

Ensino e Aprendizagem nos Tempos de hoje

**O digital e o ensino de
Matemática**

Luc Trouche
luc.trouche.inrp.fr



INSTITUT NATIONAL
DE RECHERCHE
PÉDAGOGIQUE



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



Agradeço à Tania Campos pelo convite
À Ana Paula Jahn pela tradução dos slides
À Deana Paris pela tradução durante a conferência

Um exercício de tradução para começar

A equipe EducTice no
jardim do INRP (Lyon)



EducTice : Education/Technologie

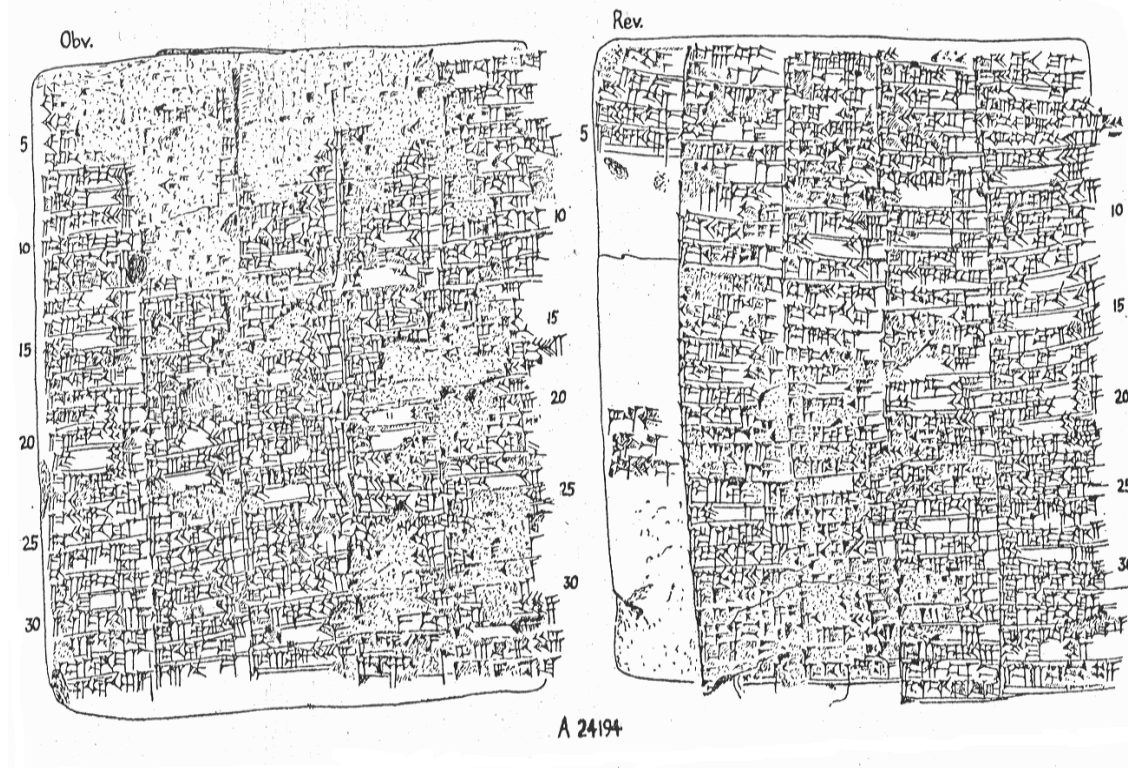
INRP : Institut National de Recherche Pédagogique



INSTITUT NATIONAL
DE RECHERCHE
PÉDAGOGIQUE

O advento da escrita...

Uma revolução
nos modos
de pensar,
de calcular,
de
aprender e
de ensinar



Uma « tábua » de argila, 10cm x 10 cm, 400 problemas,
Mésopotamie, - 2000

(Proust, in Gueudet et Trouche 2010)

... e, depois de muitas evoluções...

Inúmeras rupturas nos ambientes de escrita e de cálculo que necessitam de longas fases de transição

Vários séculos na França, para passar do cálculo com fichas/bolinhas ao cálculo escrito

(1200 no Sul da França, 1700 no Norte)



L'allégorie « TYPUS ARITHMETICAE », BM de Rouen

... o advento do digital...

