

# 3

## ACTIVITÉS EN 1<sup>ère</sup> ET 2<sup>e</sup> PRIMAIRE

### 1 Le modelage d'après un objet

#### 1.1 Styliner un objet

*De quoi s'agit-il ?* Réaliser un modelage en prenant pour modèle un objet choisi par l'enfant, en veillant à respecter globalement la forme, les surfaces courbes et les plans.

*Enjeux* L'objectif principal est de respecter globalement la forme de l'objet choisi comme modèle. Pour cela, l'enfant en observe et analyse les composantes, discrimine les parties courbes et plates qu'il doit reproduire par le modelage, sans s'attacher aux détails. De plus, il doit implicitement choisir une échelle pour respecter en gros les proportions du modèle.

D'autres objectifs sont visés. Le modelage fait apparaître l'organisation dans l'espace : il faut observer l'orientation, doter le modèle d'un haut et d'un bas, parfois d'un avant et d'un arrière, d'une gauche et d'une droite. L'équilibre est en jeu : l'objet modelé doit tenir debout. Les rapports de grandeurs interviennent tant au niveau des proportions internes à l'objet que dans l'échelle choisie pour la diminution ou l'agrandissement. Les surfaces courbes et les plans s'obtiennent par des gestes précis qu'il est intéressant de verbaliser : rouler, taper sur la table, aplatir, lisser, etc. Enfin, le modelage exerce la motricité fine, importante pour la précision des gestes et plus tard l'utilisation des instruments.

**Compétences.** – *Construire des solides avec du matériel varié. Résoudre des problèmes simples de proportionnalité directe.*

*De quoi a-t-on besoin ?* De la pâte à modeler au choix parmi les matériaux proposés dans l'annexe 1 à la page 68.

*Comment s'y prendre ?* L'enseignant prévient les enfants qu'ils doivent chacun choisir un bel objet à apporter en classe pour en faire une copie en modelage, en quelque sorte pour faire une sculpture. L'enseignant leur suggère de ne pas choisir un objet trop compliqué. Le caractère esthétique doit motiver le choix.

Muni de son modèle, chacun commence son modelage avec une certaine quantité de pâte, la même pour chaque enfant. La consigne est : « réalise avec toute la pâte que tu as reçue, un modelage qui ressemble le plus possible à l'objet. Les détails ne sont pas le plus important, mais ton modelage doit être beau et on doit pouvoir reconnaître ce qu'il représente. » Après les premiers essais, certains enfants auront peut-être trop de pâte et d'autres en redemanderont. La quantité imposée au départ est une contrainte qui les oblige à gérer les proportions entre les différentes parties de l'objet, à miniaturiser celui-ci si nécessaire ou à l'agrandir. Le fait de styliser la forme en allant à l'essentiel fait apparaître distinctement des parties courbes ou plates.

Une fois le modelage terminé, chacun le présente à la classe et s'explique sur la façon dont il a procédé. Comment a-t-il commencé ? Par quelle forme : une boule, un colombin, une plaque de pâte ? Y a-t-il des parties courbes et des parties plates, quelles sont-elles ? Comment l'enfant les a-t-il obtenues, quels gestes ont été importants ? Par ce dialogue proche du langage de l'enfant, l'enseignant met en avant les notions de surface courbe ou plane, les formes et les phénomènes liés aux gestes du modelage.

## 1.2 Distinguer des surfaces courbes et planes

*De quoi s'agit-il ?*

Réaliser deux modelages de solides géométriques, l'un avec des surfaces planes et l'autre avec une ou des surfaces courbes, en prenant pour modèle des boîtes apportées par les enfants.

*Enjeux*

L'objectif est de distinguer les surfaces courbes des surfaces planes. Les gestes du modelage sont associés aux formes : les surfaces courbes sont associées au roulement de la pâte sur la table et les surfaces planes aux tapotements sur ou avec un objet plat (table, latte, paume de la main). De plus, la reproduction, fût-elle approximative, de la boîte qui sert de modèle fait intervenir des rapports de grandeurs entre les faces. Les notions de faces parallèles et perpendiculaires sont implicitement abordées lors de la réalisation, de même que la notion d'arête en tant que limite d'une face. Un autre objectif est de verbaliser ces notions : désigner une surface courbe et une surface plane, nommer les formes des faces (disque, demi-disque, carré, rectangle, triangle,...) et parfois aussi nommer le type de solide (pyramide, cylindre, cube, boîte « rectangulaire »). La motricité fine est toujours en jeu.

