

RESSOURCES POUR LA CALCULATRICE EVOLUTION ET TRANSFERABILITE

Jean-Pierre RABATEL

Chargé d'études

Institut Français de l'Education, ENS de Lyon, Equipe EducTice

jean-pierre.rabatel@ens-lyon.fr

Jean-Luc MARTINEZ

Chargé d'études

Institut Français de l'Education, ENS de Lyon, Equipe EducTice

jean-luc.martinez@ens-lyon.fr

Résumé

La calculatrice TI-Primaire Plus™ constitue un environnement propre à susciter l'exploration et l'investigation autour des nombres, des opérations et des problèmes. Plusieurs expérimentations ont été menées en cycle 3 (Taveau & al. 2014, Aldon & Rabatel 2015, Julien 2015) par différentes équipes au niveau national associant des IREM, ESPE et DSDEN. Elles ont permis de mettre en évidence les effets des rétroactions de la machine sur la construction du concept de nombre. Un certain nombre de ressources ont été conçues par les équipes travaillant dans le projet CapriCo pour des apprentissages dans les domaines cités ci-dessus. Dans un premier temps, les enseignants se sont appuyés sur des ressources existantes avant de développer peu à peu leurs propres activités. L'IFé coordonnant ces différentes équipes a souhaité faire des tests croisés entre les équipes ; ainsi les activités produites ont été confrontées à des contextes différents, à des critiques permettant de les améliorer. Tout naturellement, les questions de la mutualisation et donc de la transférabilité des ressources se sont posées. Ces deux questions ont donné lieu à un travail d'homogénéisation des travaux dans un objectif de mutualisation et de publication. La communication retracera l'évolution de ces ressources, les obstacles rencontrés notamment par les enseignants dans la transmission de leurs activités, les réponses apportées et celles en cours de réflexion. Ce travail se situe dans une perspective de documentation du professeur et s'appuie sur le cadre théorique de la genèse documentaire. L'approche documentaire s'intéresse au travail documentaire des professeurs, en introduisant une distinction fondamentale entre un ensemble de ressources disponibles et un document que le professeur développe à partir de cet ensemble, dans un processus de genèse documentaire (Gueudet & Trouche, 2010).

I - HYPOTHESE DE DEPART

La calculatrice, cet outil introduit dans les programmes officiels depuis 2002, participe au calcul instrumenté et constitue un outil d'apprentissage potentiellement riche pour explorer différents domaines mathématiques. Elle permet la mise en œuvre d'un apprentissage mathématique bien au-delà du seul calcul, comme par exemple la construction du nombre. De plus, certaines calculatrices proposent des spécificités qui apportent une autre dimension à cet outil. La calculatrice est donc bien davantage qu'un outil d'aide au calcul. Encore faut-il pour cela qu'elle soit utilisée dans les classes et que l'enseignant s'en empare pour proposer des situations d'apprentissage la mettant en œuvre.

II - MOTIVATION DE NOTRE TRAVAIL

Quelles raisons nous ont encouragés à choisir de travailler sur l'utilisation de la calculatrice à l'école élémentaire ?

Un premier constat : malgré une préconisation des programmes scolaires, la calculatrice reste peu utilisée dans les classes élémentaires.

COMMUNICATION C16 – Échange d'expériences

Pour beaucoup, parents mais enseignants également, la calculatrice est un outil qui semble s'opposer à l'une des missions de l'école : apprendre à calculer. Elle empêcherait les élèves d'atteindre cet objectif fondamental de l'enseignement des mathématiques à l'école.

Le document d'accompagnement des programmes de 2002 "Utiliser les calculatrices en classe" fournissait déjà quelques pistes pour l'utilisation des calculatrices aux cycles 2 et 3.

Le document préconisait d'utiliser les calculatrices dans quatre directions:

- comme outil de calcul ;
- comme instrument dont on cherche à comprendre certaines fonctionnalités ;
- comme support à l'exploration de phénomènes numériques ;
- comme source de problèmes et d'exercices.

D'autre part, des travaux de recherche sur la calculatrice existent mais sont peu nombreux en France ou à l'étranger. (Assude, 2007, Charnay, 2004, Koop, 2016, Zetela, 2016)

Les ressources pour les enseignants sont très peu nombreuses également. On trouve des activités autour de la calculatrice, mais peu de réflexion autour de l'usage de la calculatrice dans les classes.

Face à ce constat, le projet CaPriCo s'est donné comme objectif de faire concevoir des ressources par des enseignants pour développer l'usage de la calculatrice, quel qu'en soit la marque et le modèle, et de la TI-Primaire Plus notamment pour les spécificités qu'elle présente. Ces ressources tentent d'apporter des réponses répondant au besoin de ressources tout en faisant découvrir les apports pédagogiques de la calculatrice.

