

M1 – UE21/EC11

GEOMETRIE : un premier bilan, avec
une entrée « *résolument* » didactique

- Approches théoriques : géométrie « enseignée » à l'ECOLE
- Pistes de travail : vers le Concours, et oui !
- Ouvertures et prolongements.

The question : quelle(s) GEOMETRIE(S) à l'ECOLE ?

Les ENTREES

- **Disciplinaires** : « différentes » géométries
- **Institutionnelles** : les programmes 2008 et le SCCC
- **Professionnelles** : les manuels et les fichiers, les guides du maître, les textes, brochures et autres documents de « recherche », ...

Les enjeux de « l'enseignement – apprentissage »

- Les activités « d'enseignement – apprentissage » à l'école primaire ne visent pas des **connaissances** dites **formelles** (*par exemple* : l'apprentissage immédiat de définitions ou de propriétés), *mais plutôt* des **connaissances** dites **fonctionnelles** (*afin résoudre des problèmes*).
- CHOIX : « Une entrée » par les **RELATIONS** et non par les **NOTIONS**.

Les OBJETS : (*pas de recensement*) on les connaît, *ou plutôt*, on entretient certains rapports avec ces objets. Lesquels ? Voir les programmes.

Une question : qu'est-ce qu'une droite au cycle II ? Au cycle III ? Au collège ? En Master MEEFA ?, ...

Du côté **des RELATIONS** : c'est le nœud des programmes.

Les RELATIONS

- 1) Relations d'appartenance (*ou d'incidence*) et alignement.
- 2) Parallélisme, Perpendicularité.
- 3) Égalité de longueurs.
- 4) Repérage.
- 5) Isométrie, similitude d'objets (*superposabilité avec ou sans retournement, agrandissement ou réduction*).

Reprendre le fichier des exercices de GEOMETRIE et vérifier que ces « RELATIONS » ont effectivement été prises en compte et étudiées.

En cas d'insuffisance ou d'oubli, chercher à combler ces « faiblesses » !

Les PROPRIETES

Certains énoncés expriment des propriétés d'objets qui peuvent être des éléments d'une définition.

Exemple : « *le cube possède huit sommets* ».

D'autres énoncés expriment des théorèmes.

Commentaires : à l'école primaire, les propriétés sont d'abord des outils implicites, *dans le sens où elles sont utilisées "en acte", sans avoir été nécessairement établies*, de solutions à des problèmes. (Exemple : « *est-il possible de construire un triangle avec deux angles droits ? Expliquer ou justifier* »). Ces propriétés constituent alors des outils pour valider une solution. Enfin, ces propriétés ne sont pas des objets d'étude à l'école. (...)

Le problème de la VALIDATION aux cycles II et III

- La validation dite « pratique » (*Exemple : (se) déplacer pour vérifier la superposabilité de deux figures*) : elle consiste à vérifier que la production correspond aux exigences du problème.
- La validation « à l'oeil » : elle consiste à dire si, perceptivement, une production est correcte ou non. Un vocabulaire spatial est souvent convoqué (*Exemple : « les traits se “rapprochent” »*). Ce vocabulaire s'appuie sur des connaissances (“=“ *théorèmes en acte*) qui n'ont pas toujours été mobilisés lors de la construction.
- La validation instrumentée : quand la validation perceptive ne permet pas de conclure, le recours aux instruments usuels de construction géométrique est nécessaire. *A construire à l'école...*
- Le passage à une validation basée sur les propriétés (*importance du langage*) : plutôt pour le cycle III et le collège.
Illustration : (activité PE) “découpages” des feuilles A4.

**Les différentes ACTIVITES géométriques, déclinées à l'aide
de verbes d'action.**

Les différents TYPES de problèmes.

- **DECRIRE**
- **CLASSER**
- **REPRODUIRE**
- **CONSTRUIRE**
- **REPRESENTER**
- **CALCULER**

EXERCICE M1 et M2 : rédiger un problème ou un exercice où la tâche principale met en jeu un des verbes ci-dessus.

**HYPOTHESES : les HYPOTHESES et les
CONCEPTIONS de « L'ENSEIGNEMENT-
APPRENTISSAGE », d'après ERMEL.**

- **H1.** C'est par la résolution de problèmes que se construisent les connaissances géométriques.
- **H2.** Quelle que soit la situation, tout élève n'est pas « neuf » face au Savoir : il y a donc nécessité pour le Maître de prendre en compte les connaissances, *explicites ou implicites*, des Elèves.
- **H3.** Tout apprentissage se fait dans la durée.
- **H4.** Tout apprentissage est « optimisé » dès qu'il y a interactions entre Elève et Savoir (*lié à la « qualité » et à la dévolution du problème*) et entre Elèves entre eux pour « favoriser » le remise en questions des connaissances.

