CONTRIBUTION DU MATERIEL CUISENAIRE A UNE FORMATION MATHEMATIQUE VRAIE.

par Soeur Marielle Fortier, f.c.s.c.j.

Toute méthode nouvelle a la légitime prétention - c'est sa raison de naître - d'apporter un ou plusieurs éléments qui révolutionnent les méthodes précédentes. En mathématiques, la "méthode" Cuisenaire a justement cette ambition. Je voudrais montrer que parmi ses nombreux mérites, elle a celui de faire acquérir une connaissance large et sûre des faits numériques et surtout une parfaite intelligence du dynamisme opératoire.

La "méthode" Cuisenaire permet une large acquisition des faits numériques. Les mesures effectuées à partir d'une réglette choisie conduisent à l'identification relationnelle et progressive des nombres d'une façon différente de l'identification qui se fait par le comptage. Si la réglette blanche est prise comme étalon, la réglette rouge devient 2, la réglette vert clair 3, etc. Si la réglette rouge est l'unité, alors la rose vaut 2 rouges, la vert foncé vaut 3 rouges, etc. Les nombres sont connus ainsi successivement et le classement d'un ensemble de nombres se fait par l'application de la RELATION D'ORDRE très nettement marquée dans la structure du matériel. Pour ce qui est de la symbolisation des nombres par les chiffres, elle peut être précédée d'une notation par les couleurs. La voie est alors ouverte à une notation qui peut devenir de plus en plus large.

L'enfant même très jeune à qui on donne pour s'amuser quelques réglettes "Cuisenaire" pense à les mettre bout à bout. C'est l'opération la plus simple qu'il puisse effectuer sur deux réglettes, avec la mise côte à côte pour en reconnaître l'égalité ou l'inégalité. La répétition de cette opération donne déjà à l'enfant l'idée de suite illimitée. Une succession de faits numériques apparaissent au cours de ses manipulations: l'itération de réglettes d'une même couleur donne lieu à la multiplication et à son opération inverse; la symbolisation à l'aide de "croix" achemine vers les puissances. Les "trains" de même couleur examinés sous l'aspect rapport entre la longueur d'un élément du "train" et sa longueur totale donne lieu à la notion de fraction dont la connaissance est tout de suite rendue globale, dynamique et correcte par la formation des familles d'équivalence. Pour la première fois dans l'histoire des mathématiques, un matériel permet de mettre en évidence d'une façon très significative des classes de fractions. L'étude morcelée des fractions est désormais périmée. Dès les premières années, l'enfant prend conscience qu'une fraction étant le rapport entre deux quantités entières, la même relation peut exister entre de très nombreux couples de nombres. Les familles de soustractions, permettant de choisir entre plusieurs soustractions celle qui apparaît la plus économique, jouent le même rôle dans la formation mathématique.

La "méthode" Cuisenaire permet réellement l'acquisition d'une connaissance très large des faits numériques en raison même de la structure du matériel et plus explicitement de sa multivalence; en raison de la liberté qu'elle laisse à l'enfant, - "cette liberté est présente dans la création mathématique"-; en raison de l'unité qu'elle fait entre les différents faits numériques, unité créée par la RELATION qui est la base du matériel Cuisenaire.

La "méthode" Cuisenaire avant d'établir un enchaînement entre les connaissances crée un lien entre la pensée et la vision. Ce mécanisme de base de la méthode est peut-être tout le secret de son succès général et tout spécialement en ce qui concerne l'acquisition d'une connaissance très sûre. Elle établit ce lien: 1) "en synthétisant la perception et l'action par la manipulation d'un matériel coloré: matériel qui suscite une prise de conscience relationnelle dès que l'on dit ce que l'on a observé; 2) en faisant dire à l'enfant ce qu'il voit, celui-ci exprime exactement ce qu'il faut et il peut aller très loin, seul."

La "méthode" Cuisenaire réunit voir à faire. L'enfant agit, manipule, et, parce qu'il peut voir, observer à loisir, il découvre les faits numériques cachés sous les relations de couleur ou de longueur. Tous les calculs effectués sur ce qui a été fait et vu sont d'une grande sûreté, puisqu'ils peuvent toujours être vérifiés par un nouveau "faire" et un nouveau "voir". La question "Es-tu sûr" posée au début par le maître et bientôt par l'enfant lui-même fait des autodidactes conscients de la rectitude de ce qu'ils avancent. L'association de voir à faire, à calculer, à vérifier et à comprendre engendre nécessairement une connaissance très sûre. L'enfant prend une attitude ferme en face des résultats obtenus, acquiert un esprit critique vis-à-vis les calculs faits par les autres, une indépendance heureuse à l'égard du maître qui a la prétention d'enseigner et une initiative remarquable pour les nouvelles découvertes à partir du connu. La sûreté dans les connaissances fait aller de l'avant, empêche les erreurs fondamentales si déplorables parce qu'elles ferment la voie à la compréhension de faits plus poussés.

La "méthode" Cuisenaire met en évidence d'une façon tout à fait exceptionnelle le dynamisme des opérations mathématiques, et ce n'est pas un mérite de moindre valeur.