Uma revolução nos modos de pensar, de calcular, de aprender e de ensinar

The image shows a screenshot of a Google search page for the term "geometria dinâmica". The search bar contains the text "geometria dinâmica" and the search button is labeled "Pesquisar". Below the search bar, it indicates "Aproximadamente 1.940.000 resultados (0,08 segundos)". The left sidebar shows navigation options like "Tudo", "Mais", "A Web", "Páginas em português", "Páginas de Brasil", and "Mais ferramentas". The main search results are listed below. The first result, "Geometria Dinâmica", is circled in red. It includes a star icon, a brief description of the term's origin, and a link to "www.geometriadinamica.com/". Other results include "Régua e Compasso [Software de Geometria Gratuito]", a PDF document "Geometria Dinâmica: um estudo de seus recursos, potencialidades e ...", and another article "Geometria Dinâmica" from Joomla!.

Web [Imagens](#) [Vídeos](#) [Mapas](#) [Notícias](#) [Orkut](#) [Gmail](#) [mais](#) ▼ anapjahn@gmail.com | [His](#)

Google Pesquisa avançada

Aproximadamente 1.940.000 resultados (0,08 segundos)

Geometria Dinâmica ☆
O termo **Geometria Dinâmica** (GD) foi inicialmente usado por Nick Jakiw e Steve Rasmussen da Key Curriculum Press, Inc. com o objetivo de diferenciar este ...
www.geometriadinamica.com/ - Em cache - Similares

Régua e Compasso [Software de Geometria Gratuito] ☆ - 3 visitas - 15 abr.
"Geometria Dinâmica: um estudo de seus recursos, potencialidades e limitações ..."
"Geometria Dinâmica: Uma Nova Abordagem para o Aprendizado da Geometria", ...
www.professores.uff.br/hjbortol/.../car.library.html - Em cache - Similares

[PDF] **Geometria Dinâmica: um estudo de seus recursos, potencialidades e ...** ☆ - 4 visitas - 25/03/09
Formato do arquivo: PDF/Adobe Acrobat - Visualização rápida
de G de Souza Alves - [Artigos relacionados](#)
Normalmente os softwares de **geometria dinâmica** disponíveis no **Geometria Dinâmica: recursos, potencialidades e limitações**. O termo **geometria dinâmica** ...
www.professores.uff.br/hjbortol/car/.../WIE_George_Adriana.pdf - Similares

Geometria Dinâmica ☆ - 2 visitas - 05/11/08
1 out. 2008 ... Joomla! - O sistema dinâmico de portais e gerenciador de conteúdo.
www.geometriadinamica.mat.br/ - Em cache - Similares

O que é GD? ☆
12 out. 2006 ... A **geometria dinâmica** não é a geometria euclidiana ou uma das ... Os diversos softwares de **geometria dinâmica** implementam modelos de ...
www.geometriadinamica.mat.br/index.php? - Em cache - Similares

Do que eu vou falar...

A partir de um exemplo, as evoluções... (zoom in)

- ✓ Do trabalho dos professores
- ✓ Do trabalho de um professor, Pierre
- ✓ Pierre na sua sala de aula
- ✓ Os alunos de Pierre.

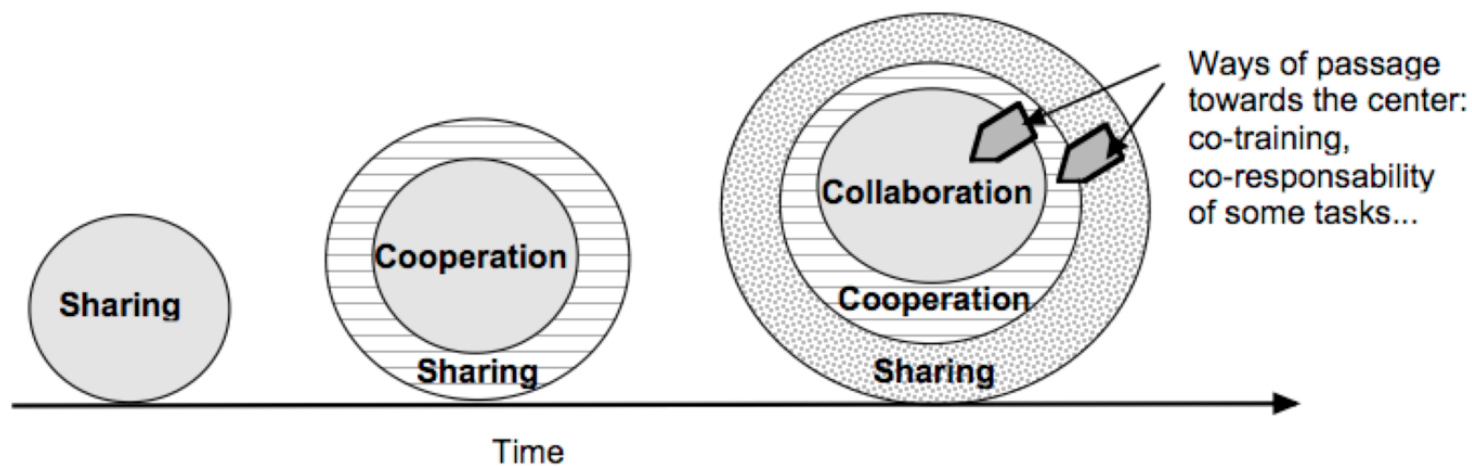
As novas questões... (zoom out)