III - CADRAGE THEORIQUE

Deux cadres théoriques ont nourri notre réflexion : celui de la recherche orientée par la conception (Sanchez et Monod-Ansaldi, 2015) et celui de la genèse documentaire (Gueudet et Trouche, 2010).

Les ressources produites dans le cadre du projet le sont de manière collaborative et itérative, fruits des interactions entre chercheurs et enseignants. Le cadre de la recherche orientée par la conception a permis de s'appuyer sur les expertises respectives des enseignants et des chercheurs pour produire des ressources qui s'adresseront à un public d'enseignants et de formateurs. Le cadre de la « recherche orientée par la conception » (Design based research (Wang et Hanafin, 2005) dans la communauté anglo-saxonne) propose à la fois une méthodologie et un cadre théorique permettant d'analyser les productions issues de la recherche. C'est l'interaction entre les deux communautés, dans un processus itératif d'analyse, de mise en œuvre et de critiques, qui génère des bénéfices pour les deux communautés.

Dans la conception de Gueudet et Trouche (ibid.), une ressource pour un enseignant peut être une idée, une rencontre, un texte, un manuel, une fiche, ... avec un contenu pas toujours organisé ou construit.

A partir de ces ressources initiales, les enseignants vont se créer leur propre ressource, riche de leur expérience, de leur réflexion, de la multiplicité de leurs rencontres avec des écrits et de leurs échanges avec des collègues, des chercheurs, ... Le résultat de cette « genèse » conduira à un « document » personnel incorporant à la ressource initiale les schèmes d'utilisation, difficilement transférable à d'autres. Le processus de transformation désigné par la genèse documentaire de l'enseignant conduit à des documents difficilement transférables sinon comme une ressource pour d'autres enseignants qui à leur tour pourront la mettre à leur main (instrumentalisation) et modifier leur comportement en fonction des apports de la ressource (instrumentation). C'est ainsi que l'enseignant change la ressource, mais la ressource change aussi l'enseignant, et l'amène peu à peu, à modifier son point de vue. Et pour que le document devienne transférable à d'autres enseignants, il va devoir s'appuyer sur des variables didactiques explicites suffisamment décrites pour être prises en main facilement par le futur utilisateur de la ressource, sans en dénaturer la démarche ou l'objectif.

IV - PROBLEMATIQUE DE NOTRE TRAVAIL

1 Côté chercheur : dialectique entre genèse documentaire de l'enseignant et diffusion pour les autres enseignants

L'objectif du projet CaPriCo amène les enseignants à diffuser leurs ressources au-delà de leurs propres usages. Ils piochent ici et là des ressources et en reconstruisent une nouvelle pour eux-mêmes. Mais celle-ci n'est pas utilisable et diffusable en l'état.

Le passage d'une ressource personnelle à une ressource diffusable et transférable est difficile et se heurte *de facto* à la genèse documentaire propre de chaque enseignant ou collectif d'enseignants

2 Côté enseignant : difficulté de concevoir et rédiger des activités

Un dénominateur commun à ce projet comme à d'autres réside dans le fait que les enseignants éprouvent des difficultés à concevoir et surtout rédiger des activités qui puissent être utilisées par d'autres malgré des demandes explicites et accompagnées comme la proposition d'une fiche « modèle »

D'une manière générale, les enseignants ne voient pas forcément l'intérêt de rédiger leur travail de réflexion puisqu'il n'est pas à diffuser. Ils ont pu réfléchir et construire leur séance de façon détaillée mais n'en retranscrire seulement les étapes pour eux-mêmes. Ils n'écrivent que ce qui leur est utile pour la conduite de la séance avec leurs élèves, avec éventuellement des détails qui ne sont pas opérationnels.

Dans le cadre du projet CaPriCo, l'objectif de publication est bien de créer une ressource incitant à l'usage de la calculatrice dans les classes. Cela implique de porter explicitement à la connaissance des futurs lecteurs les éléments que nous considérons comme essentiels pour faciliter l'usage de l'outil, faire en sorte qu'il devienne un outil parmi d'autres, accessible quand les élèves estiment en avoir besoin, au même titre qu'un dictionnaire ou un compas, et le sortir de l'unique domaine pour lequel il serait utile : le calcul.

Expliciter, décrire les démarches, le déroulement possible d'une séance, les points importants nécessaires à la conduite de la séance, analyser quelques productions d'élèves, proposer des pistes de médiation, ... semblent donc des éléments constitutifs de cette ressource que le projet souhaite produire.

Malgré cet objectif, la rédaction par l'enseignant de son propre travail reste difficile.

Si l'on vient à demander à l'enseignant de préciser par écrit son travail, les éléments qui sont donnés ne correspondent pas forcément aux éléments permettant une appropriation par d'autres mais plus à ceux qui pourraient être utiles pour leur propre usage. Les implicites de l'enseignant, c'est à dire son expérience, ses intentions, ses habitudes vont lui permettre de les mettre en acte le moment venu, de manière plus ou moins consciente et d'agir à bon escient dans la situation présente en fonction de ses objectifs mais font cruellement défaut lorsqu'il s'agit de transférer cette ressource dans un autre contexte.

