

## GÉOMÉTRIE PLANE

→ **L'enseignement de la géométrie commence à l'école maternelle, se prolonge tout au long de l'école et se continue au collège et ensuite au lycée :**

↳ **Au cycle 1 et 2, on travaille principalement sur la géométrie perceptive (*est vrai ce qui est vu*),** c'est à dire la géométrie qui consiste à reconnaître des objets géométriques à vue d'oeil et à les tracer à main levée. On utilise progressivement la règle au CP et l'équerre au CE1.

↳ **Au cycle 3, on travaille sur la géométrie instrumentée (*est vrai ce qui peut être contrôlé par des instruments*)** qui fait appel à des instruments de géométrie (règle, équerre, compas) pour construire, reproduire des figures, en s'appuyant sur des propriétés connues (alignement, angle droit, parallélisme, égalité des longueurs)

↳ **Fin CM2 et collège, on travaille sur la géométrie déductive (*est vrai ce qui est démontré*)** qui consiste à raisonner sur les figures géométriques en s'appuyant sur des théorèmes connus. (ex : « c'est un triangle isocèle car deux côtés ont la même longueur »)

### ❖ CE QU'EN DISENT LES PROGRAMMES

→ **Attendus de fin de cycle 1 :**

- **Classer des objets en fonction des caractéristiques liées à leur forme. Savoir nommer quelques formes planes** (carré, triangle, cercle ou disque, rectangle) et **reconnaître quelques solides** (cube, pyramide, boule, cylindre)
- **Reproduire un assemblage à partir d'un modèle** (puzzle, pavage, assemblage de solides)
- **Reproduire, dessiner des formes planes.**
- **Identifier le principe d'organisation d'un algorithme et poursuivre son application.**

→ **Attendus de fin de cycle 2 :**

- **Reconnaître, nommer, décrire, reproduire, construire quelques figures géométriques :**
- **Reconnaître et utiliser les notions d'alignement, d'angle droit, d'égalité de longueurs, de milieu, de symétrie :**

↳ Décrire, reproduire des figures ou des assemblages de figures planes sur papier quadrillé ou uni

↳ Utiliser la règle, le compas ou l'équerre comme instrument de tracé

↳ Reconnaître, nommer les figures usuelles

↳ Reconnaître et décrire à partir des côtés et des angles droits, un carré, un rectangle, un triangle rectangle. Les construire sur un support uni connaissant la longueur des côtés.

↳ Construire un cercle connaissant son centre et un point, ou son centre et son rayon.

- Vocabulaire approprié pour décrire les figures planes usuelles (sommet, angle droit, disque, rayon..)
- Propriétés des angles et égalités de longueur des côtés pour les carrés et les rectangles
- Lien entre propriétés géométriques et instruments de tracé : droite, alignement et règle non gradué, angle droit et équerre, cercle et compas

↳ Utiliser la règle (non graduée) pour repérer et produire des alignements.

↳ Repérer et produire des angles droits à l'aide d'un gabarit, d'une équerre.

↳ Reporter une longueur sur une droite déjà tracée

↳ Repérer ou trouver le milieu d'un segment.

→ **Attendus de fin de cycle 3 :**

• **Reconnaitre, nommer, décrire, reproduire, représenter, construire quelques figures géométriques :**

↳ Reconnaitre, nommer, comparer, vérifier, décrire :

- Des figures simples ou complexes (assemblage de figures simples)
- Figures planes et solides, premières caractérisations : (triangles ; quadrilatères ; cercle)

↳ Reproduire, représenter, construire :

- Des figures simples ou complexes (assemblage de figures simples)

↳ Réaliser, compléter et rédiger un programme de construction

↳ Réaliser une figure simple ou une figure complexe composée de figures simples à l'aide d'un logiciel

• **Reconnaitre et utiliser quelques relation géométriques :**

↳ Effectuer des tracés correspondant à des relations de perpendicularité ou de parallélisme de droites et de segment.

