

# Un enfoque teórico y sus consecuencias

Luc Trouche  
luc.trouche.inrp.fr



INSTITUT NATIONAL  
DE RECHERCHE  
PÉDAGOGIQUE



UPN, septiembre 2010



¡A Veronica Hoyos le agradezco su invitacion y su ayuda, y al público su comprensión!



INSTITUT NATIONAL  
DE RECHERCHE  
PÉDAGOGIQUE

## Los Recursos Vivos....



# Un enfoque teórico y sus consecuencias

- 1) Génesis del enfoque documental
- 2) Consecuencias metodológicas
- 3) Un ejemplo «de estudio exterior» de desarrollo profesional, el caso de la asociación Sésamath
- 4) Un ejemplo de «diseño de investigación», el caso del programa de formación continua Pairform@nce
- 5) Presentación de una obra
- 6) Perspectivas de investigación y de colaboración



# 1) Génesis del enfoque documental

El contexto : evoluciones tecnológicas de la educación matemática (Hoyles & Lagrange 2010), en mayor medida, revolución numérica (Pédauque 2006)



geometria dinamica



Buscar

Instant está activado ▼

Aproximadamente 643,000 resultados (0.25 segundos)

[Búsqueda avanzada](#)

**Todo**

**Imágenes**

**Vídeos**

**Más**

**Mostrar herramientas de**

### [Geometría Dinámica G4D - Portada](#) ☆

Web española de **Geometría Dinámica** y Matemáticas Interactivas. **Geometria Dinamica**, a cargo del grupo G4D: Rafael Losada, Manuel Sada, José Manuel Arranz y ...  
[geometriadinamica.es/](#) - [En caché](#) - [Similares](#)

### [Geometría Dinámica G4D - Geometría Dinámica](#) ☆

Web española de **Geometría Dinámica** y Matemáticas Interactivas. **Geometria Dinamica**.  
[geometriadinamica.es/Tabla/Geometria/](#) - [En caché](#) - [Similares](#)

### [Geometría Dinámica](#) ☆

Web educativo, dedicado a la enseñanza de la **geometría** y el uso de procesadores **geométricos**, como Geogebra y Cabri.  
[www.geometriadinamica.cl/](#) - [En caché](#) - [Similares](#)



INSTITUT NATIONAL  
DE RECHERCHE  
PÉDAGOGIQUE

Lo que revela y amplifica lo numérico [lo digital?]: todo trabajo de concepción es un trabajo de re-concepción



*El desayuno sobre la hierba*, de Manet (1862) al de Picasso (1961)

# 1) Génesis del enfoque documental

El contexto : evoluciones tecnológicas de la educación matemática (Hoyle & Lagrange 2010), en mayor medida, revolución numérica (Pédauque 2006)

Convergencia de tres enfoques:

- El enfoque sobre el currículum y los libros de texto (Remillard 2005), pensar las *transacciones con los textos*;
- El enfoque instrumental desarrollado en didáctica de las matemáticas (Guin & Trouche 1999), pensar el desarrollo de los artefactos en instrumentos;
- El estudio de los usos de los recursos en línea (Bueno-Ravel & Gueudet 2008), pensar la dinámica de lo numérico (comunidades, redes)

# El enfoque instrumental

Una distinción fundamental entre el *artefacto*, que está *dado*, y el *instrumento*, que el usuario construye (Verillon & Rabardel 1995)

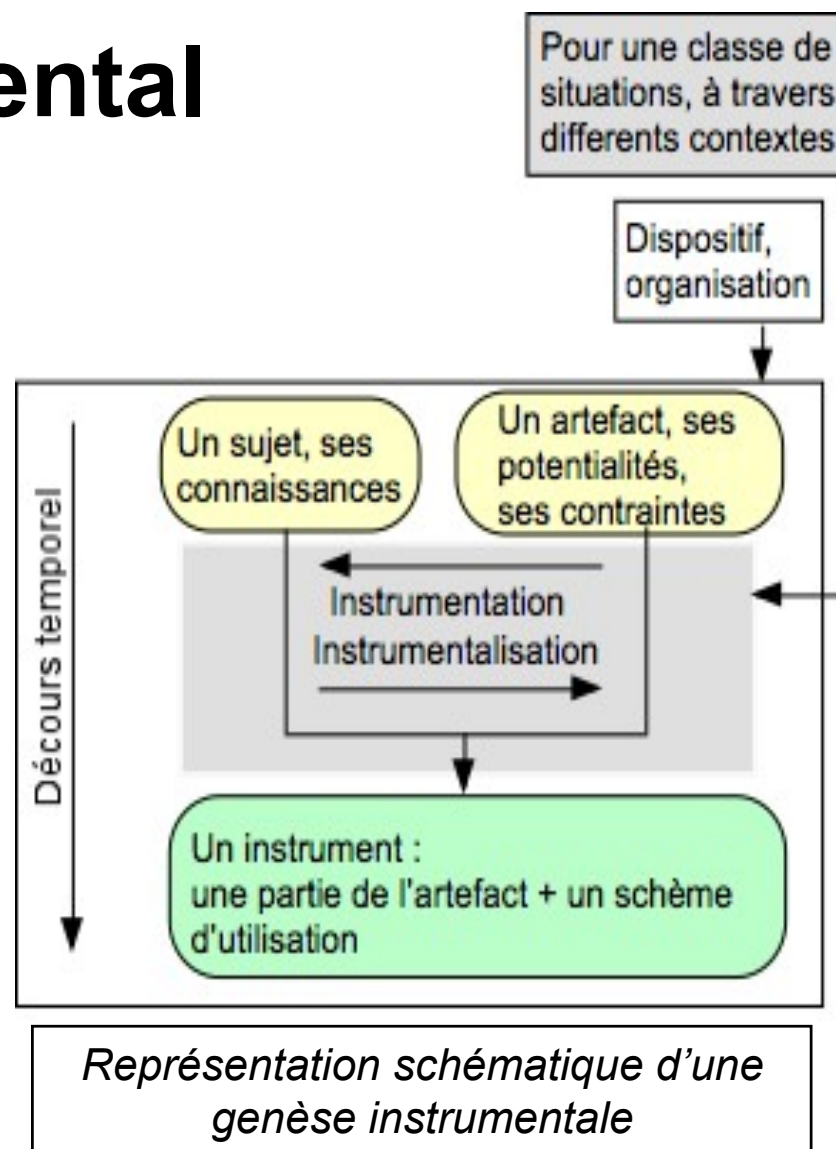
Los artefactos son *propuestas*

Los instrumentos son entidades mixtas, compuestas de una parte de artefacto y de *esquemas* (Vergnaud 1998) de utilización

Dos procesos duales:

- *instrumentación* ;
- *instrumentalización*.

Integración en la educación matemática (Guin & Trouche 1999)



# La noción crítica de esquema

Un concepto nómada : Kant, Piaget, Vergnaud, Rabardel...

El desarrollo humano reposa en la construcción de un repertorio de esquemas:

- esquema del salto de garrocha;
- esquema para bajar una escalera;
- esquema de apertura de un puño;
- esquema de resolución de una ecuación algebraica...

Un esquema = *organización invariante de la actividad* para realizar un tipo de tarea (Vergnaud 1998)

Esquema = gestos estructurados por invariantes operatorios, que son conocimientos, frecuentemente implícitos, perspectivas (issues?) de la actividad

En el caso de las matemáticas, estos conocimientos son « teoremas-en-acto » y « conceptos-en-acto »

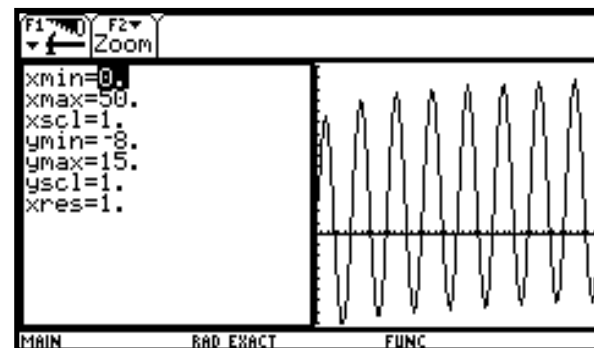


# Un ejemplo de esquema

Tipo de tarea: estudiar, con una calculadora graficadora, el límite en  $+\infty$  de un función

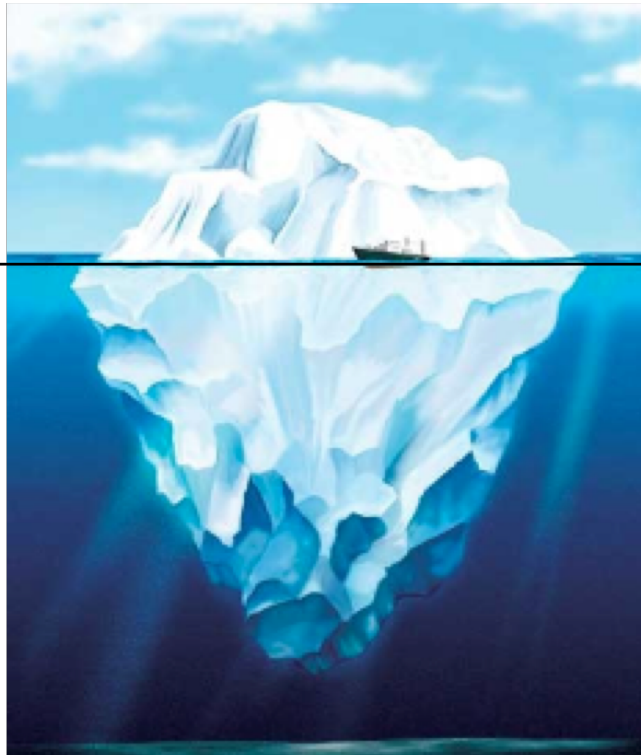
Las restricciones y potencialidades del artefacto *conforman* la actividad del sujeto: investigación del límite por exploración de la curva, extrapolación de sus características

Exemplo: estudiar el límite de la función que, en  $x$ , asocia  $f(x) = \ln(x) + 100 \sin(x)$



*“ La función oscila fuertemente, tan lejos como se considere, entonces: no hay límite en el infinito”. Se puede emitir la hipótesis de que el esquema del estudiante integra un concepto-en-acto del tipo “si el límite de  $f$  es infinito, entonces  $f$  es necesariamente creciente”.*

# Un punto de vista sobre la conceptualización y el desarrollo



Gestos, técnicas  
(observables, instantáneas  
de la actividad)

Invariantes operatorios  
(inferencias a partir de  
regularidades  
observadas, tiempo largo  
de observación)



# Presentación del enfoque documental

Una concepción extendida de los recursos:  
« Un *profesor con recursos* (a *resourced teacher*): un profesor en acción junto con materiales y recursos socioculturales » (Adler 2000)

Los recursos incluyen a los artefactos, pero también las reacciones de los alumnos, discusiones con los colegas...