Seul un entretien d'explicitation pourrait faire exprimer le non-dit, l'implicite, "ce qui va de soi". En fait, hors du contexte du projet, l'enseignant n'a généralement pas besoin de décrire très précisément son activité ou sa séance car il n'a pas de destinataire avec qui partager son travail, à part ses élèves mais eux en sont les bénéficiaires directs. On voit ici toute la difficulté de rendre explicite le résultat d'une genèse construite sur ces deux mouvements d'instrumentation et d'instrumentalisation : comment la ressource a-t-elle été transformée, mise à sa main ? Quelles modifications de son comportement, de ses habitudes, de ses « invariants opératoires » pour reprendre le vocabulaire de Vergnaud, ont été provoquées par cette confrontation à une ressource ?

L'intérêt de faire se rencontrer des mondes ou des milieux différents comme le sont ceux des chercheurs et des enseignants réside dans l'expression, chacun depuis son point de vue, des « essentiels d'une ressource ». Et c'est de cette coexistence de points de vue, de leur confrontation que viennent les explicitations.

Le projet amène les enseignants à produire et à diffuser au-delà d'eux-mêmes, et c'est là une vraie difficulté pour constituer la ressource car ils ne se trouvent plus dans leur domaine de compétences privilégié. De la même façon, les chercheurs sont confrontés à la complexité des schèmes dont l'explicitation est parfois trop complexe pour être envisagée. Il est ainsi nécessaire d'extraire des

éléments qui d'un point de vue et de l'autre apparaîtront comme importants ou essentiels pour l'objectif de diffusion que l'équipe s'est donné.

V - QUELLES SPECIFICITES POUR LA TI-PRIMAIRE PLUS

A ce jour, les calculatrices proposant l'ensemble des spécificités décrites ci-dessous sont peu nombreuses. La calculatrice TI-Primaire Plus destinée à des élèves de cycle 3 en fait partie et le projet l'a utilisé comme étant l'un des outils mis à disposition des enseignants et des classes.

Ces calculatrices autorisent une utilisation différente du seul calcul. Mais un certain nombre des activités construites dans le projet peuvent être également conduites avec des calculatrices ne présentant pas ces spécificités.

- La TI Primaire Plus présente l'intérêt de comporter des touches écrites en Français tout comme les messages de rétroaction qu'elle adresse à l'utilisateur.

- Elle affiche une écriture fractionnaire avec une barre de fraction horizontale telle que les enseignants l'exigent de leurs élèves sur leurs cahiers.

- L'opérateur constant permet par exemple l'approche de la division par soustractions itératives.

- Il est possible de remonter dans les calculs précédents grâce à l'historique des calculs.

- Et ce qui fait vraiment la différence, c'est son mode exercice. Il propose le choix explicite de l'ensemble des nombres dans lequel on veut travailler (N, D, Q+) et il permet de problématiser des calculs avec des expressions sans inconnue, ou avec des valeurs ou des opérations inconnues. Les rétroactions de la calculatrice sont de nature à relancer l'investigation des utilisateurs par la validation ou la non validation des solutions proposées, accompagnées d'une argumentation sous la forme d'une inégalité mathématique.

- Enfin, un émulateur permet à l'enseignant de projeter l'écran et le clavier de la calculatrice pour l'ensemble de la classe, ce support pouvant être utilisé par des élèves ou l'enseignant lui-même.

VI - QUELLES PLUS VALUES DE LA CALCULATRICE ?

Au cours du projet CaPriCo, un certain nombre d'éléments militant en faveur de l'usage de la calculatrice dans les classes ont été relevés.

Cette calculatrice permet à l'enseignant de proposer des situations variées dans lesquelles les élèves trouveront dans l'outil une aide pour l'apprentissage de notions clefs de l'enseignement du cycle 3. Les compétences fondamentales des programmes de mathématiques correspondent à des usages possibles de la calculatrice : chercher, raisonner lorsque la calculatrice est un support de problème de mathématiques portant sur l'écriture des nombres (base décimale de position) sur les calculs (transformation d'un nombre à un autre par une suite d'opérations) ou sur la compréhension et la différenciation des décimaux et des rationnels. Représenter, modéliser lorsque la calculatrice intervient dans des situations où le sens des opérations est en jeu et calculer, bien sûr lorsque la calculatrice jouera un rôle de contrôle et de répétiteur.

Dans un grand nombre de situations de travaux individuels ou par binômes, la calculatrice permet à l'élève de se tromper sans risque d'être sanctionné, sans jugement et sans limite de temps.

Les rétroactions du mode exercice relance l'utilisateur dans sa tâche de recherche et d'investigation en lui donnant des éléments en lien avec la solution qu'il a proposée et la réponse attendue.