- ✓ Para os recursos
- ✓ Para a formação de professores
- ✓ Para a pesquisa

O trabalho dos professores

O digital: desenvolvimento de comunidades virtuais, flutuantes, « intocáveis »...

No ensino, desenvolvimento de associações de professores que concebem colaborativamente e compartilham recursos



O trabalho dos professores de Matemática

Sésamath (<http://www.sesamath.net/>, uma recente associação de professores de Matemática (2001)...

... um crescimento muito rápido (100 membros, 5000 professores em grupos de projeto, 100000 conexões por dia)...

... uma filosofia do doar, do dividir e do serviço público (Sabra 2009)

Redes, comunidades e desenvolvimento profissional (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 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 with the word "Contact" on the left and the slogan "Travailler ensemble, s'entraider ... communiquer !" on the right.

O trabalho do professor Pierre

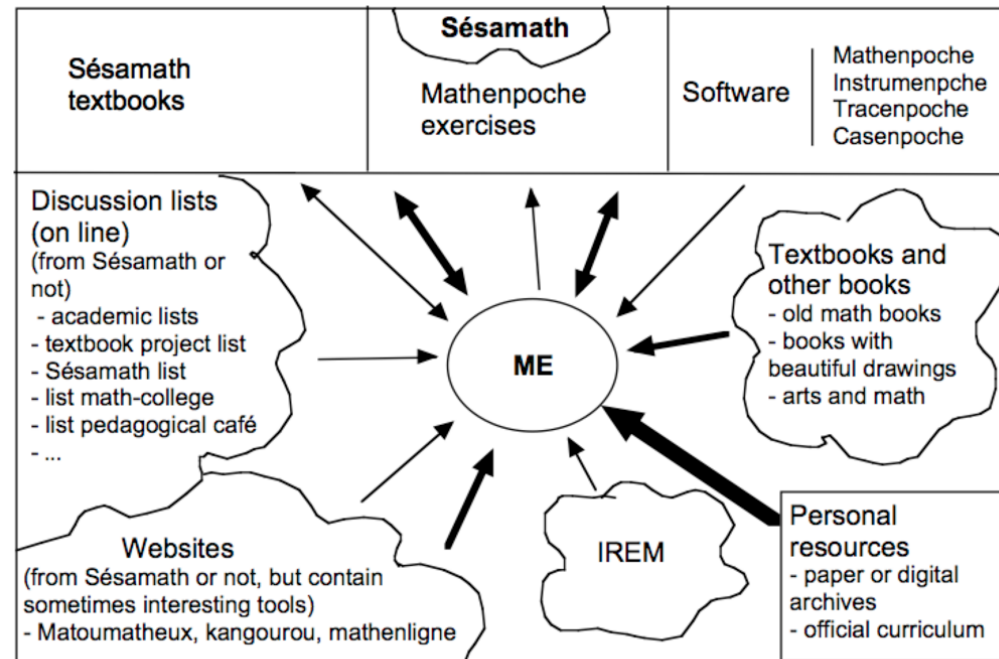
Recursos pessoais = recursos do Sésamath

