

"Les solides géométriques" Evolution du concept de 5 à 14 ans

Que faut-il "entendre" par "solides géométriques " dans l'enseignement fondamental?

Nous savons que les solides géométriques à découvrir dans l'enseignement fondamental sont de deux types:

- ✓ *des polyèdres tels que: des pyramides, des prismes, des antiprismes et autres polyèdres tels que l'icosaèdre et le dodécaèdre. D'autres polyèdres moins habituels sont cependant rencontrés aussi.*
- ✓ *des non polyèdres (corps ronds) tels que les solides de révolution (le cylindre, le cône, la sphère); d'autres non polyèdres (corps ronds et corps hybrides) sont cependant rencontrés aussi. - voir à ce sujet, la théorie concernant les solides géométriques sur le site www.uvgt.net*

Remarque:

Nous déconseillons l'utilisation de boîtes d'emballages de toutes sortes car elles faussent le plus souvent, les bonnes représentations géométriques que l'enfant doit s'approprier dès le départ.

Dans le thème des "figures géométriques", nous avons montré que lorsque les élèves créent des figures géométriques avec du matériel varié, il apparaît une très grande variété de figures géométriques autres que celles étudiées généralement dans l'enseignement fondamental et qui attirent la curiosité des enfants.

Suite aux découvertes de figures géométriques diversifiées et à leur classement en polygones , figures rondes, figures hybrides, les enfants les reconnaissent très facilement sur des solides géométriques. Ainsi, ils en arrivent naturellement au classement des solides en fonction de leurs types de faces.

Ils découvrent très tôt l'analogie existant entre le classement des figures géométriques et le classement des solides géométriques.

Aux polygones correspondent les polyèdres (toutes les faces sont des polygones). Aux non polygones correspondent les non polyèdres (la distinction est faite entre les corps ronds dont toutes les faces sont des faces rondes; et les corps hybrides ayant au moins une face hybride) - voir à ce sujet, la théorie concernant les solides géométriques sur le site www.uvgt.net

Dans ce thème, nous montrons comment, par des "manipulations de matériel varié " :plaquettes assemblables (Polydron et Frameworks), chalumeaux coudés ... les enfants découvrent, construisent, démontent, reconstruisent, classent des solides géométriques.

Nous montrons aussi comment ils associent les représentations des solides (photos et dessins) aux solides "pleins" et/ou à "leur squelette"; comment ils découvrent les relations existant entre les faces, les arêtes (et les sommets) des polyèdres.

Nous montrons aussi comment de très jeunes élèves découvrent des polyèdres "particuliers" au cours leurs "manipulations" (assemblage de polygones plans en plaquettes Polydron et Frameworks).

Certains de ces polyèdres "particuliers" font d'ailleurs l'objet de recherches à l'université.

Il n'est cependant pas interdit, même à de très jeunes enfants, de découvrir leur existence (sans en connaître davantage)!

A. Méthodologie utilisée en continu par Danielle POPELER depuis la classe maternelle(5 ans) à la sixième année primaire

Evolution verticale (en continuité)

Découpage année par année

En Classe Maternelle (5 ans)

Va et vient entre solides et figures géométriques

Les polyèdres



Contrainte : tous les polyèdres doivent être « fermés ».

"Passages obligés"

Par construction libre avec des plaquettes POLYDRON et FRAMEWORKS, apparition de « pavages » (à plat) et de constructions dans l'espace (les polyèdres).

Se référer à la théorie concernant les solides géométriques et aux activités décrites en continu sur le CD de la classe maternelle.

Inventaire des polyèdres construits



"Ouverture" de cubes
(de plusieurs manières: au moins deux)



Tri des polyèdres construits par « familles »:

- ✓ tous les cubes (ceux de même grandeur et ceux de grandeurs proportionnelles),
- ✓ toutes les pyramides,
- ✓ tous les prismes,
- ✓ les autres.

Comptage des faces sur des cubes fermés puis sur des cubes ouverts :
toujours six faces carrées isométriques.

Construction de polyèdres en chalumeaux
ici: des tétraèdres (pyramides à 4 faces régulières)



Les pavages

- Observation de pavages.
- Création de pavages en utilisant des figures géométriques isométriques.



- Création de pavages en utilisant un mélange de figures géométriques.

Construction de polyèdres semblables (proportionnels) aux polyèdres construits en plaquettes POLYDRON.