L'enfant qui fréquente une Maternelle est déjà lancé en plein dynamisme quand on l'amène à écrire ou plutôt à représenter par de petits dessins toutes les longueurs égales à la réglette vert clair par exemple, longueurs qu'il a formées de ses mains et qui sont là sous ses yeux:

$b + r = v$; $r + b = v$; $b + b + b = v$; $v = b + r$; $v = r + b$; $v = b + b + b$

"Le point de vue dynamique peut se résumer en disant que d'abord il s'agit de la prise de conscience de ce qui dans les situations données est invariant. Puis, de reconnaître que les invariants par leur dynamisme forment des situations nouvelles présentant d'autres possibilités d'abstraire d'autres invariants ayant leur propre dynamisme, etc." C'est précisément ce que permet le matériel Cuisenaire et voilà pourquoi aussi il fait apprendre pour ainsi dire l'algèbre avant l'airthmétique ou au moins en même temps. L'enfant qui prend conscience qu'une réglette rouge mise au bout d'une réglette vert clair donne la même longueur qu'une réglette vert clair mise au bout d'une rouge, et constate que le même fait se vérifie quelles que soient les réglettes employées, fait de l'algèbre. Cette observation, il peut la faire, grâce au matériel Cuisenaire, avant de ne pouvoir écrire $3 + 2 = 5$.

L'exemple suivant montre bien à quel dynamisme l'enfant est conduit lorsque par le jeu de trois réglettes on l'amène à écrire la suite des égalités suivantes:

2 + . = 5	. = 3 + 2	5 - . = 2	2 = 5 - .
3 + . = 5	. = 2 + 3	5 - . = 3	3 = 5 - .
. + 2 = 5	5 = . + 2	. - 2 = 3	2 = . - 3
. + 3 = 5	5 = . + 3	. - 3 = 2	3 = . - 2
2 + 3 = .	5 = 3 + .	5 - 2 = .	. = 5 - 3
3 + 2 = .	5 = 2 + .	5 - 3 = .	. = 5 - 2

et pensons aux nombres d'égalités possibles avec 4 nombres... (48 seulement pour l'addition.) Deux, trois et cinq ne sont plus les nombres figés qu'on a trop longtemps présentés aux enfants comme chiffres dessinés ainsi: 2,3,5 à côté d'une quantité correspondante de pommes, de points ou de bâtonnets.

Aucune comparaison n'est possible entre cette diversité et la façon classique de n'offrir aux élèves qu'un atome de connaissance à la fois. Le cas des quatre opérations qu'on a l'habitude d'enseigner successivement alors que les quatre situations sont simultanées est un exemple frappant de la supériorité de la "méthode" Cuisenaire. L'enfant de première année, placé devant un tableau de réglettes qu'il a construit lui-même à partir, par exemple, de la réglette qui vaut 8 blanches, voit globalement une série de relations qu'il apprend à dégager par une observation attentive, et que très vite il sait noter:

$4 + 4 = 8$	$2 \times 4 = 8$	$8 \div 4 = 2$	$1/2 \times 8 = 4$
$2 + 2 + \ldots = 8$	$4 \times 2 = 8$	$8 \div 2 = 4$	$1/4 \times 8 = 2$
$1 + 1 + \ldots = 8$	$8 \times 1 = 8$	$8 \div 1 = 8$	$1/8 \times 8 = 1$

Notons encore que l'élève, qui, d'une égalité comme celle-ci: $3 + 4 = 7$, déduit une longue liste d'égalités équivalentes: $3 + 1/2 \times 8 = 7$; $1/3 \times 9 + 1/4 \times 16 = 1/2 \times 14$, etc, possède un dynamisme remarquable totalement ignoré dans notre enseignement traditionnel.

Un dernier exemple fourni par les fractions met davantage encore en relief l'écart qui sépare nos méthodes de la "méthode" Cuisenaire. Le 1/3 de 12, puis le 1/4 de 12 donnent un résultat analogue aux 7/12 de 12. La fraction 7/12 peut donc remplacer les deux opérateurs 1/3 et 1/4 agissant successivement. Mais le couple ordonné (1,3) et le couple ordonné (4,12) sont équivalents, de même que les couples (1,4) et (3,12); aussi, il est toujours possible de les substituer l'un à l'autre. La fraction considérée comme opérateur, et non plus seulement comme un morceau statique d'un tout qu'on a parfois laborieusement divisé et subdivisé, offre un élément très dynamique.

Je cite, pour terminer, un passage de M. Gattegno qui résume les bienfaits de l'usage du matériel Cuisenaire au point de vue de l'éducation mathématique et particulièrement algébrique. "C'est parce que l'enfant peut atteindre toutes les structures fondamentales lorsqu'on lui donne un ensemble de réglettes et qu'il peut les recombiner pour donner des structures plus spéciales, plus riches et plus fécondes, que son auto-éducation mathématique peut avoir lieu sur une base réaliste et conforme à l'esprit."

Soeur Marielle Fortier, f.c.s.c.j.

N.D.L.R. Des articles paraîtront tout au long de l'année dans la revue L'ECOLE ELEMENTAIRE, premier et deuxième cycles, à l'intention des maîtres de l'élémentaire.