Es todo lo que vuelve a ser o se vuelve un recurso (*re-source*) a través de la actividad del maestro

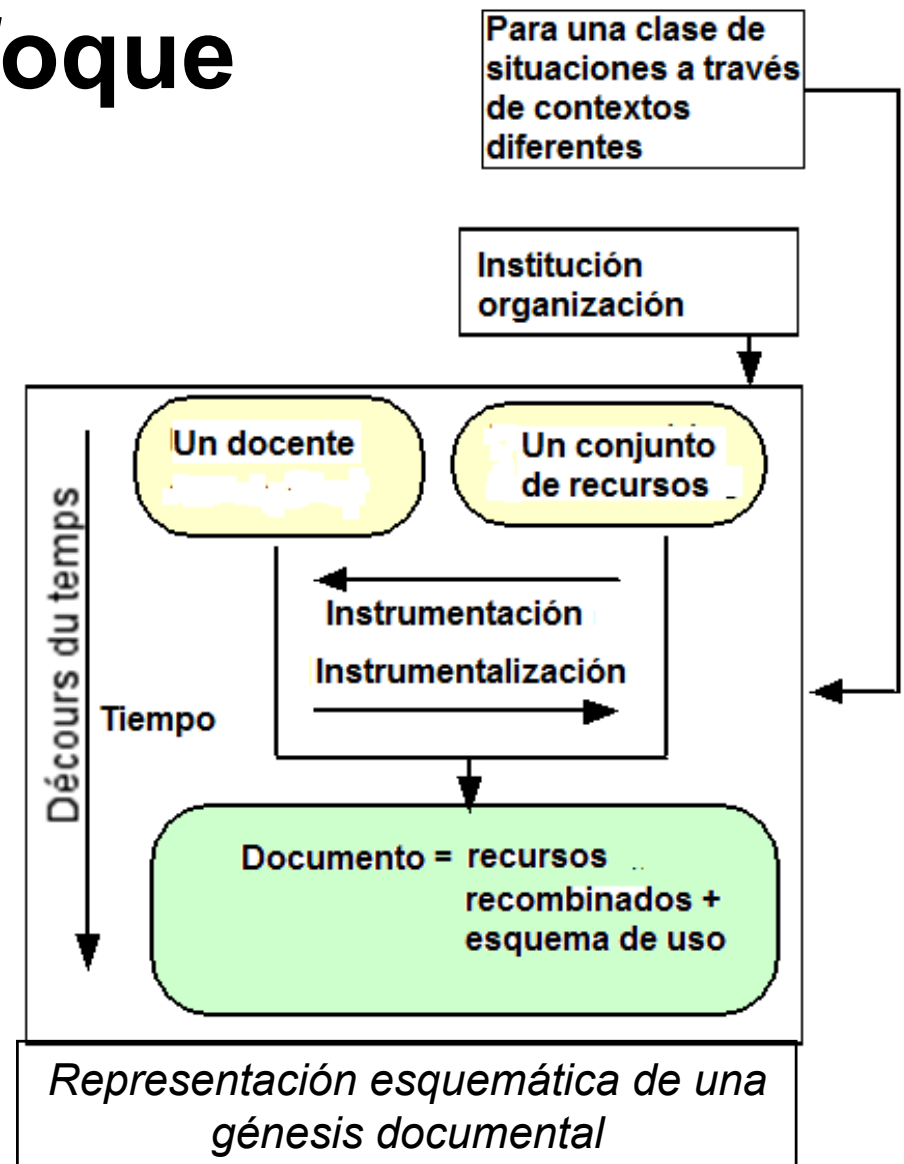
En francés (vs Inglés)	Español
Source	Fuente
Ressource (= re-source)	Recurso [=?≠ De « volver a ser fuente »]

# Presentación del enfoque documental

Instrumentación e instrumentalización construyen el juego entre el maestro y sus recursos

Génesis documentales: los *recursos* materializan, en el curso de una *actividad que tiene un propósito (finalisée)*, a un *documento para enseñar*

Un documento es una entidad mixta, compuesta de un conjunto de recursos y de un esquema de utilización



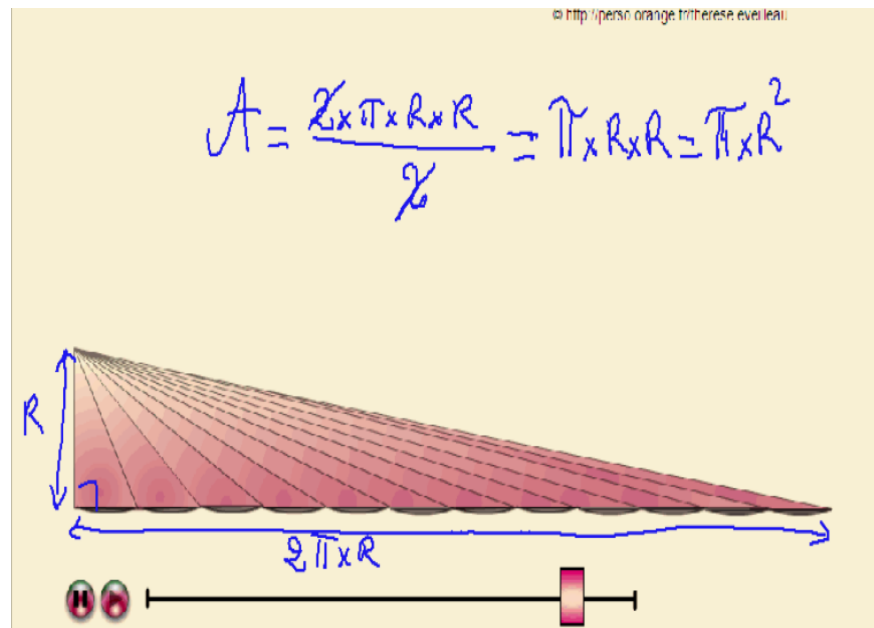
# Un ejemplo

El caso de Marie-Pierre [Ma.Petra]:

Para introducir el área de un círculo, ella utiliza un conjunto de recursos: un sitio web, un Pizarrón Blanco Interactivo (PBI)...

Marie-Pierre selecciona algunos de los elementos de estos recursos, los reorganiza, los explota en su clase, écrit sur le PBI, registra en una cartulina los trabajos de sus alumnos.

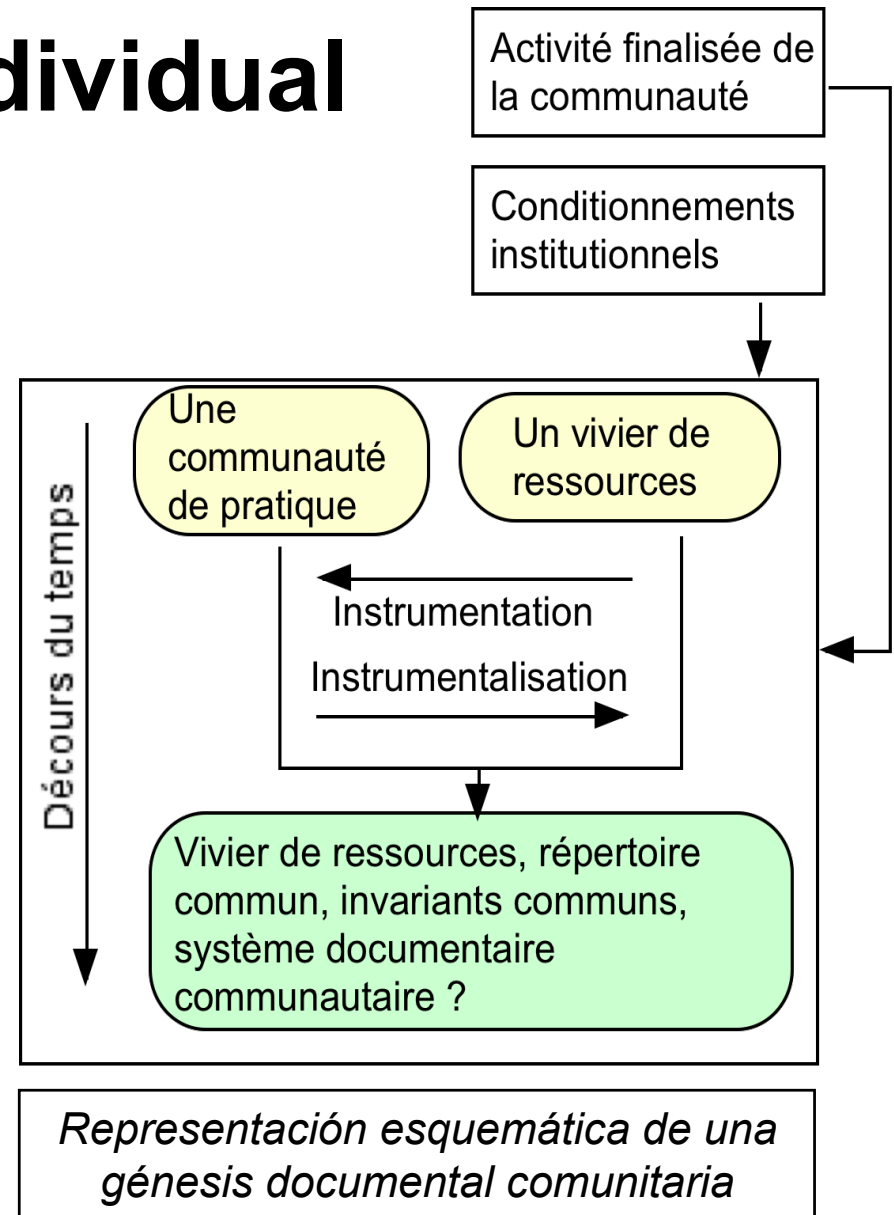
Ella desarrolla un esquema, el cual organiza esta tarea particular (introducir el área de un círculo), estructurada por *invariantes operatorios*, por ejemplo: “una nueva fórmula para el área debe de justificarse cortando y recomponiendo [sub]superficies que pertenecen al área que es conocida”.



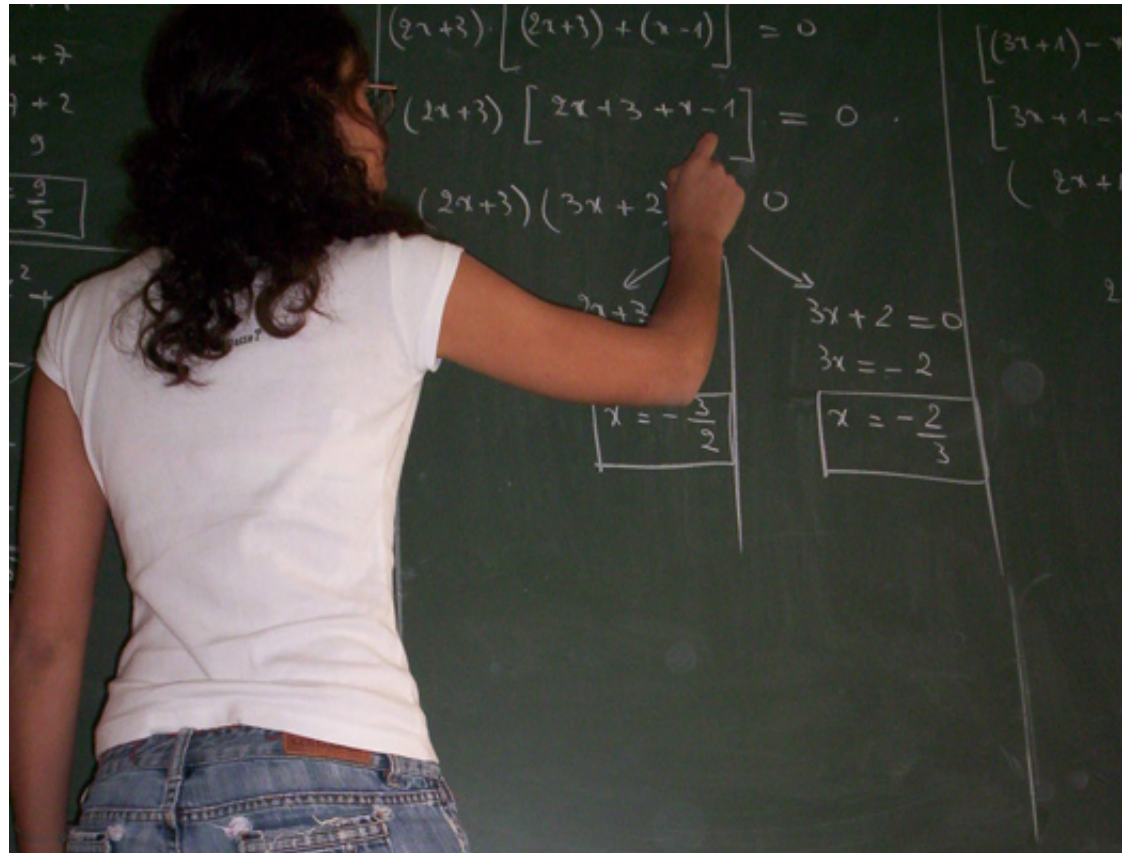
# Documentación individual et documentación colectiva

Considerar el trabajo colectivo de los profesores, el juego entre una *comunidad de práctica* (Wenger 1998) y una *cantera de recursos*

Un modelo que encuentra necesidades de estudiar procesos ligados a lo numérico [o digital] (lista de difusión, sitios de mutualización).



