

Didactique des mathématiques, voyage à l'intérieur, et prospectif

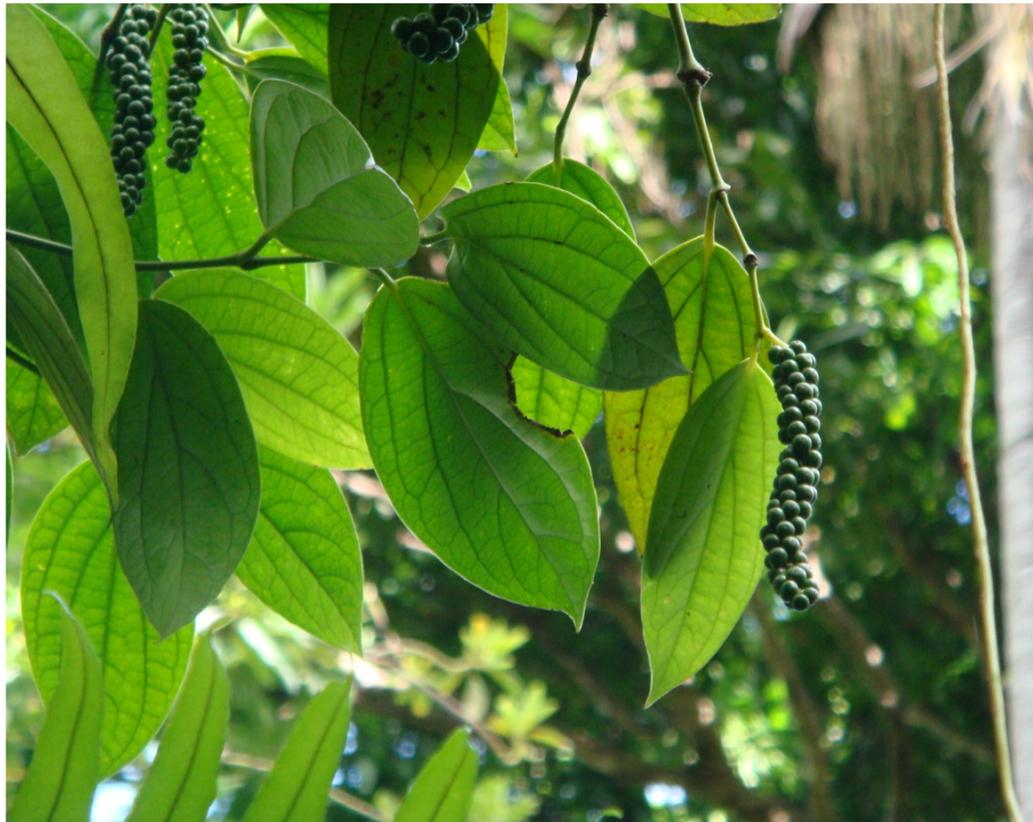


Luc Trouche

LEPS (Lyon 1) et EducTice (INRP)

luc.trouche@inrp.fr

Didactique des mathématiques, voyage à l'intérieur, et prospectif



« On ne fait pas les voyages, ce sont les voyages
qui nous font et nous défont... » Nicolas Bouvier

Pour aller plus loin...

http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherches/projets-de-recherche/approche_documentaire/



Accueil En débat Partenariat INRP Etudes Recherches Lectures Formations Ressources

vous êtes ici : accueil → educmath → recherches → descriptifs de recherches → approche documentaire du didactique

- Recherches
 - Descriptifs de recherches
 - EMF 2009, GT 6
 - CAPES-COFECUB
 - Inter2geo
 - Approche documentaire du didactique
 - Présentation
 - Genèse
 - Méthodologie
 - Mises en oeuvre
 - Masters et thèses
 - Travaux connexes
 - Bibliographie
 - Glossaire

Approche documentaire du didactique

— Dernière modification 09/02/2009 14:41

Des ressources disponibles aux documents pour l'enseignement, penser le travail documentaire des professeurs

A documental approach of didactics

From available resources to teaching documents, considering the teachers' documentation work.

Version 0, 1 janvier 2009.

Responsables de cet espace / Pages supervised by:

- Ghislaine Gueudet, CREAD, IUFM de Bretagne (UBO) : [Ghislaine Gueudet](#)
- Luc Trouche, EducTice et LEPS (Université Lyon 1) : [Luc Trouche](#)

L'approche documentaire, qu'est-ce que c'est ?

C'est, à l'origine, le désir de comprendre les mutations engendrées par le numérique qui a suscité l'intérêt porté au travail documentaire des professeurs : collecter des ressources, les sélectionner, les transformer, les recomposer, les partager, les mettre en œuvre, les réviser... L'approche instrumentale (Guin & Trouche 2002, Rabardel & Pastré 2005) peut éclairer ces phénomènes ; mais une perspective élargie, intégrant en particulier une notion étendue de ressource (Adler 2000), les apports de l'ingénierie documentaire (Pédauque 2006), et prenant en compte les phénomènes collectifs (Wenger 1998) est nécessaire. L'approche documentaire propose une telle perspective, en introduisant une distinction fondamentale entre un *ensemble de ressources* disponibles et un *document* que le professeur développe à partir de cet ensemble, dans un processus de *genèse documentaire*. Elle ne cherche pas à se substituer à d'autres approches de l'activité et du développement professionnel des professeurs, mais à permettre un mode de compréhension spécifique de ceux-ci, par un regard centré sur la documentation.

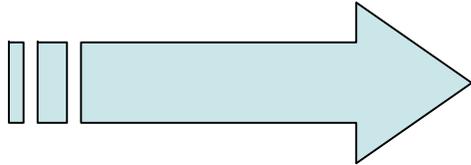


Programme...

1. Quelques cadres théoriques en didactique des mathématiques, mise en perspective et questionnement
2. Atelier, extraction de questions de recherche
3. Bilan et questions de méthodologie
4. Du SFoDEM au programme Pairform@nce
5. Atelier, parcours et carnet de voyage
6. Bilan et préparation de jeudi



A propos des cadres théoriques existants



Des cadres théoriques de la didactique des mathématiques, ou pour la didactique des mathématiques ?

Des théories locales, ou globales ?

Ouvertes, ou fermées ?

