

Première partie

Fondement théorique : les enjeux langagiers

Les technologies de l'information et de la communication

GeoGebra, un logiciel de géométrie dynamique

Le logiciel servant de base à ce travail de mémoire est Geogebra. Il s'agit d'un logiciel disponible en « open source » ce qui signifie qu'il est gratuit, librement mobilisable en classe ou dans n'importe quelle utilisation à but non commercial. Il a été développé par « The GeoGebra Group » duquel font parti l' « International GeoGebra Institute » et le « GeoGebra GmbH ». Il s'agit d'un groupe basé à Linz en Autriche.

Il existe au moins deux moyens d'accès aux ressources de ce logiciel. La première se fait directement à partir d'un navigateur internet depuis le site internet geogebra.org et la seconde via un programme pouvant être installé sur un ordinateur. Pour ce qui est de cette seconde option, le logiciel d'installation est directement téléchargeable depuis le site internet geogebra.org. Des versions disponibles pour ordinateurs Windows et Mac sont disponibles.

Il ressort de ces multiples voix d'accès aux ressources du logiciel une adaptabilité aux situations diverses qu'il est possible de rencontrer en classe. Il est alors préférable de le télécharger sur l'ensemble des postes disponibles dans l'école afin d'y avoir accès même sans connexion à internet. Ceci permet de faciliter et de limiter les risques liés à l'utilisation de ressources informatiques dans une séance en classe. De plus, le logiciel étant libre d'accès il est possible de conseiller aux élèves travaillant sur ce logiciel en classe avec leur professeur de l'utiliser chez eux sur leur propre poste informatique.

Le site internet consacré à ce logiciel le définit de la façon suivante : « GeoGebra est un logiciel de mathématiques dynamiques, pour tous les niveaux d'éducation, qui associe géométrie, algèbre, tableur, grapheur, statistiques et calcul infinitésimal en un

unique logiciel ». Dans le cadre de ce mémoire, seule la partie géométrie dynamique va nous concerner, pourtant le logiciel propose une panoplie d'outils mobilisables bien plus large et utilisable dans le cadre d'autres compétences ciblées par les programmes officiels notamment en gestion de données ou en algèbre.

Le logiciel est dit : « dynamique », c'est-à-dire qu'il s'adapte en temps réel aux exigences de l'utilisateur. Pour les solides, l'utilisateur a besoin de rentrer quelques données dans le logiciel pour construire une figure. Cependant, une fois ce solide construit à l'écran il est possible d'en modifier ses caractéristiques sans avoir à reproduire une nouvelle figure. Le logiciel est capable de s'adapter aux nouvelles informations renseignées par l'utilisateur modifiant en conséquence le reste des données induites par ce changement. Par exemple, une fois une pyramide construite il est possible de modifier l'emplacement d'un de ses sommets, le logiciel modifie alors les arêtes reliant les autres sommets à celui déplacé. La forme globale de la pyramide a été modifiée à la volée sans avoir à re-paramétrer l'ensemble des données nécessaires à la construction de cette figure.

Les moyens à disposition des professeurs des écoles

Les moyens de faire entrer les technologies de l'information et de la communication à l'école sont multiples. Cependant, ils sont inégalement répartis au sein des établissements scolaires.

D'après un rapport de l'Inspection Générale de l'Education Nationale (IGEN)⁵, la moyenne nationale fait état d'un ordinateur pour 17 élèves en élémentaire et d'un pour 55 élèves en maternelle. Il ne s'agit ici que d'une moyenne, le rapport ne manquant pas de rappeler que la répartition de ces équipements est très hétérogène. Il ne s'agit ici que d'un indicateur, significatif certes, mais ne pouvant conclure à l'impossibilité de travailler à l'école et dans la classe en s'appuyant sur les technologies de l'information et de la communication. Cet indicateur, qui mériterait d'être complété par le taux de diffusion de vidéo-projecteurs et de tablettes numériques (également capables de faire fonctionner GeoGebra) dans les écoles, nous donne à voir la faible diffusion de ces outils. A titre d'exemple, l'école du Pressoir-Prompt à Corbeil-Essonnes ne dispose que d'un seul vidéo-

⁵ IGEN, *L'utilisation pédagogique des dotations en numérique (équipements et ressources) dans les écoles*, juillet 2015, http://cache.media.education.gouv.fr/file/2015/44/1/2015-070_Dotation_numerique_1er_degre_494441.pdf.
COLOMBATTO Adrien

projecteur pour l'ensemble des huit classes. Ce dernier a été dérobé au cours de l'année scolaire. Son remplacement ne pouvant se faire dans un délai suffisamment court, il était à la charge des enseignants de mobiliser leur matériel personnel. Il existe alors le risque d'une école à deux vitesses entre des établissements possédant des équipements performants et d'autres n'ayant que très peu de moyens.

