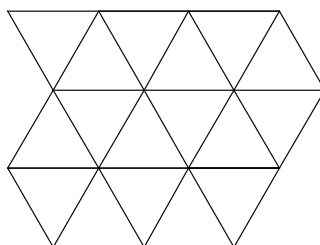


Figure 2

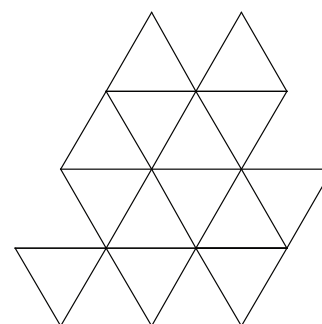


Figure 3

Cinquième expérience

Comme dans l'expérience précédente, notre but est de parvenir à construire une nouvelle figure ayant la même aire que l'étoile (construction déjà réalisée et analysée) et faire porter l'attention des enfants sur les



variations (forme, longueur du contour) qui se produisent en agencant différemment les triangles.

Il serait souhaitable que les élèves parviennent par eux-mêmes à formuler des hypothèses pour expliquer comment on peut provoquer ces variations et pourquoi le périmètre augmente ou diminue, si l'on dispose les triangles d'une façon plutôt que d'une autre.

Même dans ce cas, la réponse à la question qui conclut cette expérience («Pour laquelle de ces deux figures utilise-t-on la ficelle la plus longue pour l'entourer?») dépend de la figure réalisée par les enfants. En effet, en disposant de 12 triangles, ils peuvent réaliser des figures ayant un périmètre inférieur, égal ou supérieur à celui de l'étoile. Vous pouvez en voir quelques exemples sur les figures ci-dessous:

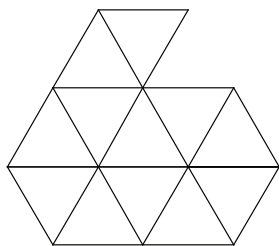


Figure 4

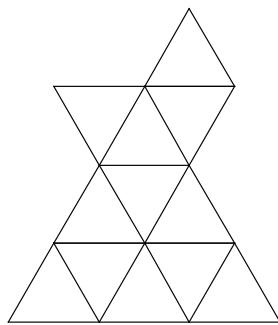


Figure 5

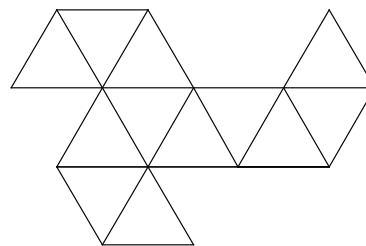


Figure 6

Sur la Figure 4, le périmètre fait 10 côtés de triangle de long, sur la Figure 5, il fait 12 côtés de triangle et sur la Figure 6, il fait 14 côtés de triangle.

C. Expériences avec les cubes

Première expérience

Par cette expérience, les élèves devraient commencer à se familiariser avec les objets avec lesquels ils devront travailler, à comprendre comment les utiliser et quelles règles sont à suivre; ils devraient aussi commencer à faire quelques observations.

La véritable difficulté consiste plutôt à dessiner leurs constructions: l'animateur/animateur peut choisir d'inviter les élèves à les représenter comme si elles étaient vues strictement «de face», ou bien suggérer aux enfants de les dessiner en mettant en évidence la profondeur (ils pourraient s'aider en prenant exemple sur les figures qui se trouvent aux pages suivantes).

Deuxième expérience

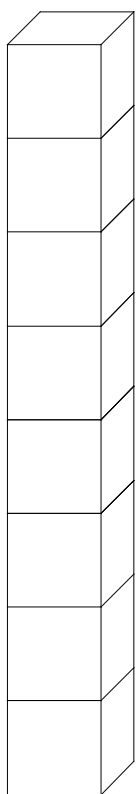
La tour qu'ils construiront sera composée de 8 cubes (c'est-à-dire, de tous les cubes qu'ils ont sur la table). Les enfants pourraient avoir de la difficulté avec des mots tels que «faces», «faces extérieures», «faces communes»; pour leur expliquer de quoi il s'agit, il faudrait donc leur montrer directement les parties de l'objet auxquelles on se réfère. Il est tout de même correct d'utiliser seulement des expressions telles que «parties extérieures de chaque brique» et similaires: l'important, c'est d'identifier clairement l'élément auquel on se réfère.