Complètes, ou incomplètes ?

Compatibles, ou incompatibles ?

Trois principaux cadres théoriques structurent le champ :

- la théorie des champs conceptuels (Gérard Vergnaud)
- la théorie des situations didactiques (Guy Brousseau)
- l'approche anthropologique (Yves Chevallard)

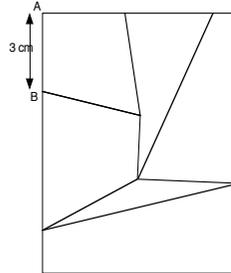
A propos des cadres théoriques existants

Brousseau

Concevoir des situations didactiques pour engager les élèves dans la construction de leurs propres connaissances

La modélisation du savoir comme un jeu, la connaissance à acquérir étant la condition d'une stratégie optimale du jeu gagnant

L'enseignement, tel qu'il devrait être



Chevallard

L'apprentissage et l'enseignement processus institutionnels, conditionnés par un ensemble de contraintes

Les praxéologies, structures complexes de tâches, techniques, technologies, théories

L'enseignement, tel qu'il est...

La conceptualisation, selon Gérard Vergnaud

Une œuvre majeure : didactique des mathématiques, didactique professionnelle et psychologie...

- apprentissage, enseignement ;
- développement professionnel ;
- médiations ;
- une mise en perspective de l'œuvre de *Lev Vygotski, pédagogue et penseur de notre temps* dans un ouvrage de 2000



+ une vidéo, comme puzzle de définitions et explications :

http://www.archivesaudiovisuelles.fr/FR/_video.asp?id=413&ress=1378&video=104288&format=69#4057

Conceptualisation et développement

Elargir nos études sur les processus de *transmission* et *d'appropriation* des connaissances (enfant, adulte, école, entreprise, vie)

L'apprentissage se construit sur *des durées longues* (idée de *genèse*, au sens de *développement*)

Deux formes essentielles de connaissance, la forme *opératoire* (celle qui permet de faire et de réussir) et la forme *prédicative*, qui prend la forme de textes, de traités et de manuels. La forme opératoire issue de l'expérience est toujours plus riche que la forme prédicative

Dans toute activité, il y a un aspect *productif* (les résultats correspondants aux buts poursuivis) et un aspect *constructif* (les connaissances que l'activité déstabilise, installe ou renforce)

Le schème, outil pour modéliser les relations entre le *geste* et la *pensée*

Le schème, concept nomade (Rabardel), dévastateur (Eco 1999)

Entre force et douceur, la main trouve, l'esprit répond. Par approximations successives, la main trouve le geste juste. L'esprit enregistre les résultats et en tire peu à peu le schème du geste efficace, qui est d'une grande *complexité* physique et mathématique, mais simple pour celui qui le possède.

Le geste est une *synthèse* (...).

L'adulte ne se rend plus compte qu'il lui a fallu accomplir un travail de synthèse pour mettre au point chacun des gestes qui forment le soubassement de son activité consciente, y compris de son activité intellectuelle. Il ne voit plus ce fondement et ne peut par conséquent plus le modifier.

(Billeter, leçons sur Tchouang Tseu, 2002)

Le schème, genèse



Les schèmes pour Kant : aspects productifs, aspects temporels, aspects « propriétés », liés à un concept

Un schème n'est pas un schéma (Eco 1999), c'est la faculté de *figurer* quelque chose. Le schème du nombre, c'est la « représentation d'une méthode pour appréhender une multitude (par exemple, 1000, une image, *conformément à un certain concept*, plutôt que cette image même ».

Les schèmes pour Piaget : un ensemble *structuré* et *finalisé* de *mouvements* (sucrer, prendre...) ou *d'opérations* (classer, mesurer...)

Ils s'ancrent dans l'esprit, lorsque l'expérience les conforte, se modifient, lorsque l'expérience résiste. Notions *d'assimilation*, *d'accommodation*, *d'équilibration*.

Schèmes *sensori-moteur*.

Les schèmes selon Vergnaud



Une définition générale :

un schème est une *organisation invariante* de l'activité pour une classe de situations (exemple, le schème du sauteur à la perche) :

- schèmes *perceptivo-gestuels*, plutôt que *sensori-moteur* ; lien entre fondamental entre geste et pensée, moteur de la conceptualisation ;
- les schèmes ont une portée *heuristique* (ils permettent d'inventer), *pragmatique* (aspect productif, ils permettent de faire), *épistémique* (aspect *constructif*, ils permettent de comprendre ce que l'on fait) ;
- évolution des schèmes = développement : s'y prendre de *meilleure manière* (plus rapide, plus efficace, plus compatible avec les autres), incorporer de nouvelles situations, intégrer de nouvelles médiations...

Une définition analytique du schème, qui en appelle d'autres...

Un schème comporte quatre catégories de composants :

- un but (ou plusieurs), des sous-buts et des anticipations ;
- des règles d'action, de prise d'information et de contrôle ;
- des *invariants opératoires* (concepts-en-actes, théorèmes en actes) ;
- des possibilités d'inférence.

Les invariants opératoires, composante épistémique des schèmes :

- concept-en-acte = concept tenu pour pertinent (un concept n'est pas susceptible de vérité et de fausseté, il est seulement pertinent, ou non, pour prélever l'information) ;
- théorème-en-acte = proposition tenue pour vraie (les théorèmes, eux, sont susceptibles de vérité, ou de fausseté, à l'intérieur d'un certain domaine).

Exemples de schèmes...

Une dialectique fondamentale schème/situations

Schème de taille de la vigne (video)

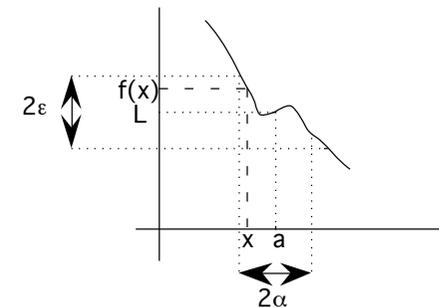
Montée de la sève, équilibre des charges...

Schème de...

...