Cette diffusion est en partie limitée par la question des coûts. Ces outils nécessitent des achats qui peuvent être conséquents pour les contributeurs au budget des écoles primaires. Les principales sources de financement sont les collectivités territoriales, c'est-à-dire, les maires et dans certains cas les départements mais aussi, le ministère de l'éducation nationale par le biais de plans d'investissements. En plus de ces achats viennent les questions de l'entretien du matériel et de la remise à niveau d'équipements obsolètes avec le temps. Il est donc illusoire de penser que les écoles bénéficieront d'une large panoplie d'équipements dans un délai court de quelques années et ce malgré les efforts des différents gouvernements.

Les politiques publiques incitatives en matière de numérique à l'école ont été nombreuses et ne sont pas nouvelles. La première dès 1985 sous la mandature de Jean-Pierre Chevènement était le plan « Informatique pour tous ».

Plus récemment, trois plans sont cités par le rapport de l'IGEN comme témoignant d'un regain d'intérêt de l'Etat : « Le plan « École numérique rurale » en 2009 (doté de 67 M€), prévu originellement pour toucher 5 000 communes de moins de 2 000 habitants, en a finalement impliqué 6 700. Il a eu un impact fort sur les écoles concernées par l'apport de matériels récents (tableaux numériques interactifs et classes mobiles) qui ont permis de développer de nouveaux usages. Il a aussi amené d'autres communes à prendre l'initiative d'équipements comparables ».

Il est intéressant de noter le caractère incitatif que peut avoir ce plan, ce qui appuie la thèse d'une nécessaire impulsion au niveau étatique.

« À la rentrée 2011, le Plan de développement des usages du numérique à l'école (plan DUNE) a été mis en œuvre afin d'accélérer de façon significative pour les années à venir l'usage pédagogique des outils numériques. Ce plan était doté par l'État de 30 M€ dédiés à l'achat de ressources numériques ».

« Les écoles seront concernées par le Plan numérique pour l'éducation, annoncé le 10 mars 2015 et présenté par le Président de la République le 7 mai. » Les retombées de ce dernier plan seront à observer dans les années à venir.

Partie théorique : théories en lien avec les hypothèses

Le langage mathématique et le langage informatique

La valeur illocutoire des discours

Nous l'avons dit le programme officiel insiste sur la dimension langagière des mathématiques avec des verbes d'action dans le chant lexical du discours : nommer, décrire, comparer.

Pour apporter un éclairage sur la question du langage nous allons présenter quelques généralités mises en évidence par la pragmatique linguistique.

La pragmatique s'intéresse au langage et au contexte dans lequel les discours sont émis. Un énoncé peut avoir un sens particulier en fonction du contexte d'énonciation dans lequel il est tenu. Pour plus de clarté, prenons l'exemple de la classe. Les énoncés formulés par un professeur à destination des élèves sont marqués, impactés par la situation d'apprentissage qui lie les parties-prenantes de cette situation d'énonciation. Le sens accolé au vocabulaire manipulé peut ainsi se trouver modifié par rapport à une situation autre, un dialogue entre deux élèves durant la récréation par exemple. Dans le cadre d'une séance sur les solides cette problématique est centrale. Les termes utilisés pour nommer les objets mathématiques ciblés par les programmes officiels sont chargés d'un sens commun que la situation d'apprentissage vient modifier. C'est le cas par exemple du mot « cube ». Un « cube » peut être compris comme un objet de forme cubique utilisé depuis la maternelle dans des jeux de construction. Mais le mot « cube » tel qu'utilisé par le professeur en classe fait référence à un autre type d'objet : un objet mathématique idéal. Il y a donc un écart entre les signifiés induits par le signifiant « cube ». L'un des enjeux de l'apprentissage, du point de vu langagier, va être de rendre conforme aux exigences des programmes officiels le sens apposé au terme de « cube ».