## 2) Consecuencias metodológicas



# La investigación reflexiva del trabajo documental del profesor

Estudiar el juego entre los recursos, la práctica y el desarrollo profesional

Necesidad, para entender las génesis documentales, de un seguimiento *largo* (en clase, fuera de clase) y *continuo*, grande (en cuanto a los recursos)

De donde la necesidad de movilizar la mirada del profesor, con un punto de vista sistemático acerca de los recursos.

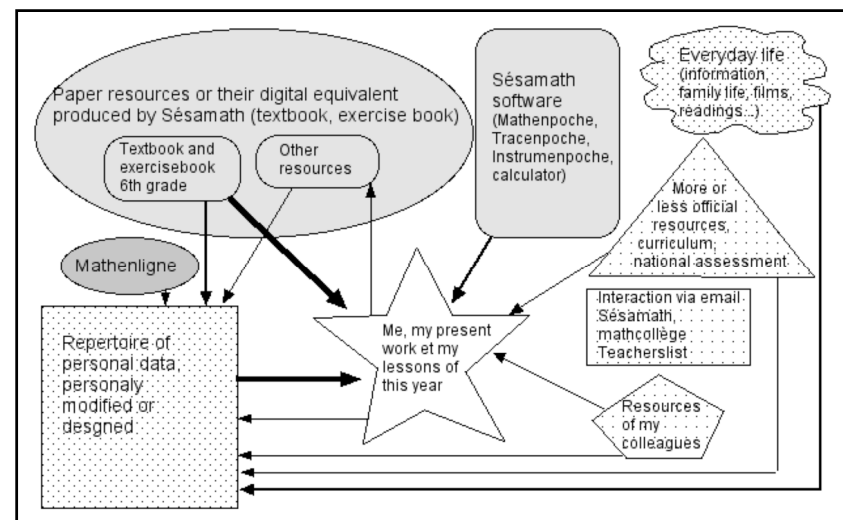
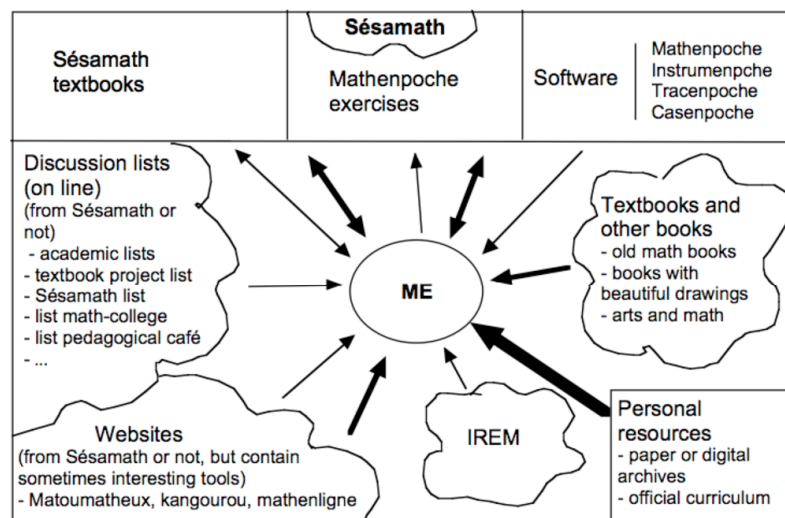
La *metodología de investigación reflexiva* desarrolla un conjunto de herramientas en esta perspectiva: [diario de a bordo](#) (Bitácora?) visita guiada de los recursos, “instrucción al gemelo” (doble?), representación esquemática del sistema de recursos, seguimiento de las evoluciones

# La investigación reflexiva del trabajo documental del profesor

No hay modelo... Una estructura evolutiva, adaptada a la actividad del profesor y a los objetivos de la investigación

Fecha							
Tipo de actividad	Lugar preciso	Horario	Otros participantes	Recursos utilizados	Apoyos producidos	Archivación	Comentarios
3er. Examen sobre las fracciones	Salon de clases	9:00-10:00hrs	La clase de 4to. E	Tema fotocopiado para el examen	Respuestas escritas en papel	Ejemplares de los alumnos	Los alumnos no tienen derecho a [usar] la calculadora,
...	...	...	...	...	...	...	...

# La investigación reflexiva del trabajo documental del profesor



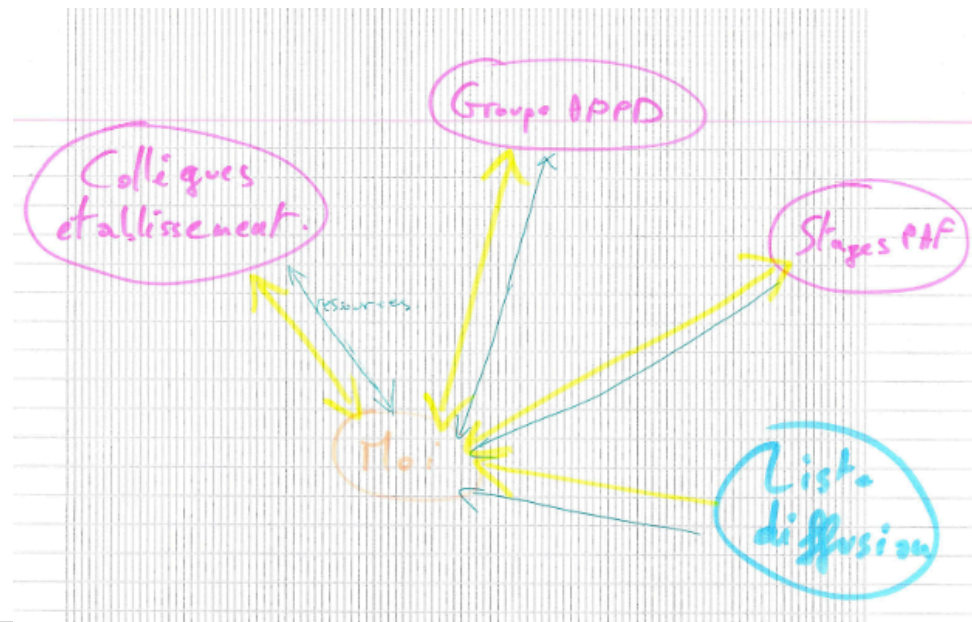
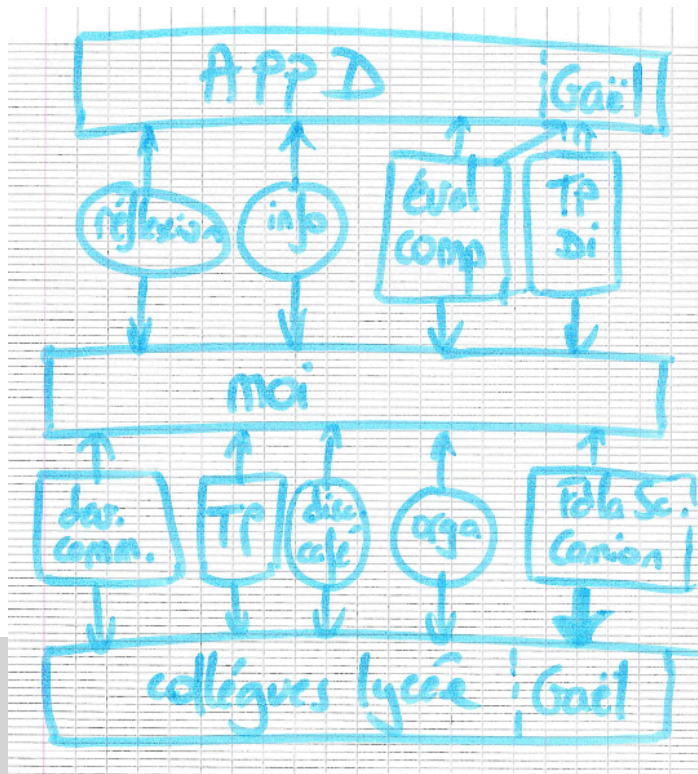
Dos representaciones esquemáticas de un sistema de recursos, separadas por un año (evolución constante y reorganización)

Un cruzamiento de datos necesario (lo que el profesor declara, lo que efectivamente tiene en sus repertorios, lo que explota para su enseñanza...)



# Una cuestión compleja: el análisis del trabajo documental colectivo

Concebir las herramientas para analizar el trabajo documental colectivo: seguimiento de listas de difusión, seguimiento de plataforma de trabajo colaborativo, representaciones esquemáticas de los colectivos por los participantes, observaciones cruzadas de las clases ([Hammoud, Sabra](#))



# Qué dispositivos de investigación?

1) Seguir, en condiciones naturales, las génesis documentales de los enseñantes, para comprender los resortes del desarrollo profesional

Un interés particular por los colectivos (colectivos de un establecimiento, asociaciones de enseñantes, formaciones iniciales y continuas)

2) En una perspectiva de *diseño de la investigación* (Cobb *et al.* 2003), ser actores en los dispositivos, favoreciendo los procesos de concepción colaborativa de recursos

Actuar sobre los recursos (su contenido, su modelo), los modos de concepción, de organización o de acompañamiento, estudiar las consecuencias sobre el desarrollo profesional (por ejemplo en el marco de la enseñanza basada en la indagación)

# Preguntas

# Preguntas 1

Le matériel multimedia déclenche le traitement de l'information multimodale, celle qui est présentée en format visuel et auditif simultanément. Vous croyez que l'on peut parler d'un troisième type d'information, « l'information instrumentale », celle qui vient des outils d'apprentissage tels que la souris, les interfaces, les écrans les logiciels ? Quel en serait le rôle dans les processus cognitifs ? Est-ce que cela peut changer en fonction de tel ou tel ?

Como se le denominarían a los elementos que intervienen en el proceso cognitivo para construir conocimientos requeridos para la instrumentalización de recursos tecnológicos para mejorar el aprendizaje de los profesores en el uso de la tecnologías para enseñar matemáticas en el nivel de primaria?