Tri des pavages construits (distinction entre les "bons" et les "mauvais" pavages)

En Première année primaire



a) Premier classement des solides géométriques:

- ✓ Polyèdres
- ✓ Corps ronds
- ✓ Corps hybrides

Notion de solide géométrique sur base des caractéristiques des faces

- ✓ faces courbes non planes
- ✓ faces planes (polygones - figures hybrides - figures rondes)

Se référer à la théorie et à la description des activités sur le CD de première année.

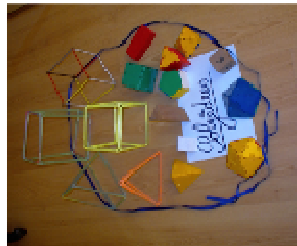
En Deuxième année primaire

a) Notion de solide géométrique sur base des caractéristiques des faces

- faces courbes non planes
- faces planes (polygones - figures hybrides - figures rondes

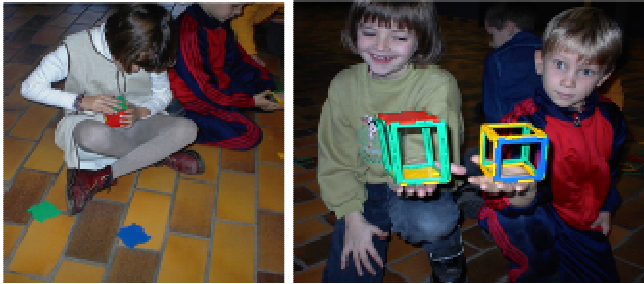
b) Classement des solides géométriques en :

- Polyèdres
- Corps ronds
- Corps hybrides



Reconnaissance, comparaison, différenciation des solides géométriques

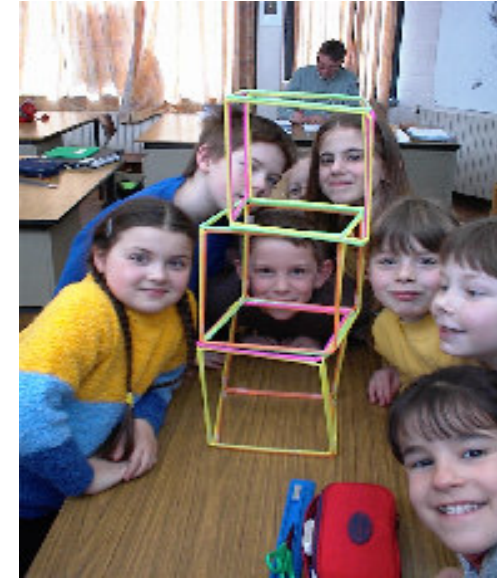
c) Construction de polyèdres au départ de faces polygonales



f) Association de solides pleins à leur « squelette », à leur photo, à leur représentation en perspective cavalière



Construction de polyèdres avec du matériel varié : chalumeaux coudés



En Troisième année primaire

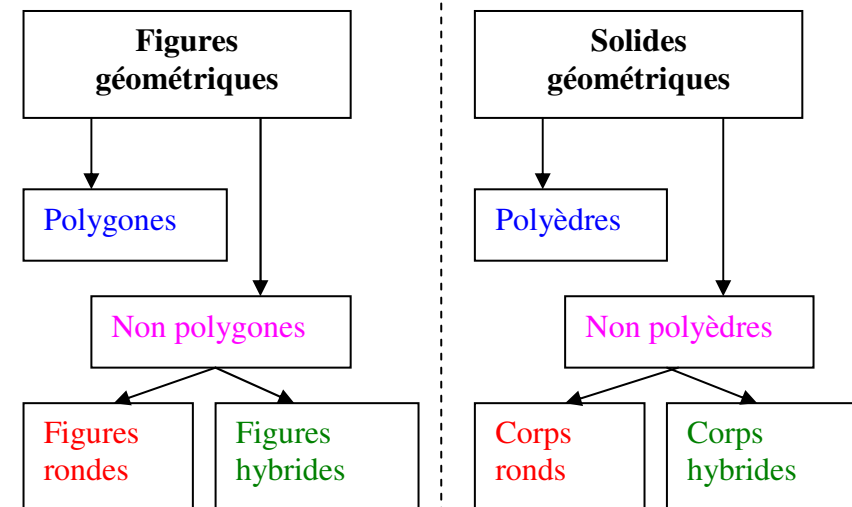
- Classement des solides géométriques, en fonction de la forme de leurs faces, en polyèdres et non-polyèdres (corps ronds, corps hybrides).



