

Ensino e Aprendizagem nos Tempos Atuais

**Le numérique et
l'enseignement des
mathématiques**

Luc Trouche
luc.trouche.inrp.fr



INSTITUT NATIONAL
DE RECHERCHE
PÉDAGOGIQUE

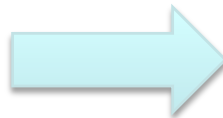


Encontro Internacional Satélite do 34º Congresso de Psicologia da Educação Matemática
São Paulo, 14-16 julho 2010



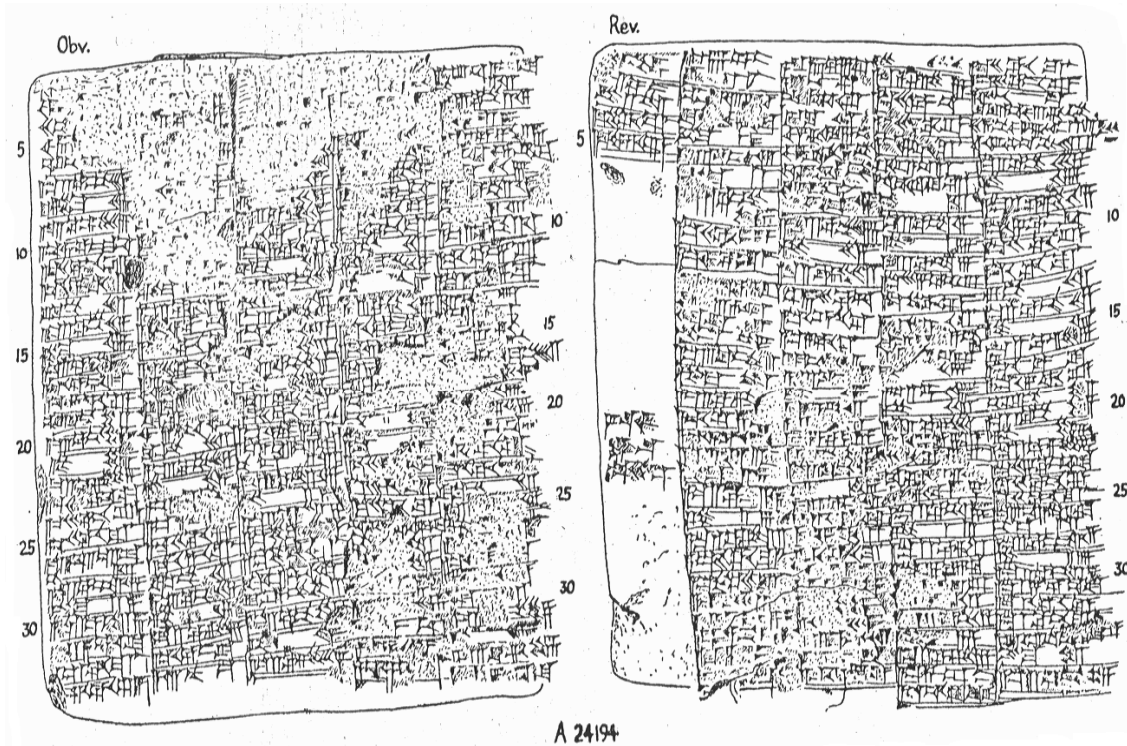
Merci à Tania Campos pour l'invitation
et à Ana Paula Jahn pour la traduction du diaporama!

L'équipe EducTice dans le
jardin de l'INRP (Lyon)



L'avènement de l'écriture...

Une révolution
dans les modes
de penser, de
calculer,
d'apprendre et
d'enseigner



Une tablette d'argile, 10cm x 10 cm, 400 problèmes
(Proust, in Gueudet et Trouche 2010)

... et, après beaucoup d'évolutions...

De nombreuses ruptures dans les environnements d'écriture et de calcul, qui nécessitent de longues phases de transition

Plusieurs siècles, en France, pour passer du calcul à jetons au calcul à plume (1200 dans le sud de la France, 1700 dans le nord)



L'allégorie « TYPUS ARITHMETICAE », BM de Rouen

... l'avènement du numérique...

