

GÉOMÉTRIE DANS L'ESPACE

*Par Joël CLUZAZ
Lycée de Neufchâteau*

Quand on aborde la géométrie dans l'espace en classe de Seconde, on a peut être trop tendance à se dire que c'est là un domaine des mathématiques que nos élèves ont peu abordé par le passé. Me disant que chaque fois qu'ils écrivent sur une feuille avec un stylo ils font l'intersection d'une droite et d'un plan, et que quand ils ouvrent un livre ils font l'intersection de deux plans, je commence la géométrie dans l'espace en m'appuyant sur le fait qu'ils ont déjà des connaissances dans ce domaine. Profitant des séances de travaux dirigés où j'ai une demi-classe pendant 1,5 h, j'organise ma première séance de géométrie dans l'espace ainsi :

Premier temps (30 minutes maximum)

- Je distribue le document en annexe à chaque élève
- Chacun le remplit individuellement.
- Chacun me présente à tour de rôle ses réponses.
- A chaque fois, j'indique le nombre d'erreurs.
- Chacun recommence une seconde fois.

Il est utile d'avoir prévu un transparent avec les réponses pour contrôler rapidement les erreurs.

Deuxième temps (30 minutes)

- Les élèves se regroupent par 4.
- Ils remplissent une grille par groupe.
- Un membre du groupe m'apporte la grille.
- J'indique le nombre d'erreurs.
- Chaque groupe refait une tentative.
- Après avoir donné le nouveau nombre d'erreurs, je demande à chaque membre du groupe de recopier sur sa propre grille les résultats retenus par son groupe.

Troisième temps (15 à 20 minutes)

- Chaque groupe envoie un « émissaire » dans chaque autre groupe pour conforter leurs résultats.
- Chaque émissaire revient dans son groupe d'origine pour remplir une dernière fois la grille.
- J'indique à chaque groupe son nombre d'erreurs.

Quatrième temps (5 à 10 minutes)

- Je traite avec toute la demi-classe les items qui sont restés l'objet d'erreurs.

.../...

Commentaires

Premier temps :

J'ai été frappé par la rapidité avec laquelle la plupart des élèves venaient me proposer leurs réponses. J'en ai déduit, peut-être hâtivement, qu'ils n'avaient pas fait une lecture assez sérieuse des items proposés, ce qui risquait de faire perdre l'efficacité à la mise en groupes. Comme de plus ils ont été assez interloqués par leur nombre de réponses fausses (de 12 à 17), j'ai pu noter que leur deuxième lecture des items était bien plus scrupuleuse, ce qui s'est traduit par une diminution des erreurs (de 9 à 14), et sans qu'aucun ne se soit contenté d'inverser les réponses. J'ajouterai que la toute première fois où j'ai mis en place cette activité, j'ai organisé inutilement un troisième passage : cela a créé chez certains un trouble superflu du fait d'une augmentation de leur nombre d'erreurs.

Deuxième temps :

L'âpreté des débats dans les groupes, la diversité et l'ingéniosité des arguments des uns et des autres, ont vite dissipé le malaise que je ressens à ne pas être acteur dans les apprentissages de mes élèves. Je me suis interrogé sur la pertinence de faire remplir deux fois la grille dans ces mêmes conditions, car le nombre d'erreurs restait stable entre les deux tentatives (entre 5 et 8). A l'heure actuelle, je maintiens cette modalité car elle me semble nécessaire à la bonne marche de l'étape suivante : elle permet à chacun d'avoir bien présent à l'esprit les diverses argumentations qui ont conduit son groupe aux choix faits.

Troisième temps :

C'est l'étape la plus importante car c'est celle où s'ancrent les apprentissages effectués. Il a été intéressant pour moi de noter qu'au premier retour des « émissaires » dans leurs groupes d'origine, c'étaient les exemples et les contre-exemples les plus probants qui avaient été retenus. Il faut aussi noter que le nombre d'erreurs pour tous les groupes des deux demi classes allait de 1 à 3, que c'étaient toujours les trois mêmes items qui recevaient des réponses erronées, que l'erreur commune a tous a porté sur « une droite est perpendiculaire à un plan si et seulement si elle est perpendiculaire à une infinité de droites de ce plan », les élèves ayant omis d'envisager le cas de droites parallèles.