Cette notion de langage liée au contexte est donc un appui nécessaire pour comprendre ce qui se joue lors d'une séquence sur les solides. Mais ce n'est pas le seul éclairage que la pragmatique linguistique peut apporter à notre sujet.

Austin avec son ouvrage Quand dire c'est faire⁶ paru en 1962 développe la notion d'acte de langage.

L'acte de langage représente l'ensemble des actions réalisées à travers un discours. Ce sont les valeurs illocutoires du discours : ce que l'on accomplit en disant quelque chose et à cause de la signification de ce que l'on dit. Le genre : « passation de consignes » est à classer dans la catégorie « acte illocutoire », de même que « dicter une phrase aux élèves ». Tout discours est porteur d'une valeur illocutoire que ce soit de décrire, d'ordonner, de féliciter, d'encourager, d'expliquer... Autant d'actes qui constituent l'enseignement. Produire un énoncé pour « décrire, comparer, nommer », comme l'exigent les programmes, consiste à produire des actes de langage à valeur illocutoire. Les retombées de cette notion sur la situation d'apprentissage sont de deux ordres : les programmes encouragent les élèves à l'action et les énoncés langagiers produits devront avoir une valeur perlocutoire attendue par le professeur.

La valeur perlocutoire d'un discours est ce que l'on accomplit par le fait d'avoir dit quelque chose. Par exemple, ce sera prouver à son locuteur (le professeur) que la notion enseignée est comprise et maîtrisée. C'est ce qui est recherché dans les évaluations.

Là, nous venons d'éclairer ce qui se joue dans la relation discursive entre le professeur et ses élèves. Il est également intéressant d'évoquer la particularité de la relation des mathématiques au langage.

Les mathématiques sont une discipline où les énoncés peuvent tour à tour prendre une valeur de constatation ou une valeur performative. Énoncés constatifs et énoncés performatifs sont deux catégories de classement des discours proposés par Austin.

Les énoncés constatifs peuvent être validés ou invalidés, ils sont accolés aux notions de vrai et de faux. Ce sera le cas par exemple de l'énoncé : « $AB = 4 \text{ cm}$ » qui peut mériter une vérification à l'aide d'une règle et se trouver invalidé en cas de mesure contraire.

Les énoncés performatifs peuvent être heureux ou malheureux, c'est-à-dire qu'ils peuvent ou non se réaliser. La réalisation dépend alors de paramètre lié aux conditions d'énonciation. Par exemple, l'énoncé « $AB = 4 \text{ cm}$ », s'il est proposé dans la consigne d'un exercice prend alors une valeur performative puisqu'il a un impact sur le monde : il impacte l'exercice proposé et exige que le segment $[AB]$ soit adossé à une mesure de 4

⁶ AUSTIN, John Langshaw, *Quand dire c'est faire*, Points, coll. Essais, 1991.
COLOMBATTO Adrien

centimètres. Il détermine par sa présence la mesure du segment sans qu'il soit question des notions de vrai ou de faux, il l'impose.

Les exemples choisis : « $AB = 4 \text{ cm}$ » identiques dans les deux cas met en lumière l'ambiguïté de la valeur d'un énoncé en mathématiques et l'importance du contexte dans la réception de ce dernier.

Pour lier cette notion au problème qui nous concerne ici, disons que ce qui nous mobilise s'intéresse à l'apprentissage de compétences d'ordre langagière ; des compétences qui se positionnent sur ces clivages définies par la pragmatique linguistique. Plus concrètement, les valeurs discursives ne sont pas simples à définir et vont constituer l'un des freins à l'apprentissage des notions. C'est à ce niveau que nous allons étudier les effets de l'utilisation en classe de GeoGebra.

L'informatique : un outil principalement langagier

L'utilisation d'un logiciel informatique, en l'occurrence GeoGebra nous oblige à nous pencher sur la relation entre langage et informatique puis sur le lien entre cette relation et l'apprentissage des mathématiques.

L'outil informatique, pour ce qui nous concerne, permet de traduire visuellement des objets mathématiques définis par du discours. Il serait donc intéressant de se pencher sur la méthodologie permettant de passer d'une information textuelle, le code informatique à une représentation visuelle, l'affichage à l'écran. Dans le logiciel GeoGebra, la construction de figure se fait à partir de commandes pré-enregistrées dans le logiciel. Un onglet contextuel permet de choisir la figure à représenter. Le logiciel propose alors à l'utilisateur de placer sur un repère un ou plusieurs points et parfois une mesure particulière. C'est ensuite à partir de ces informations minimales qu'il parvient à afficher le solide souhaité.