Une révolution dans les modes de pensée, de calculer, d'apprendre et d'enseigner

Web Images Vidéos Maps Actualités Livres Gmail plus ▾ Historique Web Paramètres de r

Google


Environ 668 000 résultats (0,14 secondes) Recherche avancée

Pythagore - Wikipédia
Pythagore (en grec ancien Πυθαγόρας / Pythagóras) serait né aux environs de 580 av. J.-C. à Samos, une île de la mer Égée au Sud-Est de la ville d'Athènes ...
[fr.wikipedia.org/wiki/Pythagore](#) - En cache - Pages similaires

Théorème de Pythagore - Wikipédia
Le théorème de **Pythagore** est un théorème de géométrie euclidienne qui énonce que dans un triangle rectangle (qui possède un angle droit) le carré de la ...
[Énoncé du théorème](#) - [Réciproque](#) - [Histoire](#) - [Démonstrations](#)
[fr.wikipedia.org/.../Théorème_de_Pythagore](#) - En cache - Pages similaires

Biographie : Pythagore
Pythagore est un mathématicien grec de la fin du 6^è siècle avant J.-C. Né dans l'île de Samos (voir une carte), il partit fonder une école proche d'une ...
[www.bibmath.net/.../index.php3?...pythagore](#) - En cache - Pages similaires

Images correspondant à pythagore - Signaler des images



Animations Mathématiques - Pythagore
2009 - Les Editions du Kangourou.
[www.mathkang.org/swf/pythagore2.html](#) - En cache - Pages similaires

Ce que je vais raconter...

A partir d'un exemple, les évolutions... (zoom in)

- ✓ du travail des professeurs
- ✓ du travail d'un professeur, Pierre
- ✓ Pierre dans sa classe
- ✓ les élèves de Pierre.

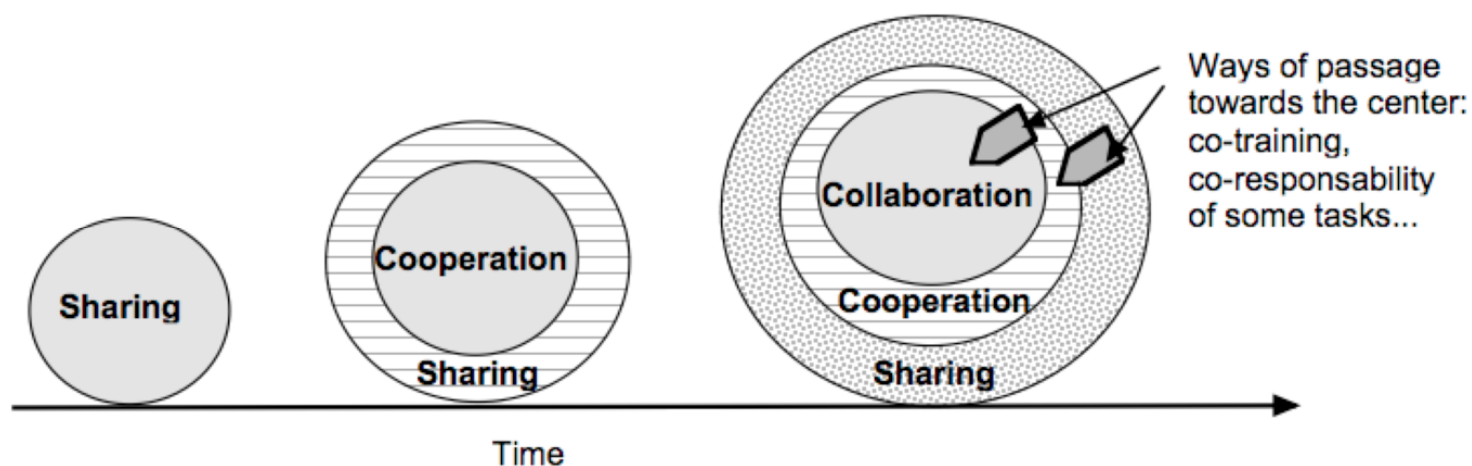
Les nouvelles questions... (zoom out)

- ✓ pour les ressources
- ✓ pour la formation des professeurs
- ✓ pour la recherche

Le travail des professeurs

Le numérique : développement de communautés virtuelles, flottantes, insaisissables...

Dans l'enseignement, développement d'associations de professeurs qui conçoivent collaborativement et partagent des ressources



Le travail des professeurs en math.

Sésamath (<http://www.sesamath.net/>), une association de professeurs de mathématiques récente (2001)...

... à la croissance très rapide (100 membres, 5000 professeurs dans des groupes de projet, 100000 connexions par jour)...

