



**UNIVERSITÉ
DE GENÈVE**

**FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE
ET DES SCIENCES DE L'ÉDUCATION**

Section des Sciences de l'Éducation

Sous la direction de Jean-Luc DORIER

ANNEXES

Des mathématiques pour enseigner

Analyse de l'influence des connaissances mathématiques d'enseignants vaudois
sur leur enseignement des mathématiques à l'école primaire

THESE

Présentée à la
Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation
de l'Université de Genève
pour obtenir le grade de Docteur en **Sciences de l'Éducation**

par

Stéphane CLIVAZ

de

Randogne (VS)

Thèse No 494

GENEVE

Septembre 2011

87404273

UNIVERSITÉ DE GENEVE
FACULTÉ DE PSYCHOLOGIE ET DES SCIENCES DE L'EDUCATION
SECTION DES SCIENCES DE L'EDUCATION

ANNEXES

Des mathématiques pour enseigner

Analyse de l'influence des connaissances mathématiques d'enseignants vaudois
sur leur enseignement des mathématiques à l'école primaire

Stéphane Clivaz

COMPOSITION DU JURY DE THESE

Jean-Luc Dorier (Directeur de thèse), Université de Genève

Isabelle Bloch, Université Montesquieu, Bordeaux IV

Joachim Dolz-Mestre, Université de Genève

Claire Margolinas, Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand

Annexes

| | | |
|-------------|---|----|
| Annexe 1 | Abréviations et acronymes utilisés | 7 |
| Annexe 1.1 | Abréviations générales | 7 |
| Annexe 1.2 | Abréviation des valeurs des variables de l'analyse a priori | 8 |
| Annexe 2 | Correspondance des degrés scolaires | 9 |
| Annexe 3 | Contacts avec les enseignants interrogés ou observés | 10 |
| Annexe 3.1 | Email d'invitation aux enseignants pour participation aux entretiens MA..... | 10 |
| Annexe 3.2 | Contrat de recherche pour les participants à l'entretien MA | 11 |
| Annexe 3.3 | Contrat de recherche pour les observations | 12 |
| Annexe 3.4 | Autorisation des parents pour les observations..... | 14 |
| Annexe 4 | Questions d'après Ma | 15 |
| Annexe 4.1 | Soustractions avec retenues | 15 |
| Annexe 4.2 | Multiplication par un nombre à plusieurs chiffres | 16 |
| Annexe 4.3 | Division par une fraction | 18 |
| Annexe 4.4 | La relation entre périmètre et aire | 19 |
| Annexe 5 | Canevas de l'entretien Ma | 20 |
| Annexe 6 | Tableau entretiens Ma..... | 22 |
| Annexe 6.1 | Tableau question 1 : soustraction avec retenue..... | 22 |
| Annexe 6.2 | Tableau question 2 : multiplication de nombres à plusieurs chiffres..... | 22 |
| Annexe 6.3 | Tableau question 3 : division par une fraction | 22 |
| Annexe 6.4 | Tableau question 4 : la relation périmètre-aire | 22 |
| Annexe 7 | Mots-clés..... | 27 |
| Annexe 7.1 | Connaissances mathématiques pour l'enseignement | 27 |
| Annexe 7.2 | Critères de pertinence mathématique..... | 28 |
| Annexe 7.3 | Niveaux d'activité du professeur | 28 |
| Annexe 8 | Exemple d'item mesurant une connaissance mathématique spécifique à l'enseignement (CMS) | 29 |
| Annexe 9 | Canevas de l'entretien Ante | 30 |
| Annexe 10 | Canevas de l'entretien Post | 32 |
| Annexe 11 | Extraits des moyens d'enseignement COROME | 34 |
| Annexe 11.1 | Sous Pli | 34 |
| Annexe 11.2 | Perforation | 34 |
| Annexe 11.3 | Le compte est bon (Danalet <i>et al.</i> , 1999, p. 186) | 34 |
| Annexe 12 | Autres extraits de moyens d'enseignement ou de fiches ad hoc..... | 38 |
| Annexe 12.1 | Commentaires didactiques | 38 |
| Annexe 12.2 | Cap Maths, livre de l'élève p. 106-107 | 52 |
| Annexe 12.3 | Cap Maths, livre du maître p. 261 | 52 |
| Annexe 12.4 | OP29, OP32, OP33 | 52 |
| Annexe 12.5 | CDM 4.14, 4.16 | 52 |
| Annexe 13 | Fiches ou tests créés par les enseignants..... | 61 |
| Annexe 13.1 | Fiche ad hoc "multiplication" | 61 |
| Annexe 13.2 | Fiche ad hoc "calculs" | 61 |
| Annexe 13.3 | Fiche ad hoc "Additions, soustractions et multiplications" | 61 |
| Annexe 13.4 | Extrait du test créé par Dominique | 61 |
| Annexe 13.5 | Liste d'erreurs à ne pas commettre créée par Andrea | 61 |
| Annexe 14 | Transcriptions du moment d'explication de l'algorithme | 67 |
| Annexe 14.1 | Transcription Dominique | 67 |
| Annexe 14.2 | Transcription Sacha | 69 |
| Annexe 14.3 | Transcription Camille | 71 |
| Annexe 14.4 | Transcription Andrea | 75 |
| Annexe 15 | Synopsis et macrostructures..... | 79 |
| Annexe 15.1 | Synopsis Dominique | 79 |

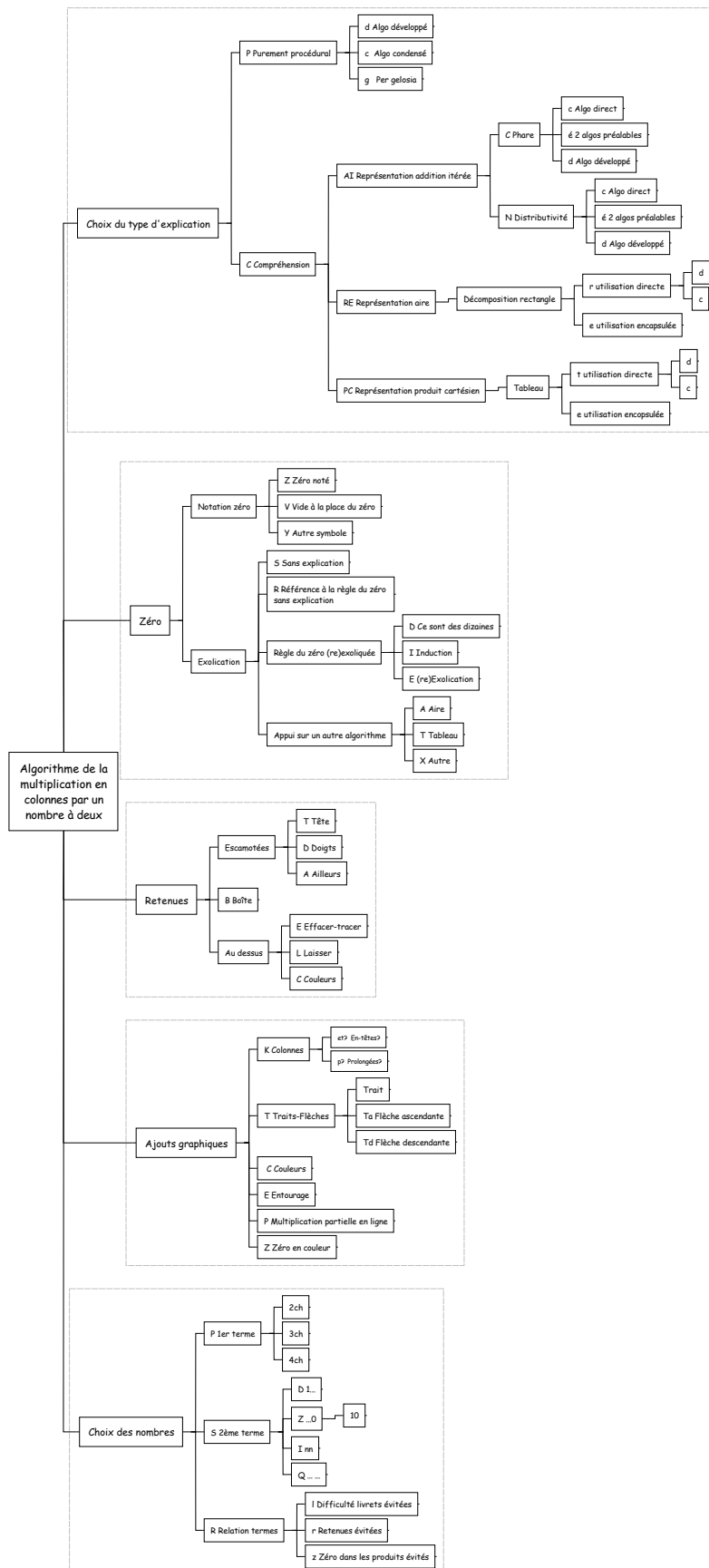
| | |
|---|-----|
| Annexe 15.2 Macrostructure Dominique | 94 |
| Annexe 15.3 Synopsis Sacha | 96 |
| Annexe 15.4 Macrostructure Sacha..... | 104 |
| Annexe 15.5 Synopsis Camille | 106 |
| Annexe 15.6 Macrostructure Camille | 114 |
| Annexe 15.7 Synopsis Andrea | 116 |
| Annexe 15.8 Macrostructure Andrea | 130 |
| Annexe 16 Connaissance mises en jeux, analyse descendante | 132 |

Annexe 1 Abréviations et acronymes utilisés

Annexe 1.1 Abréviations générales

| | |
|------|--|
| CC | Connaissances du contenu et de l'enseignement du sujet |
| CE | Connaissances des élèves et de l'apprentissage du sujet |
| CHM | Connaissances de l'horizon mathématique |
| CMC | Connaissances mathématiques communes |
| CME | Connaissances mathématiques pour l'enseignement |
| CMS | Connaissances mathématiques spécifiques à l'enseignement |
| CP | Connaissances du programme et des moyens d'enseignement |
| ME | Moyens d'enseignement |
| PCK | <i>Pedagogical Content Knowledge</i> |
| PT | Plan de travail |
| TELT | <i>Teacher Education and Learning to Teach</i> |
| MQI | <i>Mathematical Quality of Instruction</i> |
| CPMF | Compréhension profonde des mathématiques fondamentales |

Annexe 1.2 Abréviation des valeurs des variables de l'analyse a priori



Annexe 2 Correspondance des degrés scolaires¹

| | Année scolaire | Age | France | |
|---|----------------|-------|------------------|-------------------|
| | | 3-4 | Petite section | Maternelle |
| (préscolaire et) primaire | -2 | 4-5 | Moyenne section | |
| | -1 | 5-6 | Grande section | |
| | 1 | 6-7 | CP | Ecole élémentaire |
| | 2 | 7-8 | CE1 | |
| | 3 | 8-9 | CE2 | |
| | 4 | 9-10 | CM1 | |
| | 5 | 10-11 | CM2 | |
| | | 6 | 11-12 | 6 ^{ème} |
| Sec. I (secondaire inférieur) | 7 | 12-13 | 5 ^{me} | |
| | 8 | 13-14 | 4 ^{me} | |
| | 9 | 14-15 | 3 ^{me} | |
| Secondaire II (sec supérieur, gymnase) | 10 (ou...) | 15-16 | 2 ^{nde} | Lycée |
| | 11 (ou...) | 16-17 | 1 ^{ère} | |
| | 12 (ou...) | 17-18 | Terminale | |

¹ Source : http://www.vd.ch/fileadmin/user_upload/organisation/dfj/dgeo/fichiers_pdf/schema_France.pdf

Annexe 3 Contacts avec les enseignants interrogés ou observés

Annexe 3.1 Email d'invitation aux enseignants pour participation aux entretiens MA

De : Stéphane Clivaz
Date : Mon, 21 Apr 2008 08:23:20 +0200
À : ***
Objet : Recherche sur l'enseignement des mathématiques

Cher Monsieur, Chère Madame,

Comme *** vous en a informé-e, je mène une recherche au sujet de l'enseignement des mathématiques aux degrés 3 à 6. Cette recherche de doctorat vise à mieux comprendre certains phénomènes d'enseignement, en particulier de l'enseignement du calcul. Pour ce faire, votre collaboration me serait précieuse, voire indispensable.

