

e-CoLab

Experimentation collaborative de laboratoires mathématiques

Gilles Aldon

INRP

Michèle ARTIGUE

Caroline BARDINI

Dominique BAROUX-RAYMOND

Jean-Louis BONNAFET

Marie-Claire COMBES

Yves GUICHARD

Françoise HERAULT

Marie-Thérèse NOWAK

Jacques SALLES

Luc TROUCHE

Lionel XAVIER

Ivanete ZUCHI

Mir hilft der Geist ! Auf einmal seh ich Rat
Und schreibe getrost : Im Anfang war die Tat !

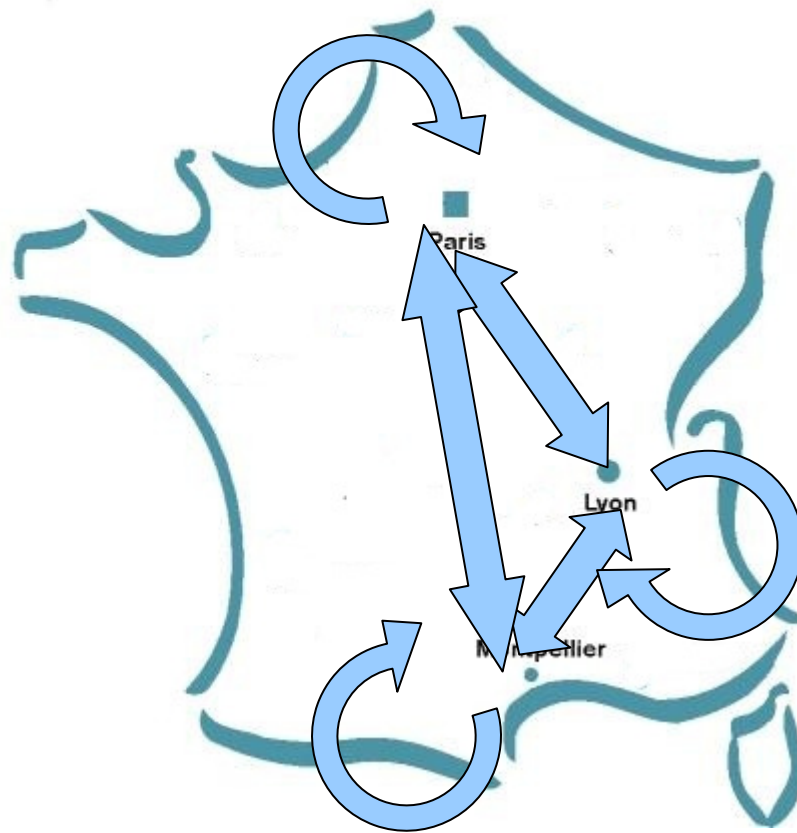
The Spirit's helping me! I see now what I need
And write assured: In the beginning was the Deed!

L'Esprit m'aide ! Soudain j'y vois clair et
j'écris tranquillement : au commencement était
l'action !

Goethe

Les mathématiques sont, à mon sens un tout indivisible, un organisme dont la vitalité dépend de la mise en relation de ses parties

David Hilbert



En lien direct avec les recherches précédentes

- Calculatrices graphiques (Guin, Trouche 1999)
- Calcul formel (Ruthven 2005, Drijvers , Weigand)
 - Géométrie dynamique (Laborde)
 - Tableurs (Haspekian)
- Genèse instrumentale (Barzel, Drijvers, Trouche 2007)

Mais...

Hypothèses

- Les représentations multiples offrent des nouvelles opportunités d'expérimenter les mathématiques
- Augmentent les difficultés d'instrumentation

Ressources

Travailler ensemble pour construire des ressources

- Implique une organisation particulière,
 - Est un processus complexe

Histoire d'un problème

- Depuis l'idée
- Jusqu'à la ressource
- En passant par
 - Une typologie de ressources,
 - des expérimentations,
 - des observations,
 - des analyses...