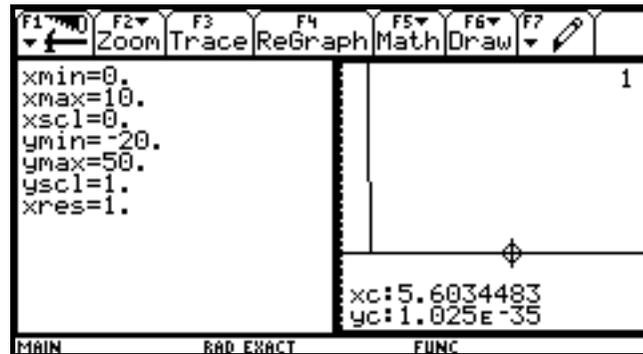
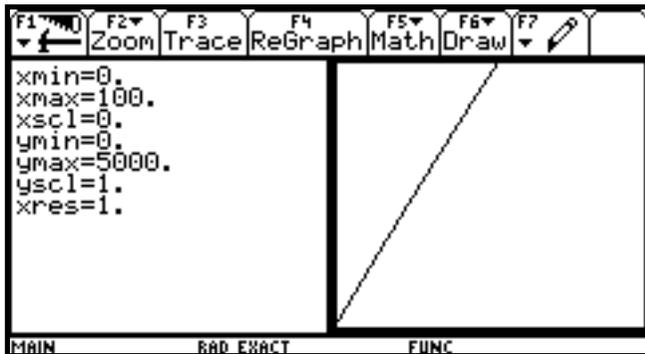
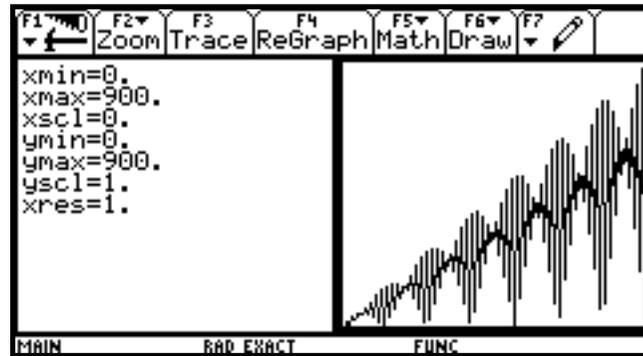
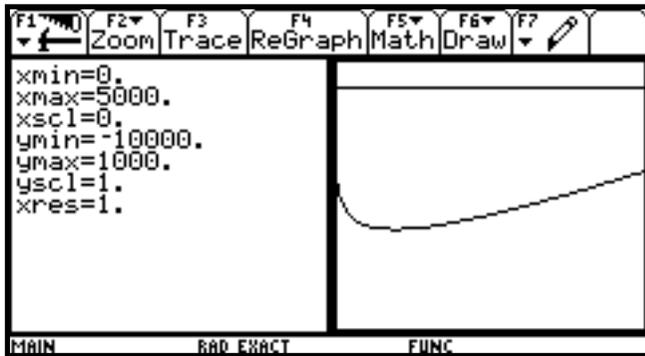
Schème de calcul de limite de fonctions

- but, anticipations ;
- règles de prise d'information et de contrôle ;
- des *invariants opératoires* ;
- des possibilités d'inférence.



Des conséquences méthodologiques

Variété des tâches, le temps du développement, l'activité plus que le résultat, les gestes et (plus que) les paroles.



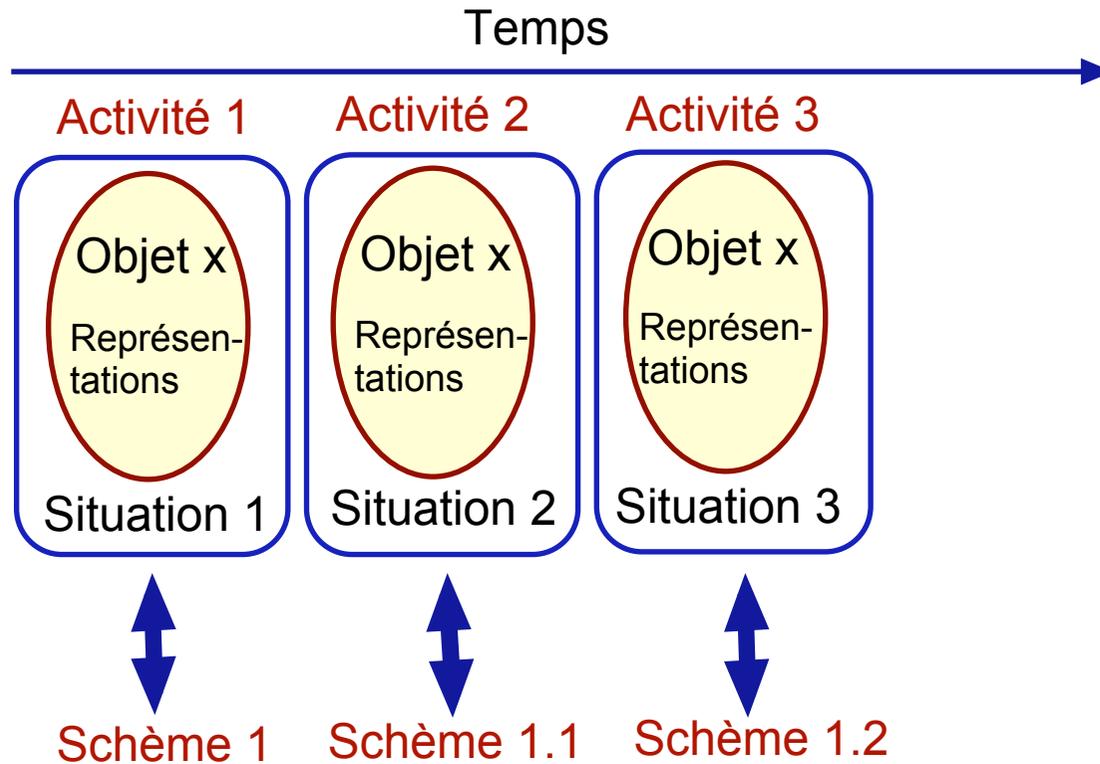
$(10000x - 50) / (x + 1000)$, e^x / x^{50} , $|x \cdot \sin x|$, $x - 1000 \cdot \ln x$

Alors, qu'est-ce qu'un concept ?

