

Construire un solide (CE2)

DESCRIPTION RAPIDE

Dans cette situation, les élèves doivent commander, à partir d'un catalogue, des polygones (appelés faces) pour construire un solide identique à un solide donné, caché dans un coin de la salle.

OBJECTIFS

Amener les élèves à comprendre que la nature d'un solide est dépendante du nombre et de la nature de ses faces. Ils devront également se rendre compte qu'il y a des relations, notamment des contraintes de longueurs de côtés, entre les faces qui se touchent dans un solide (relations d'incidence).

DURÉE

Deux séances de 55 minutes.

VARIABLES DIDACTIQUES

Le choix du solide et le contenu du catalogue de faces parmi lesquelles les élèves doivent commander influent sur l'enjeu de la situation. Suivant la nature géométrique des polygones présents dans le catalogue, la commande peut se faire de façon purement perceptive ou nécessiter la prise en compte de critères géométriques comme les longueurs des côtés. Par exemple si les élèves ont à choisir entre un rectangle et un pentagone, le choix est perceptif alors que s'ils ont à choisir entre des triangles isocèles, isocèles rectangles et équilatéraux, ils doivent faire une analyse des propriétés géométriques des faces du solide. Nous choisissons de construire un catalogue qui oblige les élèves à faire des choix sur des critères géométriques.

Les solides successifs que nous proposons amènent à des choix géométriques de difficulté croissante.

La façon dont les élèves peuvent prendre des informations influe sur leurs procédures. S'ils ont à la fois le solide et le catalogue, ils peuvent procéder par superposition des faces du solide aux polygones et réussir par tâtonnements. Nous choisissons d'éloigner le solide et le catalogue afin d'obliger les élèves à anticiper. En effet, si les élèves ne disposent que du catalogue, le solide étant éloigné, ils doivent aller observer le solide et noter des informations nécessaires à la construction.

La possibilité de prendre des mesures est une variable sur laquelle il est possible de jouer. Si les mesures sont interdites, les élèves doivent mettre en jeu les relations d'incidence entre les faces du solide en faisant des hypothèses à partir des figures présentes dans le catalogue (en essayant de juxtaposer des côtés). En effet, si les élèves ont le choix entre deux rectangles qui sont perceptivement proches, seul celui dont un des côtés a une mesure compatible avec celles des autres faces peut appartenir au solide. Notre choix est donc d'interdire la prise de mesures pour obliger les élèves à anticiper sur les relations d'incidence entre les faces du solide.

PROCÉDURES RENCONTRÉES ET VISÉES

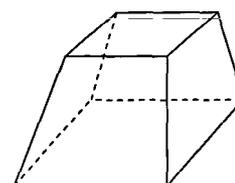
Dans le cas où il n'y a pas de figures perceptivement proches, la prise d'informations auprès du solide peut se faire par le biais de schémas des faces (la prise d'empreinte étant impossible en raison de la taille de la feuille).

Parallèlement à la prise d'informations sur la nature des faces, le nombre de faces doit être mémorisé soit de façon numérique par l'ajout d'information du type « 4 x », soit directement par le dessin d'autant de faces que nécessaire.

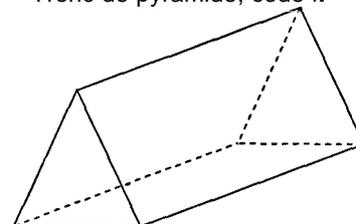
MATÉRIEL

- Un stock de faces (un exemplaire des fiches 1 et 2) par groupe de quatre.
- La boîte à outils sans la règle graduée et du ruban adhésif.
- Pour la première phase : le solide est un tronc de pyramide (code f) constitué de quatre trapèzes isocèles et de deux carrés. Quatre exemplaires sont cachés dans quatre lieux de la salle.
- Pour la deuxième phase : le solide est un prisme droit à base triangle isocèle constitué de deux triangles isocèles et de trois rectangles (code j), ou bien le prisme droit (code o) composé de trapèzes rectangles et de quatre rectangles différents. Quatre exemplaires sont cachés dans quatre lieux de la salle.

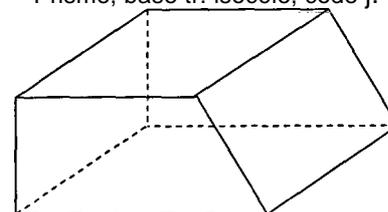
On distribue un quart de feuille pour la prise d'informations, un bon de commande et un catalogue par binôme ainsi qu'un bon de commande pour le groupe de quatre (ce bon de commande peut être agrandi pour faciliter la mise en commun et le différencier des bons de commande des binômes).



