

**ACTES DU 1^{ER} CONGRES
DES CHERCHEURS EN EDUCATION**

24-25 mai 2000, Bruxelles

**VERS UNE PEDAGOGIE DE LA MAITRISE EN GEOMETRIE
AU PREMIER DEGRE SECONDAIRE PAR L'APPLICATION DE
PROCEDURES D'EVALUATION FORMATIVE – ELABORATION
D'UNE TYPOLOGIE DES ERREURS DES ELEVES EN
GEOMETRIE**

Florent CHENU et Monique DETHEUX-JEHIN
SPE
(Service de Pédagogie Expérimentale) - ULg

Ministère de la Communauté française

*Colloque organisé sous la présidence de Françoise DUPUIS,
Ministre de l'Enseignement supérieur
et de la Recherche scientifique*

Une bonne connaissance par l'enseignant des erreurs de ses élèves constitue un avantage réel pour la mise en place d'évaluations formatives véritablement diagnostiques.

Dans une optique traditionnelle, l'erreur est considérée comme un manque, un dysfonctionnement chez l'élève. Elle constitue un écart par rapport à la norme et doit être sanctionnée. Si on se place dans une perspective constructiviste, l'erreur est davantage envisagée comme un élément qui doit être pris en compte dans l'apprentissage par l'enseignant de manière à pouvoir diagnostiquer clairement les problèmes des élèves en vue de mettre en place une régulation, que ce soit au niveau de l'apprenant ou au niveau de l'enseignement. Aussi est-elle considérée comme une étape vers la maîtrise. C'est *une connaissance qui avait son intérêt, ses succès mais qui, maintenant, se révèle fautive ou simplement inadaptée* (Brousseau).

La typologie présentée ci-dessous a été élaborée à partir du dépouillement systématique et de l'analyse qualitative de 254 copies d'élèves (122 de 1^{re} et 132 de 2^e). Elle consiste en un outil général permettant à l'enseignant d'identifier **les principaux problèmes** rencontrés par les élèves à travers plusieurs types de comportements : identifier, citer, nommer - construction simple - problème de construction - justification simple - justification complexe - description de démarche. Trois grandes classes d'erreurs ont été construites.

La première regroupe deux types d'erreurs où les élèves s'attachent manifestement à des **indices de surface**. Il arrive souvent que les élèves du début du premier degré de l'enseignement secondaire basent leur raisonnement sur des prototypes visuels. Ils ne considèrent une droite comme hauteur d'un triangle qu'à la condition que celle-ci soit verticale; ils justifient qu'un quadrilatère donné est un losange « parce qu'il est sur sa pointe »,... Un autre type d'erreur consiste à se fier à l'apparence exacte des figures. Dans ce cas, l'élève décide qu'une figure est juste ou fautive, sans recours à une quelconque propriété, mais en posant le postulat qu'elle a l'air juste ou fautive.

La deuxième grande classe d'erreur englobe tout ce qui concerne la **déformation de concepts**. Quatre types d'erreurs y sont repris. Le premier type d'erreurs est relatif à la confusion de concepts tels que ceux de médiane et de médiatrice. Le deuxième type d'erreurs consiste à parcelliser des concepts, c'est à dire à oublier une ou plusieurs des caractéristiques à prendre en compte dans la définition d'un concept. Ainsi, un élève ne justifie que la perpendicularité d'une droite par rapport à un côté d'un triangle pour démontrer que celle-ci est une hauteur. Le troisième type de déformation de concepts consiste à limiter l'étendue d'un concept à un ou des contextes spécifiques qui sont souvent ceux des premiers apprentissages. Par exemple, l'élève ne reconnaît des angles complémentaires que lorsque ceux-ci sont adjacents. Il ne peut produire une définition du carré différente de celle apprise au cours. Enfin, le quatrième type d'erreur est ce que nous avons appelé la méconnaissance des concepts. Nous y classons toutes les productions des élèves où il nous est impossible de faire une hypothèse quant à la nature de l'erreur tant la réponse de l'élève est éloignée de la réponse attendue (par exemple, justifier qu'un quadrilatère est un rectangle parce qu'il a un angle obtus).

La troisième classe d'erreurs est davantage ciblée sur le **raisonnement incorrect**, en particulier dans les démarches de justification. Le premier type d'erreurs consiste à ne pas utiliser les propriétés nécessaires et suffisantes (écrire une litanie de propriétés pour justifier qu'un quadrilatère est un rectangle) voire à formuler des restrictions inutiles (considérer qu'un quadrilatère est un rectangle parce qu'il n'a pas les côtes de même longueur). Le deuxième type de raisonnement incorrect est le recours à la mesure. Ainsi, un angle droit (avec signe conventionnel) n'est pas reconnu en tant que tel parce que l'élève estime que son amplitude est de 91° . L'élève qui produit une erreur du troisième sous-groupe utilise une propriété non spécifique à une situation donnée. Il cite, par exemple, la propriété de la somme des amplitudes des angles intérieurs d'un triangle comme une propriété du triangle isocèle. Considérer une technique de construction ou une description comme une justification est le quatrième type d'erreurs (le procédé de construction d'un triangle isocèle est assimilé à une propriété). Dans le cinquième type d'erreurs, le fait de faire un simple constat équivaut à une justification : un élève explique que l'amplitude de 55° indiquée dans chaque angle d'un triangle équilatéral est inexacte sans expliquer pourquoi. Un sixième type d'erreurs consiste en l'utilisation de la thèse et plus particulièrement ses conséquences pour justifier. Ainsi, l'élève justifie que le quadrilatère formé par les extrémités de deux diamètres d'un cercle est un rectangle puisqu'il possède quatre angles droits. Le dernier type d'erreurs relevé est celui où l'élève a recours à un exemple (qui a le statut de preuve), où il confirme ce qu'il faut infirmer : l'élève justifie que l'image d'un segment par une symétrie centrale est toujours ce segment par l'exemple où le centre de symétrie est le milieu de ce segment.

Les erreurs décrites ci-dessus sont celles qui sont prioritairement prises en compte dans le travail de diagnostic entrepris avec les enseignants. Il existe cependant d'autres types d'erreurs que nous avons relevés mais dont l'analyse nécessite des études plus spécifiques. Il y a tout d'abord les types d'erreurs qui ne peuvent être repérés qu'à partir d'un niveau de raisonnement relativement avancé. Ainsi en est-il de la création de liens inexistantes entre concepts, rarement observée au premier degré. Il y a aussi toutes les erreurs concernant le manque de rigueur dans le langage mathématique (parler de « barre » et de « ligne » pour une droite, parler de « rond » pour un cercle...).