[Video 1](#) [Video 2](#)

Cada medio ambiente afecta el funcionamiento del pensamiento.

Del papel hasta la digital, una revolución cognitiva. Desde el pensamiento jerárquico, de dos dimensiones hasta el pensamiento en red, multidimensional (Bachimont, in libro)

# Preguntas 2

Por que afirmo que la diferencia entre lo que se lee y se escribe ha desaparecido ? Pude ampliar el tema?

Une expression réactivée par la recherche: lettrure (capacité à lire et à écrire) (Dominique Souchier)

Reactivado expresión de Investigación: lettrure (capacidad de leer y escribir)

# Preguntas 3

- Que diferencias importantes encontraron entre la formación inicial y la continua?
- Que diferencias significativas encontraron con base a su metodología entre los profesores de formación inicial et los que ya están frente a grupo

Les professeurs en formation sont des *étudiants*, les professeurs en exercice sont des *professionnels* (Chevallard, in libro)

Système de ressources en constitution, vs système de ressources constitué, en développement

Méthodologie : à prendre en compte, la formation, son déroulement et ses effets (thèse de S. Tapan, à Grenoble)

# Preguntas 4

- Se puede realizar el trabajo de investigación en profesores que se encuentran en diferentes tiempos a la vez para acortar la investigación?
- Cual seria el artefacto mas apropiado para realizar l'investigacion ?
- Cuales serian las características mas adecuadas de un artefacto para aplicar la metodología? Seria un buen ejemplo el GeoGebra

La méthodologie doit s'appliquer à de nombreux contextes, où les questions de temps et de distance sont très variées (cf. étude sur Sésamath)

Une grande variété d'artefacts peuvent être utiles, pour le recueil et le traitement de données (vidéos pour l'autoconfrontation, ou l'autoconfrontation croisée; logiciels de traitement de vidéos...)

L'idée d'un journal de bord en ligne, en cours d'exploration...

GeoGebra???

# Preguntas 4

**pairFORM@NCE** formation collaborative en ligne

**Bienvenue sur votre journal de bord en ligne**

**EducTice** éducation sup. 2

Accueil / Formation sélectionnée / Saisie d'un nouvel événement Prénom [Déconnexion]

**Date** du      **BU**

**Activité conduite**

**Organisation du travail**

**Utilisation des ressources**

**Commentaire** optionnel

**Etape du parcours Pairform@nce** optionnel

La date du jour s'inscrit par défaut / on peut intégrer une icône Agenda pour sélectionner la date et l'heure

Les cases sont cochées quand la catégorie a été remplie

L'avis sur la ressource est une notation par étoiles (type vote) : il faut noter l'aspect pédagogique, didactique et technique



# Preguntas 4

**pairFORM@NCE** formation collaborative en ligne

**EducTice** educice.org.fr

Bienvenue sur votre journal de bord en ligne

Accueil / Mon compte / Editer une formation / Nom de la formation sélectionnée

Intitulé de la Formation   Plateforme utilisée pour le travail collaboratif

Titre du parcours dont cette formation est issue

Durée de la formation

Nombre de jours en présentiel

Dates

Rencontres à distance entre stagiaires et formateur

Dates

Nombre stagiaires

Nombre d'équipes de stagiaires

Nombre d'équipes de stagiaires du même établissement

Nombre de stagiaires qui possèdent une expérience antérieure :

de l'enseignement

des formations Pairform@nce

de l'utilisation de plateformes collaboratives


de l'utilisation d'outils de travail collaboratif


d'une formation aux TICE

Message de vérification du souhait de suppression

Creative Commons & Co

# Preguntas 4

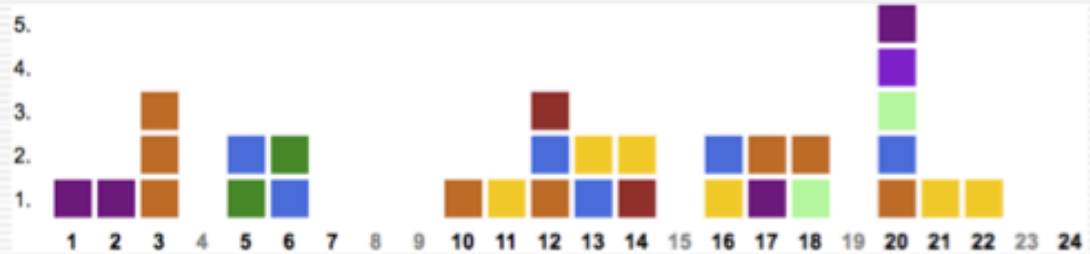
 **pairFORM@NCE**  
formation collaborative en ligne

 **EducTice**  
educitice.inrp.fr

**Bienvenue sur votre journal de bord en ligne**

Accueil / Formation sélectionnée / Mon journal Prénom [Déconnexion]

**Basculer le journal sous forme de liste d'événements**



Day	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Count	1	1	3	0	2	2	0	0	0	1	1	3	2	2	0	1	1	1	0	5	1	1	0	0

1. 2. 3. 4. 5.

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

Passez la souris sur les cases pour voir ci-dessous la description de l'activité

**Organisation du travail** : Vidéo-conférence

**Activité** : Présenter le parcours ( objectifs, planning, attentes...)

**Ressource** : Diaporama « individualisation – différenciation »

Commentaire

Sélectionner une nouvelle formation Editer un événement Voir la préconisation du concepteur

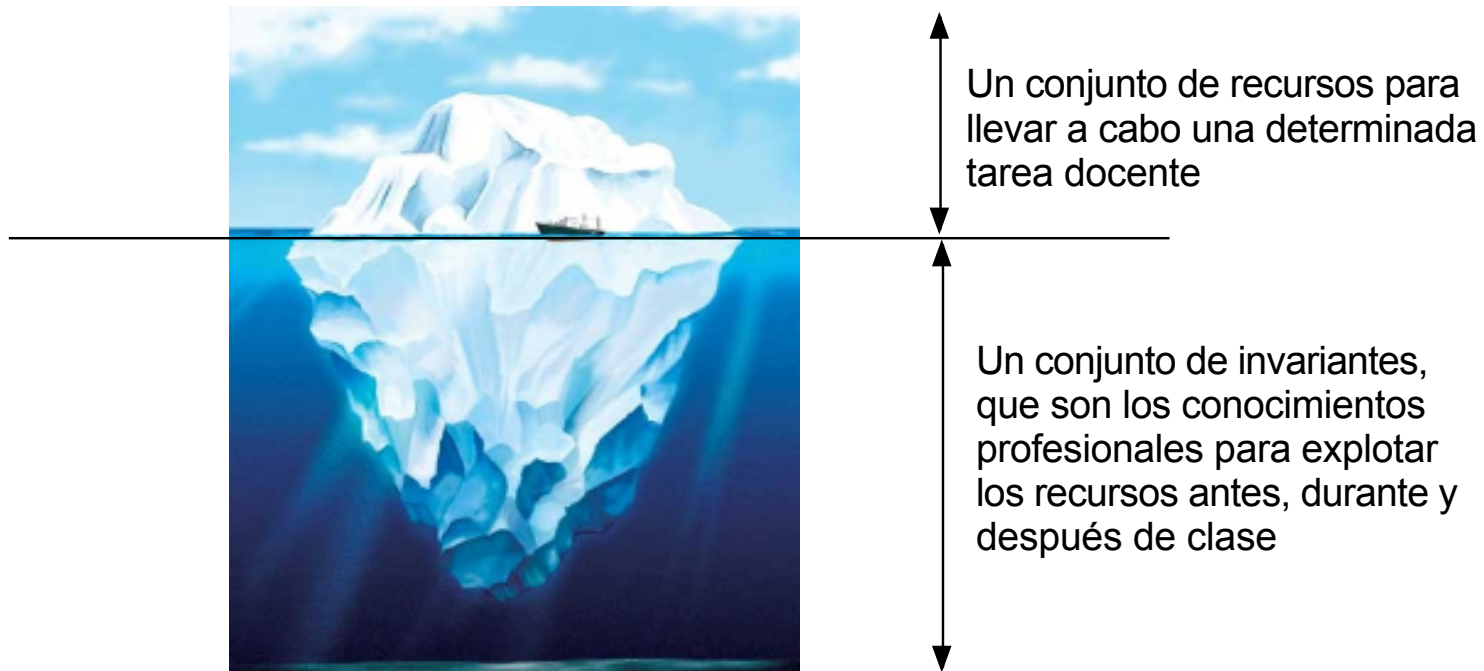
Ecran 02 Ecran 04

Creative Commons & Co

# Preguntas 5

Como es la génesis, como se caracterizan estos elementos en el método?

Para dilucidar el profesor documentos... recopilar y analizar los hechos



### 3) Un exemple «del estudio exterior» del desarrollo profesional, el caso de la asociación Sésamath

The screenshot shows the top part of the Sésamath website. At the top left is the Sésamath logo, followed by the tagline "Les Mathématiques pour tous". Below this is a navigation bar with five items: "Accueil", "L'association", "Vie de l'association", "Documentation-presse", and "Nous aider".

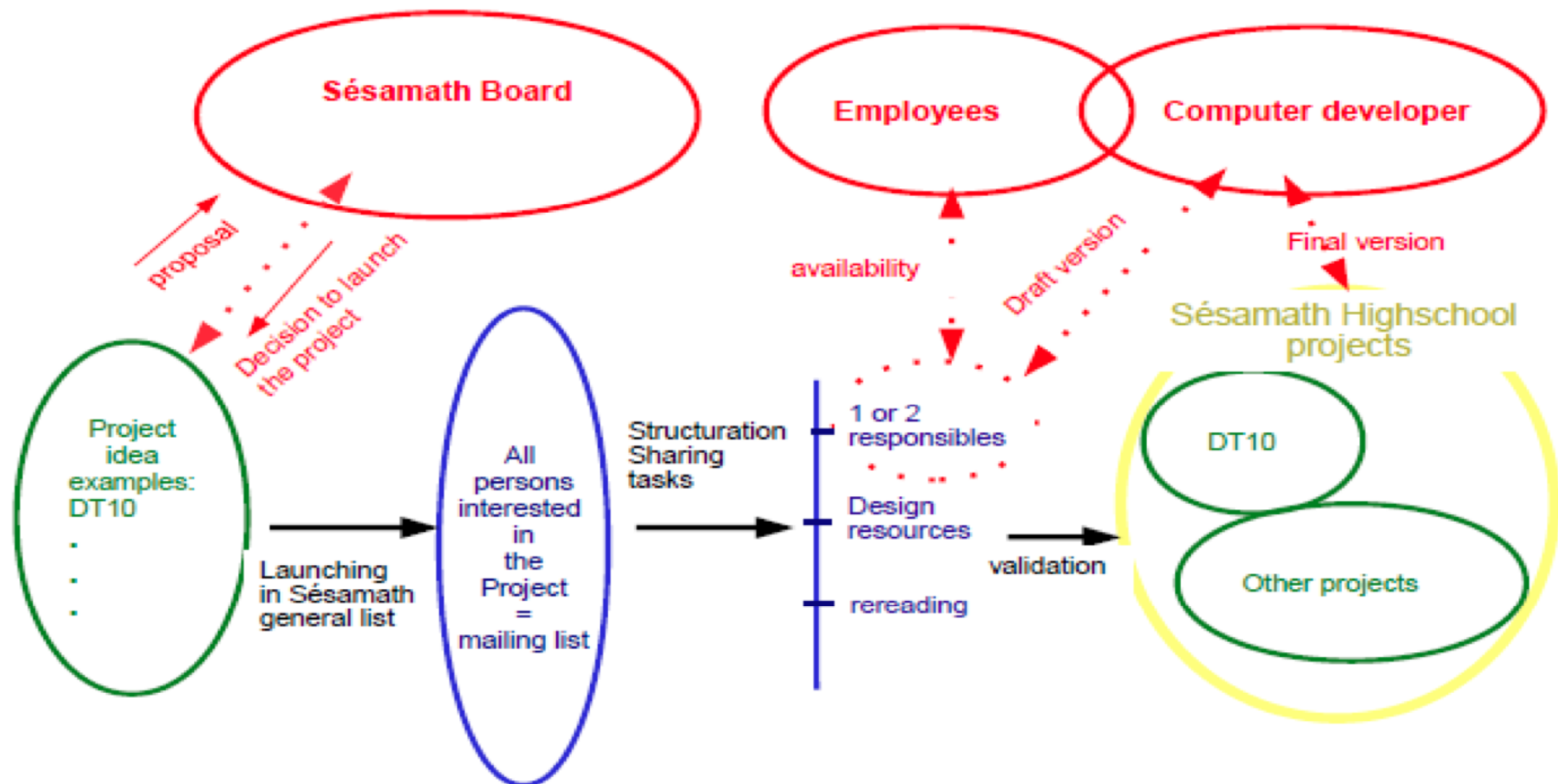
Below the navigation bar, there is a section with a "Contact" heading. The text reads: "Pour nous contacter, veuillez envoyer un courriel à [contact@sesamath.net](mailto:contact@sesamath.net)." To the right of this section is a large heading: "Travailler ensemble, s'entraider ... communiquer !". Below this heading are two logos: "SésaPROF" and "SésaBlog".