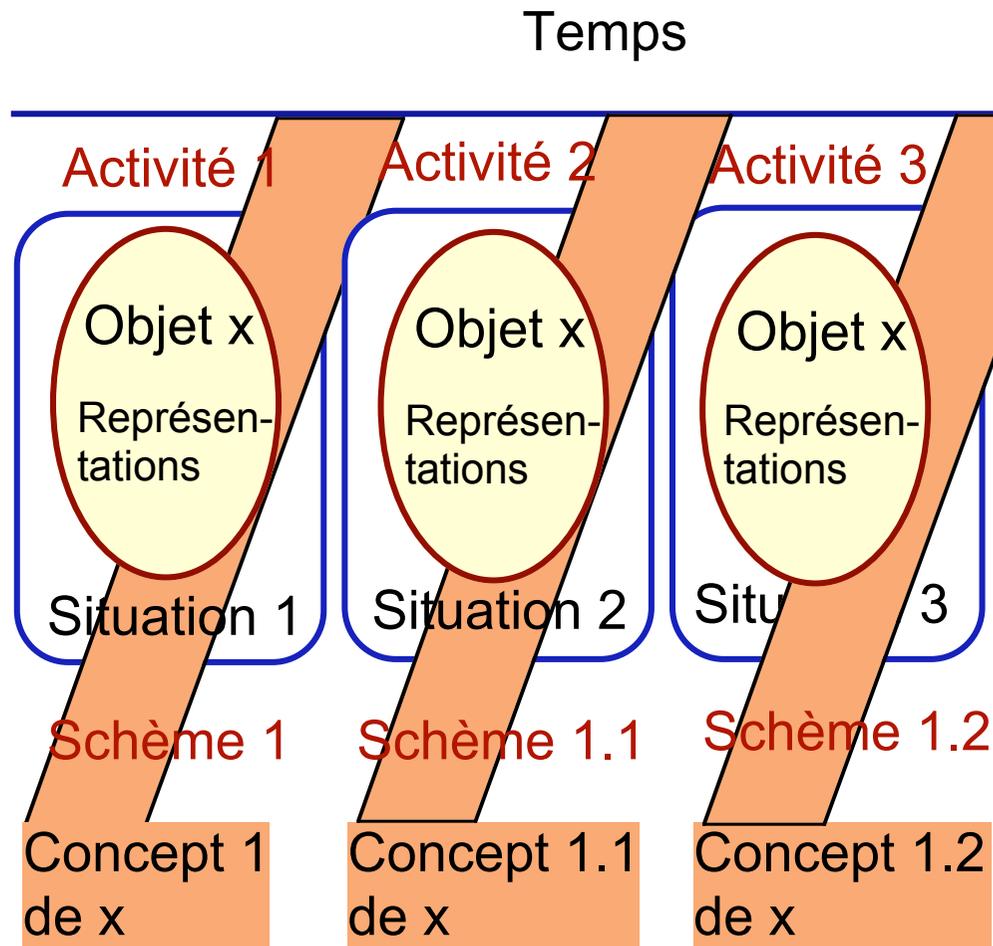
Un concept peut-être défini comme un triplet :

- l'ensemble des *situations* qui donnent du sens au concept (la référence) ;
- l'ensemble des *invariants* sur lesquels repose l'opérationnalité des schèmes (le signifié) ;
- l'ensemble des formes langagières et non langagières qui permettent de *représenter symboliquement le concept*, ses propriétés et les procédures de traitement (le signifiant).

Schémes et concepts, quelle articulation ?



Schémes et concepts, quelle articulation ?



La conceptualisation, pour un individu donné, d'un objet donné, à un temps donné :

- un ensemble de situations dans lesquelles l'objet a été travaillé ;
- les représentations qui ont permis ce travail ;
- les schèmes qui ont émergé au cours de l'activité associée.

Conception vs concept ?

« G. Brousseau me questionne : ne vaudrait-il pas mieux parler de *conceptions* concernant le sujet, de manière à les distinguer des *connaissances* transmises par l'école ?

Je réponds que le mouvement de la conceptualisation dans la culture n'est pas très différent du mouvement de la conceptualisation chez un sujet individuel, à ceci près évidemment que l'histoire est faite par des adultes experts et non par des enfants entourés d'adultes.

Si on regarde l'histoire des mathématiques, on est frappé par le fait que les connaissances nouvelles produites ont un caractère local, comme chez l'élève qui apprend.

Je ne vois pas pourquoi il faudrait se priver du mot *concept* pour parler des connaissances des élèves alors que, de toute évidence, c'est un mot qui n'a pas une signification univoque, guère plus dans l'histoire et la culture que chez les élèves » (Vergnaud 2005)

Des concepts aux champs conceptuels

On ne peut pas comprendre le développement d'un concept sans le replacer dans un *système*, que Vergnaud appelle *champ conceptuel*.

Un champ conceptuel, c'est à la fois :

- un *ensemble de situations* dont la maîtrise progressive appelle une variété de concepts, de procédures et de représentations symboliques en étroite connexion;
- *l'ensemble des concepts* qui contribuent à la maîtrise des situations.

Exemples :

- comprendre le développement du concept de limite suppose de le situer dans le champ conceptuel de l'analyse mathématique ;
- ...

Vergnaud/Chevallard, deux formes de dialectique

Vergnaud, champs conceptuels

Dialectique situations/schèmes

- *situations, représentations...*
- *schèmes /invariants opératoires*
- *le temps...*

Chevallard, les praxéologies

Dialectique praxis/logos

- *types de tâches et techniques*
- *technologies et théorie*
- *les institutions...*

Des conceptualisations liées à des besoins d'étude différents :

- analyse d'un curriculum ;
- analyse d'un ouvrage scolaire ;
- préparation d'un cours ou d'un atelier ;
- suivi de processus d'apprentissage ;
- suivi sur une séance, ou sur l'année ;
- suivi d'un individu, suivi s'une population...