↳ Déterminer le plus court chemin entre deux points (en lien avec la notion d'alignement)

↳ Déterminer le plus court chemin entre un point et une droite ou entre deux droites parallèles (en lien avec la perpendicularité)

- Alignement, appartenance
- Perpendicularité, parallélisme (construction de droites parallèles, lien avec la propriété reliant droites parallèles et perpendiculaires)
- Egalité de longueurs, égalité d'angles
- Distance entre deux points, entre un point et une droite.

↳ **REPERES DE PROGRESSIVITE**

<b>CP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ <b>Les élèves observent et apprennent à reconnaître, trier et nommer</b> des solides variés.</li> <li>◇ <b>Le vocabulaire</b> nécessaire pour les décrire (<i>face, sommet, arête</i>)</li> <li>◇ <b>Les propriétés géométriques</b> sont engagées progressivement dans la reproduction et la description de figures (<i>alignement, report de longueur sur une droite et égalités de longueur</i>)</li> <li>◇ <b>L'utilisation des instruments</b> se fait graduellement : <i>règle non graduée, outil de report de longueur</i> (bande de papier ou de carton sur laquelle on peut écrire) sur une droite</li> </ul>
<b>CE1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ <b>Les élèves apprennent à construire un cube avec des carrés ou avec des tiges</b> que l'on peut assembler</li> <li>◇ <b>Construction d'un cercle</b> <i>sans contraintes ; à partir du centre et d'un point de son rayon</i></li> <li>◇ <b>Les propriétés géométriques</b> : <i>celles du CP + angle droit</i></li> <li>◇ <b>Utilisation des instruments</b> : <i>règle graduée, gabarit d'angle droit, équerre</i></li> </ul>
<b>CE2</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ <b>Construction d'un cercle à partir de son diamètre</b></li> <li>◇ Les élèves <b>approchent la notion de patron du cube</b> (<i>l'agencement des faces d'un patron relève du cycle 3</i>)</li> <li>◇ <b>Le report de longueurs sur une droite déjà tracée avec le compas</b> <i>peut être abordée au CE2 mais il relève surtout du cycle 3.</i></li> <li>◇ <b>Utilisation des instruments</b> : <i>compas</i></li> </ul>
<b>CM1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ <b>Vocabulaire spécifique</b> pour <i>désigner des objets, des relations et des propriétés</i></li> </ul>

◇ Les élèves dépassent la dimension perceptive et instrumentée pour **raisonner uniquement sur les propriétés et les relations**. (Ex : l'usage de la règle et du compas pour tracer un triangle, connaissance la longueur de ses côtés, mobilise la connaissance des propriétés du triangle et de la définition du cercle)

## ❖ VOCABULAIRE DE LA GEOMETRIE

▷ **Dessins** : Trace matérielle sur la feuille de papier qui représente une figure. Ce sont des objets concrets sur lesquels on peut mesurer, contrôler les angles droits..

▷ **Figures** : Renvoie à l'objet théorique représentée et est composée d'objets géométriques en relation. Ce sont des objets idéaux qui ne respectent pas les mesures mais contiennent des infos qui permettent d'évoquer des objets géométriques et de raisonner à leur sujet. Ils aident à résoudre les pbs.

▷ **Schéma** : Dessin codé réalisé à main levé.

▷ **Concepts** : Ils se construisent grâce aux connaissances spatiales des élèves, qui leur permettront de passer peu à peu à des connaissances géométriques.. Ils évoquent des objets (triangles, droite, angle) ou des relations géométriques (appartenance, parallélisme, perpendicularité, alignement..). On peut représenter les concepts par des dessins (qui représentent un objet physique ou idéal) ou par des schémas (à main levée).

▷ **Instrument** : Les instruments de géométrie sont formés de 3 composantes. L'artefact (l'objet en lui-même) qui a un **but** précis, doit être utilisé selon une certaine technique. Une théorie sous-jacente accompagne l'usage de l'instrument.

▷ **Figures prototypiques** : Marqués de caractère particuliers (forme ou orientation). Ex : La figure « *rectangle* » ou la figure « *carré* » est mémorisée sous une forme prototypique où les côtés sont horizontaux et verticaux.

## ❖ LES DIFFERENTS ESPACES

▷ **Espace sensible** : Il est constitué d'**objets concrets** replantés par **objets usuels** ou non et des **dessins**. Celui qui nous entoure.

