

rêve et réalité à propos de l'enseignement de la géométrie dans l'espace au collège

*par A. Lerouge
IREM de Montpellier*

Dans le contexte de la recherche IREM de Montpellier sur l'enseignement de la géométrie de l'espace, je me suis livré à une petite enquête sur les pratiques d'une cinquantaine de professeurs intervenant en cinquième, troisième ou seconde. Je cherchais essentiellement à recueillir des informations sur le niveau cinquième, les niveaux de troisième et de seconde ne m'ont intéressé qu'à titre de suivi.

Comme outil d'enquête, j'ai élaboré un questionnaire semi-ouvert de douze questions dont la formulation conduisait d'une part à une réponse brute sur échelle d'attitude et d'autre part, à un commentaire libre nuanciant cette réponse (annexe).

S'agissant d'une simple enquête préparant à un travail plus large, je n'ai pas visé de validation statistique, et me suis donc limité à un petit échantillonnage, cherchant simplement à étayer des hypothèses. Les résultats peuvent être contestés, ils ont cependant parfois une force de vérité surprenante.

Surprenant paradoxe en effet, du rêve de nos collègues et de la réalité de leur pratique : rêve d'une géométrie dans l'espace bien installée dans l'enseignement de la maternelle à l'université, réalité de leur pratique où elle se trouve souvent réduite à peu de chagrin.

Il fait bon rêver !

La question invitait à la mégalomanie : "Imaginez que vous soyez ministre... en fonction de votre expérience de l'enseignement et en vous détachant le plus possible des programmes actuels, quelle importance donneriez-vous à la géométrie dans l'espace en maternelle, primaire, collège, lycée ?

Voilà, en pourcentage, la distribution des réponses.

	Inutile	Peu important	Important	Essentiel	Sans opinion	Totaux
Maternelle	—	11	57	25	7	100
Primaire	—	18	68	7	7	100
Collège	—	17	62	19	2	100
Lycée	2	17	52	19	10	100

Difficile de contester la tendance. Au moins trois enseignants sur quatre considèrent la géométrie de l'espace comme importante ou essentielle à tous les niveaux de l'enseignement.

Cette réponse brute était souvent assortie de commentaires. Des opinions parfois contradictoires, comme par exemple celles de ces deux professeurs de collège :

“Pour l'immense majorité des enfants qui ne poursuivent pas d'études scientifiques, la géométrie dans l'espace théorisée est sans intérêt. L'important, pour eux, est son aspect concret, sensitif, de connaissance de l'environnement et de situation de soi dans cet environnement”.

“Je pense que la géométrie dans l'espace est importante. En collège et lycée pour approfondir le raisonnement géométrique et le raisonnement tout court, ce qui est moins évident en géométrie dans l'espace qu'en géométrie plane”.

Mais, sortons du rêve, qu'en est-il de la réalité des pratiques de ces mêmes collègues ?

Eléments sur la réalité des pratiques en cinquième ("ancien" programme)

La durée moyenne annuelle d'enseignement obtenue est de 16h, soit en continu environ un mois de classe, ce qui est loin d'être négligeable. Cependant, un interviewé sur cinq estime devoir traiter ce point du programme en moins de 8h, et par ailleurs, la répartition du temps entre technique de représentation et mesure des volumes privilégie nettement ce dernier aspect.

Il semble donc que le problème — central à nos yeux — de la représentation plane de l'espace n'est traité que très superficiellement. La technique de représentation à laquelle les collègues font massivement référence est la perspective cavalière (89% déclarent l'utiliser). Cependant, la notion de perspective cavalière reste assez floue dans l'esprit des gens, et, en tout cas, n'est interprétée que pour moitié des réponses en terme de dessin précis, éventuellement codé. Pour l'autre moitié, il s'agit de “figures à main levée” censées représenter “naturellement” l'espace.

De façon générale, la vision de l'espace sur ces représentations planes est considérée comme "allant de soi" : 78 % des professeurs déclarent les utiliser après de brèves consignes, considérant qu'un apprentissage long est du ressort de l'enseignement manuel et technique.

Enfin, se plaçant du point de vue des élèves, les professeurs considèrent à 97 % que l'acquis essentiel en fin de cinquième, outre le calcul de volumes, est de "savoir représenter une situation par un dessin approximatif".

On peut donc faire valablement l'hypothèse que la pratique dominante est l'utilisation de "pseudos perspectives" voisines de la perspective cavalière. Ces représentations sont supposées lisibles de façon "naturelle" et leur utilisation n'autorise aucune possibilité de vérification expérimentale par mesurage.

Les situations spatiales étudiées étant très souvent sans maquette de référence, la seule issue laissée aux élèves pour déjouer les aberrations de la représentation plane reste le raisonnement déductif. 15 % des professeurs de cinquième déclarent utiliser souvent des démonstrations en géométrie de l'espace, mais il n'en reste que 7 % à considérer qu'ils en développent un réel apprentissage au sens où la capacité à démontrer est évaluée fortement comme acquis de fin d'année.

Entre les imprécisions de la figure et l'incapacité à mener une démarche de preuve, il reste à nos élèves à "imaginer" pour établir des conjectures. Ils imaginent donc, mais sont dans l'impossibilité de tester la validité de leurs images mentales. On peut faire l'hypothèse que les professeurs, totalement dépourvus devant cette situation, marginalisent cet enseignement.