Énoncé :

Un cavalier s'apprête à rentrer à l'écurie. Il se trouve actuellement en C . Toutefois il doit encore faire boire son cheval à la rivière proche et pour économiser sa monture parcourir le chemin le plus court.

Autrement dit, M étant un point de la droite d , quelle est la position de M sur d pour que la somme des distances $CM + ME$ soit la plus petite possible ?

C x

x E

d

Typologie des ressources

- Presentation d'un nouveau concept
 - Recherche de problèmes
 - Exercices and devoirs maison
 - Evaluations



duo : fichier *tns* et fiche élève



Observations - Ressources

- L'apprentissage des maths étroitement relié à l'apprentissage instrumental
- Organisation de la fiche élève
- Intégration des phases didactiques

- Utilisation de la TI-*nspire* pour enseigner et apprendre
- Genèse instrumentale
- Orchestration

Observations - Ressources



Quel est le chemin le plus court pour aller de A à B en passant par d ?

Arsac, 1989

Ressources sur les fonctions

▲ Aller au niveau supérieur

Le chapitre sur les fonctions a été développé autour de la ressource l' "Enseigne" créée par l'équipe de Montpellier. Vous trouverez dans ce dossier: -Les ressources TI utilisées pour l'introduction et l'étude de cette notion (fichiers .tns et fiches élèves); -Le document d' "institutionnalisation" distribué aux élèves à l'issue de la dernière séquence ; -Certains documents employés pour les différentes évaluations proposées aux élèves (devoir à la maison et contrôle)

[L'Enseigne - fiche élève](#) — Dernière modification 22/01/2007 17:54

L'étude des fonctions s'est faite autour de la ressource " l' Enseigne" et s'est déroulée en plusieurs séances. Voici la fiche élève relative à chacune des parties.

[L'enseigne - fichier tns \(parties 1,2 et 3\)](#) — Dernière modification 01/02/2007 22:58

[L'enseigne - fichier tns \(parties 1,2, 3 et 4\)](#) — Dernière modification 01/02/2007 22:59

[L'enseigne - copies d'écran](#) — Dernière modification 01/02/2007 23:03

Afin de rendre possible la lecture de la fiche eleve sans pour autant avoir recours a la TI, voici les copies des differents ecrans des fichier s tns associes a l'activite "l'enseigne".

[Bilan sur les fonctions](#) — Dernière modification 01/02/2007 23:06

A l'issue de l' activite "l'enseigne", voici un petit bilan distribue aux eleves a propos des fonctions.

[Devoir a la maison - fiche eleve \(sans jocker\)](#) — Dernière modification 01/02/2007 23:09

Un devoir a la maison portant sur les fonctions a été donné.

[Devoir a la maison - fiche eleve \(avec jocker\)](#) — Dernière modification 01/02/2007 23:11

A la suite de quelques difficultés ressenties par quelques élèves pour afficher la somme de deux mesures, une nouvelle version du devoir maison a été donnée.

[Devoir a la maison - fichier tns](#) — Dernière modification 01/02/2007 23:12

Voici le fichier tns sur lequel les élèves devaient travailler pour leur devoir a la maison.

[Contrôle sur les fonctions -fiche eleve](#) — Dernière modification 01/02/2007 23:14

Une partie d'un contrôle portant sur les fonctions envisageait l'usage de la TI. Voici la fiche eleve correspondante.