- Correspondance entre des solides géométriques, leurs photos prises sous des angles différents et leurs dessins en perspective cavalière.
- Représentations du classement des solides géométriques sous forme de diagrammes
- Distinction de polygones et de polyèdres
- Correspondance existant entre le classement des figures géométriques et le classement des solides géométriques

- Exercices individuels : tableau à double entrée, association de photos de solides et de dessins en perspective cavalière, propositions vraies ou fausses, propositions à compléter.

Correspondance entre le classement des figures géométriques et le classement des solides géométriques



En Quatrième année primaire

- Classement des solides géométriques, en fonction de la forme de leurs faces, en polyèdres et non-polyèdres (corps ronds, corps hybrides).
- Correspondance entre des solides géométriques, leurs photos prises sous des angles différents et leurs dessins en perspective cavalière.
- Représentations du classement des solides géométriques sous forme de diagrammes.
- Distinction de polygones et de polyèdres.
- Correspondance existant entre le classement des figures géométriques et le classement des solides géométriques.
- Détermination raisonnée du nombre de faces, d'arêtes et de sommets de polyèdres : cube, tétraèdre régulier, icosaèdre régulier, dodécaèdre régulier.
- Essai de construction de polyèdres à faces triangulaires (deltaèdres) avec un nombre impair de faces (raisonnement par l'absurde).
- Classement de polyèdres en fonction du nombre de faces.
- Calcul du nombre de chalumeaux (pailles) nécessaires à la construction de quelques polyèdres imposés.
- Construction de polyèdres en chalumeaux, semblables à des polyèdres réalisés en plaquettes POLYDRON.
- Exercices individuels.

Exemple de raisonnement pour déterminer le nombre d'arêtes d'un cube (manipulations, questions –réponses – vérifications-):

Un cube a 6 faces.

Chaque face carrée" apporte"4 arêtes.

6 faces carrées "apportent" donc : $6 \times 4 \text{ arêtes} = 24 \text{ arêtes}$

Pourquoi n'y a t-il que 12 arêtes sur un cube fermé?

Toute arête appartient à 2 faces, donc $24 : 2 = 12$

Etablissement du même raisonnement pour d'autres polyèdres.



En Cinquième année primaire

- Classement des solides géométriques, en fonction de la forme de leurs faces, en polyèdres et non-polyèdres (corps ronds, corps hybrides).

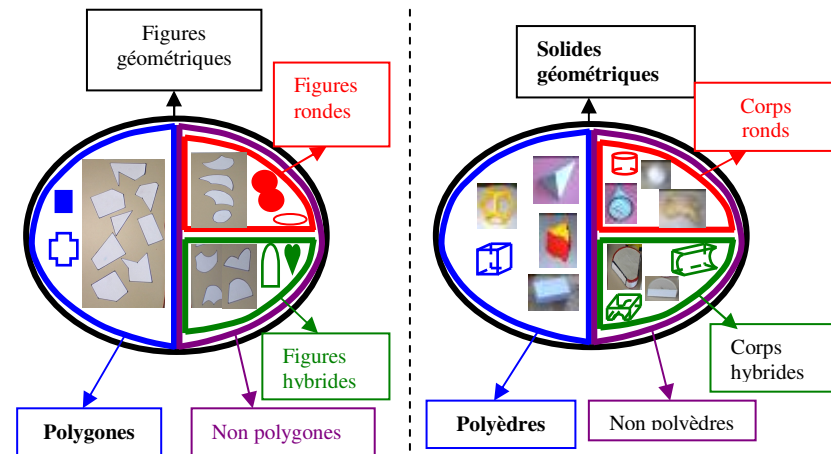


Correspondance entre des solides géométriques, leurs photos prises sous des angles différents et leurs dessins en perspective cavalière.

- Représentations du classement des solides géométriques sous forme de diagrammes.
- Etablissement de la synthèse à retenir à propos des « définitions » et des remarques concernant les solides géométriques ;
- Dénombrement raisonné des faces de divers polyèdres : polyèdres platoniciens, deltaèdres, prismes et antiprismes, pyramides.