Quand la calculatrice est mise à la disposition permanente des élèves et qu'elle est devenue un outil comme un autre, qu'elle est intégrée au quotidien des élèves, elle semble renforcer leur autonomie car ils peuvent choisir de l'utiliser ou pas, et choisir également de résoudre un problème par le calcul direct ou par le mode exercice.

Entre autres plus-value, elle permet à l'enseignant de proposer ce qu'une enseignante appelle une différenciation discrète, c'est-à-dire une différenciation dans la tâche de l'élève ou dans le mode d'utilisation de la calculatrice sans que cela soit très apparent ni très formalisé.

COMMUNICATION C16 – Échange d'expériences

Et selon l'usage que l'on va développer, la calculatrice va ouvrir d'autres domaines mathématiques que le seul calcul, comme celui de la numération, jamais travaillés avec une calculatrice. Au premier abord, il est difficile d'imaginer pouvoir travailler la numération avec un outil habituellement réservé au calcul, cela nécessite de s'interroger sur la nature même des activités produites pour travailler la numération et en extraire celles pour lesquelles la calculatrice pourrait constituer un outil de construction du nombre.

Pour finir, on peut noter que la calculatrice suscite un fort intérêt de la part des élèves. C'est un facteur important mais il n'est pas suffisant... L'intérêt pour cet outil ne pourra perdurer que si les situations proposées sont suffisamment riches et intéressantes pour les élèves.

VII - UNE ILLUSTRATION DE L'ÉVOLUTION D'UNE RESSOURCE

Maintenant que le cadre est posé, nous allons revenir à notre problématique : dès le départ du projet, nous avons demandé aux enseignants de produire des activités qui soient exploitables par d'autres professeurs, comme prévu dans le projet. Et nous nous sommes alors heurtés à une vraie difficulté : celle éprouvée par les enseignants à rédiger des activités qui puissent être utilisées par d'autres enseignants. Nous illustrerons notre propos par l'observation de l'évolution d'une ressource pour la calculatrice, de sa conception, jusqu'à un état de ressource utilisable par d'autres. C'est ce que nous appellerons le processus de transférabilité.

La ressource choisie, "les chiffres qui changent", a pour objectif un travail sur la numération décimale de position pour les nombres décimaux, en utilisant comme outil la calculatrice TI Primaire Plus. Elle a été conçue par un enseignant de CM2 en REP+, chevronné et formateur.

L'enseignant est parti d'une activité déjà conçue (Activités et exercices pour la calculatrice, CM1-CM2, Hatier, activité 35), mais qui n'a jamais été expérimentée en classe par les auteurs avant la publication.

L'enseignant a d'abord adapté la ressource (phase d'instrumentation) et l'a testée dans sa classe. il y a eu ensuite plusieurs allers-retours entre l'IFÉ et l'enseignant afin de faire évoluer la ressource pour la rendre utilisable par d'autres enseignants.

Voici la description de ce processus de transférabilité et le questionnement qu'il a fait surgir.

1 Processus de transférabilité

1.1 Ressource initiale

La ressource initiale est la fiche élève du fichier Hatier qui propose trois exercices de niveau croissant de difficulté (1 chiffre qui change, 2 chiffres qui changent, 3 chiffres qui changent).

MODULE Écriture décimale

ACTIVITÉ 35 DES CHIFFRES QUI CHANGENT

EXERCICE 1 Un chiffre qui change

■ En mode EXERCICE de la calculatrice, tape le calcul $65,5 + ? = 65,8$
Écris la ou les solution(s) que tu as essayée(s) et entoure celle qui est juste.

.....

■ Continue avec ces calculs.

$78,41 + ? = 78,49$

EXERCICE 2 Deux chiffres qui changent

■ Suis la même consigne que dans l'exercice 1.

$87,12 + ? = 88,92$

EXERCICE 3 Trois chiffres qui changent

■ Suis la même consigne que dans l'exercice 1.

$90,55 + ? = 91,73$

La pertinence de ces variables didactiques a été repensée par l'enseignant et a fait l'objet de réflexions avec l'équipe de l'IFé.

La ressource initiale Hatier propose également une fiche enseignant :

ACTIVITÉ 35 p.47 DES CHIFFRES QUI CHANGENT CM1-CM2

EXERCICE 1 Un chiffre qui change

■ En mode EXERCICE de la calculatrice, tape le calcul $65,5 + ? = 65,8$
Écris la ou les solution(s) que tu as essayée(s) et entoure celle qui est juste.

.....

■ Continue avec ces calculs.

$78,41 + ? = 78,49$

$47,04 + ? = 57,04$

$98,95 + ? = 99,95$

$84,8 - ? = 84,1$

$21,34 - ? = 21,34$

L'objectif d'apprentissage
– connaître et utiliser la valeur positionnelle des chiffres.