... une philosophie du don, de partage et de service public

Réseaux, communautés et développement professionnel (Krainer & Wood 2008)

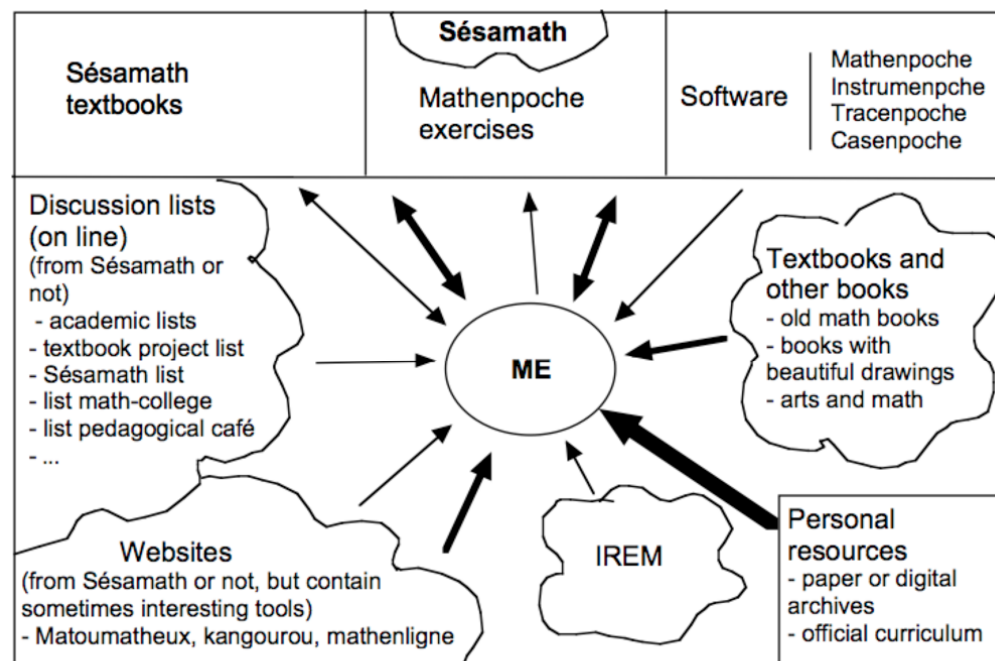
The image shows the header and navigation menu of the Sésamath website. The header features the Sésamath logo on the left, the tagline "Les Mathématiques pour tous" in the center, and a faint mathematical formula $x^2 + (x+y)^2$ on the right. Below the header is a navigation bar with five items: "Accueil", "L'association", "Vie de l'association", "Documentation-presse", and "Nous aider". Below the navigation bar is a white box containing the word "Contact" on the left and the slogan "Travailler ensemble, s'entraider ... communiquer !" on the right.

Le travail de Pierre

Ressources personnelles = ressources de Sésamath

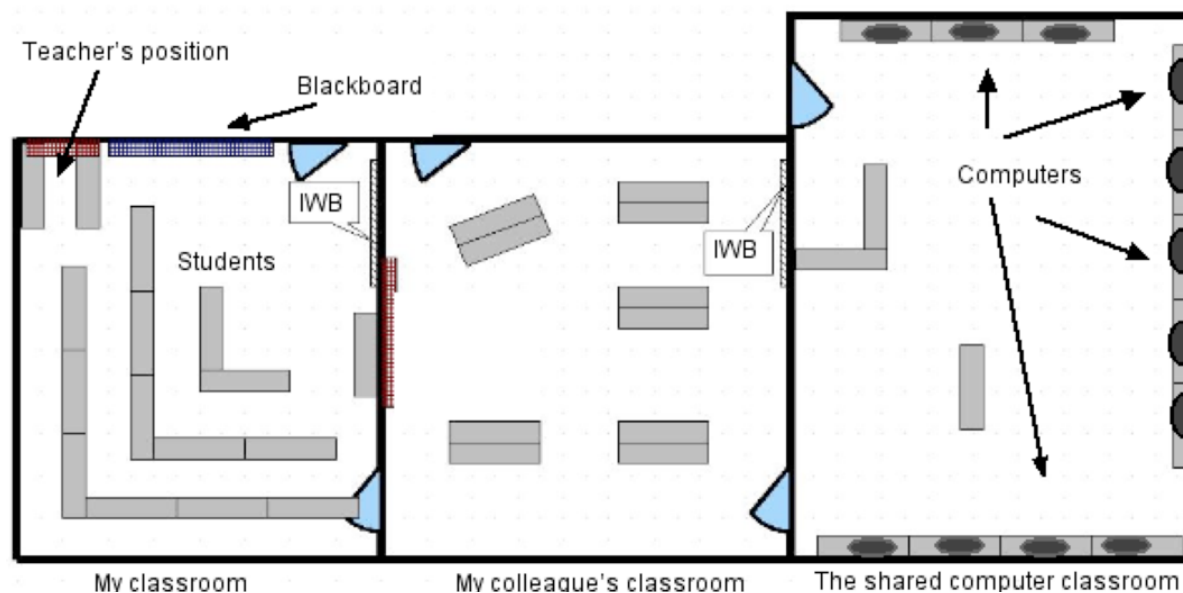
Des ressources en discussion permanentes dans la communauté