**Compétences.** – *Reconnaître, comparer des solides et des figures, les différencier et les classer. Comprendre et utiliser, dans leur contexte, les termes usuels propres à la géométrie. Construire des solides simples avec du matériel varié.*

*De quoi a-t-on besoin ?*

– De la pâte à modeler au choix parmi les matériaux proposés dans l'annexe 1 à la page 68 ;

- des boîtes avec des faces courbes et/ou plates (l'enseignant doit en prévoir au cas où les enfants n'en apporteraient pas une assez grande diversité).

*Comment s'y prendre ?*

Au préalable, l'enseignant demande aux enfants d'apporter des boîtes de formes variées. Une fois celles-ci rassemblées devant la classe, chacun en choisit deux, l'une avec toutes ses faces plates et l'autre avec au moins une surface courbe, ou autrement dit une boîte qui roule. L'enseignant donne à chacun deux parts de terre à modeler. Les enfants reproduisent en modelage, avec toute la terre, les deux boîtes choisies. Ils essaient de respecter les proportions entre les faces, malgré l'agrandissement ou la réduction par rapport au modèle.

Puis on replace tous les modèles (les boîtes apportées) devant la classe et les enfants viennent un à un présenter leurs modelages. Pour chaque modelage, la classe essaie de retrouver parmi les boîtes, celle qui a servi de modèle. L'enfant devant la classe indique les surfaces courbes et les surfaces plates de ses boîtes, nomme s'il le peut la forme des faces (disque, demi-disque, carré, rectangle, triangle, ...) et donne éventuellement un nom aux boîtes (pyramide, cylindre, cube, boîte « rectangulaire »). Il peut aussi expliquer comment il s'y est pris pour modeler les deux types de faces.

*Échos d'une classe*

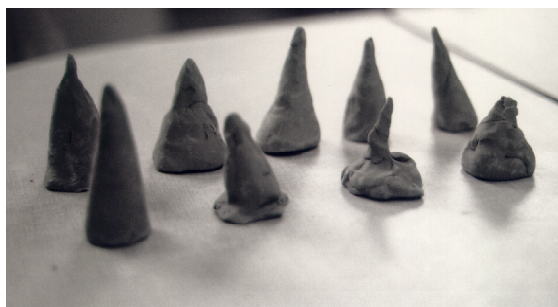


Les enfants ont apporté beaucoup de boîtes en forme de parallélépipède rectangle (emballages en carton, boîtes de rangement, ...) et de cylindres (boîtes à conserve, boîtes à biscuits, boîtes à fromage, ...). L'enseignant avait songé à compléter le lot avec d'autres boîtes en forme de pyramide, de sphère ou d'œuf (boîtes de désodorisant pour maison, boîtes de dragées), de cube, de prisme, etc.



Lors du modelage, les enfants ont utilisé toute la terre donnée, bien qu'ils n'en aient pas reçu la consigne. Ils sont partis d'une forme approximative qu'ils ont affinée et non de plaques de terre à assembler.

Ils ont utilisé spontanément la table pour faire rouler le cylindre, mais bien que l'enseignant l'ait suggéré, seuls quelques-uns ont tapé sur la table pour obtenir les parties plates. Les faces obtenues n'étaient pas parfaitement planes, mais les enfants estimaient qu'elles se distinguaient suffisamment des surfaces courbes. Ils se sont contentés d'une forme ressemblant globalement au modèle et n'ont pas perfectionné les arêtes et les coins. Ils sont arrivés sans compter au nombre correct de faces. Ils ont respecté naturellement le parallélisme.



### *Prolongements possibles*

Confronter ses perceptions tactiles avec la réalité en associant un objet à une représentation (en deux ou trois dimensions) choisie parmi un lot.

1. Cacher un solide géométrique dans un sac, le palper sans le regarder et désigner parmi les boîtes celle qui lui ressemble le plus.
2. Cacher un des modelages dans un sac, le palper sans le regarder et désigner parmi une série de dessins de solides géométriques celui qui lui ressemble le plus.

Vers où cela  
va-t-il ?