Les différentes « *ENTREES* » dans la GEOMETRIE à l'ECOLE

<u>Ecole maternelle, cycle II.</u>	<u>Fin du cycle II, cycle III.</u>	<u>Collège.</u>
« Entrée perceptive » dans « la » GEOMETRIE.	« Entrée instrumentée » dans « la » GEOMETRIE.	« Entrée déductive » dans « la » GEOMETRIE.
<p style="text-align: center;">« Est VRAI ce que je vois ».</p> <p><u>Boîte à outils</u> : l'œil.</p>	<p style="text-align: center;">« Est VRAI ce qui peut se contrôler à l'aide d'instruments ».</p> <p><u>Boîte à outils</u> : règle, compas, équerre, gabarit, ...</p>	<p style="text-align: center;">« Est VRAI ce que je démontre ».</p> <p><u>Boîte à outils</u> : axiomes, définitions et théorèmes. <u>Avec une rupture importante à ce niveau : une FIGURE est distinguée d'un DESSIN</u></p>
D'après CHARNAY, PRESSIAT et PW.		

La REGLE : instrument fondamental au CP.

Un principe pédagogique : faire en sorte que cet instrument soit reconnu comme incontournable pour tout tracé rectiligne.

Les « **fonctions** » de cet instrument

- i. Instrument qui sert à mesurer, avant même tout enseignement relatif à cette mesure.
- ii. Instrument qui sert à tracer des traits rectilignes, à en prolonger d'autres.
- iii. Instrument qui sert à repérer des alignements.
(*Important au primaire !*) (...)

On doit donc conduire un « **enseignement-apprentissage** » structuré et pensé concernant l'appréhension de cet instrument. A la lecture des activités de certains fichiers, cette dimension est minorée, voire insuffisante.

Au travail, pour les plus volontaires !

Pour aller plus loin, **M1** et **M2** réunis : idem avec d'autres instruments ou gabarits, mettre en forme quelques éléments d'une progression destinée à l'appropriation de l'instrument ou du gabarit.

Quelques invariants et principes pédagogiques et didactiques prévalant à la mise en forme d'une activité d'enseignement-apprentissage :

quelles QUESTIONS se poser ?

Une première obligation : s'informer (!) des programmes OFFICIELS

- Les contenus des deux cycles (II et III) ;
- Les compétences attendues à la fin de chaque cycle ;
- Les compétences du SCCC.

Se constituer une banque ou des supports de travail : fichiers, manuels, guides du Maître, brochures spécialisées, ouvrages disciplinaires et ouvrages didactiques, sites web **qualifiés**, ...

On va un peu plus loin : notion de « variable de situation » ou notion de « variable didactique ».

Notion caractéristique accompagnant toute situation d'enseignement-apprentissage, dans le cadre de la DdM

Des questions : Cf. diapositive suivante, plus explicite !

- Sur quels « éléments » (*énoncé, consignes, matériel et supports, types de tâches, ...*) de la situation peut jouer le **PE** pour privilégier une procédure dans la réalisation d'un exercice ?
- Sur « quoi » peut jouer le **PE** pour disqualifier une technique et « obliger » à mobiliser du « nouveau » ?
- Sur « quoi » peut jouer le **PE** pour favoriser les échanges et un travail en commun ? Variable liée au dispositif de classe.
- Quels sont les choix opérés par le PE pour l'institutionnalisation (*partielle, locale ou globale*)...

Les variables de situation pour « travailler » des situations géométriques

- 1) les supports matériels : toute sorte de papier support, dans différents formats, toutes sortes d'objets matériels, les « nouveaux matériels » : l'ordinateur ... (*exemples ...*). Les modalités : travail en groupe-classe, travail en groupes, travail en autonomie, ...
- 2) les instruments : les standards et les autres, en particulier les gabarits. (*exemples de figures à construire avec des contraintes liées aux instruments autorisés*).
- 3) la variété des tâches mathématiques proposés. Un axiome de base : des tâches consistantes au service du savoir.
- 4) la notion de « configuration » : notion de *figures*, de *dessins*, de *schémas*, les variables liées aux configurations sont multiples : le rapport aux tracés, le degré de « complexité » d'une figure, les relations et les propriétés mathématiques en jeu, ...

Quelques indicateurs « d'efficacité » d'une situation d'enseignement-apprentissage

- 1) Gestion du temps scolaire : temps de recherche, temps d'intervention du **PE**, ...
- 2) Degré(s) de liberté de E : possibilité d'élaborer des procédures personnelles ou suivi de consignes ou ...
- 3) Y a t-il une place reconnue pour « l'erreur » ? Analyse(s) a priori et quels traitements, analyse(s) a posteriori.
- 4) Validation, Formulation, Institutionnalisation, Evaluation, ... : la TSD de Brousseau.
- 5) Place dans la progression : nouvel « objet », reprise de l'étude, prolongement(s), réinvestissement(s), ...

Voilà pour cette première « couche », en attendant, *avec impatience*, l'année de **M2**. En souhaitant que cette *approche* donne envie d'aller plus loin !