

## TRANSFORMATIONS : ASPECTS DIDACTIQUES

### 1 Les programmes

La seule transformation abordée est la symétrie axiale. Elle n'est pas étudiée explicitement. Les IO parlent de symétrie dans le paragraphe consacré à diverses propriétés géométriques :

#### Cycle 2

- **Relations et propriétés : alignement, angle droit, axe de symétrie, égalité de longueurs**
  - percevoir ces relations sur un objet, un ensemble d'objets, ou sur un dessin pour le reproduire ou le décrire,
  - vérifier ces relations ou réaliser des tracés en utilisant des instruments (gabarits de longueurs ou d'angle droit, règle) et des techniques (pliage, calque, papier quadrillé)
  - utiliser le vocabulaire : aligné, angle droit.

#### Cycle 3

- **Relations et propriétés : alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, symétrie axiale**
  - vérifier, à l'aide des instruments : l'alignement de points (règle), l'égalité des longueurs de segments (compas ou instrument de mesure), la perpendicularité et le parallélisme entre droites (règle et équerre),
  - effectuer les tracés correspondants,
  - trouver le milieu d'un segment,
  - **percevoir qu'une figure possède un ou plusieurs axes de symétrie et le vérifier en utilisant différentes techniques (pliage, papier calque, miroir),**
  - **compléter une figure par symétrie axiale en utilisant des techniques telles que pliage, papier calque, miroir,**
  - **tracer, sur papier quadrillé, la figure symétrique d'une figure donnée par rapport à une droite donnée,**
  - **utiliser à bon escient le vocabulaire** suivant : points alignés, droite, droites perpendiculaires, droites parallèles, segment, milieu, angle, figure symétrique d'une figure donnée par rapport à une droite, **axe de symétrie.**

**L'examen de manuels montre que :**

Au CP, au CE1, l'élève apprend à compléter un dessin, sur un quadrillage, par une symétrie dont l'axe est une droite du quadrillage.

On lui demande, inversement, de tracer l'axe de symétrie d'une figure.

Les mêmes compétences sont réactivées en CE2. En outre, on aborde les frises et les pavages, exploitant la translation et la symétrie orthogonale.

Au CM1, l'activité est toujours la même : tracer une figure symétrique d'une autre par rapport à un axe pris dans le quadrillage. On accepte que la figure croise l'axe. La notion de superposition par pliage est introduite. Recherche d'axes de symétrie sur des figures, sans quadrillage. On peut constater en exercice les résultats sur la composée de symétries axiales.

Les agrandissements et réductions de figures sont abordés en fin d'année.

Tous ces contenus sont repris et approfondis au CM2, avec éventuellement introduction de translations et de rotations (à l'aide de calques) dans l'étude des pavages.

En résumé deux tâches principales sont demandées aux élèves :

- Repérer et tracer des axes de symétrie.
- Tracer le symétrique d'une figure par rapport à une figure.
- 

## 2 Repérer et tracer les axes de symétrie d'une figure

### 2.1 Procédures possibles

Pour trouver et tracer un axe de symétrie, il faut d'abord conjecturer son existence.

Pour cela :

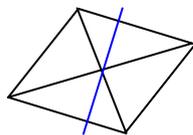
- On peut repérer une sous-figure qui possède un axe.
- On peut repérer des éléments de la figure qui ont l'air symétriques, et chercher leur axe.

Après avoir conjecturé l'axe, on doit vérifier qu'il en est bien un. Pour cela :

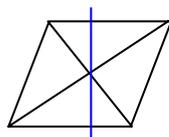
- On peut tracer mentalement ou réellement le symétrique de la figure par rapport à l'axe suspecté et vérifier si la figure obtenue coïncide avec la figure initiale.
- On peut effectuer mentalement ou physiquement le pliage et vérifier la coïncidence.

### 2.2 Difficultés classiques

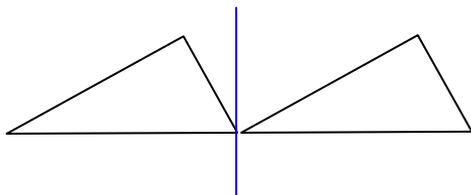
- Déficit d'image mentale : les élèves ne parviennent pas à effectuer l'opération mentale de représentation du symétrique.
- Théorème en acte : l'axe de symétrie passe par le milieu de la figure.



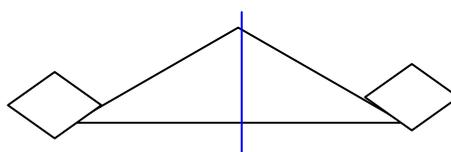
- Théorème en acte : l'axe de symétrie est vertical ou horizontal.



- Théorème en acte : l'axe de symétrie partage une figure en deux parties superposables. (sans tenir compte du retournement)



- Contagion : une sous figure a un axe de symétrie, donc toute la figure admet cet axe.



### 2.3 Variables didactiques

- Les outils : papier calque, équerre, possibilité de pliage, compas, règle graduée.
- Le support : feuille blanche ou quadrillée.
- L'orientation de l'axe de symétrie (notamment si le support est quadrillé).
- L'orientation de la figure.
- La complexité de la figure (présence de sous-figure prototypiques, de sur-figures prototypiques, nombre de composants, familiarité des composants...)
- L'intersection ou la non intersection de l'axe et de la figure.
- L'existence d'une autre transformation (translation, symétrie centrale...)
- 

## 3 **Tracer le symétrique d'une figure**

### 3.1 Procédures et difficultés

- Utilisation du quadrillage – problème si l'axe n'est pas sur une ligne du quadrillage.
- Utilisation du papier calque
- Utilisation d'une équerre et d'une règle graduée – difficultés si l'axe n'est pas vertical ou horizontal car l'élève a tendance à tracer des lignes de rappel de ce type. De plus, difficulté à joindre les points clés.
- À main levée – problème si déficit d'images mentales.

### 3.2 Variables didactiques

- Outils à disposition.
- Possibilité de plier
- Quadrillage ou non.

- La place pour répondre.
- ... mêmes variables que plus haut.