Cette activité et la précédente introduisent les enfants dans l'univers de la géométrie et dans un monde de concepts qui ne cesseront de se perfectionner par la suite. En outre, certaines expériences élémentaires préfigurent des propriétés telles que : deux plans se coupent suivant une droite (on le voit là où deux faces d'un parallélépipède se rencontrent), trois plans se coupent habituellement en un point (on le voit là où trois faces d'un parallélépipède se rencontrent), ou encore : si un plan coupe deux plans parallèles, il les coupe suivant deux parallèles. Rien de tout cela n'est théorisé dans l'immédiat, mais les intuitions qui se créent au cours de ces activités formeront le moment venu le support de la théorie.

## 2 Les assemblages de quatre cubes

De quoi s'agit-il ?

Construire le plus possible d'assemblages différents de quatre cubes.

Enjeux

L'enfant apprend à créer des objets en assemblant des cubes identiques. Il raisonne sur les combinaisons possibles dans les trois directions de l'espace et doit exclure les assemblages identiques. Il existe huit assemblages distincts. Ils posent un problème d'orientation. En effet, deux d'entre eux sont images l'un de l'autre dans un miroir (figure 1). Ils sont ici considérés comme distincts. L'enfant ne trouvera peut-être pas les huit assemblages. Il apprend à ne pas prendre en compte la position de l'objet sur la table. Il compare les assemblages en les orientant de la même façon.

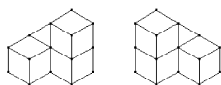


Fig. 1

**Compétences.** – *Construire des solides avec du matériel varié. Organiser selon un critère. Se situer et situer des objets.*

De quoi a-t-on  
besoin ?

Pour chaque enfant, 36 cubes en bois, en carton, ou mieux, des cubes attachables tels que les *multicubes*<sup>1</sup>.

Comment s'y  
prendre ?

Les enfants travaillent individuellement à partir de cubes en vrac. Ils doivent construire le plus possible d'assemblages différents de quatre cubes. Dans un premier temps, on ne précise pas davantage la consigne, pour laisser l'interprétation du problème aux enfants. L'enseignant circule et observe chacun, il intervient si nécessaire.

Les situations qui peuvent se présenter sont les suivantes :

Si les cubes s'attachent les uns aux autres, ils sont toujours en contact par une face entière. S'ils ne sont pas attachables, on précise aux enfants que les cubes doivent se toucher par une face entière.

Si un enfant combine ses quatre cubes en fonction de leurs couleurs, l'enseignant lui précise que les couleurs n'ont pas d'importance, et que les assemblages doivent seulement avoir des formes différentes.

Une autre situation est celle où les élèves prennent comme critère de différence la position de l'assemblage sur la table. Dans ce cas, un assemblage

<sup>1</sup> Voir la section 7 de l'annexe 1 à la page 70.

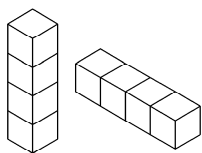


Fig. 2

en ligne droite placé horizontalement est différent d'un autre placé verticalement (figure 2). Il est nécessaire, à ce stade, de faire expliquer par les enfants pourquoi ils estiment que ces assemblages sont différents et il vaut mieux ne pas essayer de les convaincre à tout prix qu'ils sont identiques. On explique qu'on ne veut pas faire attention à la position, mais seulement à l'objet lui-même, qui demeure inchangé quand on le déplace. L'enseignant peut prendre deux assemblages identiques et les amener dans une position similaire pour faire voir à l'enfant qu'ils sont effectivement identiques.

Une dernière situation est celle d'un enfant qui pense avoir terminé, alors qu'il existe encore des assemblages à faire. Là, l'enseignant l'encourage à chercher d'autres solutions en lui assurant qu'il en existe encore, ou que tel élève en a trouvé d'autres. Néanmoins, il ne faut pas attendre que tous les enfants aient trouvé les huit assemblages. Chacun avance à son rythme dans la résolution du problème et les enfants ne sont pas encore prêts à comprendre pourquoi il en existe huit et pas plus.

La dernière phase est une sorte d'auto-correction collective. On suggère aux enfants de comparer entre eux leurs réalisations et de construire les assemblages manquants. Cette démarche les amène à placer leurs constructions respectives côte-à-côte dans des orientations similaires et à reproduire les structures manquantes par observation d'un modèle, celui d'un autre enfant. C'est l'occasion d'échanges intéressants, chacun expliquant à l'autre ce qu'il a fait et comment.

### *Échos d'une classe*

Les enfants ont accordé beaucoup d'importance à la position des assemblages sur la table. Ils se sont expliqués en disant « une tour, ce n'est pas la même chose qu'un mur ».