▷ **Espace géométrique** : Il est constitué d'**objets idéaux**, représentés par des **figures**. Il est contesté en partie comme une modélisation de l'espace physique. Il se caractérise par sa dimension.

L'espace géométrique peut-être :

- de dimension 1 : on parle de géométrie de la droite
- de dimension 2 : on parle de géométrie plane
- de dimension 3 : on parle de géométrie dans l'espace

Les problèmes de géométrie s'appuie sur un espace conceptualisé où les objets sont représentés par des figures.

## ❖ PROBLEMATIQUES

Suivant la nature du problème de géométrie proposé, on pourra faire référence à 3 problématiques :

▷ **Problème pratique** : les objets sur lesquels on travaille sont des objets physiques (en particulier des dessins). La validation se fait en restant dans l'espace sensible.

▷ **Problème géométrique** : Il ne fait intervenir que des objets idéaux. Les objets ne sont plus des objets physiques. La validation se fait par un raisonnement qui s'appuie uniquement sur des connaissances géométriques reconnues.

▷ **Problème de modélisation** : Il fait intervenir des objets concrets (objets physiques). La validation se fait dans l'espace sensible, comme dans la problématique pratique, mais la démarche de résolution est totalement différente puisqu'elle s'appuie sur la problématique géométrique. (elle ne peut être résolu de façon pratique.

✓ **Construire la représentation** d'une figure simple (= concept)

*Construire se distingue de reproduire dans la mesure où l'objet à construire n'est pas présent. On dispose seulement d'une description de l'objet. C'est une reproduction sans modèle, où on doit concevoir l'objet, et choisir le matériel en fonction des contraintes du problème.*

1. L'élève anticipe mentalement le produit fini (figure prototypique mentale) puis élaborer une procédure de tracé et exécute ce tracé.

VARIABLES	DIFFICULTES	REMIATION
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Figures à compléter ou à construire entièrement</li> <li>- Le début de la construction à compléter est donné en position prototypique (ou non)</li> <li>- Nature de la figure à construire (un losange est plus difficile qu'un rectangle)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'élève n'arrive pas à mobiliser d'images mentales anticipatrices (surtout quand le tracé à compléter n'est pas en position prototypique)</li> <li>- L'élève n'arrive pas à bien utiliser les instruments</li> <li>- L'élève confond le vocabulaire (parallèle et perpendiculaire)</li> <li>- L'élève confond les objets géométriques (carré; rectangle; losange..)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Manipuler des objets géométriques</b> pour classer, trier, faire rentrer des objets dans une boîte à trous..</li> <li>- <b>Tracer des objets à main levée</b> pour libérer l'élève de l'usage des instruments et se focaliser sur l'image mentale.</li> </ul>

✓ **Construire une figure** en suivant un cahier des charges

**A partir d'un texte** (ex : Trace un triangle ABC, où BC = 6cm et AB = 3cm)

1. L'élève imagine le dessin ou effectue un schéma à main levée, puis imagine un programme de tracé.

**A partir d'un schéma** (ex : Tracer avec précision la figure dont voici le schéma à main levée)

1. L'élève mobilise ses connaissances des propriétés de la figure représentée, puis imagine un programme de tracé.

VARIABLES	DIFFICULTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Type de <b>support</b> : papier blanc ou quadrillé</li> <li>- <b>Instruments</b> dont disposent les élèves</li> <li>- Spécificités des <b>dessins</b> à réaliser : <i>nombre d'étapes de la procédure, familiarité avec la figure</i></li> <li>- <b>Taille de l'espace</b> dans lequel la figure doit être réalisée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- L'élève ne connaît pas les propriétés nécessaires pour trouver la procédure de tracé</li> <li>- L'élève ne s'autorise pas à dessiner un schéma car il pense qu'il faut immédiatement faire une figure précise</li> <li>- L'élève a du mal à faire un schéma car il cherche à le dessiner trop précisément</li> <li>- L'élève a du mal à lire le schéma donné dans la consigne</li> </ul>

✓ **Reproduire une figure** à l'échelle 1

*On dispose d'un objet dont il s'agit de réaliser une copie (il est souvent nécessaire de préciser le degré de conformité souhaité). Il peut s'agir d'un dessin, d'une figure cartonnée, d'un objet familier de l'élève ou d'un objet plus complexe (association de figures..). Différents outils et matériaux peuvent être mis à sa disposition (calques, cartons, papier blancs ou quadrillés..).*

## Sur papier blanc

L'élève **analyse la figure\*** et **imagine un programme de tracé\*\*** puis **il exécute son tracé.**

\* → repérer les figures de bases qui constituent la figure entière et les relations visibles (parallèles..)

