

COMMENT CONCEVOIR L'ENSEIGNEMENT DE LA GEOMETRIE
POUR ASSURER LA CONTINUITE AVEC L'ENSEIGNEMENT
ELEMENTAIRE ET PREPARER L'ENSEIGNEMENT DE LA
GEOMETRIE EN FIN DE IER CYCLE

PAR R. CREPIN (I.R.E.M. DE LIMOGES)

Rappelons les termes du programme de l'école élémentaire du 2 janvier 1970 :

Exercices d'observation et travaux sur des objets géométriques

- au cours élémentaire : tracés, découpages, pliages. Cube, carré, rectangle, triangle. Quadrillages.
- au cours moyen : bande, parallélogramme (et ses cas particuliers), triangle, disque, cercle, pavé (parallélépipède)

Exercices pratiques de mesure et de repérage

- au cours élémentaire : usage de la règle graduée, de la balance, du calendrier. Lecture de l'heure
- au cours moyen : longueur, aire, volume, temps, masse. Expression d'un résultat avec une unité convenablement choisie. Ordre de grandeur. Encadrement.

Nous basant sur les commentaires qui accompagnent ces programmes, sans préjuger de l'habileté des enfants, sans considérer comme acquis tout ce qui vient d'être énoncé, en classe de 6ème on consolide les acquis et en classe de 5ème on les organise pour préparer l'enseignement des classes de 4ème et 3ème.

Dans les classes, on essaie d'intégrer le plus possible algèbre, arithmétique, géométrie, nombre et plan, droite, espace, de façon à montrer aux enfants que le raisonnement est le même, que l'on s'intéresse à l'une ou l'autre des branches de la mathématique. L'enseignement de la géométrie est une activité d'éveil qui doit rendre actif l'enfant en classe comme hors de la classe. En classe, des activités remplacent heureusement les définitions et axiomes pour éviter l'enseignement dogmatique. Les enfants de 6ème et 5ème pourront raisonner sur des objets qui leur sont familiers : les nombres et les tracés.

La méthode utilisée est un procédé cyclique, selon trois niveaux formulés pour l'expérience OPC par l'équipe Régis Gras de Rennes (en activité d'éveil à l'école élémentaire on parle de méthode spiralaire) :

- . Niveau I : partir des réalités, observer, manipuler
- . Niveau II : faire traduire par des représentations, calculer, construire
- . Niveau III : mathématiser et déduire dans le modèle
- . Niveau I' : retour aux réalités pour appliquer et mieux maîtriser l'observation et la manipulation.

Dans toutes les expérimentations conduites à Limoges depuis 1965, c'est ce procédé cyclique qui est la trame pédagogique pour l'enseignement ma--

thématique. Il permet aux élèves moyens d'apprendre à organiser leur pensée, de mieux comprendre le fait mathématique dans toute sa généralité et de savoir mieux quand et comment utiliser l'outil mathématique.

A titre d'exemple et très schématiquement :

- Niveau I : A l'école élémentaire, le cahier quadrillé sur lequel on écrit est une réalité quotidienne. Les instruments, règle et crayon aussi.
- Niveau II : On trace des traits sur ce quadrillage,
 - a) en suivant les lignes du quadrillage pour séparer les écrits de la journée
 - b) en joignant des points du quadrillage. Deux points sont reliés par un chemin sur quadrillage (deux carreaux à droite et un vers le haut). Reconnaître d'autres points alignés, vérifier par le tracé.
 - c) graduer le quadrillage. Liaison entre calcul et tracé des points alignés.
- Niveau III : découverte de la liaison proportionnalité et droite sur quadrillage. La proportionnalité est une aide précieuse pour faire comprendre l'aspect illimité de la droite.
- Niveau I' : Observons et envisageons le parallélisme. Le quadrillage est fait de droites parallèles. Peut-on tracer d'autres parallèles ? Recherchons la loi qui permet la construction.
- Niveau II' : La règle, "8 carreaux à droite et 4 vers le haut" permet d'associer les points du quadrillage deux par deux (point de départ, point d'arrivée). La règle et le crayon permettent de tracer des parallèles. Remarquons que les deux points (départ et arrivée) sont les extrémités de l'hypoténuse d'un triangle rectangle. On peut en déduire l'usage de l'équerre pour tracer des parallèles
- Niveau III' : Les modèles mathématiques aperçus :
 - . La notion de direction de droites dans un quadrillage.
 - . La notion de direction de droites dans un plan.
- Niveaux I"1 : observation de l'utilisation de la règle et l'équerre.
 - II"1 : ouverture vers le dessin industriel en technologie en 4ème.
 - III"1 : modèles mathématiques utiles à la technologie.
- Niveaux I"2 : observation d'objets semblant contenir des parallèles (cube, pavé). Observation des dessins liés à des tracés de droites parallèles n'ayant pas même direction.
 - II"2 : tracés sur quadrillage de parallélogrammes.
 - III"2 : mathématiser et déduire dans :
 - . les modèles du parallélogramme.
 - . La découverte de plusieurs parallélogrammes, tracés sur quadrillage en utilisant deux directions non parallèles. Découverte de translation, homothétie qui amorcera un nouveau cycle avec usage du translateur et du pantographe dans le plan.
- Niveaux I"3 : observation de bipoints équipollents sur quadrillage repéré.
 - II"3 : calculer et construire.
 - III"3 : généralisation. Plan vectoriel. Exercices de déduction. On retrouvera ici l'usage du translateur et du pantographe.

Cette richesse des quadrillages alliée à l'usage des instruments (règle, équerre) ne nécessite pas la présence de l'étude de l'orthogonalité ou l'étude de la distance mathématique en 4ème. L'angle droit est connu par l'usage de l'équerre et la distance par la règle graduée qui permet les constructions.

A la fin de la 5ème on sait tracer des parallèles, des perpendiculaires. On sait reconnaître des parallélogrammes, carrés, rectangles, triangles, parce qu'on sait les construire avec les instruments et que l'on sait utiliser toutes les remarques faites au cours de l'observation des objets qui nous entourent.

Le travail sur fiche qui est pratiqué dans toutes les classes de la 6ème à la 3ème demande aux élèves d'être sans cesse en activité, chacun selon son rythme et ses aptitudes. Le professeur qui enseigne souvent une autre discipline (travail manuel ; musique ; éducation physique ; technologie ...) connaît les orientations vers lesquelles il doit diriger le soutien qu'il donne. Par leur concision, les fiches ne peuvent pas être dogmatiques, elles ne sont pas un enseignement programmé, elles servent de support à un enseignement gradué adapté à chaque enfant. Le travail du professeur est très important aussi bien dans sa formation personnelle pour la préparation des fiches, que pour l'animation de la classe. Les professeurs apprécient les réunions de concertation et le travail d'équipe qui débouchent sur la réalisation des fiches. Le savoir des élèves est construit, il n'y a pas d'apprentissage sans compréhension. La méthode est bénéfique pour l'élève moyen ou faible. Cette affirmation est souvent portée par des professeurs qui ont enseigné les programmes d'avant 1968 d'une manière plus dogmatique et qui avaient constaté un blocage de beaucoup d'élèves avec la géométrie de 5ème.