# La asociación Sésamath

Sésamath, una asociación para intercambiar, elaborar, compartir, hacer evolucionar recursos para la enseñanza de las matemáticas  
Mucha actividad sobre el sitio: 100 socios; 7,000 miembros de grupos de proyectos; 70,000 conexiones cada día...

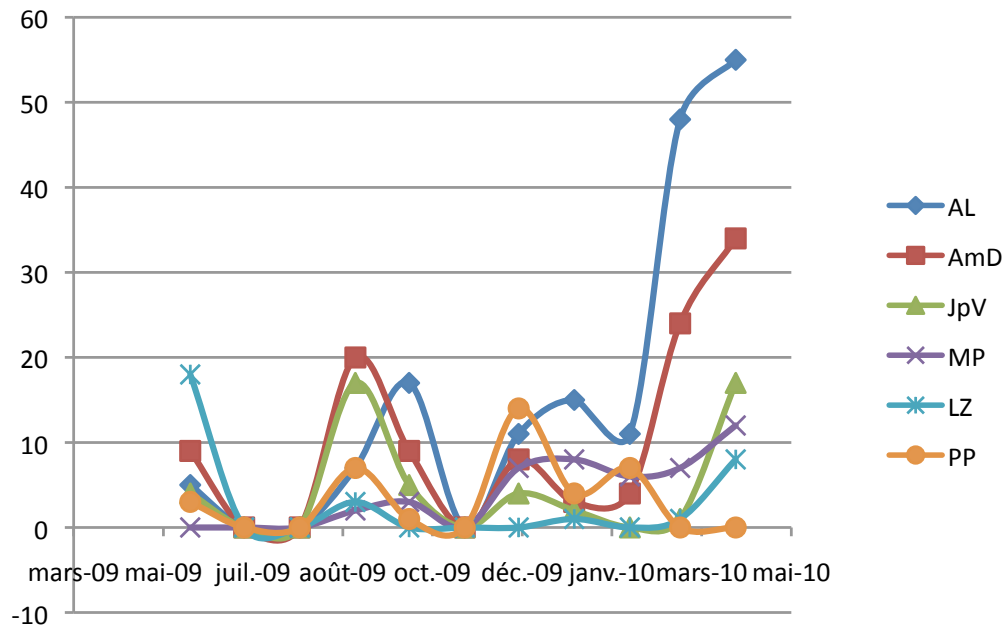
The screenshot shows the Sésamath website header with the logo and the tagline "Les Mathématiques pour tous". Below the header is a navigation menu with items: Accueil, L'association, Vie de l'association, Documentation-presse, Nous aider, and Partenaires. The main content area features a section titled "Travailler ensemble, s'entraider ... communiquer !" with two sub-sections: "SésaPROF" (described as "Sesamath pour les profs : les mathématiques ensemble (6999 inscrits, accès réservé).") and "SésaBlog" (described as "Un regard sur l'enseignement actuel des Mathématiques."). To the left, there is a "Contact" section with the text "Pour nous contacter, veuillez envoyer un courriel à [contact@sesamath.net](mailto:contact@sesamath.net)." and a box labeled "En participant".

# Ejemplo de un proyecto de Sésamath



DT10 : un grupo para la concepción de un texto Digital en línea para el nivel escolar de primero [o segundo] de bachillerato (grado 10 en Francia)

# Zoom sur le projet DT 10



Cat	description
1	Negotiation of meaning
2	Designing of the work tools
3	Designing of resources
4	« flash designer »
5	Designing resources and interactive animation
6	Refocusing efforts to the TD10

Análisis de la lista de discusión: 27 miembros, 627 mensajes

Entre ellos: 6 miembros, 422 mensajes

Análisis del flujo de mensajes (participantes y descripción del contenido)

# Zoom sur le projet DT 10

**Ben:** We need to cut up 2N2 chapter. What are your proposals?

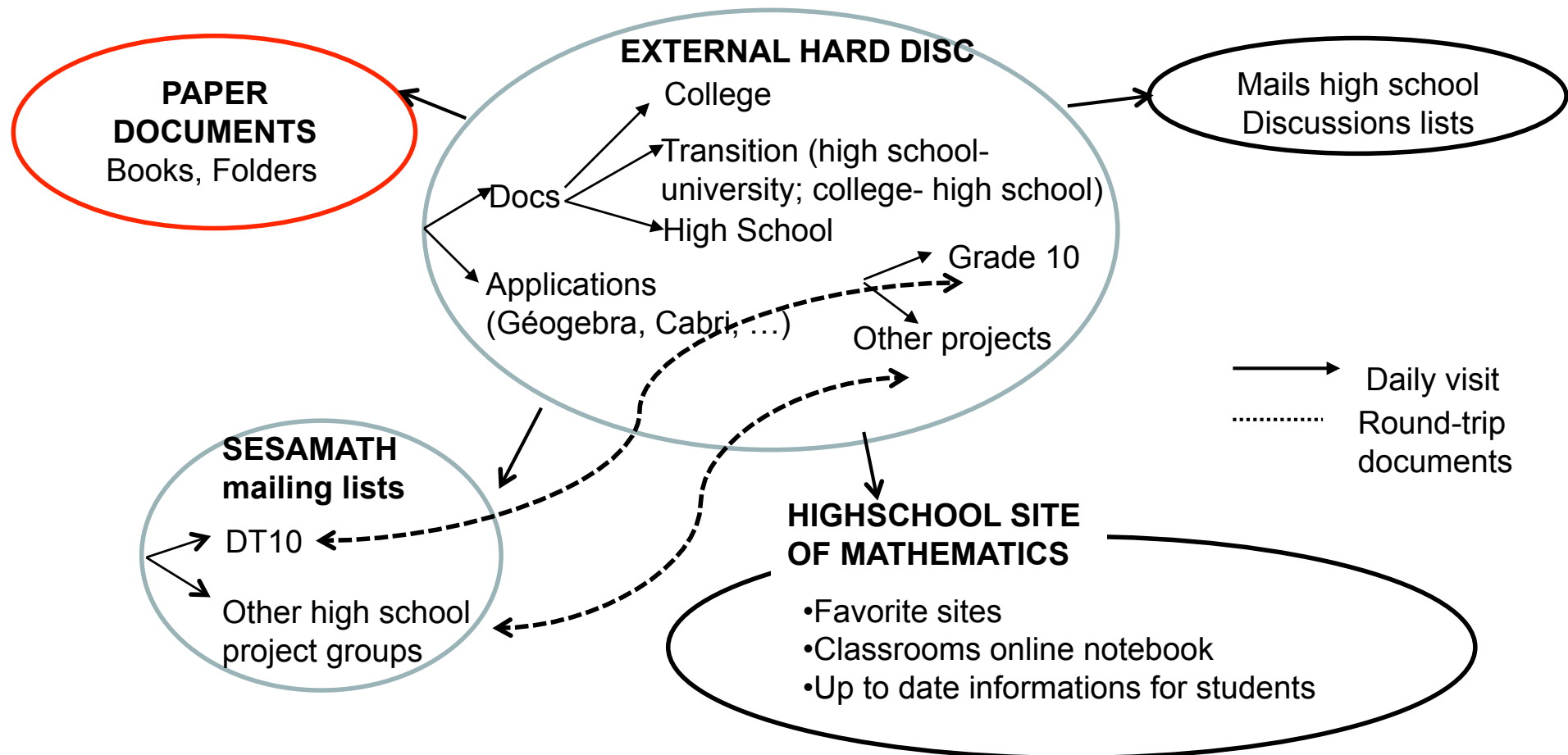
**Pierre:** ... How far will we go with the concept of variations? My proposal: 1) the notion of functions variation (from a curve); 2) Maximum and minimum of a function, 3) graph and table of variation; 4) comparison of numbers.

**Anaïs:** My proposals: 1) functions variations and graphical reading... 2) variations and calculations: square function ...inverse and linear functions, 3) Maximum and minimum of a function, 4) table of variation.

**Adam:** I have a slight preference for Pierre's proposal ... because I think that the table of variation is simpler to understand than computations for comparing numbers ... I think that slowly increasing the difficulty is a good strategy.



# Zoom sobre un miembro del grupo



Representación esquemática del sistema de recursos de Anaïs, miembro del grupo DT10 (Sabra & Trouche, enviado)

# Sésamath: preguntas

Desde el punto de vista metodológico, qué herramientas para el seguimiento de colectivos? Qué investigación reflexiva/collectiva?

Génesis documental individual/ comunitaria

Génesis de comunidades / génesis documentales

Desarrollo de colectivos / desarrollo profesional

Seguimiento o acompañamiento de los colectivos

Asociaciones / instituciones...

Conocimientos individuales / conocimientos colectivos

# 4) El caso del programa de formación continua Pairform@nce



# Pairform@nce: formar para el trabajo colectivo, proyecto del ministerio [Secretaría de Educación en Francia]

Todas las disciplinas,  
todos los niveles  
escolares, objetivo de  
integración de las TICE  
Objetivo: constitución de  
un catálogo en línea de  
*trayectorias de formación  
continua*

Una trayectoria es una formación presencial y a distancia, que provee recursos para acompañar la *producción colectiva de secuencias para la clase*



The screenshot shows the Pairform@nce website header with the logo 'pairFORM@NCE' and the tagline 'formation collaborative en ligne'. Navigation links for 'Ressources', 'FAQ', and 'Forums nationaux' are visible. A blue banner features the text 'Bienvenue dans l'espace documentaire' and an image of three people in a library. Below the banner is a link 'Accueil Pairform@nce ► Offre de parcours' and a section titled 'Offre de parcours de formation' with a descriptive paragraph.

pairFORM@NCE  
formation collaborative en ligne

Ressources FAQ Forums nationaux

Bienvenue dans  
l'espace documentaire

[Accueil Pairform@nce](#) ► [Offre de parcours](#)

### Offre de parcours de formation

Les parcours de formation sont des scénarios/canevas proposant des activités et des ressources pour se former.