Des ressources vivantes



La classe de Pierre

Une réorganisation de l'espace et des relations entre professeurs, élèves et outils (tableau noir, tableau blanc interactif, logiciels, ressources Internet...)



Les élèves de Pierre




Utiliser Google pour faire une multiplication...

On cherche le résultat d'une multiplication comme on cherche le nombre d'habitants de Sao Paulo

Le paradigme du filet remplace le paradigme de la flèche


3,35*5,7 - Recherche Google

Web [Images](#) [Maps](#) [Actualités](#) [Vidéo](#) [Gmail](#) plus ▼

 [Recherche avancée](#)
[Préférences](#)

Rechercher dans : Web Pages francophones Pages : France

Web

 **3,35 * 5,7 = 19,09500**

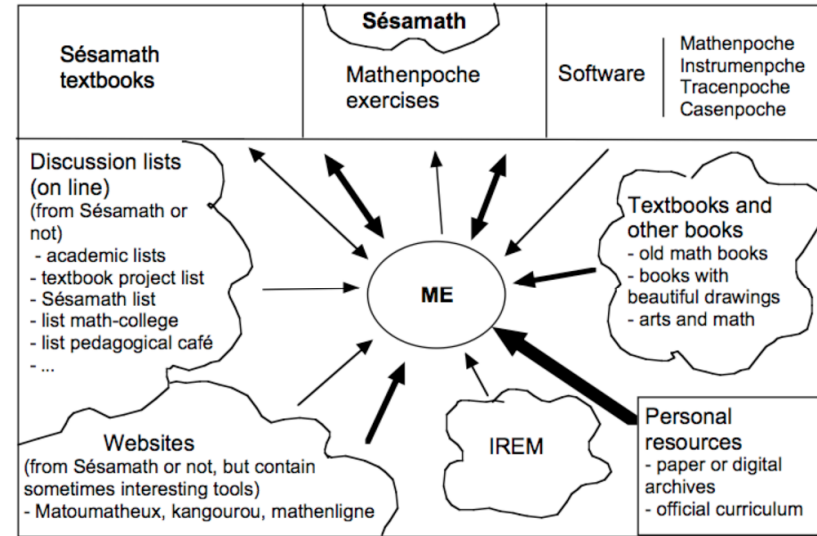
[Plus d'infos sur la fonction calculatrice.](#)

Rechercher les documents contenant les expressions [3,35*5,7.](#)

Accueil Google - Programmes de publicité - Solutions d'entreprise -

De nouvelles questions...

Ressources...
Formation...
Recherche...



3,35*5,7 - Recherche Google

Web [Images](#) [Maps](#) [Actualités](#) [Vidéo](#) [Gmail](#) [plus](#) ▼

Google [Recherche avancée](#)
[Préférences](#)

Rechercher dans : Web Pages francophones Pages : France

Web

3,35 * 5,7 = 19,09500
[Plus d'infos sur la fonction calculatrice.](#)

Rechercher les documents contenant les expressions [3,35*5,7](#).

Accueil Google - Programmes de publicité - Solutions d'entreprise -



INSTITUT NATIONAL
DE RECHERCHE
PÉDAGOGIQUE

La qualité des ressources

Dans une situation de foisonnement des ressources, assurer la qualité par des répertoires garantis institutionnellement, ou par des répertoires vivants, enrichis et validés par des communautés d'utilisateurs ?