Votre contribution consisterait en **un entretien de 40 minutes qui aurait lieu sur votre lieu de travail, durant la pause de midi ou éventuellement après les cours**. Durant cet entretien, trois situations de classe vous seront proposées. Il vous sera demandé comment vous agiriez dans une telle situation. Les entretiens auront lieu durant les mois de mai et juin.

Cette recherche est autorisée par la direction générale de l'enseignement obligatoire et par votre direction. En revanche, elle est complètement indépendante de ces employeurs. La confidentialité et l'anonymat sont garantis. Ces points sont précisés dans le projet de contrat de recherche que vous trouverez en attaché.

L'achèvement de ce travail de thèse est prévu en 2011. Je vous en informerai personnellement et, si vous le souhaitez alors, je vous en présenterai les résultats.

Il va de soi que vous avez la liberté de refuser cette demande. J'espère toutefois que vous voudrez bien l'accepter, dans la mesure où il est nécessaire de comparer les réponses de plusieurs types d'enseignant-e-s selon le degré, l'expérience dans l'enseignement des maths et dans l'enseignement en général.

Si vous le voulez bien, je vous contacterai dans quelques jours par email afin de vous proposer un certain nombre de moments durant lesquels nous pourrions réaliser l'entretien.

En espérant que vous accueillerez ma demande avec bienveillance et que vous accepterez de contribuer à cette recherche, je vous présente mes meilleures salutations

Stéphane Clivaz

----- Message transféré

De : ***
Date : Thu, 17 Apr 2008 14:45:36 +0200
À : ***
Objet : Recherche menée auprès des enseignant-e-s des degrés 3 à 6 de l'établissement

Madame, Monsieur,

Une recherche au sujet de l'enseignement des mathématiques de la 3ème à la 6ème sera menée auprès des enseignant-e-s de l'établissement. Cette recherche vise à mieux comprendre certains aspects de l'enseignement des mathématiques et, en tant que telle, elle me semble intéressante et utile.

Vous serez contacté-e prochainement par email par M. Stéphane Clivaz en vue d'un entretien d'une quarantaine de minutes dans ce cadre.

Cette recherche est autorisée par le département et par moi-même, mais elle est indépendante du département comme de la direction. Je n'aurai donc pas de retour sur le contenu de ces entretiens.

Il va de soi que vous pouvez choisir de ne pas participer à cette recherche, toutefois j'espère que vous serez nombreuses et nombreux à donner un peu de temps pour contribuer à une meilleure compréhension des phénomènes d'enseignement.

Cordiales salutations.

***, [directeur/trice de l'établissement]

----- Fin du message transféré

Annexe 3.2 Contrat de recherche pour les participants à l'entretien MA

Contrat de recherche

Conclu pour la partie du travail de recherche de Stéphane Clivaz concernant les mathématiques enseignées à l'école obligatoire.

1. Cadre
 - a. La recherche s'intègre dans un projet agréé par la HEP et la DGEO devant mener à une thèse de doctorat. Elle respecte la charte éthique des chercheurs en éducation. (http://www.hep.vd.ch/hep2/officiel/code_ethique_recherche.pdf).
 - b. Ce contrat est conclu entre le chercheur, Stéphane Clivaz, et l'enseignant-e soussigné-e.
2. Modalités
 - a. La contribution de chaque enseignant-e-s est un entretien de 40 minutes.
 - b. Durant cet entretien, trois situations de classe sont proposées à l'enseignant-e. Il lui est demandé à chaque fois comment il/elle agirait dans une telle situation.
 - c. L'entretien fait l'objet d'un enregistrement audio.
3. Confidentialité de la part du chercheur
 - a. En début d'entretien, quelques renseignements personnels seront récoltés. Ceux-ci ne serviront qu'à déterminer des caractéristiques de certains groupes d'enseignant-e-s dans la recherche globale.
 - b. Lors du traitement des entretiens, l'anonymat est garanti. En particulier
 - L'identité de chaque enseignant-e sera modifiée (pseudonyme) ;
 - Lorsque des parties d'entretiens seront retranscrites et utilisées, aucun renseignement ne permettra d'identifier l'enseignant-e ;
 - Aucune autre personne que le chercheur et son directeur de thèse n'auront accès aux enregistrements originaux.
 - c. L'anonymat de l'établissement est lui aussi garanti de la part du chercheur.
4. Confidentialité de la part de l'enseignant-e
 - a. Ces entretiens seront menés avec plusieurs enseignant-e-s. Il est donc demandé aux enseignant-e-s de ne pas parler des questions posées avec leurs collègues.
5. Utilisation des résultats
 - a. Aucun usage autre que celui de la recherche ne sera fait. En particulier
 - l'employeur (direction, département) n'aura aucun accès à ces données. Il ne recevra aucun compte-rendu ou commentaire suite aux entretiens ;
 - la recherche n'est liée à aucune formation pour les enseignant-e-s participant ;
 - les enregistrement originaux ne seront pas utilisés en formation.
 - b. Cette recherche devrait déboucher sur une thèse de doctorat dont l'aboutissement est prévu en été 2011. Une présentation des résultats sera proposée aux enseignant-e-s ayant participé à ces entretiens.

Lausanne , le

Contrat de recherche

Conclu pour la partie de travail de recherche de Stéphane Clivaz concernant l'enseignement de l'algorithme de la multiplication.

1. Cadre

- a. La recherche s'intègre dans un projet agréé par la HEP et la DGEO devant mener à une thèse de doctorat. Elle respecte la charte éthique des chercheurs en éducation (http://www.hep.vd.ch/hep2/officiel/code_ethique_recherche.pdf).
- b. Ce contrat est conclu entre le chercheur, Stéphane Clivaz, et l'enseignant%, *.

2. Modalités

- a. L'observation vise l'enseignement de l'algorithme de la multiplication à plusieurs chiffres.
- b. L'observation s'insère dans la vie normale de la classe. Le moment, la durée et la manière de conduire la séquence d'enseignement ne devraient pas être influencés par la présence du chercheur.
- c. L'enseignant% informe le chercheur du moment où le sujet sera abordé. Ils fixent ensemble les séances prévues.
- d. Un entretien (60 à 90 minutes) précède la séquence. Cet entretien vise à expliciter la manière dont l'enseignant% envisage la séquence. Il fait l'objet d'un enregistrement audio.
- e. Chaque leçon est filmée (camera en fond de classe).
- f. Un entretien (60 à 120 minutes) suit la séquence. Cet entretien vise à revenir sur les moments significatifs de la séquence, éventuellement au moyen des enregistrements vidéo. Il fait l'objet d'un enregistrement audio.
- g. Un certain nombre de documents écrits (documents de l'enseignant%, productions d'élèves...) pourront être demandés à l'enseignant%. Ils seront restitués rapidement par le chercheur après avoir été photocopiés.

3. Information des partenaires

- a. La direction de l'établissement est informée de la présence du chercheur et son autorisation est demandée par ce dernier. La direction est également informée des points du présent contrat. En revanche elle ne recevra aucun compte-rendu ou commentaire suite aux observations ou aux entretiens.
- b. L'autorisation des parents est demandée pour la présence de la vidéo dans la classe (document ci-joint fourni par le chercheur et distribué par l'enseignant%).

4. Confidentialité de la part du chercheur

- a. Quelques renseignements personnels seront récoltés. Ceux-ci ne serviront qu'à déterminer des caractéristiques de certains groupes d'enseignant-e-s dans la recherche globale.
- b. Lors du traitement des données, le plus complet anonymat est garanti. En particulier
 - l'identité de l'enseignant% sera modifiée (pseudonyme) ;

- lorsque des parties d'entretiens ou de cours seront retranscrites et utilisées, aucun renseignement ne permettra d'identifier l'enseignant-e ;
 - aucune autre personne que le chercheur et son directeur de thèse n'auront accès aux enregistrements originaux.
- c. L'anonymat de l'établissement est lui aussi garanti de la part du chercheur.
- d. Les cinq enseignant-e-s observé-e-s ne seront pas mis en contact.
5. Utilisation des résultats
- a. Aucun usage autre que celui de la recherche ne sera fait. En particulier
- l'employeur (direction, département) n'aura aucun accès à ces données ;
 - la recherche n'est liée à aucune formation pour les enseignant-e-s participant ;
 - en revanche et si l'enseignant-e le souhaite, un retour formatif sur la séquence pourra être effectué lors d'un entretien hors recherche ;
 - les enregistrements originaux ne seront pas utilisés en formation.
- b. Cette recherche devrait déboucher sur une thèse de doctorat dont l'aboutissement est prévu en été 2011. Un exemplaire (version électronique ou papier) de la thèse sera fourni à ce moment-là, accompagné si nécessaire d'un commentaire, éventuellement lors d'un entretien

Lausanne et *, le *

Annexe 3.4 Autorisation des parents pour les observations

Lausanne, le ...

Madame, Monsieur,

L'enseignant% de votre enfant a été sollicité% pour être observé% et filmé% durant une séquence d'enseignement.

Voici quelques précisions au sujet de ce projet.

Cadre de la recherche

L'observation s'intègre dans un projet agréé par la HEP (Haute Ecole Pédagogique) et la DGEO (Direction Générale de l'Enseignement Obligatoire). Elle respecte la charte éthique des chercheurs en éducation (http://www.hep.vd.ch/hep2/officiel/code_ethique_recherche.pdf).

Ainsi

- aucune donnée personnelle à propos des élèves ne sera demandée ;
- les traces produites par les élèves seront anonymisées dans le traitement des résultats ;
- un enregistrement vidéo des leçons sera effectué ; cet enregistrement servira exclusivement à l'analyse et ne sera pas diffusé ;
- certaines parties de cet enregistrement seront retranscrites et anonymisées.

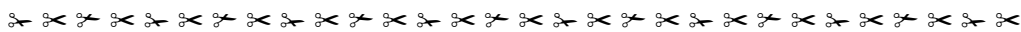
Description du projet

Le but de cette partie de la recherche est d'observer la gestion par l'enseignant% d'une séquence du programme de mathématique de 4^{ème} année. L'observation ne se focalise donc pas sur les élèves. La présence en fond de classe du chercheur et d'une caméra n'influencera qu'extrêmement peu le déroulement normal des leçons.

Je vous serais très reconnaissant de remplir l'autorisation ci-dessous et de la retourner en tous les cas à l'enseignant% de votre enfant pour le **

En vous remerciant par avance pour votre collaboration, je vous prie de recevoir, Madame, Monsieur, mes salutations distinguées.