Ils sont structurés selon une démarche pédagogique de formation-action qui privilégie le travail collaboratif entre pairs, la conception collective d'activités pédagogiques expérimentées en classe et l'activité en réseau.

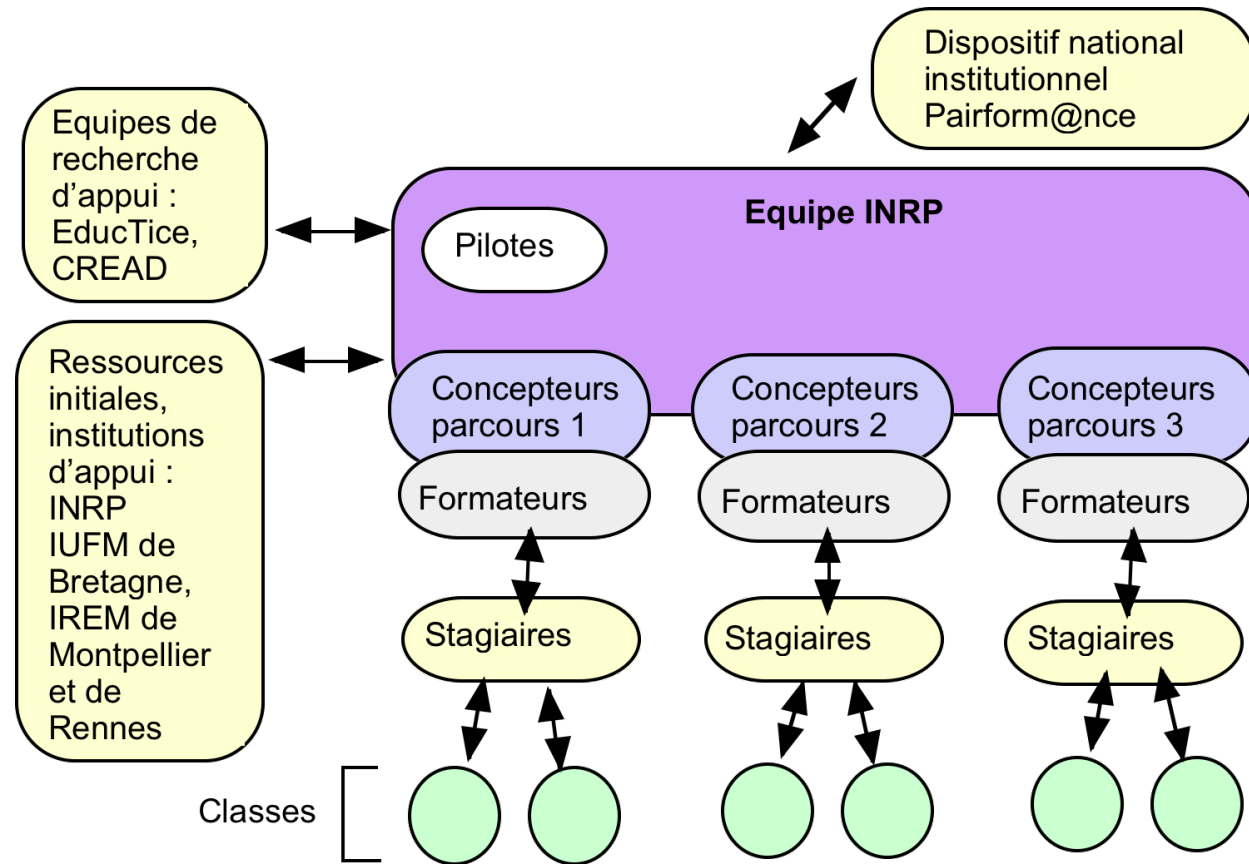
# Pairform@nce : formar para el trabajo colectivo

El desarrollo de Pairform@nce pone en juego el trabajo documental en diferentes niveles:

- El nivel de los creadores del concepto (qué procesos de concepción? Qué modelos de trayectorias? [\(2007-2008\)](#))
- El nivel de los formadores (qué apropiación de las trayectorias, instrumentación/instrumentalización) (2008-2009)
- El nivel de los que realizan sus estancias de trabajo en el programa (efectos de su trabajo en las trayectorias y en su desarrollo profesional) (2009-2010)

Un buen terreno para explotar los recursos del enfoque documental

# Pairform@nce : former para el trabajo colectivo



El dispositivo de investigación

# Pairform@nce : el ejemplo de una trayectoria en geometría dinámica

The screenshot shows the Pairform@nce website interface. On the left, a vertical sidebar contains a search bar and a list of 7 steps. The 7th step, '7. Evaluation du parcours', is circled in red. An arrow points from a red-bordered box containing the text '7 etapas' to this step. The main content area features a header with navigation links, a title 'Mathématiques', and a sub-header '3 Formation'. Below this, there is a paragraph of text and a list of resources including 'Les Travaux pratiques', 'La démarche expérimentale', and 'Un article de Mathematice, Janvier 2010, investigation en collège'. On the right side, there are panels for 'Utilisateurs en ligne', 'Messages', 'Discussion en direct', and 'Forum général'.

# Pairform@nce : organización prevista para la trayectoria

- Las 7 etapas: introducción, elección de un tema, en co y auto-formación, concepción de la secuencia, test de la secuencia, retorno reflexivo, evaluación
- Una formación repartida en 13 semanas, con 3 días presenciales: introducción, constitución de los equipos, trabajo con el software (día 1); recorrido de investigación en matemáticas, aporte de los softwares de geometría dinámica, debut de la concepción de una secuencia (día 2) ; presentación y discusión de las secuencias (día 3)
- Objetivo : equipos de 4 profesores: 2 en un bachillerato, 2 en otro. La secuencia se prueba y se observa al menos una vez
- Recursos en una plataforma: ejemplos de secuencias (discutidos en presencia, guía (grille) para la descripción, guía para la observación, manual de inicio para los softwares, artículos de investigación)
- Comunicación vía la plataforma : forums, espacios de depósito ...



# Pairform@nce : la recolección de datos

Cuestionarios para los que están en estancia, guía para la descripción y guía para la observación

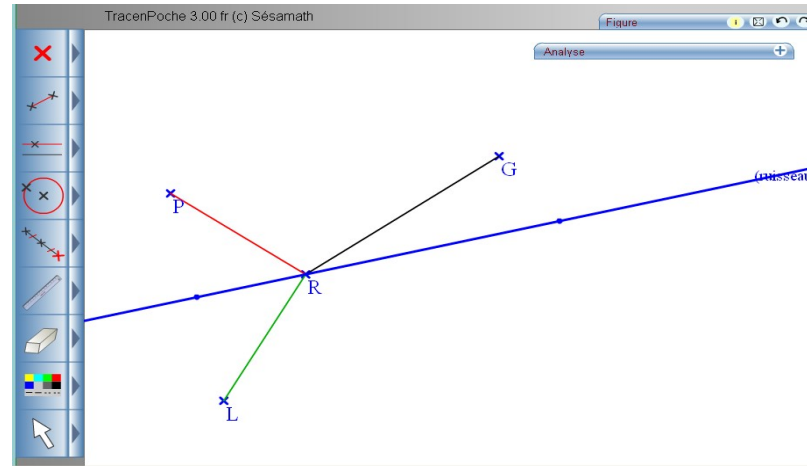
Para los que están en estancia bien elegidos, un seguimiento más de cerca:

- entrevista, diario de clase, video de la sesión de clase ;
- observaciones cruzadas de las sesiones en los salones de clase (A observa a B, luego B observa a A).



# Pairform@nce : realización de la trayectoria

Puesta en obra en 2008-2009,  
32 maestros en estancia,  
repartidos en 9 equipos  
En 4 equipos, 2 de los que  
están en estancia pertenecen  
al mismo bachillerato



*Encontrar el punto R sobre «el borde del río» D tal que  $PR+RG$  es mínimo*

(La solución está dada por el punto L, los alumnos deben de encontrar, manipulando la figura, cómo se construyó tal punto)

Un ejemplo del tipo «caja negra», utilizado para suscitar discusiones entre los participantes.

*Uno de los participantes: «Las matemáticas, no son la física! [...] Cuando yo les digo que hay que buscar un problema de geometría, es buscar deducirlo.»*

# Pairform@nce : production de los participantes

Intercambios de un equipo de participantes en el forum

Académie

Recherche (forums)

Réponses en ligne, la plus ancienne en premier

Déplacer cette discussion vers...

mise au propre de nos reflexions du 3 fevrier  
par [Gaëlle Richert](#) - dimanche 7 février 2010, 16:47

[TP\\_riviere.doc](#)

Bonjour,

J'ai mis au propre mes notes concernant le scénario du TP la rivière, qu'en pensez-vous?  
Je ne suis pas sûre que la partie "Si nous voulons que Louise parcourt un chemin de même longueur, en partant du même côté du ruisseau et que ce soit le chemin le plus court qui par le point C, où faut-il placer Louise ?" soit bien écrite ??  
*Pour la fiche élève, il va aussi falloir réfléchir à ce que l'on veut !*

A bientôt,  
Gaëlle Richert.

[Modifier](#) | [Supprimer](#) | [Répondre](#)

Re: mise au propre de nos reflexions du 3 fevrier  
par [Lise Malrieu](#) - dimanche 7 février 2010, 20:35

[TP\\_riviere\\_V2.doc](#)

Bonsoir,

Je propose quelques modifications et ajouts (voir document joint : version 2). En particulier, j'ai découpé notre scénario en deux séances.  
Finalement, geogebra n'est utile que dans la séance 1. Est-ce gênant, selon vous ?

A bientôt,  
Lise.

[Niveau supérieur](#) | [Modifier](#) | [Séparer](#) | [Supprimer](#) | [Répondre](#)

Re: mise au propre de nos reflexions du 3 fevrier  
par [Gaëlle Richert](#) - jeudi 25 février 2010, 22:07

Le scénario me paraît au point (merci Lise), c'est un peu dommage que l'outil de simulation ne serve pas plus, mais je pense que c'est réaliste par rapport au niveau 6ème. Peut-être un réinvestissement pourrait être fait plus tard avec moins d'aide pour voir si les élèves ont mémorisé, ou bien dans un autre cadre pour ré-exploiter le programme de construction. Reste la fiche élèves... J'essaierais de prendre du temps la semaine prochaine...

# Pairform@nce : producción de los participantes

- Trabajo documental colectivo: trabajo distante insuficiente, emergencia de comunidades en los equipos de participantes de la misma secundaria;
- Evaluación de la trayectoria: formación generalmente apreciada, en particular el dispositivo de observación y las guías para la observación;
- Utilización de la geometría dinámica: al inicio pilotaje por el profesor y video-proyección, enseguida devolución a los alumnos;
- La investigación todavía es limitada: 2 equipos proveen la figure; 5 equipos solicitan completarla o construir, además de formular una hipótesis; 2 equipos emplean el software en la démonstración.