Prenons l'exemple du cube. Après avoir sélectionné ce type de solide dans le menu adéquat, il faut cliquer à deux endroits quelconques de la fenêtre principale où se situe le repère en 3 dimensions. De ces deux points est généré un cube. Essayons d'entrer dans le détail de ce que se propose de faire le logiciel à cet instant et quel rapport peut être fait avec le langage et la définition de ce qu'est un cube.

Puisque l'utilisateur a choisi comme forme le cube, l'ordinateur est capable d'anticiper plusieurs choses. Tout d'abord la figure demandée aura 8 sommets soit 8 points à placer dans l'espace. Ces points seront dénommés A, B, C, D, E, F, G, H. Les deux points que l'ordinateur demande de placer sont les points A et B. Une fois placés ces deux points forment les deux extrémités d'un segment. Hors, l'arête d'un cube est justement un segment de droite. Ainsi, le segment créé par ces deux points devient l'une des arêtes du futur cube. A partir de ce point un retour vers la définition de ce qu'est un cube permet de savoir qu'il est formé de 6 faces de formes carrées. De ce segment l'ordinateur est donc capable de définir un carré au dimension approprié, c'est-à-dire aux cotés mesurant AB et dont les angles sont perpendiculaires. Une des faces du cube est alors créée ainsi que 4 segments de droite qui constitueront des arêtes du cube : [AB], [BC], [CD], [AD] et 4 points : A, B, C et D qui seront autant de sommets. Il reste à créer les 5 autres faces du cube. Ce qu'il fera en créant une autre face à partir d'une des 4 arêtes déjà obtenues. Afin de respecter les propriétés d'un cube cette nouvelle face devra se former sur un plan passant par le segment de droite formant l'arête voulue incliné à 90 degrés par rapport au plan de la première face. Cette opération est rééditée jusqu'à la formation des 6 faces du cube.

C'est donc ici un aller-retour entre la définition d'ordre langagière du cube et sa représentation graphique qui s'opère. Ce processus peut être explicité auprès des élèves. C'est celui qu'ils pourraient être amenés à proposer s'ils devaient construire eux-même un cube.

La traduction d'un discours en quelque chose d'autre est inhérente à la notion de compréhension. Comprendre un discours c'est le traduire et le réinterpréter en image mentale ou en discours intérieur autre.

Hypothèse 2 - Les solides : Le problème de la représentation graphique d'objets mathématiques idéaux

Un travail sur les solides se fait à partir d'objets mathématiques précisément définis. Les programmes officiels mentionnent six solides : la boule, le cylindre, le cône, le cube, le pavé droit, la pyramide

Un cube est un parallélépipède concave fermé à 6 faces carrés, 12 arêtes et 8 sommets.

Un pavé droit est un parallélépipède concave fermé à 6 faces rectangles, 12 arêtes et 8 sommets.

Un tétraèdre ou une pyramide est un polyèdre concave fermé, formé en reliant une base polygonale de n cotés à un point appelé l'apex, par n faces triangulaires (n doit être supérieur ou égal à 3).

Une boule ou une sphère est une surface composée de tous les points situés à une même distance d'un point appelé le centre.

Toutes ces figures sont possibles dans un espace à 3 dimensions ce qui les distingue de figures de géométrie plane telles que le carré, le cercle ou le disque. On parle alors de géométrie dans l'espace.

Ces objets sont des idéaux mathématiques. c'est-à-dire qu'ils ne sont que des objets conceptuels. Ils sont composés d'éléments mathématiques tels que des points, des segments de droite ou des plans. La question de leur représentation pose problème.

Une arête de cube par exemple est un segment de droite. Or, un segment de droite est composé d'une infinité de points qui ne sont pas représentables.

Il y a donc une infinité de points à représenter ce qui n'est pas possible en dehors d'une représentation codée. Un sommet est un point unique qui est à la rencontre de trois arêtes. Un point unique n'est pas non plus représentable sans un code.

Ces définitions strictes et exigeantes peuvent rendre l'enseignement de la géométrie complexe. Trois formes de géométrie sont alors à différencier.