L'activité en bref
Exercice 1 : Trouver le nombre à ajouter ou à soustraire à un premier nombre pour en obtenir un troisième dont l'écriture diffère de celle du premier par un seul chiffre.
Exercice 2 : Trouver le nombre à ajouter ou à soustraire à un premier nombre pour en obtenir un troisième dont l'écriture diffère de celle du premier par deux chiffres.
Exercice 3 : Trouver le nombre à ajouter ou à soustraire à un premier nombre pour en obtenir un troisième dont l'écriture diffère de celle du premier par trois chiffres.

Les touches utiles
 pour sélectionner le mode EXERCICE.
 pour saisir un nombre à chercher.
 pour obtenir le nombre de solutions de l'exercice ou valider une réponse.

EXERCICE 1

Réponses
0,3 (réponse consigne) | 0,08 | 10 | 0,04 | 0,7 | 0,4

Commentaire
Pour répondre, les élèves doivent d'abord identifier le rang du chiffre modifié, puis la valeur de la modification en fonction de ce rang.

Prolongement
Même exercice :
– avec d'autres nombres ;
– à partir d'un jeu à deux : un élève choisit le nombre de départ et celui d'arrivée ; l'autre trouve le nombre à ajouter ou à soustraire (avec des nombres d'au plus 3 chiffres à droite de la virgule).

Comme on peut le voir, les indications sont minimalistes : une reformulation des consignes, un commentaire succinct et les réponses. La fiche enseignant ne propose pas d'analyse didactique.

On peut s'interroger sur cet aspect minimaliste : est-il suffisant pour qu'un enseignant s'empare de l'activité sans la dénaturer ? Et dans le cas d'un enseignant débutant ?

2 Adaptation de la ressource par l'enseignant

A partir de la ressource initiale, l'enseignant produit une fiche de préparation détaillée qui propose une activité sur trois séances comportant deux ou trois niveaux de différenciation.

Déroulement de la séquence

Séance 1

Etape 1 : présentation

Travail collectif

Exemple : sur ma calculatrice, j'affiche 30,56. Comment puis-je obtenir 40,56 sans effacer l'écran ? Sur quelles touches vais-je taper ?

Recensement des réponses.

Autre exemple avec : 2,08 et le nombre ciblé 2,68.

Etape 2 : travail individuel

- Fiches différenciées (cf. annexe séance 1) : fiche 1 et fiche 2

Deux niveaux de difficulté pour les fiches avec ces variables :

- nombre de chiffres qui changent
- "changement d'unité" (1,77 → 2,07 plus complexe que 1,77 → 1,97)
- addition ou soustraction

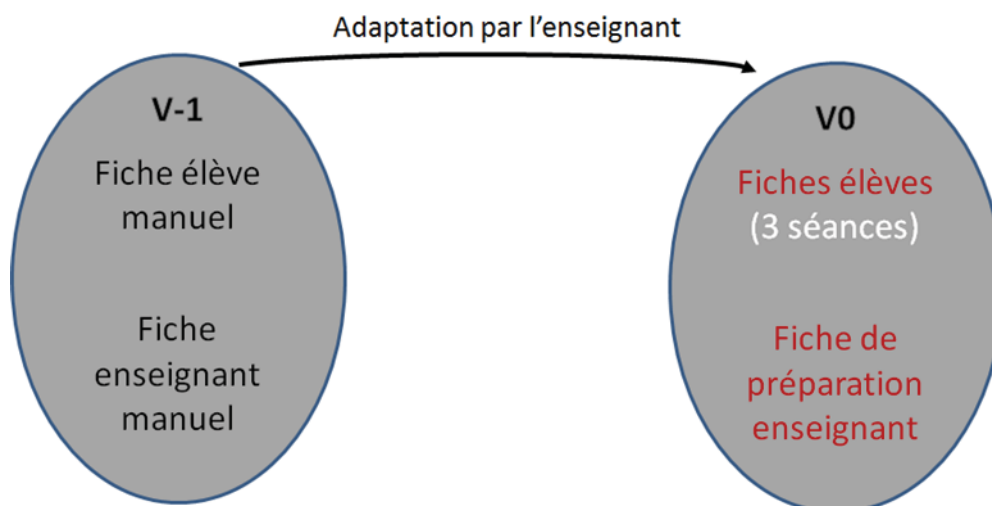
- Aides : - tableau de numération
- colorier dans la fiche les chiffres qui changent / entourer ceux qui sont identiques

Etape 3 : synthèse

- Comment gérer les essais ? (touches directionnelles, historique, retour en arrière...)
 - Quelle stratégie pour répondre ?
- = identifier le rang du chiffre modifié puis la valeur de la modification et l'opération associée.

Il crée également une nouvelle fiche élève, qui présente deux niveaux de différenciation (* et ***) dès la première séance.

Cette instrumentalisation peut être résumée par le schéma ci-dessous :



Dans la perspective de la publication et de la nécessaire transférabilité, nous avons alors envoyé à l'enseignant une fiche "normée", avec des demandes de précision (version V1). L'idée n'était pas tant de normer la fiche que de déterminer ce qui était nécessaire à sa transférabilité.