Qu'en est-il du suivi en troisième et seconde ? Nombreux sont les collègues enseignant dans ces classes qui ont refusé de répondre au questionnaire, affirmant ne pas avoir le temps d'aborder la géométrie de l'espace. Le temps moyen obtenu pour ceux qui ont répondu est de 5 h en troisième et 10 h en seconde. C'est dire le peu de cas fait à la géométrie de l'espace dans ces classes.

Pour conclure... et espérer

Dans les commentaires, les interviewés expriment un réel sentiment d'échec :

Un professeur de collège "Je considère que mon enseignement de géométrie dans l'espace est ridiculement restreint, et de ce fait un fiasco".

Un professeur de lycée "Le programme de seconde est impossible à finir, la géométrie dans l'espace est pour moi l'une des parties sacrifiées".

Il reste à espérer que le rêve devienne réalité... mais il reste surtout aux didacticiens à forcer le passage. En effet, par delà les contraintes de programme évoquées, c'est bien un problème didactique que pose le désarroi des enseignants. Notre hypothèse est que cette difficulté tourne essentiellement autour du problème de la représentation de l'espace et en particulier du peu de fiabilité des figures utilisées.

La balle est dans le camp de la didactique... Nous menons à l'IREM de Montpellier une recherche dans ce sens, j'invite le lecteur à prendre connaissance de nos publications (1).

ANNEXE

ENQUÊTE SUR L'ENSEIGNEMENT DE LA GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE EN CLASSE DE

1) Quel est votre statut ?

- | | |
|---|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Adjoint d'enseignement | <input type="checkbox"/> P.E.G.C. |
| <input type="checkbox"/> Agrégé | <input type="checkbox"/> Remplaçant |
| <input type="checkbox"/> Certifié | <input type="checkbox"/> Stagiaire |
| <input type="checkbox"/> Maître Auxiliaire | |

2) Combien d'années avez-vous enseigné ?

En collège : En lycée :

3) Approximativement, combien d'heures passez-vous dans l'année à la géométrie dans l'espace ?

En combien de périodes répartissez-vous ces heures ?

Pendant ces périodes, combien d'heures par semaine consacrez-vous à la géométrie dans l'espace ?

Précisez éventuellement vos réponses :

4) Dans votre enseignement de géométrie dans l'espace, mettez-vous les élèves en situation d'utiliser des :

	jamais	parfois	souvent	toujours
maquettes ou objets ?				
représentations précises de l'espace avec instruments de dessin ?				
figures à main levée ?				
démonstrations logiques ?				

Précisez éventuellement vos réponses :

(1) On pourra consulter entre autres :

5) Dans votre enseignement de géométrie dans l'espace, utilisez-vous :

	jamais	parfois	souvent	toujours
la perspective cavalière ?				
les vues en projection orthogonale ? ..				
*				
*				

* Autre type de représentation de l'espace à préciser.

Commentez éventuellement vos réponses :

6) Considérez-vous que la représentation en perspective cavalière de solides simples (cubes, prismes, pyramides...) doit faire l'objet :

- d'un apprentissage long (plus de 4 h) ?
 d'un apprentissage court (moins de 4 h) ?
 d'aucun apprentissage (utilisation "intuitive") ?

Précisez éventuellement votre opinion :

7) En géométrie dans l'espace, considérez-vous important de séparer le vocabulaire décrivant l'objet de celui décrivant la représentation plane de l'objet ?

- important
 sans importance
 sans opinion

Précisez éventuellement votre réponse :

8) Vous autorisez-vous à utiliser des notions connues implicitement des élèves mais que vous ne définissez pas rigoureusement ?

Jamais Souvent
 Parfois Très souvent

Précisez éventuellement vos raisons :

9) Si vous liez démonstration et géométrie dans l'espace, basez-vous l'apprentissage de la démonstration :

- sur la démonstration de presque tous les théorèmes ?
 sur la démonstration de théorèmes que vous choisissez ?
 sur une progression indépendante de la suite logique des théorèmes ?

Précisez éventuellement vos raisons :

10) Pouvez-vous indiquer succinctement ce que vous avez fait (ou comptez faire) cette année pendant les premières heures d'enseignement de géométrie dans l'espace ?

11) En fin d'année, quelle importance donnez-vous aux acquisitions suivantes de géométrie dans l'espace ?

	Importance		
	forte	moyenne	faible
Savoir représenter une situation par un dessin "technique"			
Savoir représenter une situation par un dessin approximatif			
Savoir par cœur une dizaine de règles			
Savoir démontrer certaines règles			
Savoir résoudre un exercice en expérimentant sur maquette et dessin			
Savoir résoudre un exercice par démonstration utilisant 1 règle			
Savoir résoudre un exercice par démonstration utilisant 2 règles			

* Autres points à préciser.

12) Imaginez que vous soyez ministre... En fonction de votre expérience de l'enseignement et en vous détachant le plus possible des programmes actuels, quelle importance donneriez-vous à la géométrie dans l'espace dans les classes suivantes ?

	inutile	peu import.	important	essentiel
Ecole maternelle				
Ecole primaire				
Collège				
Lycée				

Pouvez-vous développer votre opinion ?

... Merci de l'effort consenti.