Stéphane Clivaz



Coupon à détacher et à retourner pour le **

Nous autorisons notre enfant a être filmé-e (caméra en fond de classe) durant quelques leçons de mathématiques entre le ** et le **. Les enregistrements ne serviront qu'à fin de recherche et ne seront pas diffusés.

Nous souhaitons que notre enfant soit placé-e hors champ de la camera durant les quelques leçons de mathématiques filmées entre le ** et le **.

Date et signature :

Annexe 4 Questions d'après Ma

Annexe 4.1 Soustractions avec retenues

Version Ma

Let's spend some time thinking about one particular topic that you may work with when you teach, subtraction with regrouping. Look at these questions

$$\begin{array}{r} 52 \\ -25 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 91 \\ -79 \\ \hline \end{array} \quad \text{etc.}$$

How would you approach these problems if you were teaching second grade? What would you say pupils would need to understand or be able to do before they could start learning subtraction with regrouping?

(Ma, 1999, p. 1)

Version adaptée

Prenons quelques instants pour réfléchir à un sujet particulier avec lequel vous pourriez avoir à travailler quand vous enseignez : l'algorithme de soustraction par échange.

Examinons ces questions :

$$\begin{array}{r} 52 \\ -25 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 91 \\ -79 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 102 \\ -15 \\ \hline \end{array} \quad \text{etc.}$$

Comment approcheriez-vous ces calculs si vous enseigniez en 3^e primaire ? Que pensez-vous que des enfants devraient comprendre ou être capables de faire avant de pouvoir commencer à apprendre la soustraction avec échanges ?

Annexe 4.2 Multiplication par un nombre à plusieurs chiffres

Version Ma

Some six-grade teachers noticed that several of their students were making the same mistake in multiplying large numbers. In trying to calculate

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 645 \\ \hline \end{array}$$

the students seemed to be forgetting to “move the numbers” (i.e., the partial products over on each line. They were doing this:

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 645 \\ \hline 615 \\ 492 \\ 738 \\ \hline 1845 \end{array}$$

instead of this:

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 645 \\ \hline 615 \\ 492 \\ 738 \\ \hline 79335 \end{array}$$

While these teachers agreed that this was a problem, they did not agree on what to do about it. What would you do if you were teaching sixth grade and you noticed that several of your students were doing this?

(Ma, 1999, pp. 28-29)

Version traduite

Quelques enseignant(e)s de 5^e ont noté que plusieurs de leurs élèves faisaient la même erreur lors de la multiplication de grands nombres. En essayant de calculer

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 645 \\ \hline \end{array}$$

les élèves semblaient oublier de "déplacer les nombres" (c'est-à-dire les produits partiels) à chaque ligne. Ils faisaient ceci :

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 645 \\ \hline 615 \\ 492 \\ 738 \\ 1845 \end{array}$$

au lieu de cela :

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 645 \\ \hline 615 \\ 492 \\ 738 \\ \hline 79335 \end{array}$$

Si ces enseignant(e)s s'accordaient à dire que ceci constituait un problème, ils n'étaient pas du même avis sur ce qu'ils devaient faire pour le régler. Que feriez-vous si vous enseigniez en 5^e et que plusieurs de vos élèves fassent cette erreur ?

Annexe 4.3 Division par une fraction

Version Ma

People seem to have different approaches to solving problems involving division with fractions. How do you solve a problem like this one?

$$1\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$$

Imagine that you are teaching division with fractions. To make this meaningful for kids, something that many teachers try to do is relate mathematics to other things. Sometimes they try to come up with real-world situations or story-problems to show the application of some particular piece of content. What would you say would be a good story or model for $1\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$?

(Ma, 1999, p. 55)

Version adaptée

Les gens semblent avoir diverses approches au sujet de la manière de résoudre un problème impliquant la division par une fraction. Comment résolvez-vous un problème du type

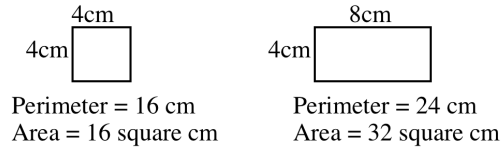
$$18 : \frac{1}{2}$$

Imaginez qu'un élève vous demande ce que représente ce calcul. Quelle explication, quelle représentation vous semblerait adéquate pour $18 : \frac{1}{2}$?

Annexe 4.4 La relation entre périmètre et aire

Version Ma

Imagine that one of your students comes to class very excited. She tells you that she has figured out a theory that you never told the class. She explains that she has discovered that as the perimeter of a closed figure increases, the area also increases. She shows you this picture to prove what she is doing:

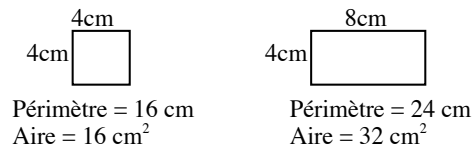


How would you respond to this student?

(Ma, 1999, p. 84)

Version traduite

Imaginons qu'une de vos élèves arrive en classe très enthousiaste. Elle vous dit qu'elle a inventé une théorie que vous n'avez jamais enseignée en classe. Elle explique qu'elle a découvert que si le périmètre d'une figure fermée augmente, alors son aire augmente aussi. Elle vous montre un croquis pour prouver ce qu'elle avance :



Comment répondriez-vous à cette élève ?

Annexe 5 Canevas de l'entretien Ma

PRELIMINAIRE

Durant cet entretien, je cherche principalement à savoir ce que vous pensez de quelques aspects de l'enseignement des mathématiques. Je vais vous proposer trois situations dans lesquelles un-e élève pourrait dire ou faire des choses dans un cours de maths et je vous demanderai comment vous réagiriez en tant qu'enseignant-e dans cette situation.

Certaines choses vous sembleront peut-être évidente, d'autres étranges, peut-être parce qu'elles concernent des degrés auxquels vous n'avez jamais enseigné. N'ayez pas de crainte, il ne s'agit pas d'un test, et ce qui m'intéresse est la relation que les enseignants entretiennent globalement avec ces sujets. Il n'y a pas de réponse correcte unique à mes questions! N'hésitez pas à prendre le temps de réfléchir, à haute voix si vous le souhaitez, avant de répondre.

Pour chacune des situations, je souhaite savoir ce que vous feriez et pour quelles raisons.

Première situation : Soustractions avec retenues

- I. Si pas de connaissances préliminaires mentionnées :
Y a-t-il des points que les élèves auraient vu avant et qui seraient liés à cet algorithme
- II. Si connaissances préliminaires mentionnées sans justification
Pourquoi ceci est-il important?
Y a-t-il un des ces points qui vous semblent particulièrement important?
- III. Si description du type « tracer »...
Quand vous dites « tracer », qu'entendez vous par là? Quelle explication donneriez-vous aux élèves ?
- IV. TOUJOURS
Comment pourriez vous savoir si vos élèves "ont pigé"?
(vérifier ce que l'ens. entend par "savoir", "comprendre"...)

Deuxième situation : Multiplication de nombres à plusieurs chiffres

- I. Si seulement remonter l'algo
On constate que chez quelques élèves l'erreur revient tout de même quelques jours plus tard. Que faire?
- II. Si ajout de symbole exotiques
Certains enseignants font ajouter un 0. Qu'en pensez-vous?
- III. Si ajout 0
Et si certains élèves demandent: "Comment peut-on simplement ajouter des 0 comme ça? ça change le nombre!"
- IV. Si explication "recrachée", question type élève
- V. Si une seule raison: laisser du temps, puis
"on constate que chez quelques élèves l'erreur revient tout de même quelques jours plus tard. Que faire?"
- VI. Pour faire sortir d'autres raisons
Réaction d'élève : « Mais avec l'algorithme de l'addition, on n'a pas besoin de faire toutes ces complications ! »
Que répondriez-vous ?

Troisième situation : Division par une fraction

I. Si seulement histoire:

I Quel est le lien avec 18:1/2?.

II. Si nécessaire

En quoi cette histoire, ce lien, est-il un aider les élèves à comprendre la division par une fraction?

III. Si l'ens. Est bloqué:

Beaucoup de personnes trouvent ce sujet difficile! De votre point de vue, qu'est-ce qui le rend si difficile?

Quatrième situation : La relation entre périmètre et aire

I. Si l'ens. ne sais pas si la "théorie" est juste ou fausse et ne veut pas se prononcer:

Il arrive en classe que les ens. ne sachent pas si un point mathématique est correct ou non. Ce qui m'intéresse, c'est comment vous pensez que vous réagiriez, ce que vous diriez ou feriez.

II. Si l'ens. se contente de féliciter l'élève sur le fait d'avoir fait des maths à la maison:

Y a-t-il autre chose que vous diriez?

III. Si l'ens. dit que ça dépend de l'élève/du contexte:

Pourriez-vous me donner un exemple de type d'élève/de contexte? Que feriez vous avec cet élève/dans ce contexte?

IV. Si l'ens. Ne mentionne pas le reste de la classe:

Partageriez-vous quelque chose de cet épisode avec le reste de la classe? Pourquoi/pourquoi pas?

V. Si l'ens ne veut pas se déterminer sur la théorie:

En fait vous pencheriez plutôt pour dire que c'est juste ou que c'est faux ?

VI. Si seulement histoire:

I Quel est le lien avec 18:1/2?.

VII. Si nécessaire

En quoi cette histoire, ce lien, est-il un aider les élèves à comprendre la division par une fraction?

VIII. Si l'ens. Est bloqué:

Beaucoup de personnes trouvent ce sujet difficile! De votre point de vue, qu'est-ce qui le rend si difficile?

Annexe 6 Tableau entretiens Ma

Annexe 6.1 Tableau question 1 : soustraction avec retenue

Annexe 6.2 Tableau question 2 : multiplication de nombres à plusieurs chiffres

Annexe 6.3 Tableau question 3 : division par une fraction

Annexe 6.4 Tableau question 4 : la relation périmètre-aire

Tableau question 1 : soustraction avec retenue

| | | Approches possibles | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | TOT CP | | | | | | | |
|-----|------------|------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------|-----------------------|--|----------|---------------|------------------------|----------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------|--------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|--------------------|------------------------|------------------|---|---------------------|--------------------------|--|-----------------|----------|-----------|
| | | A | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Enseignement d'un algorithme | Présentation de plusieurs algorithmes | Construction d'un algorithme | Utilisation de matériel | Utilisation de dessin | Nombres fiches d'entraînement, en classe ou à domicile | Emprunt | Décomposition | Décomposition multiple | Pratique | Tolérance à d'autres algo | Intolérance à d'autres algo | Verif compr par verbalisation | Soustractions par calcul réfléchi | Additions en colonne | Soustraction en colonne sans retenue | Regroupements par 10 | Décomposition de dizaine en unités... | Répertoire additif | Répertoire soustractif | Compléments à 10 | Addition comme réciproque de la soustraction / addition lacunaire | Numération décimale | Ordre de la soustraction | Repérage de situation soustractive/sens de la soustraction | Calcul réfléchi | Autres | |
| 146 | Alexandra | 1 | | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 5 |
| 157 | Bénédicte | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | 1 | 1 | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | 2 |
| 252 | Carole | | | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | | 1 | | | | | 5 |
| 552 | Gaëlle | 1 | | | 1 | | | 1 | 0 | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | 7 | |
| 654 | Hugette | 1 | | | 1 | 1 | | 0 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 5 | |
| 658 | Ignace | 1 | | | 1 | | | 1 | 0 | | 1 | | | | 1 | 1 | 1 | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 4 | |
| 701 | Kate | 1 | | | 1 | | | 1 | 0 | | 1 | 1 | | | | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | 1 | | 6 | |
| 813 | Martin | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | | 6 | |
| 829 | Nicole | 1 | | | 1 | 1 | | 1 | 0 | | | | | 1 | | 1 | 1 | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | 4 | |
| 855 | Odette | 1 | | | | | | 1 | 0 | | 1 | | | 1 | | | 1 | | | | 1 | | | 1 | 1 | | | 3 | |
| 867 | Patricia | 1 | | | 1 | | | 0 | 1 | | 1 | | | 1 | | 1 | 1 | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 | | | 6 | |
| | TOT | 10 | 0 | 1 | 9 | 3 | 1 | 6 | 5 | 0 | 7 | 2 | 0 | 6 | 5 | 6 | 8 | 1 | 1 | 1 | 5 | 0 | 5 | 6 | 8 | 4 | 1 | 2 | 53 |
| | % | 90.9 | 0.0 | 9.1 | 81.8 | 27.3 | 9.1 | 54.5 | 45.5 | 0.0 | 63.6 | 18.2 | 0.0 | 54.5 | 45.5 | 54.5 | 72.7 | 9.1 | 9.1 | 45.5 | 0.0 | 45.5 | 54.5 | 72.7 | 36.4 | 9.1 | 18.2 | 4.82 | |

