

Evolution d'un scénario dans l'expérience e-CoLab

EMF, Dakar avril 2009

Gilles Aldon, Eductice, INRP

Dominique Raymond-Baroux, IREM Paris 7

Cadre général

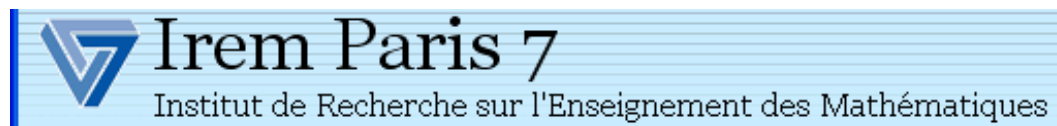


- **Groupe e-CoLab au sein de l'INRP**

Collaboration entre les IREM (Montpellier-Lyon-Paris 7) et Texas Instruments .



- **Équipe de Paris: une enseignante-chercheuse et deux professeures de lycée.**



Les objectifs du groupe e-CoLab

- Etudier les potentialités offertes à l'enseignement et l'apprentissage par un nouvel outil, "laboratoire mathématique" intégrant des applications en inter relation.
- Concevoir des ressources pédagogiques permettant de supporter ces stratégies.
- Concevoir un dispositif permettant de mutualiser ces ressources et de les faire évoluer.



Présentation de cet outil

- sa nature : la calculatrice est en fait l'unité « nomade » d'un logiciel TI-nspire CAS, c'est-à-dire qui peut être installé sur n'importe quel poste informatique ;
- le système de tri et de navigation qui permet de réorganiser un classeur, copier, supprimer des pages, transférer des pages d'une activité à une autre, de circuler entre pages au cours du travail sur un problème donné correspondant à une activité ;
- la connexion entre les univers graphiques et géométriques qui est à l'œuvre dans l'application Graphiques & géométrie, la possibilité d'animer des points sur des objets géométriques et des représentations graphiques, de saisir et déplacer des droites et paraboles et de déformer ces dernières ;
- la connexion dynamique entre les applications Graphiques & géométrie et Tableur & listes, via la création de variables et la capture de données, ainsi que la possibilité d'utiliser les variables, une fois créées, dans toutes les pages et les applications d'une activité.

Les préoccupations particulières de l'équipe de Paris

- Genèse instrumentale
- Les scénarios didactiques et l'optimisation de l'autonomie des élèves.
- Place de l'institutionnalisation

Genèse instrumentale

- **Instrumentalisation:** souci de combiner efficacement les processus d'instrumentalisation et le développement des connaissances mathématiques.
- **Interaction entre les applications:** souci de faire bénéficier les élèves des nouvelles potentialités offertes par la calculatrice en particulier l'inter relation entre les applications.
- D'où le rôle crucial joué par le choix des situations mathématiques et l'élaboration des scénarios.

Les scénarios et l'autonomie des élèves

- L'équipe de paris fait l'hypothèse qu'un des bénéfices de ce nouvel outil pourrait être l'accroissement de l'autonomie des élèves.
- Proposer un scénario réaliste: ne pas trop guider et ne pas être trop ouvert.
- Identifier des variables didactiques sur lesquelles on peut jouer.

Place et nature de l'institutionnalisation

- Importance attachée à des questions qui émergent du travail autonome des élèves afin d'éviter de courtes institutionnalisations définies à l'avance.
- Importance attachée à l'interaction entre les dimensions mathématiques et instrumentales au cours de ces bilans.

Méthodes et recueil de données

- Deux observateurs pour chaque séance: recueil de données écrites sur quatre groupes d'élèves.
- Des enregistrements audio des élèves de chaque groupe observé, des deux professeurs, du bilan de l'enseignant après la première séance.
- Les productions écrites des élèves détaillant leurs recherches.
- Des fichiers tns d'élèves.
- Quatre films pris en temps réel (avec le logiciel hypercam) de la recherche des élèves sur ordinateur avec le logiciel TI-Nspire CAS.