Or, pour l'enseignant, l'activité qu'il avait fournie était complète et suffisante. Mais lorsque nous avons tenté de nous l'approprier, il nous a semblé qu'il manquait quelques précisions. Il y avait trop d'implicite.

Mél du 28 mars : IFé → enseignant

Bonjour,
l'équipe de l'IFé travaille actuellement sur la normalisation des activités [...] dans le but qu'elles soient normées et transférables à d'autres profs.
[...] et il me manque des informations quant aux tâches prof ou aux tâches élèves pour qu'elle soit tout à fait transférable.
J'ai surligné en jaune dans le fichier joint ce qui me paraissait manquer [...]

Un scénario possible de l'activité

Tâches prof / consignes	Tâches élèves	Dispositif / matériel / durée
Séance 1		
Etape 1 : présentation <i>Consigne : sur ma calculatrice, j'affiche 30,56. Comment puis-je obtenir 40,56 sans effacer l'écran ? Sur quelles touches vais-je taper ?</i> Recensement des réponses. Autre exemple avec : 2,08 et le nombre ciblé 2,68.	Les élèves font des essais sur leur calculatrice ?	Travail collectif ; une calculatrice par élève ? durée ?
Etape 2 : travail individuel Distribution des fiches aux élèves. Commentaires : Deux niveaux de difficulté pour les fiches avec ces variables : • nombre de chiffres qui changent	Les élèves travaillent en autonomie sur leur fiche ?	Travail individuel. Durée ? Fiches différenciées Fiches élève 1 et 2

L'enseignant a fait un premier retour, ce qui a donné lieu à une nouvelle fiche pour l'enseignant (version V2)

Mél du 1^{er} avril : Enseignant → IFé

Bonjour,
voici la fiche d'activité complétée.
J'ai ajouté quelques phases d'institutionnalisation qui sont essentielles dans une séance et que nous n'avions pas précisées [...]

Un scénario possible de l'activité		
Tâches prof / consignes	Tâches élèves	Dispositif / matériel / durée
Séance 1		
Etape 1 : présentation <i>Consigne : sur ma calculatrice, j'affiche 30,56. Comment puis-je obtenir 40,56 sans effacer l'écran ? Sur quelles touches vais-je taper ?</i> Recensement des réponses. Autre exemple avec : 2,08 et le nombre ciblé 2,68.	Les élèves font des essais sur leur calculatrice. Ils analysent et discutent les propositions faites.	Travail collectif une calculatrice par élève durée : 5 min
Etape 2 : travail individuel Distribution des fiches aux élèves. Commentaires : Deux niveaux de difficulté pour les fiches avec ces variables : nombre de chiffres qui changent	Les élèves travaillent en autonomie sur leur fiche avec la calculatrice. Les aides sont mises à disposition.	Travail individuel. Durée 10 à 15 minutes <u>Fiches différenciées</u> Fiches élève 1 et 2

Cet échange présente un paradoxe intéressant : en effet, l'enseignant mentionne qu'il a rajouté des phases d'institutionnalisation qui lui semblaient essentielles. Pourtant, il ne les avait pas précisées dans sa première fiche.

il s'en est suivi encore quelques échanges de courriel qui ont eu pour objet l'organisation pédagogique de la séance. La première séance peut-elle servir de diagnostic ? La consigne de la séance 3 est-elle pertinente ?....

Mél du 29 avril enseignant → IFé

Bonjour,

[...] Par rapport à ta proposition de fiches sur "des chiffres qui changent", je trouve intéressant la proposition de donner à tous la même fiche pour la première séance même si ce n'est pas ce que j'ai fait. L'intérêt peut être de proposer aux élèves toutes les situations pour les amener à se situer en fin de séance 1. En revanche, il peut y avoir un sentiment de découragement chez certains élèves plus fragiles. Il faudrait alors préciser dans la consigne aussi que certains n'ont pas besoin de s'acharner sur le niveau *** et qu'ils peuvent faire uniquement les niveaux * ?

Je me demande aussi s'il est nécessaire d'avoir les 2 exercices si on leur donne la fiche complète. Moi j'utilise les 2 fiches pour différencier le rythme de chacun avec pour attente la réalisation d'au moins un des exercices.

D'autre part, est-il nécessaire d'avoir sur la fiche la consigne de la séance 3 (exploitant le TNI) ?

[...]