Recursos em permanente discussão na comunidade

Recursos vivos

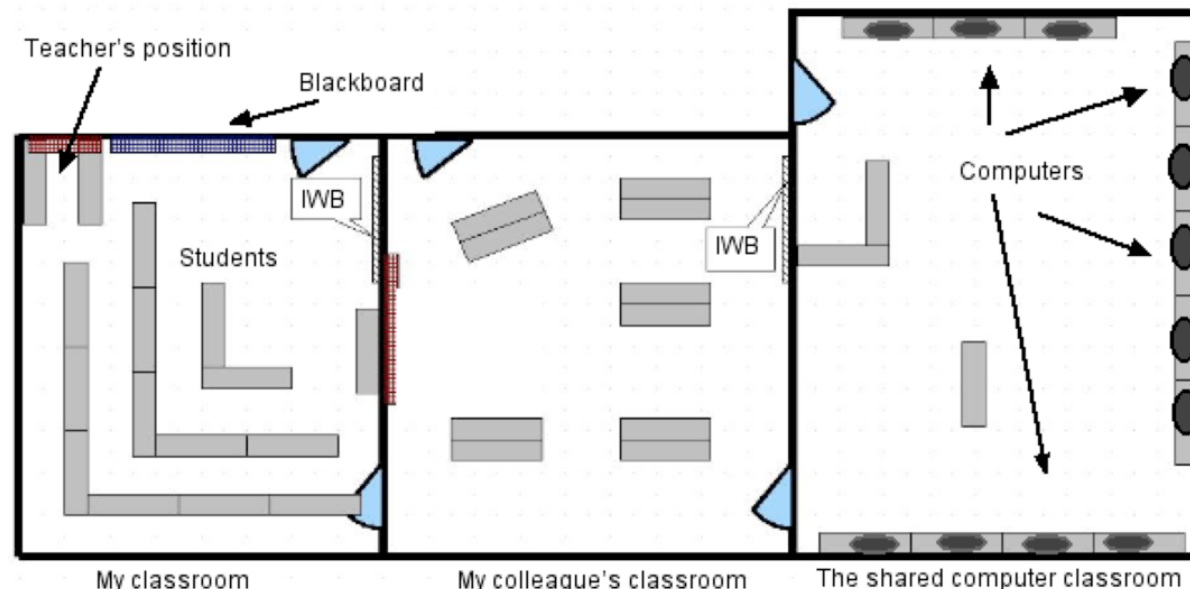


Representação esquemática do sistema de recursos



A sala de aula do professor Pierre

Uma reorganização do espaço e das relações entre professores, alunos e ferramentas (quadro negro, lousa inteligente, softwares, recursos da *Internet...*)



Os alunos do professor Pierre



Usar Google para fazer uma multiplicação...

Busca-se o resultado de uma multiplicação da mesma forma que se busca o número de habitantes de São Paulo

O paradigma *da rede* substitui o paradigma *da flecha*

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**

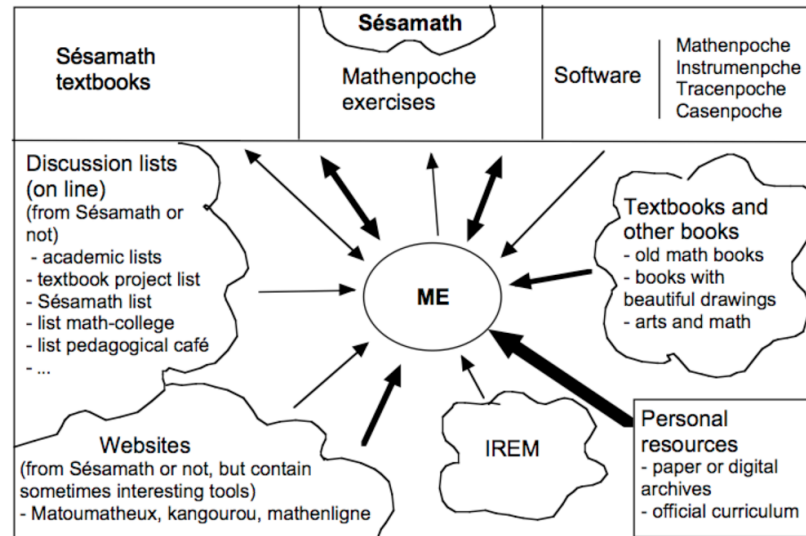
[Plus d'infos sur la fonction calculatrice.](#)

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

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

Novas questões...

Recursos...
Formação...
Pesquisa...



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 -

A qualidade dos recursos

Em uma situação de abundância de recursos, garantir a qualidade através de repertórios garantidos institucionalmente ou repertórios “vivos”, enriquecidos e validados por comunidades de usuários?

O exemplo do projeto
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 login section with a "login name" field, a "Go »" button, and a "Remember Me" checkbox. To the right is a "Faça-se Membro" (Become Member) button and a search bar with the placeholder text "pesquisa...". A language dropdown menu is set to "Português".