Tableau question 2 : multiplication de nombres à plusieurs chiffres

| | Raison erreur | | Action possible | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Colonnes strictes | | | Raison erreur Compr. | | | Stratégie | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------------|----------|-----------------|----------|----------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------------|----------|----------|----------------------|------------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|--|--|--|
| | A | B | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | V | W | X | CP | CC | CP | CC | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 146 Alexandra | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 157 Bénédicte | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 252 Carole | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 253 Denis | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 311 Elise | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 397 François | | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 552 Gaëlle | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 654 Hugette | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 658 Ignace | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 698 Juliette | | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 701 Kate | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 708 Laurence | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 813 Martin | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 829 Nicole | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 855 Odette | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 867 Patricia | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOT | 8 | 8 | 6 | 3 | 5 | 5 | 11 | 9 | 9 | 5 | 6 | 5 | 0 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 6 | 4 | 7 | 2 | 2 | 3 | 3 | 8.5 | 3.5 | 3 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | 4 | 12 | | | |

Tableau question 3 : division par une fraction

| | Calcul | | | | Représentation et lien | | | | | | | | | | | | | |
|---------------|----------|----------|----------|----------|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | A CORREC | | B FAUX | | f | b | c | d | e | f | g | h | i | | | | | |
| | 1 | 2 | 1 | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| 146 Alexandra | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 157 Bénédicte | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 252 Carole | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 253 Denis | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| 311 Elise | | 0 | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 |
| 397 Françç | | 1 | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | |
| 552 Gaëlle | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 654 Huguette | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 658 Ignace | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 698 Juliett | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| 701 Kate | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 708 Laurence | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| TOT | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 4 | 1 | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |

Annexe 7 Mots-clés

Annexe 7.1 Connaissances mathématiques pour l'enseignement

| Types de connaissance | | Caractérisation | Mot-clé |
|----------------------------|--|--|---------|
| Connaissances du sujet | Connaissances mathématiques communes | manifestation de connaissances correctes | sCMC/c |
| | | manifestation de l'absence de connaissances ou de connaissances erronées | sCMC/f |
| | | manifestation de l'existence de connaissances dont on ne peut déterminer si elles sont correctes | sCMC/i |
| | Connaissances de l'horizon mathématique | manifestation de connaissances correctes | sCHM/c |
| | | manifestation de l'absence de connaissances ou de connaissances erronées | sCHM/f |
| | | manifestation de l'existence de connaissances dont on ne peut déterminer si elles sont correctes | sCHM/i |
| | Connaissances mathématiques spécifiques à l'enseignement | manifestation de connaissances correctes | sCMS/c |
| | | manifestation de l'absence de connaissances ou de connaissances erronées | sCMS/f |
| | | manifestation de l'existence de connaissances dont on ne peut déterminer si elles sont correctes | sCMS/i |
| Connaissances pédagogiques | Connaissances des élèves et de l'apprentissage du sujet | manifestation de connaissances correctes | pCE/c |
| | | manifestation de l'absence de connaissances ou de connaissances erronées | pCE/f |
| | | manifestation de l'existence de connaissances dont on ne peut déterminer si elles sont correctes | pCE/i |
| | Connaissances du contenu et de l'enseignement du sujet | manifestation de connaissances correctes | pCC/c |
| | | manifestation de l'absence de connaissances ou de connaissances erronées | pCC/f |
| | | manifestation de l'existence de connaissances dont on ne peut déterminer si elles sont correctes | pCC/i |
| | Connaissances du programme et des moyens d'enseignement | manifestation de connaissances correctes | pCP/c |
| | | manifestation de l'absence de connaissances ou de connaissances erronées | pCP/f |
| | | manifestation de l'existence de connaissances dont on ne peut déterminer si elles sont correctes | pCP/i |

Annexe 7.2 Critères de pertinence mathématique

| Critère | Caractérisation | Mot-clé |
|---|--|---------|
| Capacité à interagir avec les élèves sur les éléments mathématiques de la situation | manifestation de la pertinence | C1.+ |
| | pas de manifestation de la pertinence | C1.+0 |
| | manifestation de l'absence de pertinence | C1.- |
| Tolérance aux formulations provisoires | manifestation de la pertinence | C2.+ |
| | pas de manifestation de la pertinence | C2.+0 |
| | manifestation de l'absence de pertinence | C2.- |
| Capacité à conduire la situation à son terme avec une phase de débat et validation | manifestation de la pertinence | C3.+ |
| | pas de manifestation de la pertinence | C3.+0 |
| | manifestation de l'absence de pertinence | C3.- |
| Capacité à rendre compte de la fonctionnalité de l'objet mathématique visé | manifestation de la pertinence | C4.+ |
| | pas de manifestation de la pertinence | C4.+0 |
| | manifestation de l'absence de pertinence | C4.- |

Annexe 7.3 Niveaux d'activité du professeur

| Désignation du niveau | Mot-Clé |
|--|-------------|
| P ₊₃ Niveau noosphérique ou idéologique | P+3 |
| P ₊₂ Niveau de construction ou de conception d'un thème | P+2 |
| P ₊₁ Niveau de projet de leçon | P+1 |
| P ₀ Niveau de la situation didactique | P0 |
| P ₋₁ Niveau d'observation ou de dévolution | P-1 |
| Niveau hors leçon lors des entretiens | Phors leçon |
| Niveau de retour sur la leçon lors de l'entretien post | Pretour |

Annexe 8 Exemple d’item mesurant une connaissance mathématique spécifique à l’enseignement (CMS)

Exemple tiré de (Hill, Rowan & Ball, 2005, p. 402)

Imaginons que vous travailliez avec votre classe sur la multiplication de grands nombres. Parmi les solutions de vos élèves, vous remarquez que certains ont effectué un calcul de la manière suivante :

| Elève A | Elève B | Elève C |
|--|---|--|
| $\begin{array}{r} 35 \\ \times 25 \\ \hline 125 \\ + 75 \\ \hline 875 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 35 \\ \times 25 \\ \hline 175 \\ + 700 \\ \hline 875 \end{array}$ | $\begin{array}{r} 35 \\ \times 25 \\ \hline 25 \\ 150 \\ 100 \\ + 600 \\ \hline 875 \end{array}$ |

De quels élèves direz-vous qu’ils utilisent une méthode qui pourrait être utilisée pour multiplier n’importe quels nombres entiers ?

| | Méthode fonctionnerait avec tous les nombres entiers | Méthode NE fonctionnerait PAS avec tous les nombres entiers | Je ne suis pas sûr-e |
|-----------|---|--|----------------------|
| Méthode A | 1 | 2 | 3 |
| Méthode B | 1 | 2 | 3 |
| Méthode C | 1 | 2 | 3 |

Commentaire de (Hill *et al.*, 2005)

Here teachers inspect three different approaches to solving a multidigit multiplication problem— 35×25 —and assess whether these approaches would work with any two whole numbers. To respond to this situation, teachers must draw on mathematical knowledge: inspecting the steps shown in each example to determine what was done, gauging whether or not this constitutes a “method,” and, if so, determining whether it makes sense and whether it works in general. Appraising nonstandard solution methods is not a common task for adults who do not teach. Yet, this task is entirely mathematical, not pedagogical; to make sound pedagogical decisions, teachers must be able to size up and evaluate the mathematics of these alternatives—often swiftly and on the spot. Other “specialized” items asked teachers to show or represent numbers or operations using pictures or manipulatives and to provide explanations for common mathematical rules (e.g., why any number can be divided by 4 if the number formed by the last two digits is divisible by 4). (p. 388)

Annexe 9 Canevas de l'entretien Ante

- Salutations, remerciements, rappel du contrat de recherche Contrat de recherche observation.doc avec rappel des buts, des points essentiels de la recherche et signature:
 - Observer l'enseignement de l'algo de la mult à plusieurs chiffres
 - En "perturbant" le moins possible
 - 2 entretiens
 - Premier:
 - généralités
 - comment vous imaginez les leçons
 - Second:
 - retour sur les leçons en général
 - retour sur quelques moments particuliers
 - recueil de traces supplémentaires
 - Film (fond de classe) + micro-cravatte: moments consacrés au sujet + appuis éventuel
 - Information des élèves-parents
 - Autorisation de la direction, mais aucun retour
 - Utilisation strictement liée à la recherche-anonymisation des données
 - Retour donné à l'ens après la fin de la thèse
- Les habitudes de la classe et de l'enseignant-e
 - Vous avez fait des maths aujourd'hui? / Cette semaine? Qu'avez-vous fait?
 - Nombre d'élèves?
 - Comment décririez-vous votre classe?
 - Avez vous fait des travaux de groupes?
 - Comment sont réparties les heures de maths?
 - Vous avez utilisé les moyens d'enseignement?
 - Ont-ils des devoirs?
- Préparation des leçons
 - Je vais vous demander de vous replacer au moment où vous avez commencé à préparer cette série de leçons.
 - Dans quel lieux êtes-vous?
 - Qu'avez-vous fait en premier?
 - (Choix des activités
 - Découpage de la séquence...)
 - Quelle(s) sources avez-vous utilisée(s)?
 - Comment avez vous choisi les activités?
 - Dans la série de leçons, à quel moment apparaît l'algorithme?
 - Je vais vous demander de vous replacer au moment où vous avez réfléchi à cette leçon/ Comment voyez-vous cette séance?
 - Voir ce qui a été préparé
 - (Quels types de difficultés pour les élèves?

- Quels types d'explications?)
 - Quel type de préparation en général (année, semaine, jour), particularité de celle-ci?
 - Avez-vous déjà préparé le test?
- Le thème de la multiplication
 - Pour vos élèves, comment est situé cet apprentissage de l'algorithme...
 - ... par rapport à la multiplication? Comment apparaît la nécessité?
 - ... par rapport aux autres algorithmes?
 - Qu'est-ce qui vous semble important au sujet de cet algorithme?
 - Qu'est-ce qui vous semble délicat au sujet de l'enseignement de ce algorithme?
 - Au sujet de l'algorithme de la multiplication, qu'est-ce qu'il faudrait que les élèves retiennent à l'issue du CYP2?
- Pour l'enseignant-e:
 - Aviez-vous déjà enseigné cet algorithme avant?
 - Vous souvenez-vous de ce que vous aviez fait?
 - Avez-vous des souvenirs en tant qu'élève?
 - Dans le passé, vous pensez que c'était différent?
 - Dans l'enseignement des maths, vous pensez que c'est quoi le plus important?
 - Pour l'avenir que souhaiteriez-vous
 - pour l'enseignement de l'algorithme de la multiplication?
 - pour l'enseignement des maths au CYP2?