Par «faces communes», nous entendons les faces en contact de deux cubes qui se touchent; nous en comptons deux, mais, pourvu qu'on l'explique aux enfants, on peut considérer chaque couple de faces en contact comme une seule face.



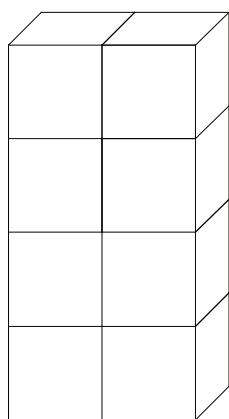
Troisième expérience

Le but de cette expérience est d'encourager les élèves à observer deux figures composées du même nombre de cubes (8), mais dont les cubes sont agencés d'une manière différente (voir la Figure 7). Ils devront supposer quelles sont les différences, dans un premier temps. Ensuite, ils devront les vérifier et les expliquer.



Ce sont des constructions de même volume, mais ayant un nombre différent de «faces communes» (et donc une aire extérieure différent): pour reprendre les termes que nous utilisons avec nos élèves, elles «occupent le même espace dans la salle», mais la tour «haute et étroite» a moins de «faces communes» que la tour «basse et large» (14 contre 20).

L'animateur pourrait orienter l'attention des enfants de sorte qu'ils se focalisent sur comment et pourquoi le déplacement des cubes a provoqué une variation de l'aire extérieure. Plus le nombre de faces «cachées» ou «communes» augmente (pour le dire avec les mots des enfants: plus la figure est «compacte»), plus diminue l'aire extérieure.



Nous ajoutons que celle-ci est la première expérience dans laquelle l'on demande aux élèves de comparer des volumes. À notre avis, ils auront du mal à appréhender le fait que toutes les constructions réalisées avec les mêmes 8 cubes ont le même volume (et que cela est vrai même quand il s'agit de deux tours aux caractéristiques si différentes, l'une étant «haute et étroite» et l'autre «basse et large»). Toutefois, cela constitue le noyau de l'expérience et il est bien que l'animateur y insiste dessus jusqu'à ce qu'il soit bien fixé dans l'esprit des élèves.

Figure 7

Quatrième expérience

Dans cette expérience les enfants disposent de 9 cubes, avec les lesquels il n'y a qu'une seule façon de réaliser l'escalier et la fenêtre. Au contraire, ils peuvent construire le trône de deux manières différentes, car ils peuvent décider si ajouter ou non le cube qui semble soutenir toute la structure, c'est-à-dire le cube qui repose sur la table et n'est pas visible dans l'illustration de la fiche.

Ce dernier, en raison de la manière dont les briques sont conçues, n'est pas indispensable, alors que la brique qui se situe immédiatement au-dessus est essentielle.

Le problème vise à entraîner la capacité des élèves à visualiser en trois dimensions et fournit des occasions de réflexion.

Les trois constructions offrent en effet la possibilité d'analyser deux cas particuliers: d'un côté, deux figures de même volume et de même aire extérieure (par exemple, le trône réalisé avec 8 cubes et la fenêtre ont 32 faces extérieures); de l'autre côté, deux figures de volume différent mais de même aire extérieure (par exemple, l'échelle et la fenêtre comptent 32 faces extérieures).

De cela, plusieurs observations intéressantes peuvent se dégager. L'animateur pourrait encourager les enfants à essayer de comprendre comment travailler avec les cubes pour obtenir des résultats spécifiques



(comment modifier l'aire extérieure, en gardant constant le volume? comment modifier le volume, en gardant constante l'aire extérieure?); il/elle pourrait aussi les inviter à expliquer le «pourquoi» de ces changements, au fur et à mesure qu'ils se produisent.

D. Pour terminer

Dans cette fiche, sont proposées des questions absolument semblables à celles de la fiche «Pour débiter». La fiche «Pour terminer» peut être utilisée aussitôt après que les élèves ont fini de remplir les autres fiches, afin d'évaluer leur maîtrise des sujets traités; autrement, elle peut leur être soumise quelque temps après la fin de l'atelier, pour tester ce qu'ils ont effectivement retenu de leur expérience. Comme pour les fiches «Pour débiter», les élèves doivent répondre aux questions sans s'aider du matériel de manipulation (triangles et cubes).

Cette fiche est un moyen pour l'enseignant de tester la compréhension que les élèves ont du concept que, si l'on déplace les triangles (les cubes) d'une construction sans en changer le nombre, l'aire reste inchangée (le volume reste inchangé).