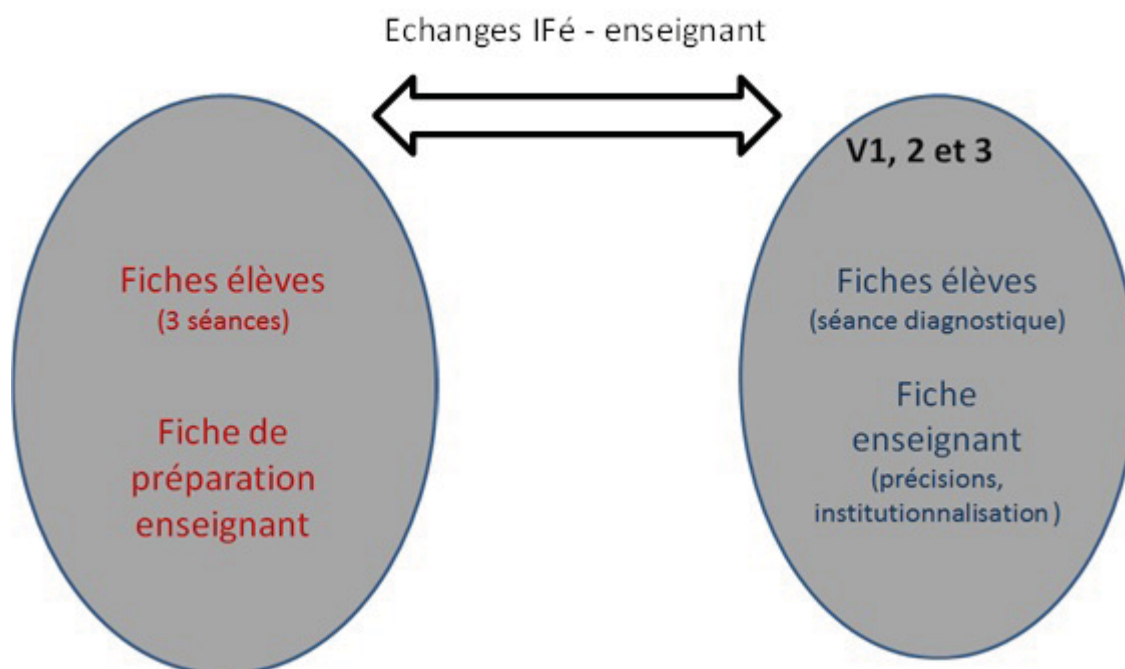
Mél du 2 mai IFé → enseignant

[...] Comme tu le suggères, j'ai précisé la consigne de la séance 1 afin d'éviter le découragement des élèves plus fragiles. En revanche, j'ai laissé les deux exercices, cela permettra peut-être d'avoir un panel plus grand, et aux élèves les plus rapides d'avoir quelque chose à se mettre sous la dent. [...]

Pour la séance 3, c'est vrai que la consigne écrite peut paraître inutile. [...]

COMMUNICATION C16 – Échange d'expériences

Ces échanges ont débouché sur une nouvelle fiche pour l'enseignant (version V3). Ces échanges peuvent être résumés par le schéma ci-dessous.



On voit ainsi que, lors de la production d'une ressource par un enseignant, les implicites sont nombreux et n'aident pas à une réelle appropriation par un lecteur extérieur.

Voici donc le questionnement qui a surgi et qui a été discuté dans la phase d'échanges de la communication :

VIII - QUESTIONNEMENT ET ECHANGES

1 Quels implicites partageons-nous ?

L'enseignant conçoit une fiche d'abord pour lui-même.

Les implicites existent toujours, ils ne sont pas problématiques lorsque les personnes les partagent, par exemple du fait de philosophies d'enseignement comparables ou encore parce que le terme « mise en commun », fait écho de la même façon chez les enseignants concernés.

L'implicite est nécessaire, on ne peut pas tout expliciter.

Dans quelle situation peut-on faire la distinction entre implicite et manque ? Il faudrait ici pouvoir prendre en compte le niveau de compétences pédagogique, didactique et mathématique de l'enseignant. On ne peut omettre l'idée que l'absence de précisions et d'explicitations dans un document produit par un enseignant débutant soit le produit d'une proportion plus importante de manques que d'implicites, à l'inverse d'un document produit par un enseignant chevronné.

L'implicite peut générer des ressources « à moitié cuites » (Kynigos, 2007) qui laissent aux utilisateurs de la ressource une marge d'appropriation plus importante.

2 Comment rendre plus facile ce processus d'appropriation d'une ressource par un enseignant ?

2.1 Le choix minimaliste d'Hatier

Il nécessite un travail important pour « tout » construire, travail qui demande un temps dont l'enseignant ne dispose pas toujours. Certains enseignants, cependant, n'utilisent que la fiche élève, pour une prise en main immédiate de l'activité. En revanche, un choix minimaliste peut conduire à ce que la ressource soit dénaturée ou à ce que ses potentialités soient insuffisamment exploitées.

2.2 Notre choix

Il est de proposer déjà des démarches et une organisation détaillées. Cela évite à l'enseignant de tout devoir construire et donne des directions pédagogiques et didactiques pertinentes de manière à ce que les potentialités de la ressource soient suffisamment exploitées. En revanche, il faut prendre en compte que la densité d'une telle ressource pourrait rebuter certains enseignants. Une solution suggérée par les participants serait de proposer une ressource à plusieurs entrées...