Concepts quotidiens vs. scientifiques (Vygotski 1985)

Concepts quotidiens

Source : la vie

Exemple : *frère*

*Gorgés de contenu
empirique*

Concepts scientifiques

Source : l'école

Exemple : *parenté*

*Généralité et niveau
conscient*

Ces deux types de concepts entretiennent des rapports différents avec les objets, ce qui fait la force de l'un est la faiblesse de l'autre
Double germination : CQ du bas vers le haut, CS du haut vers le bas, les CQ fraient la voie à l'assimilation des CS, les CS fraient la voie au développement des CQ,.

Développement et apprentissage en étroite relation

Vision dialectique, plus que progressive (cf. la notion de limite)

Vergnaud-Vygotski, deux visions complémentaires (livre à lire !)

A propos des cadres théoriques existants



Brousseau



Vergnaud



Chevallard



Piaget



Vigotsky



Mauss

Trois cadres, trois points de vue nécessaire, mais sans doute non-unifiables. Des racines profondes

Sont-ils suffisants pour étudier les processus d'apprentissage et d'enseignement ?

Manquent : la prise en compte des outils, et la prise en compte du collectif..

A propos des cadres théoriques existants

Chaque science se fixe un objectif limité, et émerge comme une discipline scientifique seulement quand cette délimitation est réalisée (...) Elle construit alors une ou plusieurs méthodes, qui permettent de rassembler de nouveaux faits et coordonne leur interprétation.

L'épistémologie génétique se développe essentiellement comme une recherche interdisciplinaire : des spécialistes de la discipline elle-même bien sûr, mais aussi des historiens, des psychologues, des logiciens et des cybernéticiens, pour la conception de modèles formels... (Piaget 1949)

Après le temps de la définition de son domaine propre, de ses frontières, c'est le temps des questions pour la didactique des mathématiques

Approfondissement des cadres existants, travail sur leur articulation (networking), apparition de nouvelles approches

Atelier

Trois groupes, pour chacun...

- Choisir une question de recherche parmi celles portées parmi les membres du groupe
- Envisager des éléments de cadrage théorique
- Esquisser une méthodologie d'étude
- Résultats sous la forme et le volume d'une diapositive ?

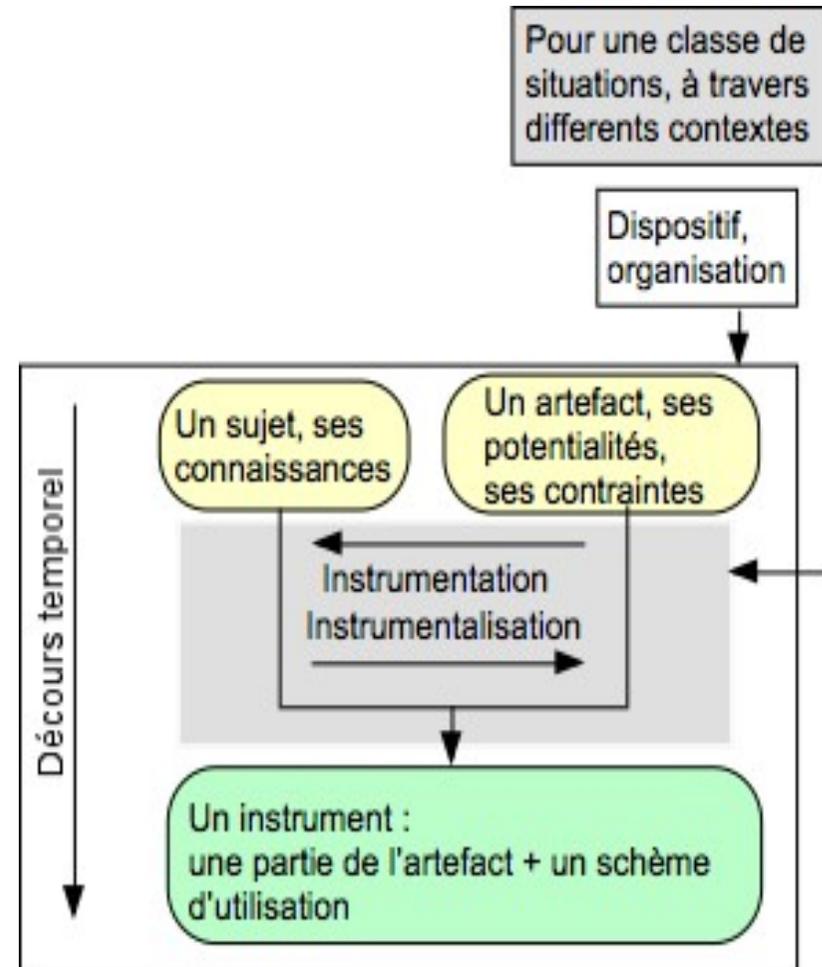
Première évolution, l'approche instrumentale

Une dialectique inspirée de l'ergonomie cognitive (Rabardel 1995)

- distinction *artefact / instrument* ;
- la notion de *genèse instrumentale*, dans une activité finalisée.

Un regard de didactique des mathématiques

- dans un contexte de calculatrices (Guin & Trouche 2002) ;
- prise en compte du *savoir en jeu*, et des *institutions* (Chevallard 2002).



Deuxième évolution, l'approche documentaire

Journée « Associations d'enseignants et travail collaboratif : quels modèles ? », 24 septembre 2008
(les Clionautes, Sésamath, Weblettrés, co-organisation INRP) :

- ressources mutualisées ;
- travail coopératif et collaboratif au sein des associations, des projets communs ;
- succès des ressources auprès des enseignants.

Des phénomènes importants, qui posent des questions spécifiques.



Dessin de Soph'© Weblettrés

Toile de fond et historique de la réflexion

Des évolutions à prendre en compte

- un foisonnement de ressources en ligne (Artigue & Gueudet 2008) ;
- des projets institutionnels (mission e-Éduc 2008) : plateforme d'identification et de présentation des ressources, labellisation, clefs USB ;
- de nouveaux processus collectifs liés à Internet ;
- une frontière numérique - non numérique qui s'estompe (manuels numériques, productions d'élèves sur des ENT...)

Toile de fond et historique de la réflexion

Multiplicité des courants et champs de recherche concernés

Recherches en éducation, sur les ressources :

- recherches sur les TIC ;
- recherches sur le « curriculum material ».