Quatrième temps :

C'est le point le plus faible de la séquence avec le document utilisé. De même que la liste d'items proposée mériterait d'être recomposée, il faudrait établir une procédure supplémentaire qui conduirait les élèves à établir une liste sans aucune erreur. Ce n'est pas impossible a priori puisqu'il semble que les erreurs commises soient prévisibles. Mais s'il fallait attendre que tout soit parfait pour entreprendre...

Pour conclure, toute cette séquence de cours est basée sur ce que l'on pourrait appeler une évaluation « prétexte ». En apparence, au départ, il s'agit d'évaluer les préacquis des élèves dans un domaine particulier, mais cette évaluation n'est qu'un prétexte à la mise en place d'une situation d'apprentissage (un petit coup de conflit socio-cognitif, un petit coup de métacognition) donnant une illustration à cette idée selon laquelle on n'apprend que ce que l'on sait déjà.

Questionnaire pages suivantes

Annexe : le questionnaire

	VRAI	FAUX
Trois points non alignés définissent un plan.		
Deux droites qui n'ont aucun point commun sont parallèles.		
Si deux points d'une droite appartiennent à un plan, la droite est contenue dans le plan.		
Deux droites parallèles appartiennent à un même plan.		
Si une droite est parallèle à une droite d'un plan, elle est parallèle à ce plan.		
Si une droite est parallèle à un plan, elle est parallèle à toutes les droites du plan.		
Si une droite est parallèle à un plan, elle est parallèle à une infinité de droites du plan.		
Par un point, il passe un et un seul plan parallèle à un plan donné.		
Par une droite, il passe une et une seule droite parallèle à un plan donné.		
Deux droites orthogonales de l'espace sont sécantes.		
Si une droite est perpendiculaire à un plan, elle est orthogonale à toutes les droites du plan.		
Si une droite est orthogonale à un plan, elle est perpendiculaire à ce plan.		
Si une droite est orthogonale à deux droites sécantes d'un plan, elle est perpendiculaire à ce plan.		
Si une droite est orthogonale à une infinité de droites d'un plan, elle est perpendiculaire à ce plan.		
Si un plan contient une droite perpendiculaire à un autre plan, ces deux plans sont perpendiculaires.		
Si deux plans sont perpendiculaires, toute droite de l'un est perpendiculaire à l'autre.		
Si deux plans sont perpendiculaires, une droite de l'un peut être parallèle à l'autre.		
Par un point donné, il passe un plan et un seul perpendiculaire à un plan donné.		

Par un point, il passe une et une seule droite perpendiculaire à un plan donné.		
Si deux plans sont perpendiculaires, toute droite parallèle à l'un est perpendiculaire à l'autre.		
Si deux droites sont perpendiculaires, toute parallèle à l'une est orthogonale à l'autre.		
Si deux droites sont perpendiculaires, toute droite perpendiculaire à l'une est parallèle à l'autre.		

UNE UTILISATION DE CE QUESTIONNAIRE

Un mois après avoir abandonné la géométrie dans l'espace pour d'autres activités, je propose ce test à mes élèves de seconde, histoire de voir si leurs démêlés avec tous ces objets ont laissé des traces. En séance de T.D. par groupes de trois, ils devaient se mettre d'accord avant de me montrer leur production : je ne leur indiquai alors que le nombre de réponses erronées, et ceci autant de fois qu'ils prenaient la décision de venir me voir.

A la suite d'une ou deux erreurs, les plus rapides sont arrivés au sans faute en une demi-heure (60% des élèves). Les moins performants ont commencé par 7 ou 10 erreurs (eh... oui !) et ont mis une heure pour arriver à rectifier totalement le tir.

Ce test m'a bien plu notamment par sa large couverture des outils nécessaires de façon courante en géométrie de l'espace. Je l'utiliserai nouveau, c'est certain, mais comme test de départ puis d'arrivée pour pouvoir dire publiquement si l'étude de ce chapitre est utile car je sais bien que certains en doutent.

D'autre part, pour ces passations ultérieures, je pense changer l'ordre des questions car il m'a semblé que des subtilités de rédaction étaient renforcées par certains voisinages et poussaient peut être quelques irrésolus à la faute. De toute façon, merci encore à Joël.

M. Bardy