L'exemple du projet
Intergeo
<http://i2geo.net>
(Trgalova *et al.* 2009)

The screenshot shows the homepage of the I2G (Interoperable Interactive Geometry for Europe) project. The header features the I2G logo and the text "Interoperable Interactive Geometry for Europe". Below the logo is a search bar with the placeholder text "pesquisa...". To the left of the search bar is a login section with a "login name" field, a "Go »" button, and a "Remember Me" checkbox. To the right of the login section is a "Faça-se Membro" button and a language dropdown menu set to "Português". Below the header is a navigation menu with options: HOME, PESQUISAR, CONTRIBUIR, COLABORAÇÃO, AJUDA, and PROJECTO INTERGEO. The main content area is divided into several sections: "THE INTERGEO EU PROJECT" with a sub-header "Interoperable Interactive Geometry for Europe" and a list of links including "O que é o Intergeo ?" and "Quem é quem no Intergeo ?"; "RECURSOS EM DESTAQUE" featuring a grid of geometric diagrams and a link to "Euler's Line and the 9 Points Circle"; "GRUPOS EM DESTAQUE" with a link to "IREM-INRP Academie de Lyon"; and "WATCH I2GEO GROW" with statistics: Recursos: 2531, Membros: 794, Grupos: 17, and a link to "Associe-se!". A "TABLE OF CONTENTS" section is also visible with "WebHome" selected. The footer includes the "I2GEO NEWS" section.

La qualité des ressources

Dans une situation de foisonnement des ressources, assurer la qualité par des répertoires garantis institutionnellement, ou par des répertoires vivants, enrichis et validés par des communautés d'utilisateurs ?

L'exemple du projet
Intergeo
<http://i2geo.net>
(Trgalova *et al.* 2009)

Euler's Line and the 9 Points Circle



Euler's Line and the 9 Points Circle



Contributed By: Santiago Egido



(5 reviews, last on 2010-03-20)

Content

Information

Comments (0) & Reviews (5)

This applet lets you modify a triangle and draws its Euler's line and 9 Points Circle.

Show Files

Open or Download This File:

EulersLineandthe9PointsCircle.zip (34kb)

Download



INSTITUT NATIONAL
DE RECHERCHE
PÉDAGOGIQUE

La formation des enseignants

Des formations à repenser, la conception collaborative de ressources comme moteur du développement professionnel

L'exemple du projet Pairform@nce <http://pairformance.education.fr/>

Des parcours de formation, sur un modèle commun, mutualisés et mis en ligne

Les questions complexes d'appropriation de ces parcours par les formateurs (Gueudet *et al.* 2009)



La formation des enseignants

Pairform@nce <http://pairformance.education.fr/>

Un exemple de parcours de formation :



Mathématiques

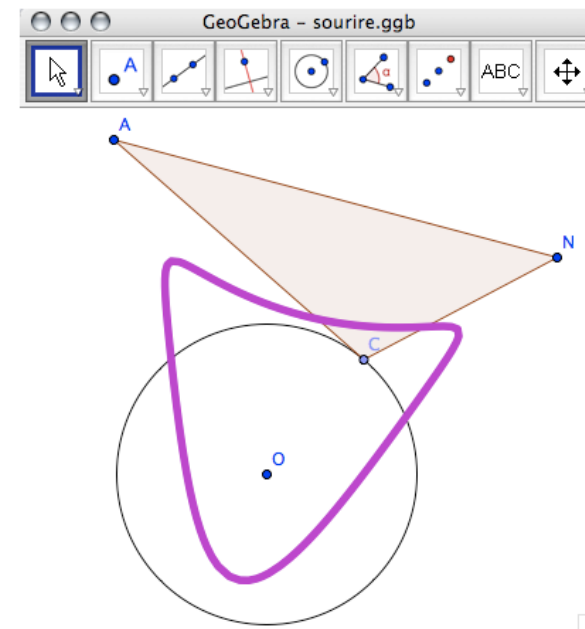
INRP - Concevoir et mettre en œuvre des travaux pratiques en salle informatique avec un logiciel de géométrie dynamique

Sessions
Pairformance

Il y a actuellement 6 sessions de formations déployées sur ce modèle
[Voir les actions en cours](#)