Recherches en éducation, sur l'activité des enseignants, leur développement professionnel (Sensevy *et al.* 2000)

Recherches en ergonomie, une évolution des points de vue sur conception et usages (Rabardel et Pastré 2005)

Recherches en ingénierie documentaire, le document à la lumière du numérique (Pédauque 2006)

Recherches sur les aspects collectifs du travail et des apprentissages, en particulier les communautés de pratique (Wenger 1998)

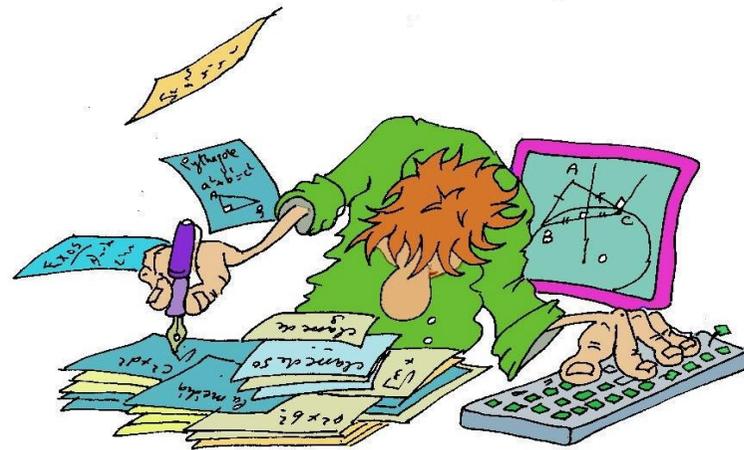
Toile de fond et historique de la réflexion

Parcours...

- bases d'exercices en ligne (Bueno-Ravel & Gueudet 2008) ;
- TIC (Guin & Trouche 2002), conception et usages (Baron, Guin & Trouche 2007), projet SFoDEM (Guin, Joab & Trouche 2008).

Un thème, un cours

- le thème « situations mathématiques et documents pour le professeur », école d'été de didactique des mathématiques 2007 ;
- cours « Vers de nouveaux systèmes documentaires pour les professeurs de mathématiques ? »



Toile de fond et historique de la réflexion

Prendre en compte le travail hors et en classe, des données

- 9 entretiens, 5 enseignants de collège, 4 de lycée ;
- rencontrés à leur domicile ;
- recueil de ressources.

Un point de vue sur l'activité et le développement professionnel des professeurs

- étude du *travail documentaire* des professeurs de mathématiques : collecter des ressources, les sélectionner, les recomposer, les partager, les mettre en œuvre, les réviser... ;
- la *documentation* : ce travail, et son résultat.

Le travail documentaire est au cœur de l'activité professionnelle des professeurs de mathématiques ; il est central pour leur développement professionnel.

Genèses documentaires

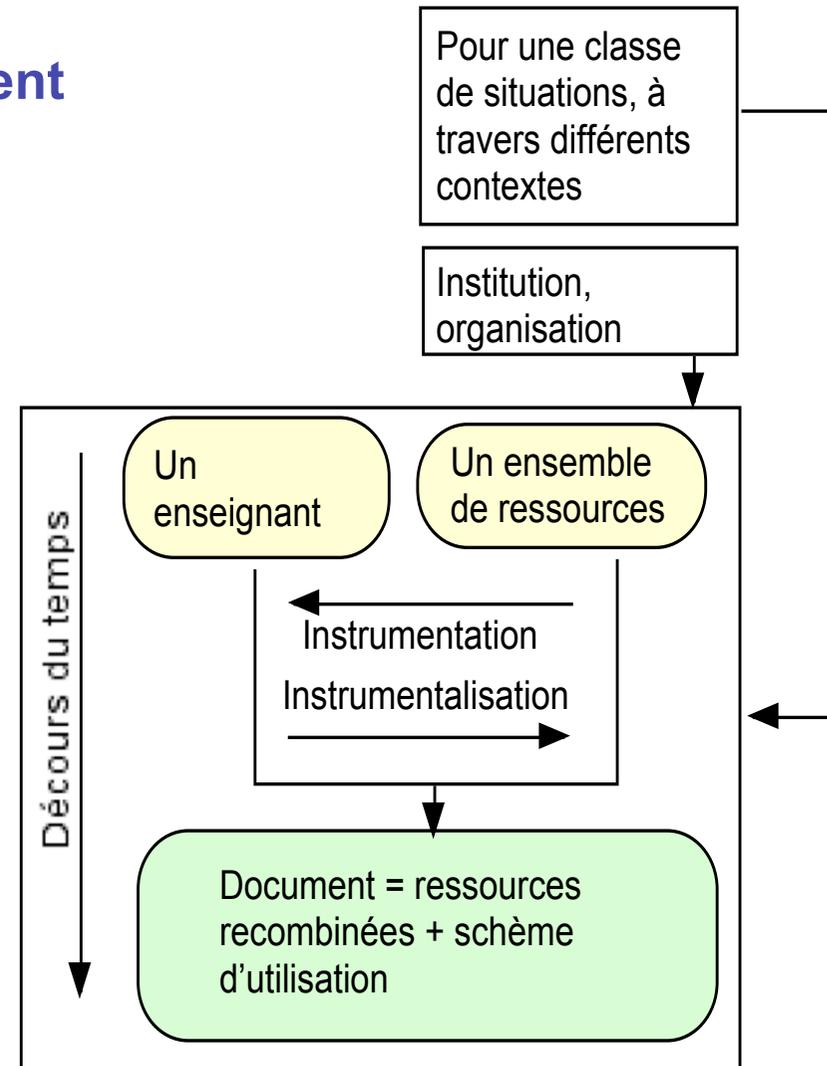
La dialectique ressources / document

Ce qui re-source l'activité du professeur

Dans *l'ingénierie documentaire* : le document est porteur d'une *intention spécifique* à un contexte d'usage (Pédauque 2006)

Des *ressources* donnent matière, pour un professeur, dans le cours d'une *activité finalisée*, à un *document*

Des processus de *genèse documentaire*



Genèses documentaires

Un exemple

Frédéric, la racine carrée en troisième

Préparation d'une activité d'introduction

Utilisée depuis 10 ans, intégrant des évolutions successives

- calculer les aires de carrés, pour différentes mesures de longueurs de côtés ;
- placer les points correspondants sur un graphique ;
- joindre ces points, et trouver graphiquement des mesures de côtés correspondant à des aires données ;
- comparer avec le résultat obtenu en utilisant la touche racine carrée de la calculatrice.