2.3 Où poser le curseur entre ces deux démarches ?

Certains participants ont émis l'hypothèse que ce qui était important pour rendre une ressource transférable n'était pas l'organisation (groupes, durée, matériel...), mais bien "ce que la ressource avait dans le ventre".

D'autres interrogations sous-jacentes viennent alimenter cette question : La version d'origine de l'enseignant n'est-elle pas déjà transférable ? Et sous quelles conditions ? Qu'est-ce que les autres professeurs vont utiliser de la ressource, y compris quand ils la transforment ?

Les hypothèses, qui dirigent notre travail, sont qu'il faudrait *a minima* proposer dans la ressource une analyse *a priori*, une analyse didactique, une institutionnalisation.

2.4 Pourquoi est-ce si difficile d'écrire pour les autres ?

Il apparaît plusieurs tentatives d'explications :

- Expliciter l'implicite n'est jamais facile.
- Rédiger les intentions prend du temps, et écrire c'est choisir explicitement, c'est également se mettre en danger.
- Et produire une ressource transférable, c'est sortir du cadre du travail de l'enseignant.

IX - CONCLUSION

En conclusion de ces échanges fructueux, il a été proposé de diviser une ressource en trois strates :

Une première strate "utilisable immédiatement" avec seulement la (les) fiche(s) élève et éventuellement des indications minimalistes (façon Hatier).

Une deuxième strate "didactique" avec une analyse *a priori*, une analyse des variables didactique, un scénario possible en classe.

Une troisième strate "approfondie" avec des stratégies d'élèves, des analyses d'erreur, des liens vers des travaux connexes, ...

X - BIBLIOGRAPHIE

- ALDON G., RABATEL J.P. (2015). CaPriCo : calculatrices en primaire et en collège. In *Actes du XXXXI^e Colloque COPIRELEM*. Besançon.
- ARZARELLO F., PAOLA D., ROBUTTI, O., & SABENA C. (2009). Gestures as semiotic resources in the mathematics classroom. *Educational Studies in Mathematics*, 70(2), 97-109.
- ASSUDE T. (2007). Changements et résistances à propos de l'intégration des nouvelles technologies dans l'enseignement des mathématiques au primaire. In *Informations, Savoirs, Décisions et Médiations (ISDM)*, 29.
- BRUILLARD E. (1993). Quelques obstacles à l'usage des calculatrices à l'école : une analyse. In *Grand N*, 53, 67-78.
- CHARNAY R. (2004). Des calculatrices à l'école primaire. Oui ? Non ? Pourquoi ? Comment. In *Grand N*, 74, 67-75.
- GUEUDET G., TROUCHE L. : Ressources vives. Le travail documentaire des professeurs en mathématiques, *PUR et INRP*, pp.129-145, 2010, Paideia
- HEMBREE R. & DESSART D. J. (1986). Effects of hand-held calculators in precollege mathematics education: A meta-analysis. In *Journal for research in mathematics education*, 83-99.
- JULIEN A. (2015). La TI-Primaire Plus, un instrument de calcul adapté aux nouveaux programmes de primaire, *Ludomag*, 25 septembre 2015 : <http://www.ludovia.com/2015/09/la-ti-primaire-plus-un-instrument-de-calcul-adapte-aux-nouveaux-programmes-de-primaire/>
- KOOP A. J. (2016). Calculators in schools: Some curriculum considerations. In *Australian Mathematics Teacher*, The, 72(3), 53.
- KYNIGOS C. (2007). Half-baked logo microworlds as boundary objects in integrated design. In *Informatics in Education-International Journal*, 6, 335-358.
- LEE K. P. (1991). Calculator use in primary school mathematics: a Singapore perspective. In *The Mathematics Educator*, 9 (2), 97-111 Published by Association of Mathematics Educators
- SANCHEZ E., MONOD-ANSALDI R., Recherche collaborative orientée par la conception, in *Éducation et didactique*, vol. 9, n°2 | 2015, 73-94.
- SOURY-LAVERGNE S. & MASCHIETTO M. (2015). Articulation of spatial and geometrical knowledge in problem solving with technology at primary school. *ZDM – The International Journal on Mathematics Education*, 47(3), 435–449.
- SZETELA W. (2016). Calculators in schools in Canada. *Selected writings from the Journal of the British Columbia Association of Mathematics Teachers: Celebrating 50 years of Vector*, 171.
- TAVEAU C., COLOMBAT H., SOURY-LAVERGNE S. (2014). Exploration des ressources de la nouvelle calculatrice TI-Primaire Plus in *Actes du XXXXI^e Colloque COPIRELEM*. Mont de Marsan.
- WANG F., HANNAFIN M.J. (2005). Design based research and technology enhanced learning environments, In *ETR&D*, 53 (4), 5–23