Annexe 10 Canevas de l'entretien Post

Recueil des documents (auront été demandés avant l'entretien, seront retournés après scannage)

- Préparation écrite, notes, traces d'élèves significatives

Retour sur l'ensemble de la séquence

- De façon globale, quel est votre impression générale sur l'ensemble de ces leçons?
- Quels sont les moments qui vous semblent avoir été marquants?
- Y a-t-il eu des moments qui vous ont étonné / de moments délicats pour vous?
 - Qu'avez-vous pensé à ce moment?
 - Comment avez-vous réagi?
 - Si c'était à refaire, réagiriez-vous de la même façon?
- A votre avis, qu'est-ce que les élèves ont appris durant cette série de leçons?

Retour sur un moment particulier

- Nous allons revenir sur la leçon du * * au moment où * *
- Etes-vous d'accord de revoir ce moment, tout d'abord par la pensée?
- Que revoyez-vous?
- Nous allons maintenant voir la vidéo de ce moment
- (Recueil des réactions, questions spécifiques sur ce moment.)

Retour sur l'institutionnalisation (ou son absence)

- Le ... vous avez ... (écrit au tableau ou ...). Quel était l'objectif de ce moment?
- Quelles ont été vos réflexions, vos sources pour décider du contenu de ce que vous avez écrit?

OU

- Il y a souvent des élèves qui demandent ce qu'ils doivent retenir, comment ils peuvent revoir, comment leurs parents peuvent les aider. Que répondriez-vous à un élève qui vous pose la question à propos de cet algorithme?
- Que va devenir pour eux cet algorithme dans la suite de leur scolarité?
- Que pensez-vous de ce paragraphe tiré de la méthodologie de 4P (p. 164)?

C'est à l'élève, conseillé par l'enseignant, de savoir s'il souhaite investir beaucoup de temps dans cette procédure, alors qu'il y en a de beaucoup plus simples et efficaces ("per gelosia"), plus représentatifs de la distributivité (arbres et tableaux). Il faut aussi être conscient que cet algorithme ne sera généralement plus pratiqué dans la scolarité de l'élève à partir de la sixième année. On peut même se demander si le citoyen du XXI^e siècle, qui disposera vraisemblablement de calculatrices ou d'autres instruments de calcul, l'utilisera encore ou l'oubliera!

Connaissances mathématiques au sujet de l'algorithme:

- Quelles sont les connaissances mathématiques qui sont pour vous liées à cet algorithme?
- J'ai eu un élève qui faisait ses multiplications en colonnes comme des additions (multiplication colonne par colonne). Que suggèreriez-vous?
- Que pensez-vous de ce paragraphe tiré de la méthodologie de 3P (p. 160)?

Renseignements personnels

- Tout en respectant pleinement l'anonymat, j'ai besoin de quelques renseignements personnels pour me permettre d'effectuer quelques catégorisations dans ma recherche...

(Nom Prénom Sexe Lieu ens act Deg Age Formation sec / Form ens / Ens passé), voir Tableau observations.xls

Annexe 11 Extraits des moyens d'enseignement COROME

Annexe 11.1 Sous Pli

(Danalet, Dumas, Studer & Villars-Kneubühler, 1999 LM 194)

Annexe 11.2 Perforation

(Danalet *et al.*, 1999 LE 58)

Annexe 11.3 Le compte est bon (Danalet *et al.*, 1999, p. 186)

(Danalet *et al.*, 1999 LM186)

Sous pli

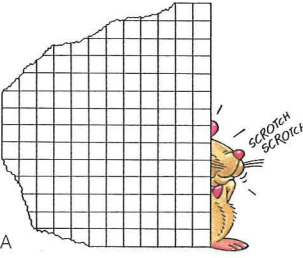
Tâche

- Dénombrer les éléments d'une configuration rectangulaire vue partiellement.

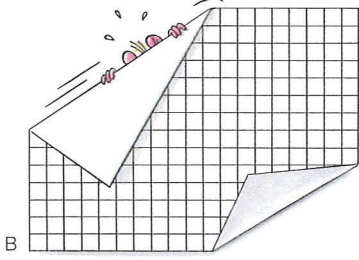
Sous pli

Ces quatre feuilles rectangulaires ont été rongée (A), pliée (B), effacée (C) ou partiellement cachée (D).

Trouve le nombre de carreaux qu'on pouvait voir sur chaque feuille lorsqu'elle n'était pas rongée, pliée, effacée ou partiellement cachée.

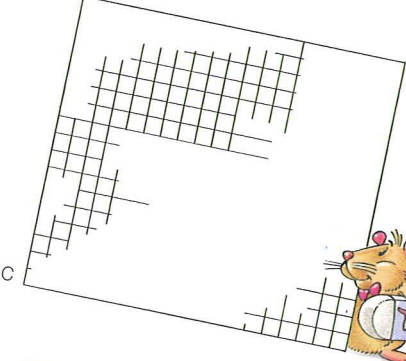


A

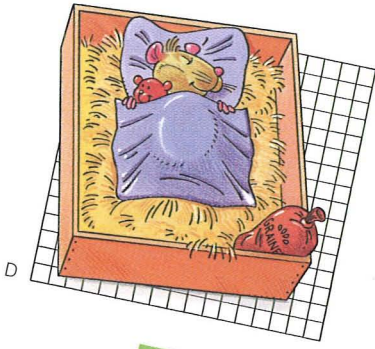


B

70



C



D

71

Nombre d'élèves

- 1

Matériel

- LE pp. 70 et 71

Mise en commun

- Les élèves comparent leurs résultats et débattent de leur validité.
- Ils confrontent leurs démarches.

Prolongement

- "Perforation" LE p. 58

Quelques démarches

- Dénombrer un à un
- Additionner
 - de ligne en ligne
 - de colonne en colonne
- Multiplier
 - à l'aide du calcul réfléchi
 - à l'aide d'un algorithme

Perforation

Cette grille est perforée régulièrement. Combien y a-t-il de trous?



Le compte est bon

Tâche

- Opérer sur des nombres donnés pour obtenir des résultats fixés.

Le compte est bon

Règles du jeu pour 2 à 4 joueurs

Matériel: cartes "Le compte est bon" (FC), 1 dé à six faces ou 1 dé à dix faces, papier, crayon

Tirer au sort 6 cartes.

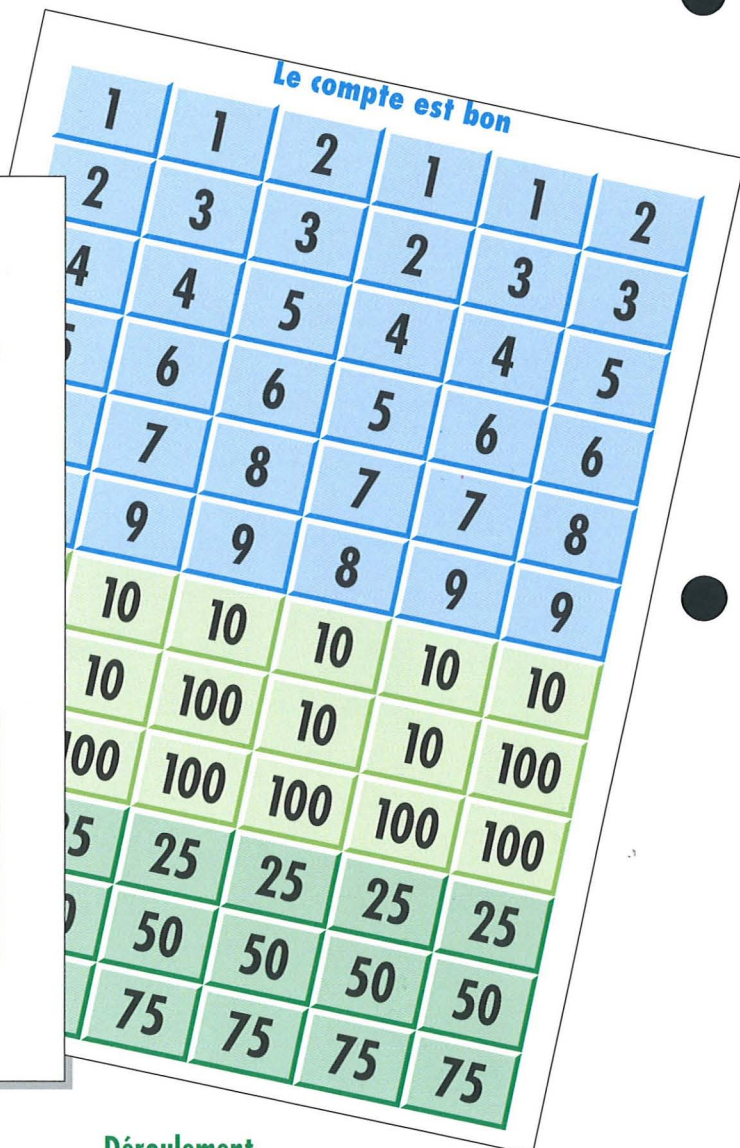
Jeter trois fois le dé pour former un nombre-cible de trois chiffres.

- À l'aide des 6 cartes et des signes +, -, x, :, =, écrire des calculs pour atteindre le nombre-cible ou s'en rapprocher le plus possible.
- On ne peut utiliser qu'une seule fois chaque carte.
- On peut utiliser le résultat d'un calcul dans un autre calcul.
- On n'est pas obligé d'utiliser toutes les cartes, ni tous les signes.

Le but est de se rapprocher le plus possible du nombre-cible.

| | cartes tirées | | | | | | nombre-cible |
|---|----------------------|---|-----|----|---|---|--------------|
| | 50 | 6 | 100 | 10 | 8 | 2 | 448 |
| calculs (on a souligné les cartes utilisées) | $100 + 50 = 150$ | | | | | | |
| | $6 : 2 = 3$ | | | | | | |
| | $150 \times 3 = 450$ | | | | | | |
| | $450 - 10 = 440$ | | | | | | |
| | $440 + 8 = 448$ | | | | | | |

124



Nombre d'élèves

- 2 à 4

Matériel

- LE p. 124 (souligner le nombre 6 dans l'exemple)
- Formes prédécoupées classe: "Le compte est bon"
- MC: dé à six ou à dix faces

Mise en œuvre

- L'enseignant détermine la variable qu'il veut utiliser et propose les cartes numériques en conséquence. Dans tous les cas, on répartira les cartes comme suit:
 - 18 cartes de 1 à 9
 - 9 cartes supérieures à 9.

Déroulement

Validation

- À la fin de la partie, chaque joueur vérifie les opérations d'un autre joueur.