\* → repérer les liens entre ces figures (tel segment est aussi le diamètre de ce cercle)

\*\* → définir une chronologie des différents tracés

La validation du tracé peut se faire par superposition avec le modèle, ou avec l'utilisation de papier calque.

## Sur papier quadrillé

L'élève peut reproduire la figure de proche en proche en positionnant les points caractéristiques de la figure (sommets par exemple) les uns par rapport aux autres.

VARIABLES	DIFFICULTES
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>support</b> de reproduction : papier blanc ou quadrillé</li><li>- <b>figures de base</b> : isolées ou à isoler ? en position protonique ou non ?</li><li>- <b>chronologie</b> de la construction importante ou non ?</li><li>- <b>liens</b> entre les figures de base visibles ou à construire ?</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Difficulté à repérer les figures et les propriétés</b> dans une figure complexe</li><li>- <b>Difficulté à identifier les relations</b> entre les figures élémentaires</li><li>- <b>Difficulté à établir une chronologie de tracés</b> car il faut construire mentalement une partie de la figure</li><li>- <b>Difficulté à exécuter les tracés géométriques</b> (compter le nombre de carreaux sur du papier quadrillé..)</li></ul>

## ✓ **Agrandir ou réduire** une figure

1. L'élève utilise la **proportionnalité** et les propriétés de **conservation des angles.**
2. L'élève utilise une **méthode géométrique** qui s'appuie sur les propriétés de conservation de l'alignement, des angles, du parallélisme, de l'égalité de longueur, du milieu d'un segment. Cela suppose qu'on donne la figure + un début d'agrandissement.

VARIABLES	DIFFICULTES
<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>La nature du coefficient</b> d'agrandissement : entier ou décimal (simple ou complexe)</li><li>- <b>Relations entre les mesures de la figure à agrandir</b> : méthode 1 si relations simples (par exemple, si chaque mesure est un multiple d'un des dimensions) et méthode 2 si relations complexes</li><li>- Possibilité de <b>disposer d'une règle graduée</b> ou non</li><li>- Présence de <b>relations géométriques dans la figure</b> (alignement, milieu) qui permettent d'utiliser ces propriétés</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Difficulté à repérer les relations entre les éléments de la figure</b> (surtout si certains de ne sont pas visibles de suite)</li><li>- <b>Tentation du « modèle additif »</b> (pour passer de 4 à 6 cm, on ajoute 2 au lieu de multiplier par 1,5)</li><li>- <b>L'élève place approximativement certains points</b> alors que d'autres sont placés correctement</li><li>- <b>Difficulté à exécuter les tracés géométriques</b> (compter le nombre de carreaux sur du papier quadrillé)</li></ul>

## ✓ **Décrire** une figure

« Décrire » un objet, oralement ou par écrit, c'est utiliser un vocabulaire géométrique permettant à un interlocuteur d'identifier l'objet, de le reproduire ou de le représenter. La description d'une figure dépend du but visé et de son destinataire.

## Pour faciliter son identification par un camarade

**Le jeu du portrait** est connu pour permettre un travail de description de figures. Un élève émetteur donne un message de description d'une figure (sans être autorisé à préciser le nom de la figure par exemple) et les autres élèves, les destinataires, doivent l'identifier parmi l'ensemble des figures présentes.

1. L'élève donne le nombre de sommets de la figure ou la **nomme** (rectangle, triangle).

## Pour qu'un camarade puisse la reproduire

**La description** dans le but d'une construction doit être complète c'est à dire porter sur les éléments, leurs dimensions et leur organisation relative. Une chronologie de la construction doit permettre au destinataire de procéder étape par étape.