Tronc de pyramide, code f.



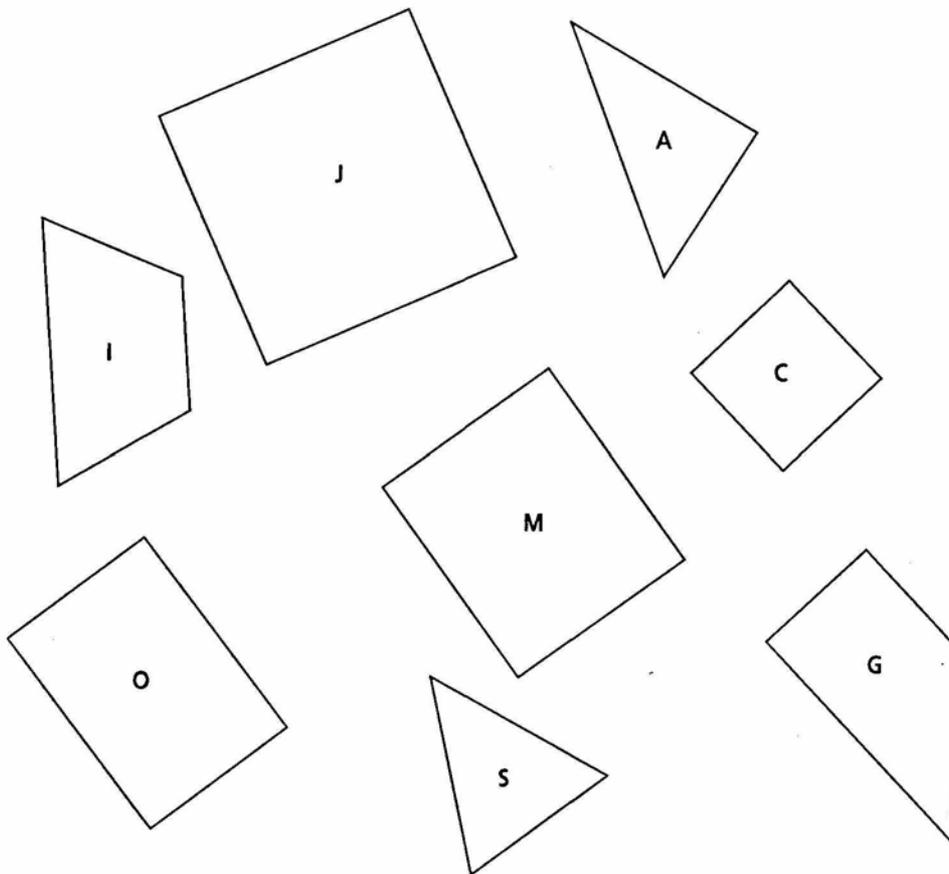
Prisme, base tr. isocèle, code j.



Prisme, base trapèze, code o.

Un exemple de bon de commande pour les groupes de quatre

Bon de commande	
Groupe :	
Les faces qui nous sont utiles	Lettre qui correspond aux faces



Le catalogue de faces (présentées dans les fiches 1 et 2)

DÉROULEMENT

Les élèves travaillent d'abord par deux. Les binômes sont ensuite appariés pour faire un premier travail de mise en commun par groupe de quatre élèves.

Première phase - Commande de faces pour le premier solide

Dans cette première phase, le solide caché est le tronc de pyramide (code f).

Étape 1 : prise d'informations et premier bon de commande

Consigne

« Par équipe de deux, vous devez remplir un bon de commande de faces pour réaliser le solide qui est caché. Un seul d'entre vous va aller voir le solide avec un quart de feuille pour ramener des informations. Vous n'avez droit qu'à un seul trajet. Vous devez remplir le bon de commande avec juste ce qu'il faut de faces. Vous avez un catalogue de faces à votre disposition, chacune d'elles est désignée par une lettre. Vous ne pouvez pas emmener le catalogue quand vous allez voir le solide. Quand vous aurez fait votre bon de commande par deux, vous vous mettez d'accord par groupe de quatre. Nous ferons une mise en commun puis vous fabriquerez le solide par groupe de quatre. »

Un élève par binôme se déplace pour aller prendre des informations dans un des quatre endroits de la salle où sont cachés les solides. Les élèves remplissent le bon de commande. Pour favoriser les échanges, on peut obliger l'élève qui ne s'est pas déplacé à remplir le bon de commande.

Étape 2 : mise en commun locale et nouvelle prise d'informations

Les binômes se regroupent par groupes de quatre et remplissent un nouveau bon de commande. En cas de désaccord persistant, on peut autoriser un élève du groupe à aller à nouveau prendre des informations sur le solide.