Administration

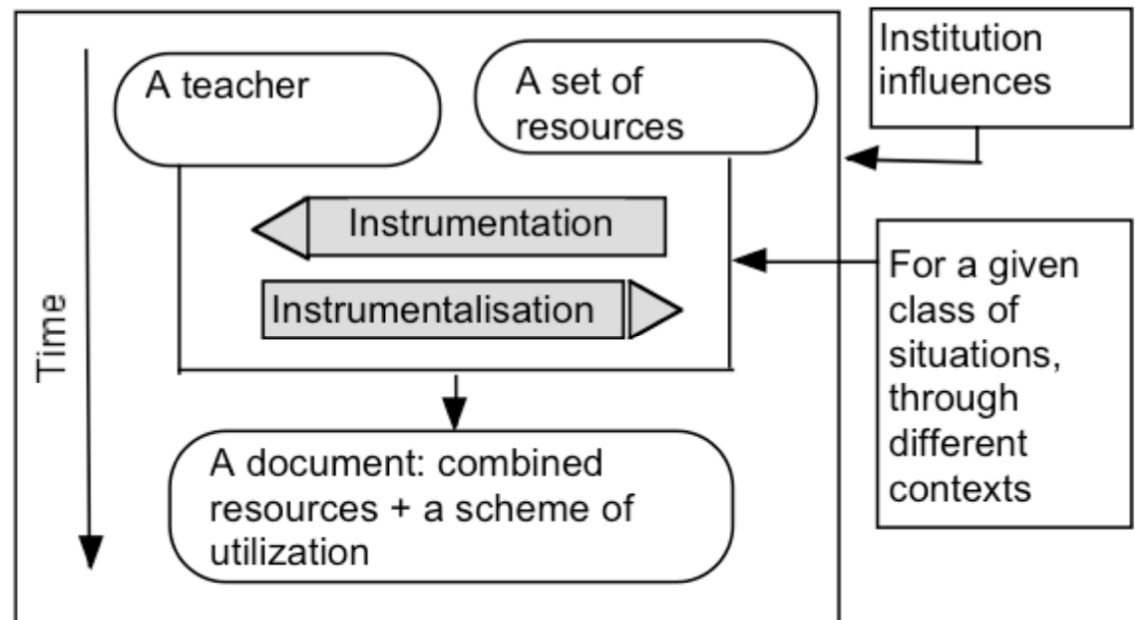
[M'inscrire dans ce parcours](#)



Une nouvelle approche théorique

Prendre en compte le travail des professeurs, individuel et collectif, en classe et hors classe avec des *ressources* (Adler 2000)

Distinguer les *ressources* que le professeur s'approprie, et le résultat de cette appropriation : le *document*, entité mixte, amalgame de ressources et de connaissances (Gueudet & Trouche, 2009, 2010)



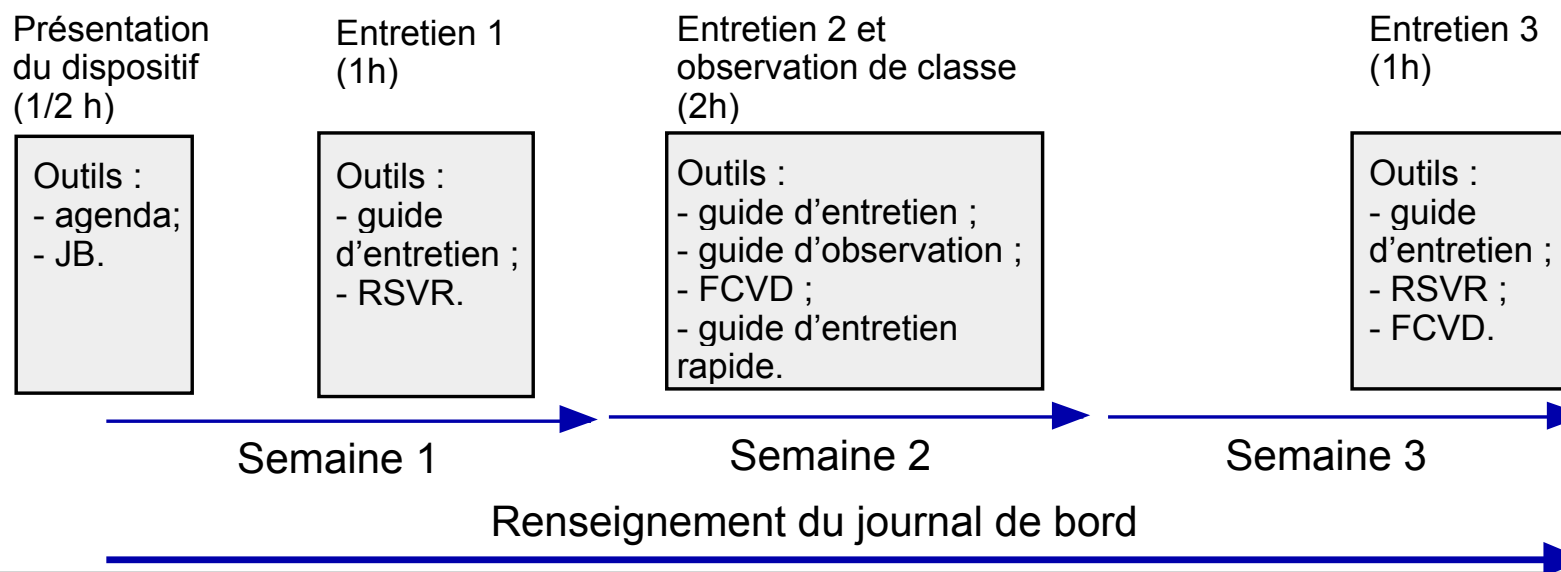
Une approche *documentaire* du didactique