The main content area is divided into several sections:

- HOME**: A navigation menu with links for PESQUISAR, CONTRIBUIR, COLABORAÇÃO, AJUDA, and PROJECTO INTERGEO.
- TABLE OF CONTENTS**: A list of pages, with "WebHome" highlighted.
- WATCH I2GEO GROW**: A statistics table showing the number of resources, members, and groups.
- THE INTERGEO EU PROJECT**: A section titled "Interoperable Interactive Geometry for Europe" with a sub-header "saiba mais acerca do projecto europeu INTERGEO". It includes a list of links: "O que é o Intergeo?", "Quem é quem no Intergeo?", and "e outras informações interessantes tais como: Conferências, materiais públicos, e o trabalho em curso." There is also an I2G logo and a small image of a landscape.
- RECURSOS EM DESTAQUE**: A section titled "Euler's Line and the 9 Points Circle" with a gear icon.
- GRUPOS EM DESTAQUE**: A section titled "IREM-INRP Academie de Lyon" with a group icon.
- I2GEO NEWS**: A section at the bottom of the main content area.

At the bottom of the page, there is a "Report a bug" link and an "Associe-se!" button.

A qualidade dos recursos

Em uma situação de abundância de recursos, garantir a qualidade através de repertórios garantidos institucionalmente ou repertórios “vivos”, enriquecidos e validados por comunidades de usuários?

O exemplo do projeto
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

A formação de professores

Formações devem ser repensadas – a concepção de recursos como motor do desenvolvimento profissional

O exemplo do projeto Pairform@nce <http://pairformance.education.fr/>

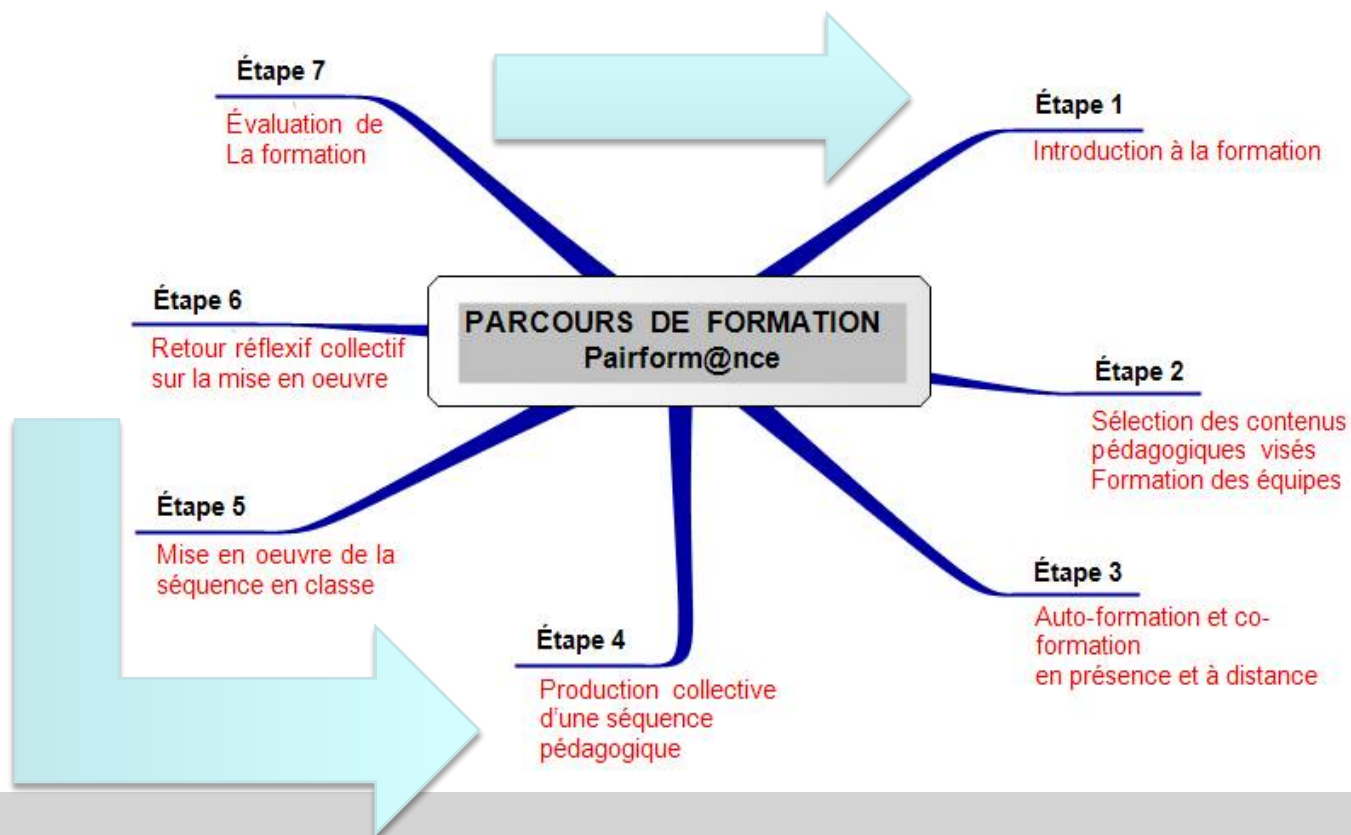
Percursos de formação, a partir de um mesmo modelo, compartilhados e disponíveis *on-line*