Au travers de leurs mots, on a senti la prégnance de l'horizontale et de la verticale, qui interfèrent avec leur vision globale de l'objet dans l'espace.

Le fait le plus significatif est sans doute la découverte des trois assemblages qui occupent les trois directions de l'espace. En effet, beaucoup d'enfants ont obtenu en premier lieu les cinq assemblages de la figure 3 à la page suivante. Il leur a fallu un certain temps pour « sortir dans la troisième dimension », c'est-à-dire pour assembler leurs cubes dans les trois directions de l'espace (figures 4 à la page suivante et 5 à la page suivante). Le problème s'est alors posé de différencier les deux assemblages (figure 5) qui sont image l'un de l'autre dans un miroir. Les enfants les ont retournés dans tous les sens, les ont emboîtés pour en faire un cube. Certains pensaient les mettre dans une position adéquate pour montrer qu'ils étaient les mêmes, mais n'y sont pas parvenus. Ils ont continué à dire que ces deux assemblages étaient « les mêmes ». Néanmoins, la découverte de cette difficulté était déjà en soi une étape importante.

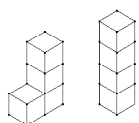


Fig. 3



Fig. 4

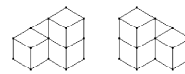


Fig. 5

*Prolongements possibles*

Faire des constructions avec des cubes de différentes couleurs, de manière à ce que deux cubes qui se touchent par une face ne soient pas de la même couleur.

*Vers où cela va-t-il ?*

On dit que deux objets sont *isométriques* si on peut les mettre en correspondance point par point, et si la distance entre deux points sur l'un est toujours égale à la distance entre les deux points correspondants de l'autre. Cette activité prépare la notion importante d'isométrie des solides. La découverte des deux solides images l'un de l'autre dans un miroir et non superposables mentalement prépare la notion de figure orientée. Les figures orientées les plus importantes sur le plan théorique sont les repères utilisés en géométrie vectorielle et analytique. L'orientation intervient aussi en physique, entre autres dans la théorie des courants électriques. Elle est associée à des moyens de visualisation comme le tire-bouchon, la règle des trois doigts de la main droite, le bonhomme d'Ampère, etc.

### 3 La lecture de représentations en perspective

*De quoi s'agit-il ?*

Reconnaître des objets d'après des représentations en perspective. Réaliser des constructions de blocs en suivant les indications de représentations planes.

*Enjeux*

L'objectif est d'apprendre à aller et venir entre le plan et l'espace, d'abord à partir de photos et ensuite de dessins géométriques en perspective parallèle. L'utilisation de photographies est une bonne entrée en matière pour l'étude des représentations planes des objets de l'espace (voir les enjeux de l'activité 3 à la page 14).

L'enfant apprend à reconnaître un même objet présenté selon différents points de vue ou dans diverses positions. Il associe certaines caractéristiques du dessin à celles qui lui correspondent dans l'objet à trois dimensions. Il compare, déduit et apprend à s'exprimer avec un langage approprié.

Enfin, la structuration spatiale intervient lorsque l'enfant organise une construction en trois dimensions d'après les indications d'un schéma.

**Compétences.** – *Se situer et situer des objets. Associer un solide à sa représentation et réciproquement. Organiser selon un critère.*

*De quoi a-t-on besoin ?*

- De grands blocs en mousse ou des caisses ;
- des petits blocs de construction en bois ou en mousse (voir la section 7 de l'annexe 1 à la page 70) ;
- un appareil photographique ;
- des dessins en perspective parallèle de blocs et d'assemblages (par exemple, les fiches 22 à 24, pages 96 à 98, et les fiches 26 et 27, pages 100 et 101) ;
- des cubes unis de différentes couleurs ;
- des cubes multicolores (six couleurs ou trois couleurs, une par paire de faces opposées) ;
- des dessins en perspective d'assemblages de cubes sur papier quadrillé et sur papier pointé (par exemple, les fiches 30 et 31, pages 104 et 105).

*Comment s'y prendre ?*

**Lien avec le maternel.** – La première proposition est de réaliser les mêmes activités qu'en maternelle si elles n'ont pas été faites auparavant.

Il s'agit d'abord de prendre une position ou de faire une construction en s'inspirant d'une photo (voir activité 3 à la page 14).

Puis, on retrouve les quatre points de vue présentés par quatre photos d'un assemblage, et on réalise la construction à partir des quatre photos (voir activité 3.1 à la page 29) .