http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherche/approche_documentaire

Une nouvelle approche théorique

Une méthodologie *d'investigation réflexive* permettant de suivre le travail du professeur, avec des ressources, sur la durée

- recueil des ressources, suivi de leur évolution ;
- mobilisation du professeur pour comprendre les ressorts de son activité



Collaboration franco-brésilienne

Accord CAPES-COFECUB (2009-2011)

De l'étude du professeur et de son activité en classe des mathématiques
vers la conception de ressources par et pour le professeur

<http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherche/projets/capes-cofecub/>

Thème 3 - L'intégration des technologies éducatives dans les pratiques des
classes en lien avec le travail documentaire des professeurs
(responsables Ana Paula Jahn et Luc Trouche)

Un grand chantier...

En guise de conclusion



« Les mythes sont le ferment de la « pensée sauvage », une pensée qui prend l'univers pour un donné et qui, pour le comprendre, utilise ré-agence les éléments qu'elle a sous la main.

Bricoleuse, la pensée sauvage s'oppose à la pensée scientifique, pensée de « l'ingénieur » qui cherche à pénétrer toujours plus avant les différentes couches de l'univers : quand la science explique les éléments du réel un par un, les mythes tâchent de rendre compte de la totalité de l'expérience sociale ».

Claude Lévi-Strauss, São Paulo – Paris, 1908-2009

References

- Adler, J. (2000), Conceptualising resources as a theme for teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 205–224.
- Gueudet, G., & Trouche, L. (2009). Towards new documentation systems for mathematics teachers? *Educational Studies in Mathematics*, 71(3), 199-218. <http://springerlink.metapress.com/content/6600hx1254664n74/>
- Gueudet, G., & Trouche, L. (eds.) (2010). *Ressources vives. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques*. Rennes : PUR et Lyon : INRP http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherche/approche_documentaire/Livre
- Gueudet, G., Soury-Lavergne, S., & Trouche, L. (2009). Soutenir l'intégration des TICE : quels assistants méthodologiques pour le développement de la documentation collective des professeurs ? Exemples du SFoDEM et du dispositif Pairform@nce, in C. Ouvrier-Bufferet & M.-J. Perrin-Glorian (Eds.), *Approches plurielles en didactique des mathématiques* (pp. 161-173). Paris: Laboratoire de didactique André Revuz, Université Paris Diderot.
- Krainer, K., & Wood, T. (eds.) (2008). *Participants in Mathematics Teachers Education: Individuals, Teams, Communities and Networks, The International Handbook of Mathematics Teacher Education* (Vol. 3). Rotterdam/Taipei: Sense Publishers.
- Trgalova, J., Jahn, A.P, Soury-Lavergne, S. (2009). Quality process for dynamic geometry resources: the Intergeo project, in V. Durand-Guerrier, S. Soury-Lavergne & F. Arzarello, *Proceedings of CERME 6*, 1161-1170, INRP, <http://www.inrp.fr/editions/editions-electroniques/cerme6/working-group-7>



INSTITUT NATIONAL
DE RECHERCHE
PÉDAGOGIQUE