Questões complexas de apropriação destes percursos pelos formadores (Gueudet *et al.* 2009)



A formação de professores

Pairform@nce, percursos de formação, a partir de um mesmo modelo, compartilhados e disponíveis *on-line*



A formação de professores

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

Um exemplo de percurso de formação « en uso » (S. Linhares)



Mathématiques

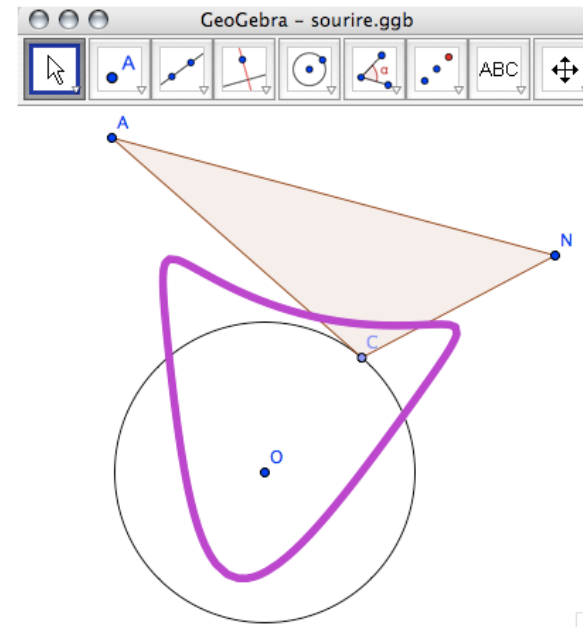
INRP - Concevoir et mettre en œuvre des travaux pratiques en salle informatique avec un logiciel de géométrie dynamique

Sessions
Pairformance

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

Administration

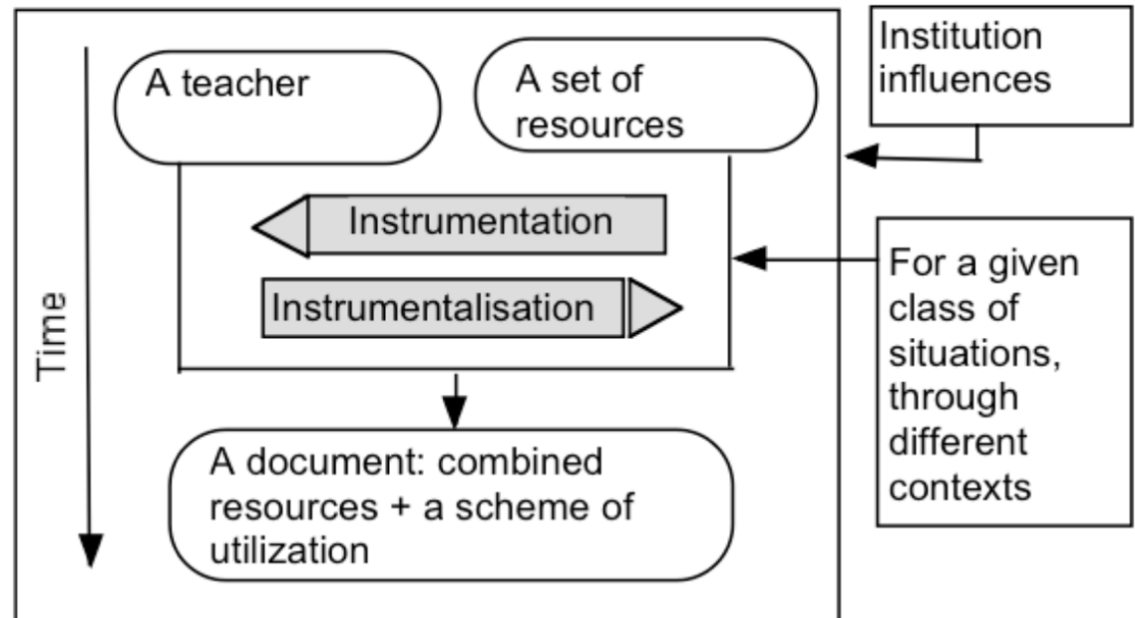
[M'inscrire dans ce parcours](#)