Premier scénario

- Objectifs généraux:
 - Bilan sur l'instrumentalisation
 - Bilan sur les fonctions
- Le problème
- Fichier tns. distribué aux élèves avec la fiche élève
- Travail par groupes de quatre pendant deux heures
- Quatre explorations successives avec la calculatrice dans un ordre variable mais imposé: géométrique, tableur, graphique.
- Une résolution algébrique avec la calculatrice
- Une résolution algébrique papier-crayon
- Une production écrite détaillant les démarches.

Possibilités offertes par la calculatrice

- Exploitation de l'application géométrique
- Exploitation de l'application avec tableur
- Exploitation application graphique
- Exploitation application numérique et calcul formel
- Interaction géométrie-tableur (non exploitée)

Pourquoi un deuxième scénario?

- Contradiction entre les choix faits et nos objectifs
- Les élèves ont traité chaque exploration comme des tâches séparées
- La question de la cohérence et du lien entre les applications a été dévolue à l'enseignant lors du bilan de l'activité.
- Des difficultés avec le tableur
- On a relevé des imprécisions dans la question sur la cohérence

Deuxième scénario

- Problème ouvert: une seule question posée, sans indications, celle de l'existence de la position du point M assurant l'égalité des aires.
- Suppression de la question concernant la variation des aires.
- On liste collectivement les applications de la calculatrice qui peuvent être utilisées
- Trois consignes sont ajoutées:
 - On impose l'utilisation de au moins deux applications de la calculatrice
 - Les élèves doivent dire si leur solution est exacte ou approchée
 - Ils doivent dire aussi si les résultats obtenus à travers les différentes explorations sont cohérents ou pas
- Le professeur précise la différence entre résultat exact, résultat approché et résultat précis, explique le mot cohérent
- Des fiches aides instrumentales ou mathématiques préparées à l'avance ont été distribuées selon les besoins.
- Les élèves doivent rédiger leurs réponses sous forme de narration de recherche.

Quelques éléments de comparaison.

Après analyse des données recueillies.

Ce qui est commun

- Application géométrique:
 - première exploration,
 - conviction que la solution donnée par la calculatrice n'est pas exacte.
- Application graphique:
 - Conviction que l'abscisse du point d'intersection affichée par la calculatrice est une solution au problème
 - Une assez bonne gestion du deuxième point d'intersection

Ce qui est commun

- **Tableur:** des difficultés mathématiques et instrumentales
- **Calcul formel:**
 - Aucun problème
 - Des liens intéressants avec valeurs approchées et exacts, ainsi qu'avec la résolution papier-crayon.

Quelques différences

- Les plus visibles:
 - Des ordres différents mais la priorité est donnée à l'exploration graphique et au calcul formel (après l'exploration géométrique).
 - Le tableur a souvent été ajouté à la demande du professeur dans le deuxième scénario.
- Les différences dans les activités des élèves:
 - Ce qu'on gagne avec le deuxième scénario.
 - Ce qu'on perd avec le deuxième scénario.

Ce qu'on gagne avec le deuxième scénario

- Navigation spontanée entre les différentes applications avec le deuxième énoncé.
- Les élèves ont pris en charge avec succès les questions de la cohérence et de « exact-approché ».
- Les élèves se sont créés de nouvelles tâches.
- Tous les groupes ont terminé le problème dans le temps imparti.
- Une appropriation plus importante de l'outil qu'ils utilisent
- Les élèves ont moins exploré d'applications mais dans celle qu'ils choisissaient, ils y mettaient plus de sens et l'exploreraient plus en profondeur.

Ce qu'on perd avec le deuxième scénario

- L'approche du continu.
- Toutes les applications n'ont pas été utilisées
- Les notions de croissance et décroissance des fonctions sont passées au deuxième plan ainsi que la notion d'encadrement

Conclusion

- Du côté des élèves on peut constater que:
 - L'introduction de la technologie affecte toutes les tâches.
 - Certaines tâches n'existent qu'au travers de cette dimension.
- Cette expérimentation est une contribution à la réflexion sur de nouvelles questions qui se posent aux enseignants:
 - Comment coordonner l'intégration instrumentale et les connaissances mathématiques?
 - Comment, dans ce nouvel environnement, mesurer l'efficacité de leur pratique?
 - Comment mettre en scène les ressources qui leur sont proposées?

Illustrations

- La cohérence.
- La navigation.
- Maladresse avec le tableur.
- Création de nouvelles tâches.