Ensuite, on passe des photos aux dessins en perspective. Au travers de jeux, l'enseignant demande de reconnaître des blocs géométriques d'après des dessins qui les présentent selon différents points de vue et dans diverses positions (voir activité 3.2 à la page 31).

Après cela, on passe aux assemblages de blocs selon des dessins. Les constructions se font avec de grands blocs en mousse et de petits blocs en bois. Dans le premier cas, l'enfant s'organise dans un espace plus grand que lui. Dans le second cas, il apprend à maîtriser un espace dont il a une vue globale immédiate (voir activité 3.3 à la page 35).

Enfin, on aborde des projections orthogonales. On construit des assemblages de blocs d'après des vues de face (voir le jeu *Architek*<sup>2</sup> abordé dans les prolongements de l'activité 3.3 à la page 39). On enchaîne avec des vues de haut d'assemblages « en une couche ». Il s'agit de rassembler les blocs désignés par des dessins en perspective, puis de les combiner à la façon d'un puzzle pour remplir une forme donnée (contour) (voir le jeu *Architek*<sup>3</sup> dont la figure 6 à la page suivante montre une photo).

<sup>2</sup> M. Lyons et R. Lyons [sans date].

<sup>3</sup> M. Lyons et R. Lyons [sans date].



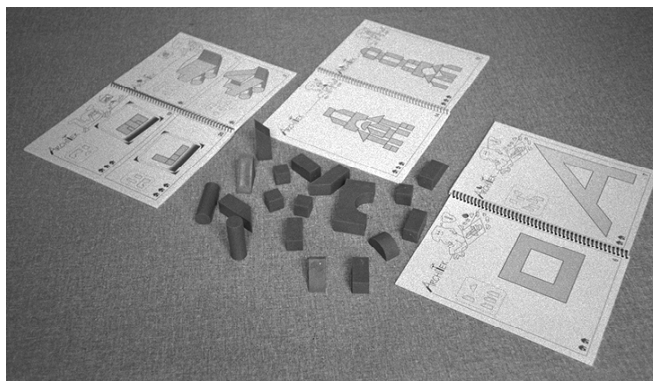


Fig. 6

**Propositions nouvelles.** – La deuxième proposition est de travailler avec des cubes. Des représentations en perspective montrent les blocs sur un quadrillage avec une face carrée à l'avant-plan (figures 7) et sur papier pointé avec une arête devant (figures 8).

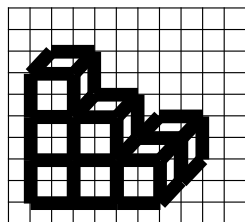
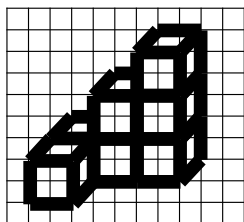


Fig. 7

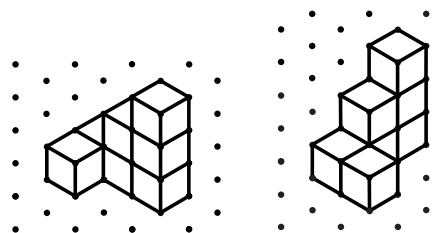


Fig. 8

Ces deux types de vue enrichissent les images mentales que l'on se fait du cube. On peut proposer de faire le va-et-vient entre les deux. Il s'agit alors d'associer un ou plusieurs dessins sur quadrillage et sur papier pointé à un assemblage donné.

Les enfants réalisent également des assemblages à partir de tels dessins. Soit les cubes sont unis et chacun d'une couleur différente. On travaille alors sur les possibilités de combinaisons et les rythmes de couleurs. Soit les cubes sont multicolores, ils présentent les six faces de couleurs distinctes ou les paires de faces parallèles de même couleur<sup>4</sup>.

*Vers où cela va-t-il ?*

Cette activité approfondit la capacité de va-et-vient entre les solides géométriques et leurs représentations en perspective parallèle et en projection orthogonale. Elle prépare, après d'autres, à l'étude des projections dans l'espace. Elle est en outre une étape d'un apprentissage qui sera sans cesse développé dans la suite : celui de la capacité à voir dans l'espace et de se servir des représentations planes comme moyen de communication en géométrie et plus généralement dans les sciences.

<sup>4</sup> Voir le jeu *Structuro* de Nathan.