[Contrôle sur les fonctions -fichier tns](#) — Dernière modification 01/02/2007 23:15

- Dev
- Ob
- de fo
- Ob
- repr

il à la
ance
sur la
seils
isseur : /
ne
:

Observations -Ressources

Utiliser cette situation mathématique pour une recherche plus ouverte

D'autres objectifs instrumentaux :

- Etre capable de transposer ses recherches sur la calculatrice
 - Donner des outils de contrôle
 - Encourager les allers-retours entre papier/crayon et calculatrices

Observations - Ressources

Utilisation d'un modèle d'observation conçu par l'équipe parisienne

- Protocole commun
- Structure commune de compte-rendu

Observation de la classe entière

suivie de

Observation d'un groupe d'élèves

Observations - Ressources

Utilisation de l'instrument

- Distance instrumentale
- Rôle de la fiche technique

Organisation du « milieu »

- Generalisation
- Lien entre le fichier *tns* file et la fiche-élève
 - Compréhension géométrique

Observations - Ressources

Pour l'observation elle-même

- Le rôle du professeur
- L'utilisation de la TI-*nspire*
- Le compte-rendu de travail des élèves

Observations - Ressources

Nouvel énoncé du problème

- Les mesures sur la fiche papier et sur la calculatrice sont les mêmes
- Le statut des objets mathématiques est précisé
- Les fiches techniques peuvent être distribuées

Observations - Ressources

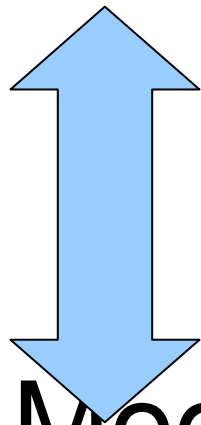
Différentes stratégies

Différentes voies

Différentes utilisation de la calculatrice

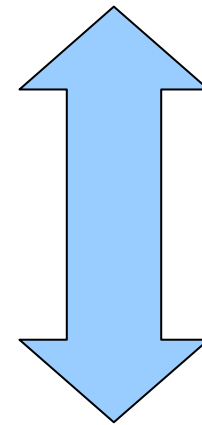
- outil de contrôle
- lieu d'expériences
- nouvelles questions