1. **L'élève analyse la figure** (cf. Reproduire une figure) **et communique les différentes étapes de construction.** Le vocabulaire n'est pas forcément mathématiques mais ce n'est pas important si les élèves comprennent. images mentales.

VARIABLES	DIFFICULTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Support de reproduction</b> : papier blanc ou quadrillé</li> <li>- <b>Figure de base</b> : isolées ou à isoler ? en position prototypique ou non ?</li> <li>- <b>Chronologie de la construction</b> importante ou non ?</li> <li>- <b>Liens entre les figures</b> de bases visibles ou à construire ?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Difficulté à repérer les figures et les propriétés dans une figure complexe.</b></li> <li>- Difficulté à <b>identifier les relations entre les figures élémentaires.</b></li> <li>- <b>Difficulté à établir une chronologie des tracés</b> (car il faut construire mentalement une partie de la figure.)</li> <li>- <b>Difficulté à exécuter les tracés géométriques</b> (compter le nombre de carreaux sur du papier quadrillé)</li> <li>- <b>Difficulté à utiliser un vocabulaire adéquat</b>, souvent méconnu des élèves</li> <li>- <b>Mauvaise connaissance des propriétés des figures de base à décrire</b></li> <li>- <b>Difficulté à « se mettre à la place de l'autre »</b> (oubli de précisions importantes qui semblent évidentes..)</li> <li>- <b>Difficulté à nommer certains points de la figure</b> auxquels il faudrait donner un nom.. les élèves n'osent pas le faire</li> <li>- <b>Difficulté à saisir le sens de l'activité</b> : faut-il être compris de son interlocuteur ? faut-il montrer à l'enseignant ce qu'on sait, sans se soucier d'être compris ?</li> </ul>

✓ **Trouver le ou les axe(s) de symétrie** d'une figure

2. **L'élève repère une sous-figure qui possède un axe de symétrie** et suppose que **cet axe est celui de la figure complète.**
3. **L'élève repère des éléments de la figure qui sont symétriques** (segments de même longueur..) entre eux et chercher leur axe de symétrie.

Pour **vérifier** que l'axe de symétrie est bon, l'élève peut **tracer mentalement (ou réellement) le symétrique de la figure** ou **effectuer mentalement le pliage** et vérifier que les deux figures se superposent.

VARIABLES	DIFFICULTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Les <b>outils</b> : papier calque, géomiroir, ou rien du tout</li> <li>- Le <b>support</b> : papier quadrillé (axe sur une ligne de quadrillage ou non) , papier blanc</li> <li>- <b>Caractéristiques</b> de la <b>figure</b> : orientation de l'axe, nombre d'axes, familiarité de l'élève avec la figure</li> <li>- <b>Figures de bases</b> : isolées ou non, éléments superposables non symétriques (piège!)..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Difficultés à mobiliser les images mentales de pliage</b> ou de <b>construction de symétrie</b></li> <li>- <b>Théorème élève</b> « <b>Un axe de symétrie passe par le milieu de la figure</b> », ce qui est faux : beaucoup d'élève pensent que l'axe de symétrie doit partager la figure en 2 parties superposables. (ex : note de musique)</li> <li>- <b>Les élèves privilégient souvent les axes de symétrie verticaux ou horizontaux</b> au détriment des autres (<b>contrat didactique</b> : il n'y qu'un axe de symétrie par figure)</li> </ul>

✓ **Tracer le symétrique** d'une figure par rapport à un **axe**

4. **PLIAGE** - **L'élève plie la feuille le long de l'axe de symétrie** et décalque la figure par transparence.



5. **PAPIER CALQUE** - L'élève décalque la figure de départ avec l'axe puis retourner la feuille de papier calque et la place correctement sur l'axe (à la bonne hauteur). Il repasse le crayon sur la figure.

→ pour aider à la réalisation de cette procédure, le maître peut proposer l'utilisation de ruban adhésif à coller le long de l'axe de symétrie.