Uma nova abordagem teórica

Considerar o trabalho dos professores com os *recursos*, individual e coletivamente, dentro e fora da sala de aula (Adler 2000)

Distinguir os *recursos* dos quais o professor se apropria e o resultado dessa apropriação: o *documento*, entidade mista, amálgama de recursos e conhecimentos (Gueudet & Trouche, 2009, 2010)



Uma abordagem *documental* do didático

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

Nota de tradução

Traduzimos "ressources" (em francês) por "recursos" (em Português)

- Em Francês: « ressources » ;
- Em Inglês: « resources » (« re-source »).

Em ambas as línguas, isso significa: "regenerar", "recarregar", "realimentar".

É interessante porque o significado é exatamente a combinação desses sentidos.

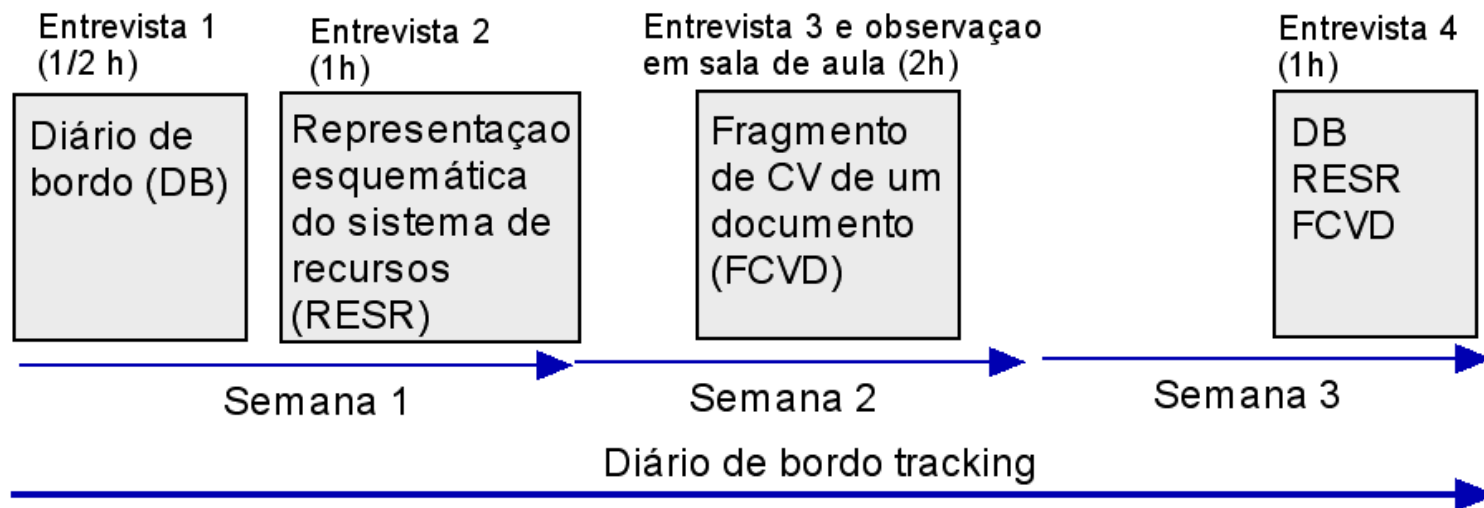
O professor reúne recursos em um processo contínuo de regenerar.

Talvez este não seja o significado de "recurso" (em Português), mas é assim que deve ser entendido aqui...