Variable

Matériel

- Le jeu a lieu avec un dé à six faces et le premier chiffre du nombre-cible doit être le plus petit nombre tiré. Ainsi, le champ numérique est restreint et favorise l'appropriation des mécanismes du jeu.
- Le jeu a lieu avec de nombreuses cartes 10 et 100 au détriment des 25, 50 ou 75. Ainsi, le recours aux multiplications est favorisé par une simplification des calculs envisageables.

| |
|--|
| Annexe 12 Autres extraits de moyens d'enseignement ou de fiches ad hoc |
|--|

Annexe 12.1 Commentaires didactiques

(Gagnebin, Guignard & Jaquet, 1998, pp. 129-141)

LES ALGORITHMES DE CALCUL

I. Considérations historiques

Dans l'histoire du calcul arithmétique, les premières procédures algorithmiques se rapportaient aux manipulations de petits cailloux (calculi) sur des abaques, de baguettes sur des planches à compter ou de boules sur des bouliers (encore largement pratiquées en Asie et dans les pays de l'ancienne URSS).

En Europe, il a fallu attendre le Haut Moyen-Age et la Renaissance pour que se généralisent peu à peu le système décimal de position et les chiffres que nous ont transmis les Arabes. Cette numération positionnelle a permis les opérations écrites "en colonnes", qui n'étaient pas réalisables avec les chiffres romains.

Essayez d'additionner par écrit les deux nombres 1477 et 2064!

en chiffres romains:

MCDLXXVII

et

MMLXIV

ou en caractères chinois

一千四百七十七

et

二千六十四

Les calculs ont pourtant longtemps continué à s'effectuer sur des abaques ou bouliers par ceux qui en avaient vraiment besoin: les commerçants et les comptables en particulier.

Les algorithmes écrits sont apparus pour répondre aux besoins des mathématiciens qui devaient travailler avec des nombres très grands ou très petits. Ils ont aussi été utilisés pour la construction de tables de calcul (puissances, logarithmes, fonctions trigonométriques, etc.). Les besoins de la société dus au développement industriel et économique du XIX^e siècle et les effets de la Révolution française ont entraîné une démocratisation des savoirs dont, en particulier, la lecture, l'écriture et le calcul.

Par conséquent, il y a un peu plus de cent ans, notre société a décidé que chacun de ses citoyens devait savoir compter et calculer. Les algorithmes ont naturellement trouvé leur place dans les programmes de l'école, devenue obligatoire. Ils sont devenus une matière traditionnelle et ont occupé une partie

importante du temps consacré à l'enseignement des mathématiques à l'école primaire.

D'outils indispensables de calcul qu'ils étaient effectivement dans la première moitié du XX^e siècle, les algorithmes "en colonnes" ont peu à peu évolué et perdu l'exclusivité de leur caractère instrumental. Les réformes de l'enseignement des mathématiques de ces trente dernières années ont retardé et étalé leur apprentissage. La règle à calcul, puis la calculatrice les ont pratiquement fait disparaître de l'enseignement secondaire. Dans le commerce, l'industrie et les banques, on leur a substitué les moyens électroniques, plus rapides et plus fiables.

Il est fort probable que, à l'image de l'extraction de la racine carrée, d'autres algorithmes de calcul vont aussi disparaître de l'enseignement. Celui de la division en premier, puis de la soustraction. Subsisteront sans doute celui de l'addition et de la multiplication, sous une forme simplifiée.

II. Pourquoi des algorithmes de calcul ?

La question qui se pose actuellement est celle du sens des activités algorithmiques en calcul. Pourquoi apprendre des procédures destinées à être oubliées comme l'ont été celles de l'extraction de racines carrées et comme le seront bientôt celles de la division et de la multiplication de nombres décimaux ?

- On a longtemps mesuré les compétences mathématiques à l'aune de la rapidité et la précision des calculs. Les critères de leur évaluation sont élémentaires: juste ou faux, avec une indication éventuelle de la durée. Il est par conséquent aisé de les noter de manière incontestable. Pour les parents également, ce type de compétence est facile à observer, voire à entraîner. Les capacités en calcul algorithmique jouent donc un rôle de **contrôle social** de l'école par les parents, de guidage de l'élève par l'école et la société. Veut-on conserver cette fonction ou y renoncer ? C'est un débat de société dans lequel la rationalité n'intervient pas assez: querelles entre les anciens et les modernes, pertes et deuils, enjeux de pouvoir.
- L'acquisition de mécanismes automatiques peut aussi être perçue comme une valeur à défendre, du point de vue de la **rigueur procédurale** qu'elle exige et développe. Mais, comme dans le cas précédent, le débat paraît délicat à conduire, car il fait intervenir des considérations d'ordre politique, moral, philosophique.
- Un algorithme est une suite d'instructions à respecter et à effectuer dans un ordre défini. On l'adopte pour son **efficacité et pour l'allègement des tâches** qu'il représente. Par rapport aux procédures qui font intervenir l'intelligence ou la réflexion, le calcul algorithmique libère effectivement l'esprit et la mémoire active. Mais il y a là une étude ergonomique à conduire. Le temps et l'énergie consacrés à atteindre l'efficacité ne sont-ils pas pris aux dépens de notions ou compétences plus importantes ?
- Les algorithmes de calcul mettent en œuvre les **propriétés de notre système de numération et des opérations arithmétiques**, sur lesquelles reposent également le calcul réfléchi. L'addition en colonnes, par exemple, fait appel à l'associativité de l'opération, qui autorise sa décomposition en unités, dizaines, centaines,... . Notre algorithme de multiplication exploite intensivement l'associativité de cette opération, sa distributivité sur l'addition, ainsi que les règles de calcul sur les puissances de dix.
- Les programmes des années septante ont cherché, au travers du travail sur les algorithmes, à améliorer la compréhension et la perception de ces propriétés. Mais les études comparatives, conduites avant et après ces réformes, font apparaître une baisse des taux de réussite, faible pour l'addition, très sensible pour la soustraction et la multiplication, très forte pour la division. La compréhension des algorithmes est loin d'être satisfaisante. De très nombreux élèves se limitent à appliquer des procédures non réfléchies, en particulier à propos des échanges dans la soustraction, de la distributivité dans la multiplication et des phases soustractives dans la division.
- Les algorithmes constituent une riche **source de problèmes**, énigmes, défis. On peut aussi aisément les relier à l'histoire en général, des mathématiques en particulier. Il y a là un champ d'activités encore peu exploré. Il faut examiner quels peuvent être ses apports à la construction d'autres connaissances mathématiques, à leur renforcement.

Ce sont les choix didactiques découlant des observations précédentes qui décideront du maintien des algorithmes de calcul à l'école primaire et de l'importance à leur accorder.

III. La diversité des procédures algorithmiques

Puisque les procédures algorithmiques des opérations arithmétiques n'ont plus à remplir de critères de rapidité, puisqu'elles ne figurent plus dans les plans d'études comme objet d'enseignement, puisqu'on leur a trouvé des substituts plus efficaces dans les pratiques professionnelles et quotidiennes du citoyen, on peut aller au delà de leurs aspects calculatoires et s'intéresser à leurs différentes formes ou présentations.

Si chacun s'accorde pour disposer les termes d'une addition les uns au-dessous des autres afin de faciliter les groupements de même ordre, il y a toutefois plusieurs façons de noter les retenues. Les pratiques diffèrent plus sensiblement pour la soustraction, la multiplication et la division, d'un pays ou

d'une région à l'autre.

Par exemple, les soustractions peuvent s'effectuer par "échanges" (comme l'a proposé la réforme romande des années septante), par "compensation" (comme on le pratiquait auparavant dans la majorité de nos cantons) ou par "additions lacunaires". La multiplication "per gelosia" est tout aussi efficace que notre algorithme par "distributivité". Nos voisins français ne "posent" pas les divisions comme nous; etc.

Il est temps de reconnaître cette diversité des procédures algorithmiques et de les accepter, au sein d'une même classe, comme des habitudes, des préférences individuelles, des manières personnalisées de procéder à des tâches mécaniques.

Les algorithmes de l'addition

C'est bien sûr l'algorithme d'addition en colonnes qui s'est imposé dans la plupart des pays et qui subsiste actuellement dans notre société, grâce à sa disposition pratique (factures, commandes, inventaires ...), à sa simplicité, à ses ressemblances avec les abaqués et bouliers sur lesquels on a longtemps effectué toutes les opérations arithmétiques.

$$47 + 38 = (4 \times 10) + 7 + (3 \times 10) + 8 = (4 + 3) \times 10 + (7 + 8) = (7 \times 10) + 15 = \\ = (7 \times 10) + (1 \times 10) + 5 = (8 \times 10) + 5 = 85$$

Ces étapes subsistent, quasi explicitement, dans la disposition "en colonnes" par le rapprochement spatial des chiffres des groupements de même ordre: le **4** et le **3** des dizaines, respectivement le **7** et le **8** des unités. Elles font appel explicitement et intensivement à l'associativité et à la commutativité de l'addition ainsi qu'à la distributivité de la multiplication sur l'addition¹⁸.

Cette constatation est banale pour celui qui maîtrise parfaitement l'écriture positionnelle des nombres. Pour l'élève, il peut s'agir d'une "découverte"

Si on ne peut pas exiger de chaque élève qu'il le réinvente, on peut souhaiter toutefois qu'il établisse à cette occasion des relations avec les propriétés des opérations et de notre système de numération, utilisées intensément en calcul réfléchi.

Par exemple, l'addition de 47 et 38 exige les étapes suivantes:

essentielle ou d'une prise de conscience de l'intérêt et de la nécessité des groupements, à la base de notre numération de position.

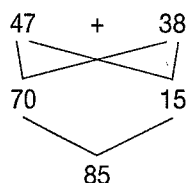
Il y a plusieurs approches de cette technique de calcul, dont certaines pourraient accéder au statut d'algorithme:

– Le calcul réfléchi par *décomposition mentale* en dizaines et unités, additions séparées, nouvelles décompositions et regroupements, si nécessaire, du genre de l'exemple ci-dessus.

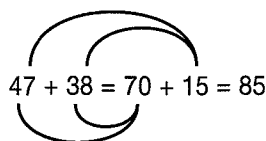
¹⁸ Voir "Commentaires didactiques 1P – 4P": *Propriétés des opérations*

8. LES OUTILS DE CALCUL

– Le calcul réfléchi assisté de *dispositions écrites en arbre*.

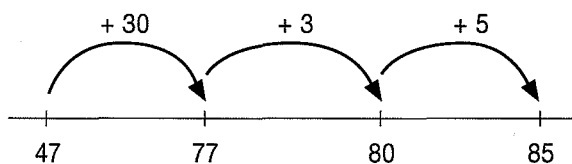


ou



Ces dispositions conviennent parfaitement pour des sommes de deux termes. Appliquées systématiquement, elles se révèlent aussi efficaces que l'algorithme en colonnes.

– Le calcul réfléchi représenté sur la *droite numérique* par bonds de dizaines en dizaines.



Ici également, ce support écrit, pratiqué automatiquement, peut être assimilé à un algorithme.

– Le matériel de base dix (cubes, bandes, plaques, ...), les *abaques* ou *bouliers*, la *monnaie*¹⁹

Le calcul sur bouliers, encore largement utilisé en Asie, est nettement plus efficace que les opérations écrites en colonnes. Pour un écolier chinois normalement entraîné, le déplacement des boules ne demande pas plus de temps que de presser les touches d'une calculatrice.

Toutefois, même si l'élève choisit par convenances personnelles un autre algorithme d'addition, il devra bien reconnaître l'intérêt de la disposition en

colonnes, l'utiliser parfois et être capable d'en comprendre ses caractéristiques essentielles:

- la séparation en colonnes des unités, dizaines, centaines, ...
- les additions effectuées colonne par colonne,
- les échanges dans les colonnes où les sommes dépassent 9 et le report des groupements obtenus dans la colonne située à gauche.