- II)
- ① Sur du papier millimétré, tracer deux axes perpendiculaires se coupant en O. L'unité est le centimètre. → *Laisse de libre choix.*
 - ② Placer les points de coordonnées (a, a^2) . *A Reformer.*
 - ③ Tracer à main levée la courbe passant par ces points.
 - ④ Marquer le nombre 3 sur l'axe des ordonnées.
 - Quelle est la valeur correspondante à 3 sur l'axe des abscisses. $\approx 1,7$
 - Avec une calculatrice, donner la valeur approchée à 0,1 près de $\sqrt{3}$. $\approx 1,7$
 - ⑤ Compléter le tableau suivant à l'aide du graphique :

Aire du carré	2,25	4	4,8	9	10	15
Mesure du côté du carré	1,5	2	$\approx 2,2$	3	$\approx 3,2$	$\approx 3,7$

- Compléter le tableau suivant à l'aide d'une calculatrice :

Aire du carré	2,25	4	4,8	9	10	15
Mesure du côté du carré	1,5	2	$\approx 2,2$	3	$\approx 3,2$	$\approx 3,9$

Genèses documentaires

Classe de situations

« Préparer une activité pour introduire la racine carrée en troisième »

Des ressources

Un extrait de manuel (employé depuis 10 ans) ; la fiche élève de l'année précédente, annotée ; un transparent de l'année précédente avec la courbe ; la mémoire d'interventions d'élèves de l'année précédente ; les calculatrices des élèves...

Repérer des invariants opératoires ?

Généraux

« L'introduction d'une nouvelle notion se fait avec le support d'une activité qui met en évidence le sens de cette notion et s'appuie sur un contexte connu »

Spécifiques au contenu

« La racine carrée est le processus inverse du carré »

« Chercher la mesure de la longueur du côté d'un carré, pour une aire donnée, permet de mettre en évidence le sens de la racine carrée »

« La touche racine carrée de la calculatrice permet d'introduire le symbole $\sqrt{\quad}$ »

Genèses documentaires

Les genèses documentaires, des processus complexes...

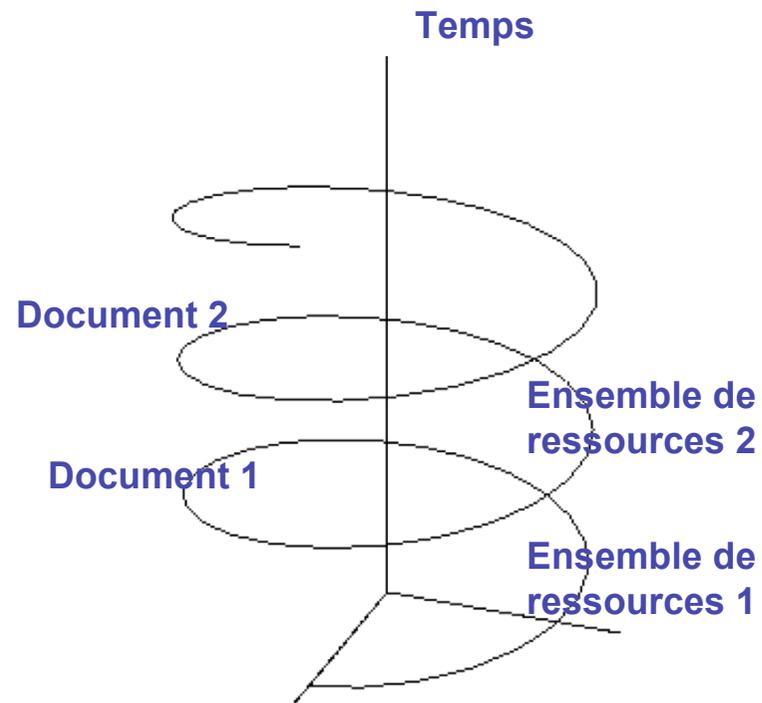
... qui se continuent

Un ensemble de documents,
articulés

Une nécessité de co-étudier à la
fois le système d'activités d'un
professeur et son système
documentaire

Une nécessité d'une étude des
aspects individuels et collectifs de
la documentation

Une méthodologie à constituer



Une approche en construction

Problèmes d'articulations théoriques, le *milieu du professeur* (Margolinas 2002)

Le *milieu* désigne tout ce qui agit sur un sujet, et ce sur quoi un sujet agit

- les *ressources* du professeur fournissent un milieu pour son action, aussi bien lorsqu'il prépare la classe que lorsqu'il organise le jeu dans la classe ;
- classes de situations / structuration du milieu ;
- *schèmes* professionnels / *connaissances* du professeur ;
- les invariants opératoires / connaissances de différents niveaux ;
- dimension temporelle : les durées longues des genèses, de la constitution du milieu du professeur.

Des interactions à penser entre les deux approches, sources potentielles d'approfondissement

Une approche en construction

Questions méthodologiques : vers une *investigation réflexive* des genèses documentaires des professeurs