Un invariante operatorio compartido, desarrollado por ciertos de los participantes en curso de formación: «la construcción y la manipulación de una figure dinámica permiten que los estudiantes formulen conjeturas»

# Pairform@nce : preguntas...

En cuanto a los participantes:

- evoluciones locales del sistema de recursos/ evoluciones más globales?
- evolución puntual de las prácticas/ evoluciones a largo plazo.

En cuanto a la trayectoria de formación:

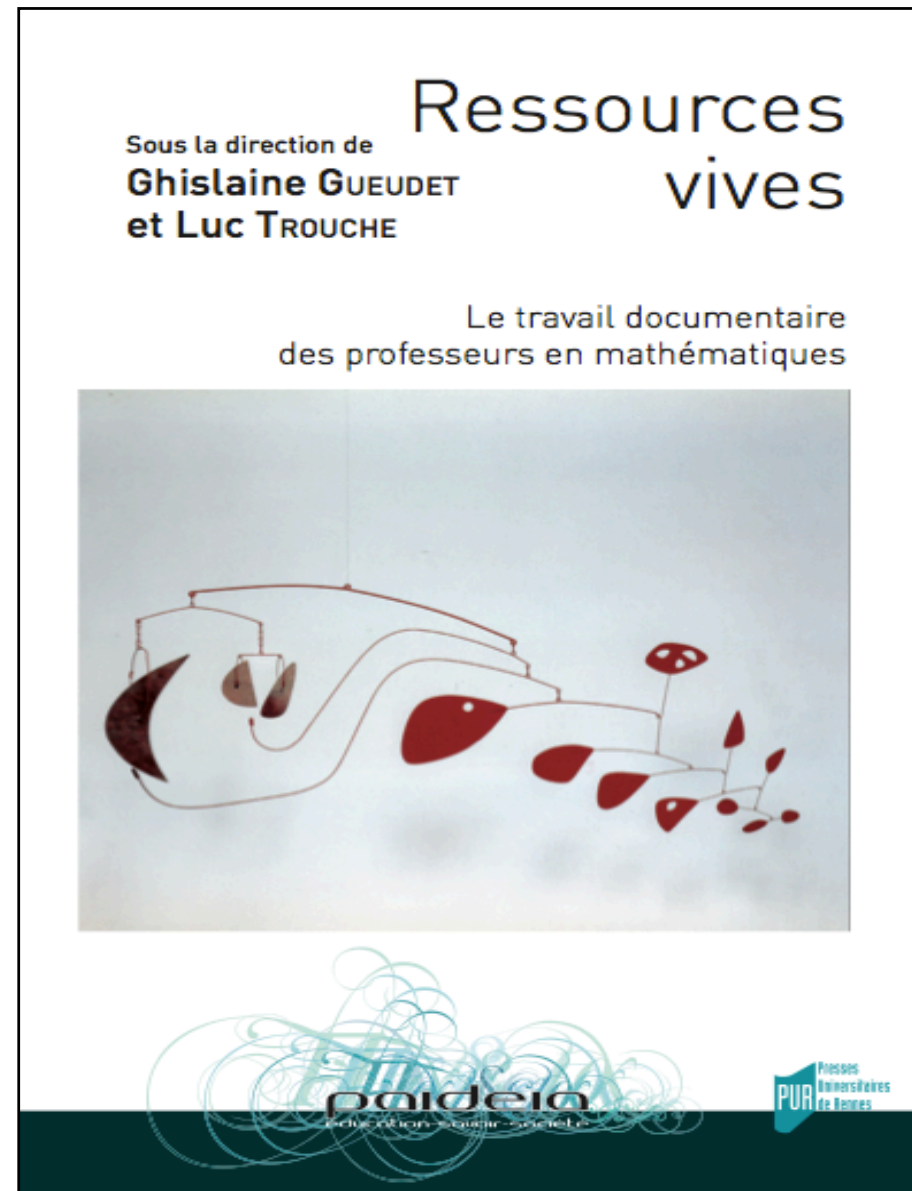
- enriquecer la trayectoria con recursos creados por los participantes;
- integrar en la trayectoria las propuestas de evolución de los formadores.

En cuanto al enfoque teórico y la metodología:

Modelo de relaciones recursos/prácticas/desarrollo profesional (proyectoTriple);

- herramientas y métodos de seguimiento de génesis documentales.

# 5) Présentation de un libro (una obra colectiva)



# Una dirección para descubrir elementos de este libro:

[http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherche/approche\\_documentaire/Livre](http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherche/approche_documentaire/Livre)

Índice

Presentación del libro

Elementos del libro descargables en línea:

prefacio (Michelle Artigue)

introducción y conclusión de los editores.

Editores: G. Gueudet y L. Trouche, investigadores en didáctica de las matemáticas





# Introducción del libro: los puntos de vista de los editores

Con el desarrollo de lo numérico, *se ha involucrado a la enseñanza* en metamorfosis tan profundas, como en los tiempos de la invención de la escritura o la imprenta

*La enseñanza de las matemáticas* es un buen terreno para estudiar estas metamorfosis

El trabajo del profesor es un buen terreno para el estudio de estas metamorfosis

Un *cruzamiento de enfoques* (dominios científicos, países, marcos teóricos) es necesario para comprender, a profundidad, los fenómenos en curso.





# Estructura del libro: cuatro partes en interacción

## 1) *Fuentes y recursos del profesor*

J. Adler, Y. Chevallard & G. Cirade, G. Gueudet & L. Trouche,  
B. Bachimont, M.A. Mariotti & M. Maracci

## 2) *Recursos de los profesores, dimensiones colectivas*

C. Winslow, G. Gueudet & L. Trouche, G. Sensevy

## 3) *Recursos para y por el currículo*

C. Proust, K. Ruthven, J. Remillard, E. Bruillard, C. Margolinas &  
F. Wozniak

## 4) *Recursos del profesor y acción didáctica*

Vandebrouck, J. Trgalova, F. Ligozat, D. Forest & A. Mercier,  
T. Assude

# Estructura del libro: cuatro partes en interacción

1) *Fuentes y recursos del profesor*

**J. Adler, Y. Chevallard & G. Cirade, G. Gueudet & L. Trouche, B. Bachimont**, M.A. Mariotti & M. Maracci

2) *Recursos de los profesores, dimensiones colectivas*

**C. Winslow, G. Gueudet & L. Trouche**, G. Sensevy

3) *Recursos para y por el currículo*

**C. Proust, K. Ruthven**, J. Remillard, **E. Bruillard**, C. Margolinas & F. Wozniak

4) *Recursos del profesor y acción didáctica*

F. Vandebrouck, J. Trgalova, F. Ligozat, **D. Forest & A. Mercier**, T. Assude

# Una conceptualización amplia de los recursos

Adler, Sudáfrica,  
Mathematics education

En francés (vs Inglés)	Español
Source	Fuente
Ressource (= re-source)	Recursos

Recurso = lo que recarga la actividad del profesor

Tomar en cuenta recursos materiales, humanas y culturales a disposición

Contenidos y prácticas ibridas de las matemáticas escolares

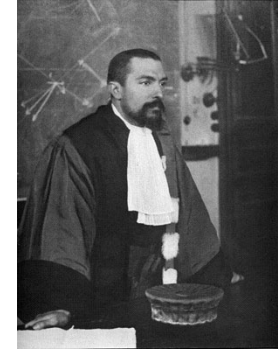
Dialéctica *visibilidad / invisibilidad* de los recursos (los recursos deben ser vistas para ser usadas, pero « transparentes » para dejar ver las matemáticas que vehiculan)

Comentario:

El papel crucial del profesor para acompañar el uso de los recursos

# Los recursos faltantes de los profesores

Chevallard & Cirade, FR,  
didáctica de las matemáticas



Enseñar: una semiprofesión (no hay campo especializado de conocimientos, menos autonomía con respecto a la jerarquía y a la sociedad que las profesiones (abogados, médicos))

Los recursos necesarios para el profesor: recursos matemáticos, didácticos y profesionales

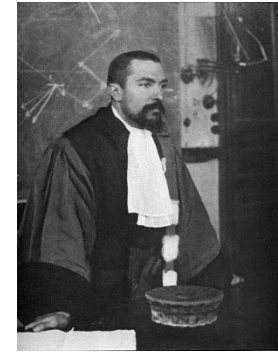
Son estos últimos recursos que faltan

Comentario:

La noción crucial de *organización praxeológica*, una de las llaves para analizar el sistema de recursos de un profesor o de una profesión.

# Los recursos faltantes de los profesores

Chevallard & Cirade, FR,  
didáctica de las matemáticas

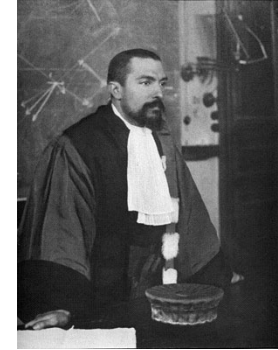


Les textes officiels français

« Les programmes sont [...] la seule référence réglementaire adressée aux professeurs. Les ressources et documents proposés aux enseignants garantissent ce principe, il revient à chaque enseignant de s'approprier les programmes dont il a la charge, d'organiser le travail de ses élèves et de choisir les méthodes qui lui semblent les plus adaptées en fonction des objectifs à atteindre. Les ressources pour faire la classe proposées par la DGESCO ne sont que des appuis à la libre disposition des professeurs »

# Los recursos faltantes de los profesores

Chevallard & Cirade, FR,  
didáctica de las matemáticas

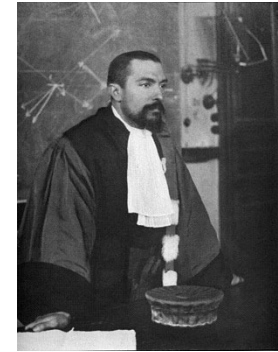


Chevallard écrit:

« Pourquoi enseigner la simplification des fractions, ou la factorisation des expressions algébriques, ou la « chasse » aux radicaux apparaissant au dénominateur d'une expression fractionnaire ? Pourquoi enseigner le triangle, son centre de gravité, son orthocentre, et le reste ? Pourquoi les angles ? Et les parallèles ? Pourquoi la moyenne d'une série statistique ? Pourquoi les vecteurs ? »

# Los recursos faltantes de los profesores

Chevallard & Cirade, FR,  
didáctica de las matemáticas

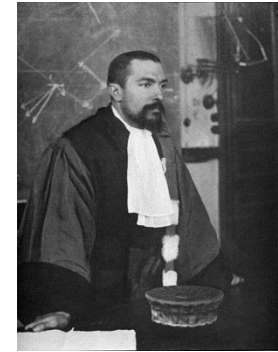


Une première réponse nécessaire, au niveau *épistémologique*, dans le cas du triangle:

« L'étude du triangle (dans le plan) a quelque chose d'essentiel à voir avec l'étude analogue du tétraèdre (dans l'espace) et avec la notion générale de repère (affine) : quand on "tient" trois points (non alignés), on "tient" le plan qu'ils déterminent. »

# Los recursos faltantes de los profesores

Chevallard & Cirade, FR,  
didáctica de las matemáticas



Une deuxième réponse nécessaire, au niveau *didactique*: les situations fondamentales

« Une telle situation, lorsqu'on peut l'identifier, offre des possibilités d'enseignement mais surtout une représentation du savoir par les problèmes où il intervient permettant de restituer le sens du savoir à enseigner. »



# Lo digital como soporte del conocimiento

Bachimont, FR, ingénierie documentaire



Importancia crucial de los *soportes del conocimiento*

La *escritura* tiene una coherencia interna e influye sobre la manera de pensar: la “razón gráfica” (listas, tablas, formulas, esquemas)

Lo *digital* induce una “razón computacional” (programa, pensamiento en red y razón distribuida)

Comentario:

Nuevas relaciones entre escritura y lectura

Nuevas potencialidades de apertura y de reorganización para los sistemas de recursos de los docentes

¿Qué pensamiento lo numérico introduce?