6. **PAPIER QUADRILLE** - Soit l'élève place le symétrique de tous les points remarquables de la figure et joint les sommets obtenus ; soit il place le symétrique d'un point et conduit la figure à partir de ce point en « inversant » la figure de départ.

VARIABLES	DIFFICULTES
<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Consignes</b> : pliage autorisé ou non?</li> <li>- <b>Matériel</b> : papier calque, géomiroir..</li> <li>- <b>Type d'axe</b> : vertical, horizontal, oblique ?</li> <li>- <b>Type de figure</b> : classique, composée de figures classiques, nombre de sommets..</li> <li>- <b>Taille de l'espace</b> réservé à la réponse qui ne permet pas forcément d'écrire toutes les procédures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Se tromper dans le dénombrement des carreaux</b> du papier quadrillé</li> <li>- Construire le symétrique d'un point correctement mais <i>déplacer</i> seulement la figure en pensant que : « <b>Le symétrique d'une figure est une figure identique située de l'autre côté de l'axe, à une même distance de l'axe que la figure objet. Il y a conservation de la nature, des dimensions de la forme</b> », ce qui est erroné</li> <li>- <b>Suivre les lignes</b> du quadrillage pour tracer le symétrique d'un point alors que <b>l'axe est sur la diagonale des carreaux</b></li> <li>- Tracer le symétrique de tous les points mais <b>se tromper en joignant ces points</b></li> </ul>

### ❖ GEOMETRIE DYNAMIQUE (GEOGEBRA)

Les logiciels de **géométrie dynamique** présentent des figures qui « **résistent aux déplacements** » : si on veut déplacer la figure, il faut tirer sur un point. Si la figure a été bien construite, elle doit **conserver ses propriétés** quand on la déplace.

◇ **Utilisation en classe entière** : l'enseignant **projette son écran** au tableau. Il peut montrer des figures, les déplacer, identifier certaines caractéristiques de figures en appliquant des procédures proposées par les élèves.

◇ **Utilisation en atelier** : deux élèves par ordinateur dans une salle informatique. Les élèves ont des **tâches de construction** de figure dont on donne les caractéristiques (ex : *Construire un rectangle de 5 cm de longueur et 2 cm de largeur*) **ou de reproduction** d'une figure donnée. Il faut penser à **gérer l'hétérogénéité** des élèves et à prévoir des exercices en plus pour ceux qui avancent vite. Préparer aussi une **fiche de travail** pour que les élèves notent leurs avancées. En fonction de ses objectifs, l'enseignant peut **bloquer certains outils** pour forcer les élèves à utiliser certaines procédures.

⇒ Exemples d'activités :

↳ Donner une **suite d'instructions** que les élèves doivent suivre et mettre en place (entraînement au logiciel)

↳ **Reproduire une figure** à partir d'un **modèle papier**

↳ Utilisation de « **boîtes noires** » : une « macro-construction » est réalisée par l'enseignant ; les élèves doivent deviner les procédures qui ont été utilisées pour construire la figure qui leur est donnée et qu'ils peuvent utiliser et déplacer.

**Les -** : matériel info, bonne connaissance du logiciel, initiation des élèves à prévoir, le lien entre résistance au déplacement et conservation des propriétés n'est pas naturel : il faut que les élèves l'acceptent

**Les +** : motivation des élèves, travail en autonomie, auto-validation, complémentarité logiciel/papier-crayon

## Pistes de réflexion pour l'enseignement de la géométrie

### 1. Donner envie de faire de la géométrie

- Proposer des problèmes ouverts, des casse-tête, des énigmes..
- On peut partir, dans certains cas, des productions des élèves pour les transformer en situation de recherche ou de découverte.
- On peut donner des problèmes posés dans l'espace réel, ce qui permet de travailler dans des espaces de tailles différentes.
- Ne pas donner les bonnes réponses trop vite.
  - Travailler par thèmes ou par projets (liens avec les arts, l'architecture..)

### 2. Faire en sorte que l'élève soit actif

- Faire manipuler
- Les objets
- Les déplacements réels pour les transformations géométriques
- La manipulation doit permettre une explication des propriétés des figures et des transformations
  - Construire les connaissances à partir de situations et non de manière magistrale