- Découverte de la généralisation du dénombrement des faces des

- Distinction de polygones et de polyèdres.
- Etablissement de la correspondance existant entre des figures géométriques et des faces de solides.
- Correspondance existant entre le classement des figures géométriques et le classement des solides géométriques.



- Dénombrement raisonné des arêtes et des sommets des

prismes.

- Découverte de la généralisation du dénombrement des faces des pyramides.
- Sélection des polyèdres dont toutes les faces sont isométriques.
- Parmi les polyèdres dont toutes les faces sont isométriques, recherche de ceux qui sont homogènes en leurs sommets (les polyèdres réguliers).

polyèdres réguliers, de prismes, d'antiprismes et de pyramides.



Prisme



Antiprisme

En Sixième année primaire

Rappel du classement des polyèdres en fonction de la régularité des faces et de l'homogénéité des sommets.

Dénombrement des faces de polyèdres.

Rappel du calcul des faces, des arêtes et des sommets de polyèdres à faces régulières et homogènes en leurs sommets.

A l'aide du matériel POLYDRON, rechercher les 11 développements du cube.

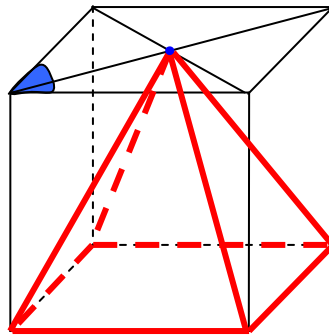


Associer des développements de solides à leur représentation en perspective cavalière.

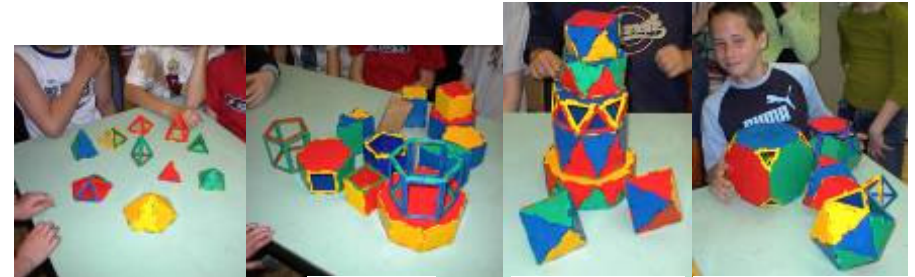
Représenter un cube en perspective cavalière.

Représenter un cube et une pyramide dans un cube (en perspective cavalière).

Repérer la hauteur d'une pyramide.



Différenciation de pyramides - prismes – antiprismes – autres.



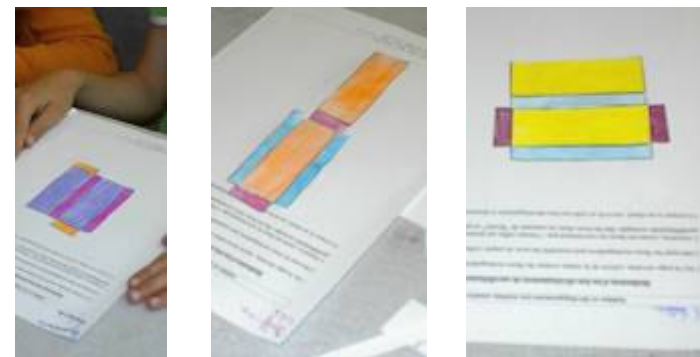
Pyramides

Prismes

Antiprismes

Autres polyèdres

Par manipulations, reconstituer le développement d'un parallélépipède rectangle



Tracer aux instruments un développement de parallépipède rectangle.

B. *Se référer à la méthodologie utilisée par Michel DEMAL et Christine PILAETE.*

En Première année secondaire

Notions de solides géométriques de l'espace.

Utilisation, dans le contexte géométrique, des premiers éléments de logique nécessaires à la compréhension

En Deuxième année secondaire

- ◆ Classement des solides géométriques de l'espace
- ◆ Définition de « polyèdre »
Définition de « non polyèdre »
Définition de « corps rond »
Définition de « corps hybride »
- ◆ Nombre d'arêtes dans les polyèdres à faces isométriques
Nombre de sommets dans les polyèdres à faces isométriques
- ◆ Nombre d'arêtes dans les polyèdres dont toutes les faces ne sont pas isométriques

*Mise à niveau des élèves venant des différentes écoles primaires.
(voir les propositions ci avant)*