# Producir la enseñanza, entre lo individual y lo colectivo

## Winslow, DK, didáctica de las matemáticas



Existencia de modalidades explícitas, en parte colectivas, de producción de recursos por los docentes

Ejemplos institucionales:

- *lessons studies* japonesas, donde los profesores juntos producen una lección de matemáticas y analizan su aplicación;
- de dispositivos interdisciplinarios en Dinamarca

Comentario:

¿Cuáles son las condiciones de existencia y de naturalización de producciones colectivas de recursos?

¿Cuáles son las relaciones entre sistemas individuales y colectivos de recursos?

# La documentación escolar en Mesopotamia

Proust, FR, historia de las matemáticas



Regularidad de la documentación escolar, más allá de la escuelas, expresión de condicionamientos institucionales

Cuestionamiento de la naturaleza de los textos escolares: ¿textos sabios? ¿textos “pedagógicos”? ¿textos normativos? ¿textos de referencia?

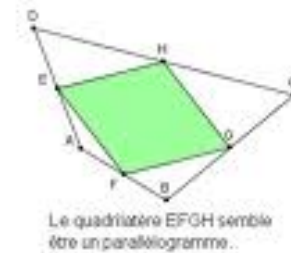
Comentario:

Puesta en evidencia de un sistema articulado de recursos varios (tabletas de problemas, cálculos “hechos”, métodos, tabletas de trabajos de estudiantes)

Réflexion sur les supports de la connaissance (passage de l’oral à l’écrit), à mettre en parallèle avec le chapitre de Bachimont

# Constituir las tecnologías en recursos para la clase

Ruthven, UK, mathematics education



Integración de las tecnologías en relación con los recursos curriculares y las prácticas de enseñanza

Identificación de características estructurales de la práctica docente que estructuran ésta integración: el entorno de trabajo, el sistema de recursos, el formato de actividad, el guión curricular y la economía temporal.

Comentario:

Una toma en cuenta de la importancia del currículo

Una noción de sistema de recursos más restringidas que para el acercamiento documental

*Guión curricular por poner en relación con la noción de esquema*

# El libro de texto, del papel a lo digital

Bruillard, FR, informática



Desestabilización del libro de texto, recurso central habitual del profesor, a causa de:

- la integración de nuevas tecnologías en el aula;
- la digitalización del libro.

Estrellamiento potencial de los recursos de los docentes, cuestionamiento de los cambios de práctica traídos por éstas evoluciones

Comentario:

Importancia de los soportes (reactividad de lo digital), cf. Bachimont

Nuevo papel de concepción de los profesores y de los colectivos

Preguntas sobre la apropiación y la validación de los recursos

# Videograbaciones de secuencias y recursos para la enseñanza

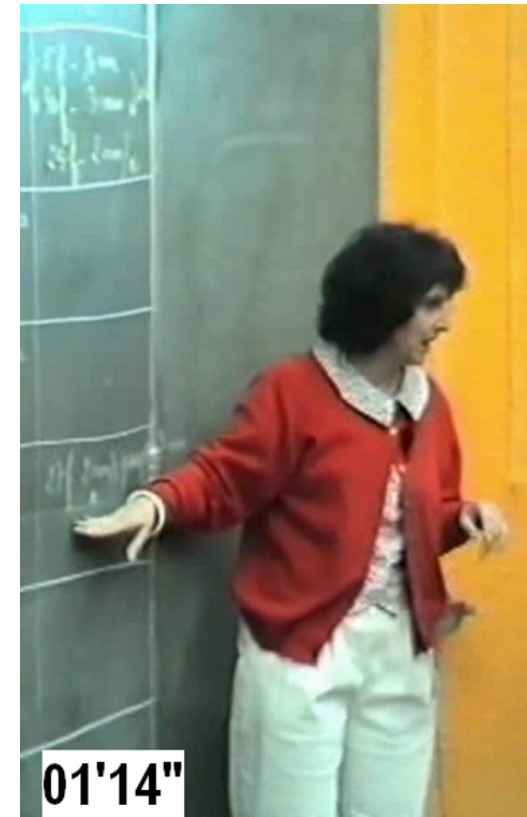
Forest-Mercier, FR, didáctica

Al estudiar las videograbaciones hechas en la COREM (escuela experimental de G. Brousseau), reflexión sobre el lenguaje, los gestos y la organización del espacio por el profesor.

¿Cómo el profesor hace de las acciones de los alumnos recursos de su acción didáctica?

Comentario:

Recursos para el profesor, para el formador, para los investigadores...



# Finalmente....

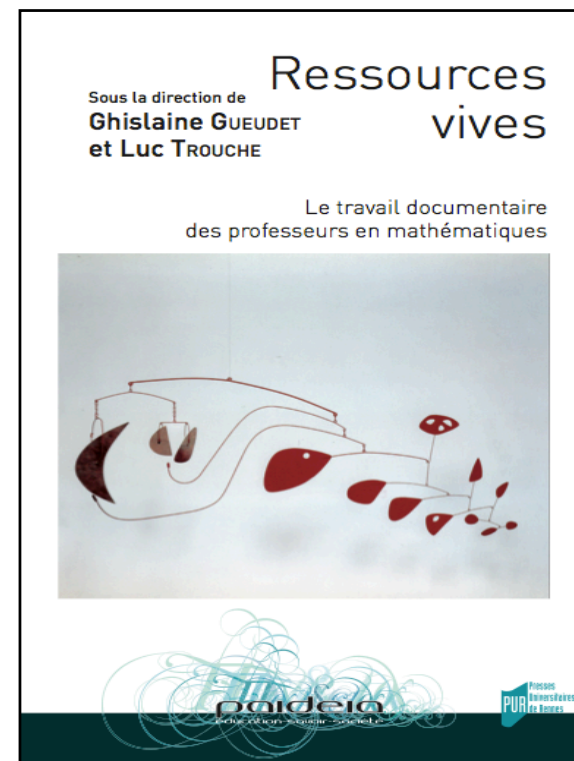
Pregunta de investigación reciente...

De este recorrido emerge un conjunto abundando de reflexiones, que puede profundizar la comprensión de la labor documental de los docentes.

Reflejo de un trabajo colectivo: los capítulos se llaman y se contestan, cuanto menos parcialmente.

El libro propone perspectivas teóricas, entre otras el acercamiento documental. Abre, o confirma, numerosos campos, teóricos o metodológicos.

Por ejemplo: sobre la eficacia de los recursos...



# Nuevo libro, cuestionamiento renovado

El campo “mathematics education”,  
ampliación de enfoques teóricos y  
contribuciones internacionales

Un capítulo sobre un experimento  
en México: M. Trigueros &  
D. Lozano, *Teachers teaching  
mathematics with Enciclomedia*

Contribución de un investigador de  
la UPN: C. Kieran, D. Tanguay &  
A. Solares: *Researcher-designed  
resources and their adaptation  
within classroom teaching practice*

## Mathematics Curriculum Material and Teacher Development: from text to 'lived' resources

G. Gueudet, B. Pepin &  
L. Trouche (eds.)

Springer 2011  
Mathematics Education Library

Sommaire à l'adresse

[http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherche/  
approche\\_documentaire/lived-resources](http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherche/approche_documentaire/lived-resources)



INSTITUT NATIONAL  
DE RECHERCHE  
PÉDAGOGIQUE



# 6) Perspectivas de investigación y de colaboración

- Estancias posdoctorales/Estancias de profesores invitados en Francia y en México
- La formación de maestros y los dispositivos híbridos (presenciales y a distancia)
- Los nuevos recursos de los profesores (pizarrón blanco interactivo)
- Nuevos desarrollos teóricos y metodológicos, construcciones que suponen interacciones, experimentaciones cruzadas...

# Bibliografía

- Adler, J. (2000), Conceptualising resources as a theme for teacher education, *Journal of Mathematics Teacher Education* 3, 205–224.
- Bueno-Ravel, L. & Gueudet, G. (2008), Online resources in mathematics: teachers' genesis of use, in D. Pitta-Pantazi, & G. Philippou, *Proceedings of CERME 5*, Larnaca, Chypre.
- Cobb, C., Confrey, J., diSessa, A., Lehrer, R., & Schauble, L. (2003), Design Experiments in Educational Research, *Educational Researcher*, 32-1, 9-13
- Gueudet, G., Pepin, B., & Trouche, L. (eds.) (à paraître en 2011), *Mathematics curriculum material and teacher documentation: from textbooks to lived resources*, Springer
- Gueudet, G., & Trouche, L. (dir.) (2010), *Ressources vives. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques*. Rennes : PUR et Lyon : INRP [http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherche/approche\\_documentaire/Livre](http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherche/approche_documentaire/Livre)
- Guin, D., & Trouche L. (1999), The Complex Process of Converting Tools into Mathematical Instruments. The Case of Calculators, *The International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 3 (3), 195-227
- Hoyles, C., & Lagrange, J.-B. (eds.) (2010), *Mathematics Education and Technology - Rethinking the Terrain. The 17th ICMI Study*. New York: Springer.
- Krainer, K., & Wood, T. (eds.). (2008), *Participants in Mathematics Teachers Education: Individuals, Teams, Communities and Networks* (Vol. 3). Rotterdam/Taipei: Sense Publishers
- Pédauque, R.T. (2006), *Le document à la lumière du numérique*. Caen : C & F éditions .
- Remillard, J.T. (2005), Examining key concepts in research on teachers' use of mathematics curricula. *Review of Educational Research*, 75(2), 211-246.
- Sabra, H., & Trouche, L. (soumis), Collective design of an online math textbook: when individual and collective documentation works meet, *Proceedings of CERME 7*, Pologne, janvier 2011
- Trouche, L. (2009), Recursos para procesar, aprender, enseñar el cálculo: nuevos modos de concepción y difusión, *Tercer Encuentro Internacional sobre la Enseñanza del Cálculo Noviembre de 2009, Saltillo (CUA)*.
- Vergnaud, G. (1998). Toward a cognitive theory of practice. In A. Sierpinska & J. Kilpatrick (eds.), *Mathematics education as a research domain: a search for identity* (pp. 227-241). Dordrecht: Kluwer Academic Publisher.
- Verillon P., & Rabardel, P. (1995), Cognition and Artifacts: A Contribution to the Study of Thought in Relation to Instrumented Activity. *European Journal of Psychology of Education* 10(1), 77-101
- Wenger, E. (1998), *Communities of practice. Learning, meaning, identity*. New York: Cambridge University Press.



INSTITUT NATIONAL  
DE RECHERCHE  
PÉDAGOGIQUE

# El sitio web del enfoque documental

[http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherche/approche\\_documentaire/](http://educmath.inrp.fr/Educmath/recherche/approche_documentaire/)



INSTITUT NATIONAL  
DE RECHERCHE  
PÉDAGOGIQUE