

La perpendicularité au CE2

Dans les programmes

1er palier Socle Commun (donc à l'issue du CE 1) : - utiliser la règle et l'équerre pour tracer avec soin et précision un carré, un rectangle, un triangle rectangle ;

Dans les programmes du cycle 3, dans la section 2_ Géométrie, on lit :

L'objectif principal de l'enseignement de la géométrie du CE2 au CM2 est de permettre aux élèves de passer progressivement d'une reconnaissance perceptive des objets à une étude fondée sur le recours aux instruments de tracé et de mesure.

Les relations et propriétés géométriques : alignement, perpendicularité, parallélisme, égalité de longueurs, symétrie axiale, milieu d'un segment.

L'utilisation d'instruments et de techniques : règle, équerre, compas, calque, papier quadrillé, papier pointé, pliage.

Les figures planes : le carré, le rectangle, le losange, le parallélogramme, le triangle et ses cas particuliers, le cercle : - description, reproduction, construction ;

Et dans la section 3_ Grandeurs et mesures, on lit :

Les angles : comparaison, utilisation d'un gabarit et de l'équerre ; angle droit, aigu, obtus.

Dans les progressions pour le cycle 2, on trouve cette seule ligne se rapprochant plus ou moins du sujet :

- Vérifier qu'un angle est droit en utilisant l'équerre ou un gabarit.

Repérage a priori

Le titre du sujet porte sur la notion de perpendicularité (sous entendu entre deux droites) hors cette appellation n'apparaît pas dans les programmes. Il faut donc prévoir un glissement du sujet vers la notion (corrélative ?) d'angle droit et justifier ce glissement.

Éléments théoriques

Le concept de perpendicularité n'est pas facile à fonder. On trouve 4 points d'entrée :

i) des directions privilégiées : en se relevant et en conquérant la position debout, le petit d'homme structure spontanément l'espace sensible horizontalement et verticalement (axe des épaules et axe pinéal). Progressivement, les positions relatives de ces deux directions privilégiées sont plaquées sur d'autres formes sensibles (carreau de la fenêtre) puis sur d'autres figures quitte à subir une rotation. Un invariant perceptif se fait ainsi jour à partir du cycle 1.

ii) position d'équilibre (vers l'angle droit) : on prend deux baguettes et on les lie par leur milieu. L'une reste fixe quand l'autre peut évoluer autour de son point d'attache. Perceptivement, on perçoit une position d'équilibre quand la seconde est à angle droit de la première. Une déclinaison est la reproduction d'un secteur angulaire : le quart de tour est le seul angle qui effectué quatre fois de suite permet de retrouver sa position initiale. Les jeux de miroirs sont une autre façon de révéler l'angle droit et la

perpendicularité : si le miroir n'est pas placé perpendiculairement au bord de la table, son reflet n'est pas dans le prolongement.

iii) perpendicularité et distance : la projection orthogonale d'un point A sur une droite (D) est le point H de cette droite qui minimise la distance $\forall (A,M)/M \in (D)$. C'est peut-être la seule présentation qui pourra déboucher -après un changement de registre, du spatial vécu au théorique- de déboucher sur une définition réellement mathématique.

iv) perpendicularité et rectangle : l'objet est simple, permet de nombreuses expériences dans la mesure où l'on peut jouer sur son orientation et sa taille. L'angle droit -et de façon concomitante le parallélisme des cotés opposés- devient rapidement un invariant de cette forme. Un travail abouti sur cette forme aide à fonder la notion de perpendicularité, indépendamment des occurrences du rectangle présenté.

Il est évident que :

- a) les points d'entrée sont complémentaires ;
- b) les travaux engagés restent encore très perceptifs, même s'ils visent à installer un vocabulaire et un langage géométriques maîtrisés.

Deux exemples de progressions

A/ >Chez les auteurs d'EuroMaths

Présentation globale dans le LdM : Les relations géométriques et les concepts fondamentaux (alignement, perpendicularité, égalité de longueur, milieu, symétrie axiale) sont donc étudiés tout d'abord dans l'espace environnant (mésospace) à partir de la perception, au cours de jeux proposés dans les activités préparatoires. Ils sont repris dans l'espace plan de la feuille de papier (micro-espace) pour que les élèves affinent les images mentales qui leur sont associées et les rendent fonctionnelles. Ils sont enfin utilisés dans l'analyse, la reproduction ou la construction de figures planes ou de représentations planes de solides, ce qui contribue à engager les élèves dans un changement de point de vue sur ces objets.

Extraits de la TdM : **Etape 22** : de l'angle droit / Les élèves s'entraînent à reconnaître des angles droits dans diverses figures, qu'ils soient identifiables directement ou qu'ils soient traversés par des segments. Le travail (2 séquences) est initié à partir de l'observation d'un cube représenté en perspective cavalière.

Etape 26 : Droites perpendiculaires, angles droits / Les élèves se construisent des images mentales de droites perpendiculaires quelles que soient leurs directions et comprennent que deux droites perpendiculaires forment des angles droits. La découverte passe par le jeu "1, 2, 3 Soleil". A peu près toutes les entrées décrites ci-dessus sont reprises. **Il est sans doute intéressant de focaliser lors de l'exposé sur cette double page.**

B/ >Chez Cap-Maths

Le travail proposé occupe 10 à 11 séances, ce qui semble important.

Je ne reproduis pas ici ce découpage. Voir le manuel. On devine les difficultés à exposer une progression de façon vivante en s'appuyant ce manuel.