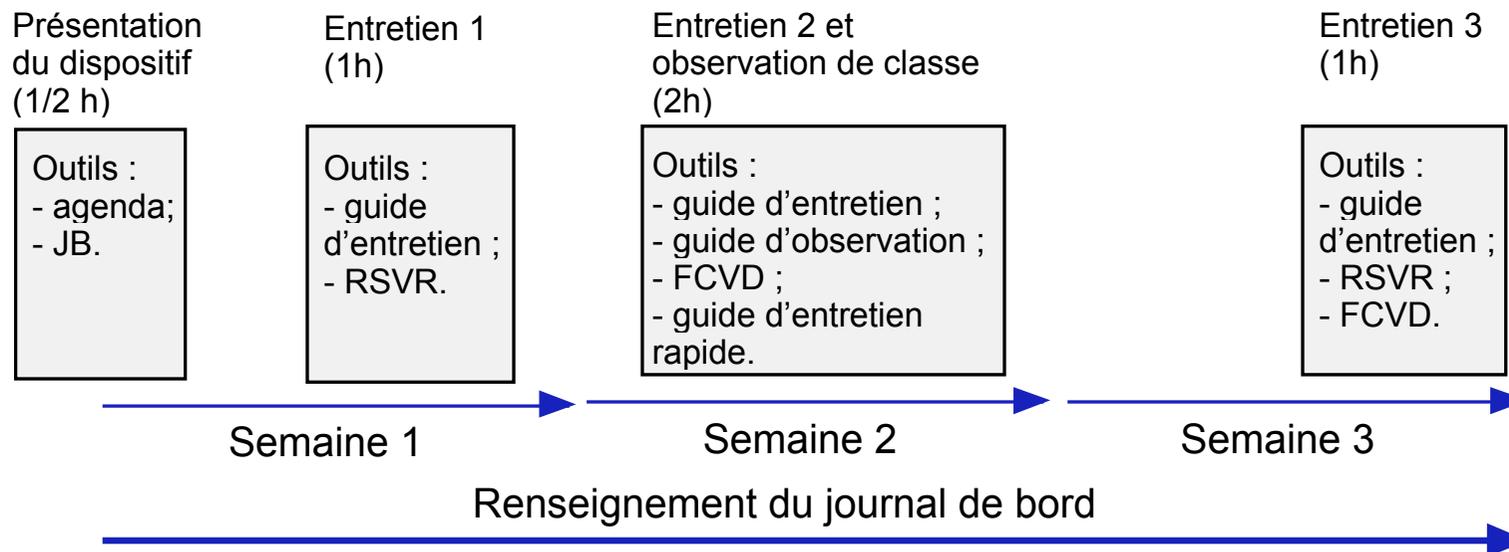
- approfondir la technique des entretiens à domicile, sous la forme de l'« instruction au sosie » (Clot 1999) ;
- analyser le travail documentaire dans sa continuité, à travers entretiens, observations de classe, et *journal de bord* ;
- approche du système documentaire par une *représentation schématique du vivier de ressources d'un professeur* ;
- pour une classe de situations donnée, développer un *fragment de CV de document*.



Une approche en construction

Questions méthodologiques : vers une *investigation réflexive* des genèses documentaires des professeurs

- une mise en œuvre cette année dans des contextes ordinaires ;
- en perspective : un travail sur un temps long.



5. Travaux en cours et perspectives

Elucider le système documentaire des professeurs

- le temps long des genèses ;
- système documentaire / structure de l'activité ;
- structure des systèmes (document pivot ?) ;
- systèmes individuels vs systèmes collectifs.

Différents contextes institutionnels

- clés USB nouveaux enseignants, projet GDoN ;
- le projet Pairform@nce (INRP-CREAD-IREM), conception et usages de parcours de formation, assistants méthodologiques ;
- premier degré, enseignement supérieur.

Des contextes (plus ou moins) expérimentaux

- systèmes documentaires individuels/collectifs, thèse H. Sabra ;
- documentation du professeur et action didactique, thèse G. Aldon.

Travaux en cours et perspectives

Des contextes associatifs (INRP-CREAD-IREM-Sésamath)

- co-construction de questions de recherche ;
- ressources, développement associatif et professionnel.

Différents contextes disciplinaires

- le site Pégase en physique, master R. Hammoud (INRP-LEPS) ;
- projet Mind the gap (CREAD, projet européen, ressources en ligne pour les professeurs et démarches d'investigation).

Comparaisons internationales

- Brésil-France, projet CAPES-COFECUB (INRP-LEPS-DIDIREM).

Rencontres scientifiques

- journées INRP, centrées sur conception et usage de ressources ;
- EMF et CERME en 2009.

Bibliographie

- Artigue, M., Gueudet, G. (2008), Ressources en ligne et enseignement des mathématiques. Conférence à l'Université d'été de mathématiques, Saint-Flour.
- Baron, M., Guin, D., Trouche, L. (dir.). (2007). *Environnements informatisés et ressources numériques pour l'apprentissage : conception et usages, regards croisés*. Paris: Hermès.
- Brousseau, G. (1998). *Théorie des situations didactiques*. Grenoble : La pensée sauvage.
- Chevallard, Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique : perspectives apportées par une approche anthropologique, *Recherches en Didactique des Mathématiques* 12 /1, 77-111.
- Clot, Y. (1999). *La fonction psychologique du travail*. Paris : PUF.
- Gueudet, G., Trouche, L. (2009). Du travail documentaire des enseignants : genèses, collectifs, communautés. Le cas des mathématiques. *Education et didactique*, 2/3, 7-33.
- Margolinas, C. (2002). Situations, milieux, connaissances. L'activité du professeur, in J.-L. Dorier, M. Artaud, M. Artigue, R. Berthelot, & R. Floris (dir.), *Actes de la XI^e Ecole d'été de didactique des mathématiques* (pp.141-155). Grenoble : La pensée sauvage.
- Mission e-Éduc (2008). *Pour le développement du numérique à l'école*, ministère de l'éducation nationale, http://media.education.gouv.fr/file/2008/24/5/Pour_le_developpement_du_numerique_a_l_ecole_27245.pdf
- Pédauque, R. T. (coll.) (2006). *Le document à la lumière du numérique*. Caen : C & F éditions.
- Piaget, J. (1949). *Traité de logique : essai de logique opératoire*. Paris: A. Colin.
- Rabardel, P., Pastré, P. (dir.) (2005). *Modèles du sujet pour la conception. Dialectiques activités développement*. Toulouse : Octarès.
- Robert, A., Rogalski, J. (2002). Le système complexe et cohérent des pratiques des enseignants de mathématiques : une double approche, *Revue canadienne de l'enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies* 2(4), 505-528.
- Sensevy, G., Mercier, A., Schubauer-Leoni, M.L. (2000). Vers un modèle de l'action didactique du professeur. A propos de la course à 20, *Recherches en didactique des mathématiques* 20(3), 263-304.
- Vergnaud, G. (2000). *Lev Vygotski. Pédagogue et penseur de notre temps*. Paris, Hachette, 2000
- Wenger, E. (2005). *La théorie des communauté de pratique, apprentissage, sens et identité*. Traduit de *Communities of Practice* (1998) par Fernand Gervais. Les presses de l'Université Laval.