Il ne lui restera plus qu'à choisir les détails formels: la façon de noter les retenues, l'emplacement du signe "+", etc.

¹⁹ Voir l'activité **Les deux collections** (3P, Module 3B)

Les algorithmes de la soustraction

Le programme prévoit que l'élève de troisième année doit disposer d'une procédure algorithmique lui permettant d'effectuer des soustractions par écrit, sans calculatrice, lorsque le calcul réfléchi ne lui assure pas la validité du résultat de l'opération. Mais le choix des algorithmes n'est pas déterminé par les textes officiels.

A. L'algorithme par échanges

Cet algorithme était celui de nombreux pays anglo-saxons. Le principe de cette procédure, introduite en Suisse romande au cours des années 70 par la précédente génération des moyens d'enseignement, repose sur une longue pratique des échanges: 10 unités contre une dizaine, 10 dizaines contre une centaine, etc.

On commence par placer les deux nombres, le plus grand en haut, leurs chiffres disposés selon les colonnes des unités, dizaines, centaines, milliers.

Le signe "-" est écrit à gauche du nombre inférieur. Une barre horizontale est placée sous le deuxième nombre. La différence sera écrite dans l'espace vide sous la barre.

Exemple: $2604 - 859$

$$\begin{array}{r}
 1 \quad 15 \\
 \quad \quad 9 \quad 14 \\
 \quad \quad 5 \quad 10 \\
 2 \quad 6 \quad 0 \quad 4 \\
 - \quad 8 \quad 5 \quad 9 \\
 \hline
 1 \quad 7 \quad 4 \quad 5
 \end{array}$$

On transforme alors le nombre du haut, par échanges, afin d'obtenir, pour chaque colonne, un nombre du haut supérieur ou égal à celui du bas. Dans cet exemple, comme il n'y a pas de dizaines, il faut échanger 1 centaine des 6 à disposition, puis 1 dizaine des 10 nouvelles et encore 1 millier des

Il paraît ici particulièrement important de revenir sur les questions évoquées dans le chapitre précédent: "Pourquoi des algorithmes de calcul?"

Pour alimenter cette réflexion, voici une description détaillée de quelques algorithmes de la soustraction avec la mise en évidence de leurs caractéristiques.

2 à disposition avant de procéder aux soustractions, colonne par colonne.

La verbalisation correspondante est du genre: "Comme je ne peux pas ôter 9 de 4, j'échange une dizaine contre 10 unités. Mais comme j'ai 0 dizaine, j'échange 1 centaine contre 10 dizaines. Il me reste 5 centaines, je l'écris et note 10 dans la colonne des dizaines,"

Puis, après les échanges: "J'ôte 9 de 14, il reste 5, que j'écris sous la barre dans la colonne des unités, j'ôte 5 de 9, il reste 4 que j'écris sous la barre dans la colonne des dizaines, ..."

Caractéristiques:

- cet algorithme est nouveau, par rapport à celui de l'addition,
- les échanges s'opèrent au sein d'un même nombre, celui du haut, et peuvent se justifier par des manipulations de matériel,
- la procédure est complexe dès qu'il y a plusieurs échanges à effectuer ou en présence de zéros dans le nombre du haut, car plusieurs écritures successives du même nombre se superposent,
- cet algorithme exige une longue préparation aux échanges (activités de groupements, de codage et d'échanges de l'ancienne avenue "Numération"); il est peu fiable en présence de zéros dans le premier terme,
- il est connu des parents entrés à l'école primaire en Suisse romande après 1973.

8. LES OUTILS DE CALCUL

B. Algorithme par compensation

C'est un algorithme de soustraction très ancien et très répandu dans les pays francophones. Il repose sur la propriété suivante: lorsqu'on ajoute le même nombre à chacun des deux termes d'une différence, celle-ci ne change pas :

$$a - b = (a + c) - (b + c) \quad (\text{compensation}).$$

La disposition des deux nombres est la même que dans le cas précédent.

Exemple: 2604 – 859

| | | | | |
|---|---|----|----|----|
| | | 16 | 10 | 14 |
| | 2 | 6 | 0 | 4 |
| | 1 | 9 | 6 | |
| - | 8 | 5 | 9 | |
| | | | | |
| | 1 | 7 | 4 | 5 |

On commence par la colonne des unités et on dit: "de 9 pour aller à 4", je ne peux pas, j'ajoute une dizaine en haut (4 devient 14) et une dizaine en bas (5 devient 6); de 9 à 14, il y a 5, je note 5 sous la barre". On passe à la colonne des dizaines: "de 6 pour aller à 0, je ne peux pas, j'ajoute une dizaine de dizaines en haut (0 devient 10) et une centaine en bas (8 devient

9); de 6 à 10, il y a 4, j'écris 4 dans la colonne des dizaines sous la barre". Etc.

Il y a de nombreuses variantes dans les notations des compensations et dans la verbalisation des étapes. En particulier, on se contente souvent de noter des "I" au-dessus ou à côté des chiffres concernés.

Caractéristiques:

- cet algorithme est nouveau, par rapport à celui de l'addition,
- la compensation ne se justifie pas par manipulations, ni d'ailleurs par un raisonnement facilement accessible à l'élève; par conséquent, la signification des chiffres ajoutés est difficile à saisir et ne repose que sur la mémorisation d'une règle (recette),
- la terminologie utilisée est souvent celle de l'addition lacunaire: "de ... pour aller à ...",
- la procédure de compensation est simple à retenir, elle s'applique mécaniquement et rend l'algorithme plus fiable que le précédent,
- cet algorithme est connu des parents ou grands parents entrés à l'école primaire en Suisse romande avant 1973, ou venant d'autres pays.

C. Algorithme par addition lacunaire

Cet algorithme repose sur l'équivalence des écritures additives et soustractives.

La disposition est celle de l'addition. Le grand nombre est placé en bas, sous la barre d'addition. Le petit nombre est en haut. La différence sera notée dans l'espace vide au-dessus de la barre:

Exemple: 2604 – 859 ou 859 + ... = 2604 ou ... + 856 = 2604

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-----|-----|-----|-----|---|---|-----|-----|-----|-----|--|---|---|---|---|---|--|--|--|---|--|--|--|---|---|---|---|-----|-----|-----|---|--|---|---|---|---|--|--|--|---|---|--|--|--|---|---|---|---|-----|-----|---|---|--|---|---|---|---|---|--|--|---|---|---|--|--|---|---|---|---|---|---|---|---|--|---|---|---|---|
| <table style="margin: auto;"> <tr><td></td><td></td><td style="text-align: right;">8</td><td style="text-align: right;">5</td><td style="text-align: right;">9</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">+</td><td style="text-align: right;">...</td><td style="text-align: right;">...</td><td style="text-align: right;">...</td><td style="text-align: right;">...</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align: right;">2</td><td style="text-align: right;">6</td><td style="text-align: right;">0</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> </table> | | | 8 | 5 | 9 | + | ... | ... | ... | ... | | 2 | 6 | 0 | 4 | <table style="margin: auto;"> <tr><td></td><td></td><td></td><td style="text-align: center;">1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td style="text-align: right;">8</td><td style="text-align: right;">5</td><td style="text-align: right;">9</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">+</td><td style="text-align: right;">...</td><td style="text-align: right;">...</td><td style="text-align: right;">...</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align: right;">2</td><td style="text-align: right;">6</td><td style="text-align: right;">0</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> </table> | | | | 1 | | | | 8 | 5 | 9 | + | ... | ... | ... | 5 | | 2 | 6 | 0 | 4 | <table style="margin: auto;"> <tr><td></td><td></td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td style="text-align: right;">8</td><td style="text-align: right;">5</td><td style="text-align: right;">9</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">+</td><td style="text-align: right;">...</td><td style="text-align: right;">...</td><td style="text-align: right;">4</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align: right;">2</td><td style="text-align: right;">6</td><td style="text-align: right;">0</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> </table> | | | 1 | 1 | | | | 8 | 5 | 9 | + | ... | ... | 4 | 5 | | 2 | 6 | 0 | 4 | <table style="margin: auto;"> <tr><td></td><td></td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td></tr> <tr><td></td><td></td><td style="text-align: right;">8</td><td style="text-align: right;">5</td><td style="text-align: right;">9</td></tr> <tr><td style="text-align: right;">+</td><td style="text-align: right;">1</td><td style="text-align: right;">7</td><td style="text-align: right;">4</td><td style="text-align: right;">5</td></tr> <tr><td></td><td style="text-align: right;">2</td><td style="text-align: right;">6</td><td style="text-align: right;">0</td><td style="text-align: right;">4</td></tr> </table> | | | 1 | 1 | 1 | | | 8 | 5 | 9 | + | 1 | 7 | 4 | 5 | | 2 | 6 | 0 | 4 |
| | | 8 | 5 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| + | ... | ... | ... | ... | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 6 | 0 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8 | 5 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| + | ... | ... | ... | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 6 | 0 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8 | 5 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| + | ... | ... | 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 6 | 0 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 8 | 5 | 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| + | 1 | 7 | 4 | 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | 6 | 0 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

8. LES OUTILS DE CALCUL

On commence par la colonne des unités et on dit: "9 plus combien donne 4? je ne peux pas; mais 9 plus 5 donne 14, je note 5; $9 + 5 = 14$, le 4 est déjà noté, je retiens 1 (dizaine); puis 5 et 1, 6, 6 plus combien donne 0? je ne peux pas, mais 6 plus 4 donne 10, je note 4; $6 + 4 = 10$, le 0 est déjà noté, je retiens 1". Etc.

Caractéristiques:

- on n'introduit pas de nouvel algorithme, on utilise celui de l'addition,
- la différence n'apparaît pas au bas de la disposition,

D. Algorithme par *addition lacunaire de bas en haut*

Cet algorithme ne diffère du précédent que par la disposition des nombres et par le sens de travail, de bas en haut.

On place ainsi le grand nombre en haut et le petit au-dessous, comme dans la soustraction "classique".

On peut imaginer de nombreuses variantes de cette disposition, par le placement de la barre, l'écriture du signe "+" ou du signe "-", la présence ou non de flèches, etc.

$$\begin{array}{r} 2604 \\ \hline - 859 + \\ 1 \\ \dots \dots \dots 5 \end{array}$$

Caractéristiques:

- cet algorithme est "mixte", entre celui de l'addition lacunaire et de la soustraction par compensation; par conséquent, il simplifie la tâche de l'utilisateur mais introduit aussi des facteurs d'erreur,

tion, mais au centre, comme l'un des termes de l'addition; par conséquent une analyse a posteriori est nécessaire pour interpréter le résultat,

- cet algorithme exige une familiarité avec l'équivalence entre les différentes écritures (additive et soustractive) qui expriment la relation entre les trois nombres en jeu,
- cette disposition, différente de celle utilisée dans l'algorithme de division "par soustraction", entraînera par conséquent un autre choix pour ce dernier.

- il exige une familiarité avec l'équivalence entre les différentes écritures (additive et soustractive) qui expriment la relation entre les trois nombres en jeu,

- cette disposition convient à celle de l'algorithme de division "par soustraction".