La première d'entre elles est la géométrie perceptive. Elle constitue la porte d'entrée à l'enseignement de la géométrie. Elle s'appuie sur nos perceptions : la vue, le touché principalement. C'est celle qui sera instinctivement mobilisée par les élèves. Le

degré de précision est moindre. Il est ici acceptable de dire d'un objet de forme cubique qu'il s'agit d'un cube.

La géométrie instrumentée quant à elle qui se sert d'outils de mesure. Par exemple, pour vérifier d'une figure qu'elle soit bien un carré, il est nécessaire de mesurer à la règle chacun de ses cotés et que ceux-ci soient égaux. Puis à l'aide d'un rapporteur il faut mesurer l'un des angles pour vérifier qu'il soit bien de 90 degrés. Le degré de précision va dépendre du degré de précision des mesures.

La géométrie axiomatique se base sur les propriétés mathématiques des objets. La représentation des objets mathématiques y est codé. Elle s'appuie sur des énoncés strictes qui fixent les propriétés de la figure ciblée.

Prenons un exemple pour illustrer la différence entre ces trois conceptions de la géométrie. Dans le cadre de la mesure d'un angle droit. La géométrie perceptive permettra de conclure qu'un angle est droit s'il a de façon perceptible la forme d'un objet que l'on sait par ailleurs avoir un angle droit, une table par exemple. La géométrie instrumentée permettra l'utilisation d'un rapporteur afin de mesurer la grandeur de l'angle. Si celui-ci nous permet de voir un angle de 90 degrés il sera possible de conclure qu'il s'agit d'un angle droit. Pour ce qui est de la géométrie axiomatique elle se basera sur des propriétés mathématiques connues. Dans ce cas par exemple le fait qu'un triangle inscrit dans un cercle ayant pour centre le milieu de l'hypoténuse est rectangle.

Au cycle 2, la géométrie axiomatique n'est pas abordée. Dans cette séquence sur les solides lorsqu'il s'agit de nommer, reconnaître, trier ou décrire il est possible de rester dans la géométrie perceptive.

L'une des grandes difficultés en abordant la question des solides est nous l'avons dit, la question de leur représentation. Une représentation ne peut parfaitement, idéalement rendre compte de la réalité de la définition mathématiques de ces objets. Mais, c'est ce que nous venons de voir, cette séquence se place dans le cadre de la géométrie perceptive qui tolère une marge d'erreur liée à l'impossibilité de la représentation.

Cependant, en ce qui concerne la question de la représentation un autre problème demeure. Le fait de travailler sur des objets solides, qui ne peuvent s'apprécier que dans un espace en dimension engage une complexité formelle pour les élèves. Ils sont habitués à travailler sur des plans de travail en 2 dimensions. Montrer l'image d'un cube cache nécessairement une partie de sa surface. Il est possible de montrer la figure d'un cube qui aurait des faces transparentes laissant voir l'ensemble des faces de la figure. Mais dans les deux cas de représentation, il y a un travail nécessaire d'interprétation de ce qui est vu. L'élève doit projeter mentalement à partir de ce qu'il voit ce qu'il ne voit pas pour concevoir et comprendre le solide dans son ensemble.

Une projection à l'aide d'un vidéo-projecteur et du logiciel GeoGebra peut faciliter ce travail complexe de représentation mentale des solides. Il peut à ce titre être vu comme une aide en supprimant de la complexité dans la tâche des élèves au moment de devoir observer pour décrire.

Une séquence sur les solides va facilement faire appel à plusieurs sens chez les élèves. Nous pensons principalement à la vue et au touché.

Le psychologue américain Howard Gardner a développé la théorie des intelligences multiples. Il compte neuf types d'intelligences distinctes : l'intelligence linguistique, l'intelligence logicomathématique, l'intelligence spatiale, l'intelligence intrapersonnelle, l'intelligence interpersonnelle, l'intelligence corporelle-kinesthésique, l'intelligence musicale, l'intelligence naturaliste et l'intelligence existentielle. D'après cette théorie, il y a chez les individus une sensibilité à ces intelligences inégalement réparties. Ainsi, dans une classe, il peut être utile de solliciter plusieurs de ces intelligences afin de ne pas défavoriser un élève qui serait moins sensible à l'intelligence linguistique ou à l'intelligence logicomathématique plutôt plébiscitée en contexte scolaire.