Étape 3 : mise en commun en grand groupe

Le rôle de la mise en commun est d'anticiper sur la réalisation du solide : « Cette commande permettra-t-elle de confectionner le solide demandé ? Oui ou non, et pourquoi ? »

Les bons de commandes identiques doivent d'abord être regroupés puis on demande aux élèves d'anticiper sur la fabrication du solide, il faut dire si la commande permettra à coup sûr de réaliser le solide.

Dans cette première mise en commun, les arguments peuvent porter sur le nombre et la nature des faces.

Étape 4 : fabrication du solide

À l'issue de la mise en commun, les groupes qui sont convaincus que leur commande est fautive peuvent la modifier. Les groupes qui pensent que leur commande est juste la testent. Les élèves découpent dans les fiches 1 et 2 les faces qu'ils ont commandées, puis ils les assemblent avec du ruban adhésif. On confronte les réalisations avec les hypothèses de la mise en commun.

Deuxième phase - Reprise et institutionnalisation

Étape 1 : reprise de la situation avec un solide nécessitant la prise en compte des relations d'incidence

Le déroulement est identique à celui de la première phase. Le solide choisi (le prisme droit à base triangle isocèle, code « j », ou le prisme droit à base trapèze rectangle, code « o ») permet une ambiguïté sur le choix des rectangles dans le catalogue, ce qui doit amener les élèves à argumenter sur les dimensions des rectangles pour satisfaire aux relations d'incidence entre les faces rectangles et triangles du solide.

Étape 2 : institutionnalisation

Cette mise en commun permet de dégager une trace écrite qui récapitule ce qui a été appris durant la séance.

On peut par exemple demander aux élèves ce qu'ils ont appris durant cette situation. Voici un exemple de réponses.

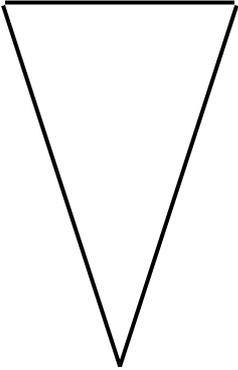
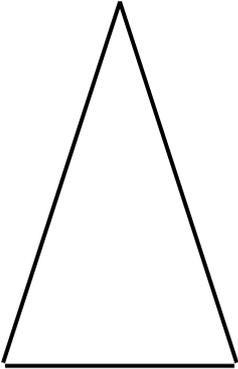
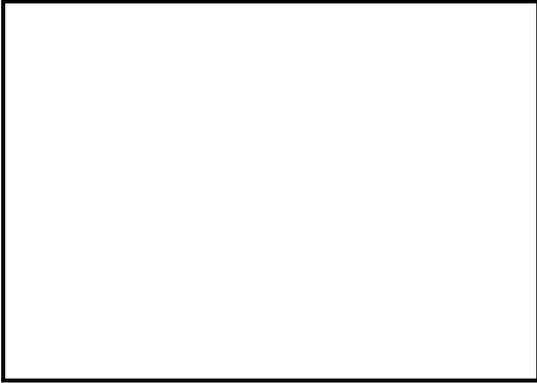
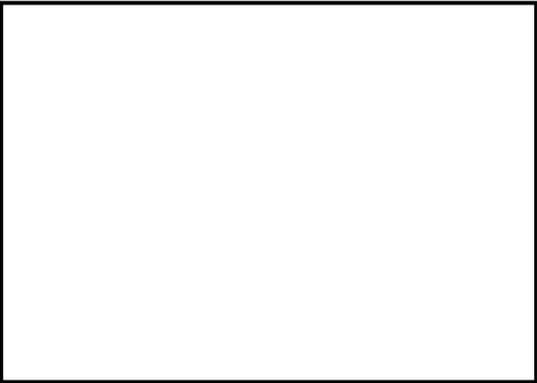
Pour construire un solide il faut avoir :

- le bon nombre de faces de chaque forme ;
- choisir les bonnes formes de faces ;
- choisir des faces qui ont un côté de même longueur pour pouvoir les attacher.

Étape 3 : prolongement

On peut donner les fiches de la page suivante aux élèves en leur demandant de colorier de la même couleur les côtés qui vont se toucher lorsque le solide sera construit (une couleur pour un couple de côtés qui se touchent). Comme exemple, on peut proposer un patron, sans insister particulièrement, cette notion devant être appréhendée au CM1. La validation se fait par comparaison avec le solide lui-même (solides j et h). L'exercice constitue une trace écrite de la séance.

Exemple avec des faces isolées



Exemple avec un patron