Observations
Ressources

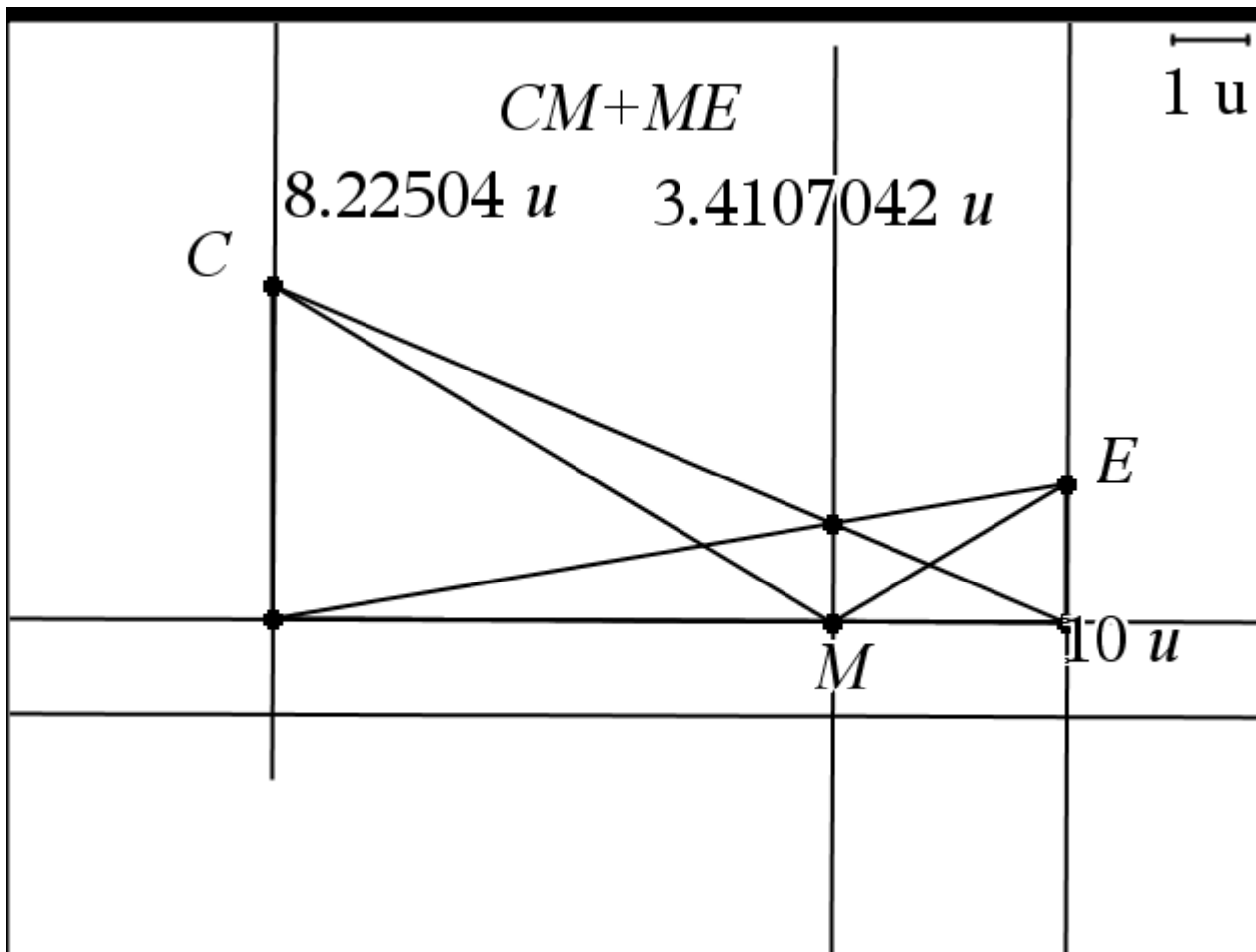


Modèle

Modèle de
d'observations
ressources



Travail des élèves



La question est alors : pourquoi ?

Travail des élèves

Define $f(x) = \sqrt{x^2 - 20.4 \cdot x + 109.8} + \sqrt{x^2 + 32}$
Terminé

$\frac{d}{dx}(f(x))$

$$\frac{x-10.2}{\sqrt{x^2-20.4 \cdot x+109.8}} + \frac{x}{\sqrt{x^2+32.5}}$$

solve $\left\{ \frac{x-10.2}{\sqrt{x^2-20.4 \cdot x+109.8}} + \frac{x}{\sqrt{x^2+32.5}} = C \right.$

15/99

Fichiers tns

Questionnaires

Le même questionnaire en décembre et juin

a grand pourcentage d'élèves satisfaits (70.5-82.2)†

« ça nous permet de tester un prototype et d'utiliser une calculatrice avant tout le monde »

même si certains d'entre eux ne sont pas satisfaits :

peur d'une perte de temps (4.0-5.9)†

difficulté d'usage (3.4-3.2)†

problèmes techniques (1.7-4.3)†

Questionnaires

Un lien entre l'utilisation de la calculatrice et l'apprentissage des mathématiques (5.1-27.6)

« C'était la première fois que j'avais accès au maths et que je comprenais quelque chose »

Some references

- Aldon et al, New technological environment, new resources, new ways of working, Repères IREM et EducMath:
http://educmath.inrp.fr/Educmath/lectures/dossier_mutualisation/ecolab-repere_english_versionfinal_print-out.pdf
- Barzel B., Drijvers P., Trouche L. "Technology in mathematics education, a flashback towards the future", Conference Sharing inspiration de Bruxelles.
- Brousseau, G. (1997). Theory of didactic situations. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Guin, D., & Trouche, L. (1999). The Complex Process of Converting Tools into Mathematical Instruments: the Case of Calculators. International Journal of Computers for Mathematical Learning, 3, 195-227.
- Guin, D., Ruthven, K., & Trouche, L. (Eds.). (2005). The didactical challenge of symbolic calculators: turning a computational device into a mathematical instrument. New York: Springer.