Hypothèse 3 - La motivation, l'attention et l'écran

La motivation va de paire avec l'image que l'on a de soi et comment on perçoit le contexte dans lequel nous sommes en apprentissage. Donc la motivation est un facteur propre à chacun et les niveaux de motivation peuvent varier selon les élèves à partir d'une même situation d'apprentissage. Il n'est donc pas question ici de se demander si la simple utilisation d'un moyen particulier peut avoir une incidence sur la motivation des

élèves à l'école en général qui se joue à niveau de complexité supérieur. Cependant, ce qu'il est possible de questionner c'est la motivation entendue comme l'intérêt ou l'attention porté à un élément précis, à une séquence d'apprentissage précise, en l'occurrence la séquence portant sur les solides.

La motivation est importante mais elle dépend en grande partie de phénomène qui n'entre pas dans le champ d'un simple application informatique car ces phénomènes sont bien plus larges.

Cependant, en partant de ma faible expérience de professeur des écoles stagiaire il m'a été possible de constater que le fonctionnement d'une classe par ses rituels et ses fonctionnements, pour partie, basés sur l'habitude peuvent, s'ils ne sont pas modifiés, favoriser la démotivation et le désinvestissement de certains. Un changement de pratique peut alors être bénéfique pour ces élèves. L'utilisation d'un vidéo-projecteur, comme c'est le cas avec l'utilisation de GeoGebra mis en place ici, pourrait éventuellement constituer une modification de la situation de classe suffisante pour permettre à tous de s'impliquer dans la séquence d'apprentissage proposée.

Le vidéo-projecteur est ici un moyen, un support par lequel une partie du contenu des apprentissages est transmis. C'est, dans cette situation, un médium nouveau dans la classe. Hors, la perception du médium dans la perception globale du contenu est importante.

Le théoricien de la communication Marshall McLuhan parle dans son ouvrage paru pour la première fois en 1964 Pour comprendre les médias : les prolongements technologiques de l'homme⁷ parle des médias comme tout ce qui permet de relier les hommes entre eux. Il y liste les médias qui ont permis la communication entre les hommes parmi lesquels il y a la parole, la route, la radio. Pour lui, ces médias au fil de leurs apparitions dans l'histoire viennent modifier en profondeur la façon de percevoir les messages et les informations. En disant : « le message, c'est le médium » il renverse l'ordre entre le fond et la forme en communication. Avant ces travaux, la partie signifiante d'un message était vu comme résidant dans le fond, ce qui était formulé et non pas comment c'était formulé.

⁷ MCLUHAN, Marshall, Pour comprendre les médias : les prolongements technologiques de l'homme, Ed. Points, coll. Essais, Trad. PARE, Jean, 2015.
COLOMBATTO Adrien

En étant un moyen de communication nouveau dans la classe le vidéo-projecteur et les procédés informatiques plus généralement peuvent être un message différent adressé aux élèves. L'interactivité de ce média, sa luminosité qui appelle le regard peuvent définir un nouveau rapport aux connaissances entre le professeur et ses élèves. L'interactivité du logiciel permet de construire des figures géométriques directement devant les élèves. A l'ouverture du logiciel il n'y a qu'une page blanche que les actions de celui qui manipule l'ordinateur vient compléter. Ainsi, ce qui est montré change de statut, les éléments de connaissance qui sont projetés à l'écran ne préexistaient pas à la classe. Ils sont construits durant la situation de classe, en interaction avec les élèves.

Il faut noter ici que même doté d'un effet de nouveauté l'utilisation d'un vidéo-projecteur est ici de l'ordre de l'exceptionnel et la situation de classe observée ici ne préfigure en rien des effets de son utilisation sur l'ensemble d'une année scolaire, ou sur l'intégralité d'une scolarité. Il est donc intéressant de se demander si les propriétés intrinsèques aux procédés informatiques tels que l'interactivité sont des facteurs de modification de l'ordre de communication se jouant dans la salle de classe entre un professeur et ses élèves.

Il y a dans l'école et ses stratégies d'enseignements une part de déterminisme technique.

L'utilisation de GeoGebra peut aussi représenter une forme de risque pour la situation d'enseignement du point de vue de la motivation. Il y a le risque de trop simplifier les démarches intellectuelles nécessaires pour se représenter les solides. Il en résulterait des situations de recherche où la difficulté est absente ce qui pourrait engendrer une perte d'intérêt pour l'activité. L'élève ne voit pas de problème à surmonter et se désinvestit de la situation. Une baisse d'attention peut alors être observée et de là un apprentissage moins efficace.