Uma nova abordagem teórica

Uma metodologia de *investigação reflexiva* que permite acompanhar o trabalho do professor com os recursos, ao longo de um determinado tempo,

- Coleta de recursos, acompanhamento da evolução desses recursos;
- Mobilização do professor para compreender as bases de sua atividade

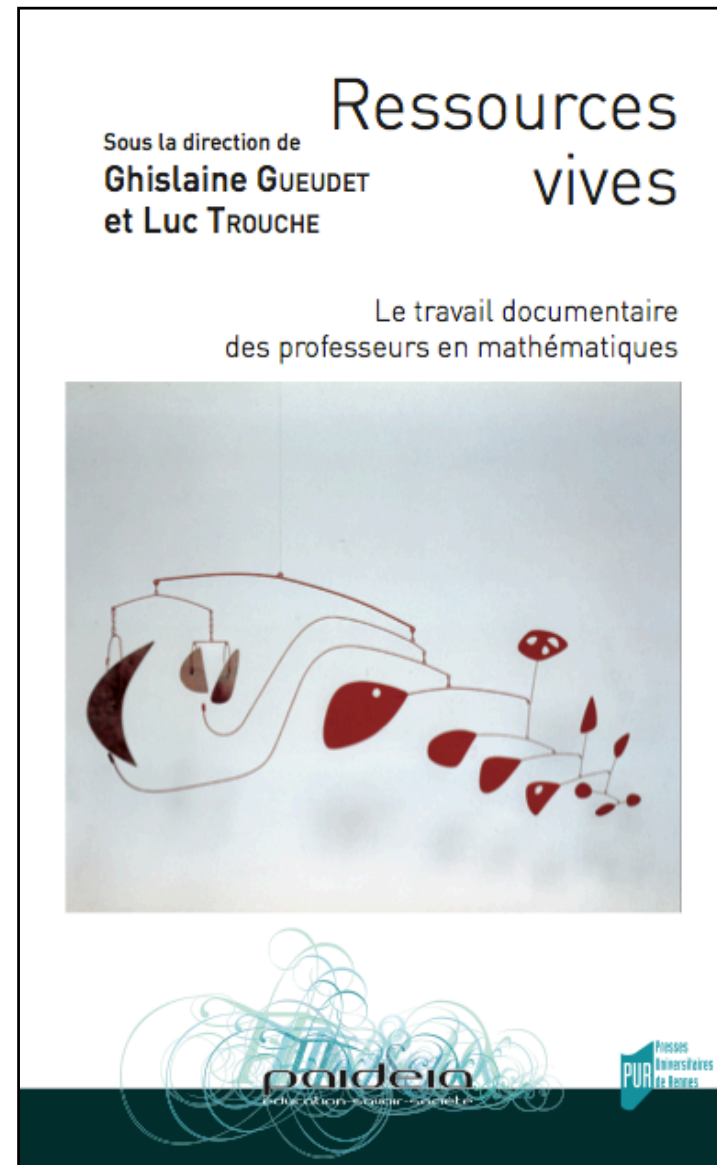


Uma referencia

Gueudet, G., & Trouche, L. (eds.)
(2010). *Ressources vives. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques*. Rennes : PUR et Lyon : INRP

(J. Adler, Y. Chevallard, M.A. Mariotti, J. Remillard, K. Ruthven, C. Winslow...)

Gueudet, G., Pepin, B., & Trouche, L. (eds.) (2011). *Mathematics curriculum material and teacher documentation: from textbooks to « lived » resources*, Springer



Colaboração franco-brasileira

Projeto CAPES-COFECUB (2009-2011)

Estudo do professor e de sua atividade matemática: concepções e recursos em e para sua atuação profissional

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

Tema 1 - Estudo das representações sociais dos professores e de suas relações com o exercício da docência (responsáveis Licia Maia & Aline Robert)

Tema 2 - Análise das decisões didáticas tomadas pelos professores e a identificação de conhecimentos que as influenciam (responsáveis Iranete Lima & Jana Trgalova)

Tema 3 – Tecnologias educativas nas práticas de sala de aula e sua relação com o trabalho documental de professores (responsáveis Ana Paula Jahn & Luc Trouche)

Tema 4 - Estudo da articulação entre o Ensino Médio e o Ensino superior (Marlene Alves Dias, Tania Campos & Michèle Artigue)

Um grande canteiro de obras...

Concluindo...



« Os mitos são o fermento do « pensamento selvagem », um pensamento que considera o universo como um dado e que, para compreendê-lo, utiliza ou rearranja os elementos que tem a mão.

Bricolador, o pensamento selvagem opõe-se ao pensamento científico, o pensamento "engenheiro", que visa penetrar cada vez mais nas camadas do universo: quando a ciência explica os elementos do real um por um, os mitos se encarregam de explicar a totalidade da experiência social. »

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

Referências

- 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.
- Sabra, H. (2009). Entre monde du professeur et monde du collectif : réflexion sur la dynamique de l'association Sésamath. *Petit x*, 81, 55-78.
- 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