En guise de synthèse sur les algorithmes de soustraction en colonnes, il faut rappeler que, lors d'une résolution de problème, le choix de l'opération précède la phase de calcul et constitue la clé pour la solution. Lorsque la situation conduit à la recherche de la différence entre deux données, l'élève est placé en général devant l'alternative: addition lacunaire ou soustraction. On sait qu'il opte le plus souvent pour la première possibilité. Les algorithmes par addition lacunaire sont donc privilégiés dans ce cas.

Mais devant une page de soustractions "à effectuer", déjà présentées en colonnes, l'élève sera incité à utiliser l'un des algorithmes par compensation ou par échanges. Il serait préférable, dans ces situations d'exercice et d'entraînement, de présenter les soustractions en ligne, afin de laisser à l'élève le choix de son algorithme.

8. LES OUTILS DE CALCUL

Les algorithmes de la multiplication

Pour la multiplication, les élèves peuvent utiliser de nombreuses procédures pour arriver à bout de leurs opérations, avec des facteurs "raisonnables", (dans l'empan prévu par le plan d'études: "de 0 à 10000 en 4^e année" et selon les considérations du chapitre précédent, Pourquoi des algorithmes de calcul).

L'exemple suivant²⁰ en montre quelques-unes, qui ont tous les caractères d'un algorithme de calcul. (Traduction: 1. Combien y a-t-il d'heures dans une année. Essaie de comprendre ces quatre méthodes de résolution. - Combien y a-t-il de jours dans une année bissextile? 2. Combien de jours as-tu vécu? a) Calcule de différentes manières. b) Présente ces méthodes.)

Multiplizieren auf eigenen Wegen

1. Wie viele Stunden hat ein Jahr?
Versuche die vier Lösungswege zu verstehen.

$$10 \cdot 24 = 240$$

$$20 \cdot 24 = 480$$

$$30 \cdot 24 = 720$$

$$100 \cdot 24 = 2400$$

$$300 \cdot 24 = 7200$$

$$50 \cdot 24 = 1200$$

$$10 \cdot 24 = 240$$

$$5 \cdot 24 = 120$$

$$\begin{array}{r} 1200 \\ 7200 \\ 240 \\ 120 \\ \hline 8760 \end{array}$$

Julina

| | | | | | |
|----|------|------|-----|--|--------------|
| • | 300 | 60 | 5 | | |
| 20 | 6000 | 1200 | 100 | | 7300 |
| + | 1700 | 240 | 20 | | 1460 |
| | | | | | 8760 Stunden |

Christian

$$24 \cdot 365 =$$

$$24 \cdot 3 = 72$$

$$24 \cdot 300 = 7200$$

$$24 \cdot 6 = 144$$

$$24 \cdot 60 = 1440$$

$$24 \cdot 5 = 120$$

$$7200$$

$$\begin{array}{r} + 1440 \\ + 120 \\ \hline 8760 \end{array}$$

Ein Jahr hat 8760 Stunden

Julia

$$365 \cdot 24 =$$

$$300 \cdot 20 = 6000$$

$$300 \cdot 4 = 1200$$

$$60 \cdot 20 = 1200$$

$$60 \cdot 4 = 240$$

$$5 \cdot 20 = 100$$

$$5 \cdot 4 = 20$$

Wie viele Stunden hat ein Schaltjahr?

2. Wie viele Tage bist du alt?
- Rechne auf eigenen Wegen.
 - Stellt einander die Lösungswege vor.

Hilse

$$\textcircled{8760}$$

²⁰ Das Zahlenbuch. Mathematik im 4. Schuljahr. E. Hengartner, G. Wieland. 1998. Klett und Balmer. Zug

8. LES OUTILS DE CALCUL

Toutes les procédures algorithmiques de cette opération reposent sur la maîtrise de la "table de multiplication" (mémorisation des produits de 1×1 à 9×9), sur la connaissance de la "règle des zéros" (multiplication par les multiples de 10), sur la décomposition additive d'un nombre en unités, dizaines,

centaines, ... (compréhension du système de numération) et sur la distributivité de la multiplication sur l'addition (propriété qui, même si elle n'est pas explicite, doit "fonctionner").

A partir de ces connaissances et compétences, seules les dispositions et les détails diffèrent:

- une disposition qui évoque celle de la multiplication des polynômes en calcul littéral),

$$324 \times 87 = (300 + 20 + 4) \times (80 + 7)$$

$$24000 + 2100 + 1600 + 140 + 320 + 28 = 28188$$

- une disposition en tableau, dans laquelle certains peuvent voir une préparation au modèle de la multiplication comme produit de deux mesures de longueurs, où apparaissent tous les produits partiels comme précédemment:

| | | | | | |
|----|--------------|-------------|------------|-------|--|
| × | 300 | 20 | 4 | 324 | |
| 80 | 24000 | 1600 | 320 | 25920 | |
| 7 | 2100 | 140 | 28 | 2268 | |
| 87 | 26100 | 1740 | 348 | 28188 | |

8. LES OUTILS DE CALCUL

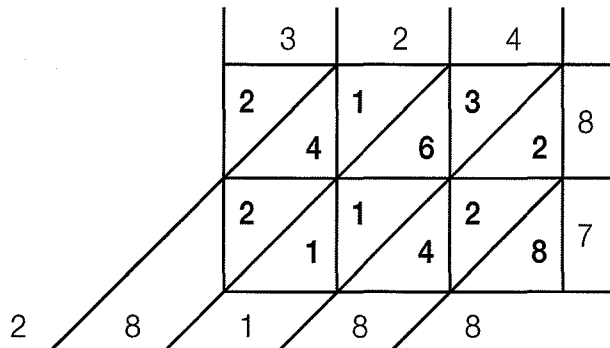
– différentes dispositions en colonnes, de celle qui contient tous les produits partiels à la plus économique:

$$\begin{array}{r}
 3 \ 2 \ 4 \\
 \times 8 \ 7 \\
 \hline
 2 \ 8 \\
 1 \ 4 \ 0 \\
 2 \ 1 \ 0 \ 0 \\
 3 \ 2 \ 0 \\
 1 \ 6 \ 0 \ 0 \\
 2 \ 4 \ 0 \ 0 \ 0 \\
 \hline
 2 \ 8 \ 1 \ 8 \ 8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3 \ 2 \ 4 \\
 \times 8 \ 7 \\
 \hline
 2 \ 2 \ 6 \ 8 \\
 2 \ 5 \ 9 \ 2 \ 0 \\
 \hline
 2 \ 8 \ 1 \ 8 \ 8
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3 \ 2 \ 4 \\
 \times 8 \ 7 \\
 \hline
 2 \ 2 \ 6 \ 8 \\
 2 \ 5 \ 9 \ 2 \\
 \hline
 2 \ 8 \ 1 \ 8 \ 8
 \end{array}$$

– la disposition "per gelosia", très peu exigeante en "retenues", considérée comme l'un des algorithmes les plus "élémentaires" de la multiplication:



Les algorithmes de la division

On trouve aussi beaucoup d'algorithmes différents de la division au cours de l'histoire. Les dispositions varient sensiblement d'un pays à l'autre.

Voici par exemple deux traces écrites de la même division, 9974 par 37 effectué selon deux algorithmes généralement adoptés

8. LES OUTILS DE CALCUL

en France:

$$\begin{array}{r}
 9974 \\
 257 \\
 354 \\
 21 \\
 \hline
 37 \\
 269
 \end{array}$$

en Suisse romande:

$$\begin{array}{r}
 9974 \\
 - 74 \\
 \hline
 257 \\
 - 222 \\
 \hline
 354 \\
 - 333 \\
 \hline
 21 \\
 \hline
 37 \\
 269
 \end{array}$$

Selon l'algorithme à la française on n'écrit pas les soustractions successives, mais seulement les restes partiels, qui sont trouvés par additions lacunaires.

La verbalisation correspondant à cette procédure, pourrait être la suivante:

"Dans 99, j'essaie 2 fois 37. 2 fois 7 égale 14, pour aller à 19, il manque 5. J'écris 5 et je retiens le 1 de 19. 2 fois 3 égale 6, plus le 1 de retenue, 7. Pour aller à 9, il manque 2. J'écris 2 puis j'abaisse le 7 des dizaines.

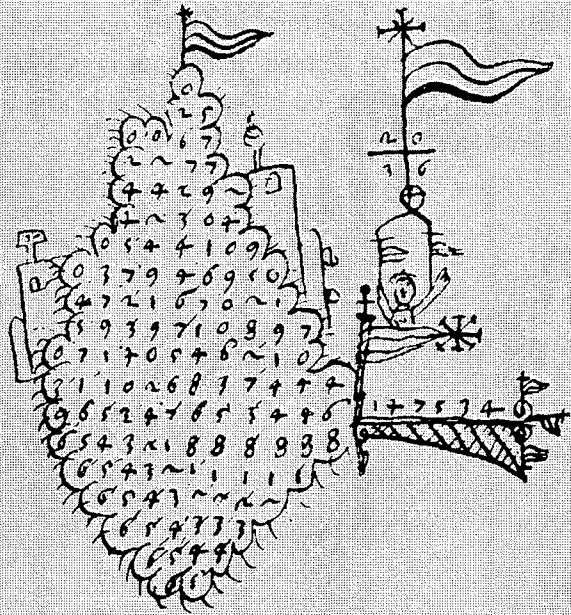
Dans 257 j'essaie 6 fois 37. 6 fois 7 = 42, pour aller à 45, il manque 3. J'écris 3 et je retiens le 4 de 45. 6 fois 3 = 18, plus le 4 de retenue, 22. Pour aller à 25, il manque 3. J'écris 3, puis j'abaisse le 4 des unités. Etc. "

L'algorithme de Suisse romande demande moins de mémoire puisque les produits partiels et la soustractions sont notés.

Mais il existe encore d'autres algorithmes, par soustractions successives partielles, plus longs mais moins exigeants dans l'estimation des produits partiels. Par exemple:

$$\begin{array}{r}
 9974 \\
 - 7400 \\
 \hline
 2574 \\
 - 1480 \\
 \hline
 1094 \\
 - 740 \\
 \hline
 354 \\
 - 148 \\
 \hline
 206 \\
 - 148 \\
 \hline
 58 \\
 - 37 \\
 \hline
 21 \\
 \hline
 37 \\
 269
 \end{array}$$

La méthode "a galera" ou "a batello" (Libro di Arithmeticha de Dionigi Gori, 1574) représentant la division de 965347653486 par 6543218, qui donne un quotient entier de 147534 et un reste de 529074. Cet algorithme a été utilisé du Moyen-Age jusqu'au XVII^e siècle, par les calculateurs "professionnels", à Venise en particulier. (Voir *Actes de la 45^e rencontre de la CIEAEM*. Cagliari, 1993)



IV Conclusions

Les conclusions de ce chapitre sont largement inspirées de celles des actes d'un séminaire, organisé en 1997 à Chaumont, sur le thème des algorithmes²¹.

Les algorithmes usuels en colonnes ne doivent plus être considérés comme des "savoirs à enseigner" au sens strict du terme. Lorsque leur nécessité apparaît, on les considère comme des outils de calcul répondant aux conditions suivantes:

- c'est l'élève qui a la responsabilité de déterminer, de cas en cas, l'outil le plus approprié pour effectuer ses calculs: tables, calculatrice, algorithme écrit, procédures mentales,
- les procédures algorithmiques ne sont pas uniformisées et les élèves pourront choisir celles qui leur conviennent le mieux,
- les algorithmes ne font pas l'objet d'un entraînement systématique,
- ils permettent d'effectuer des opérations avec

sûreté mais sans contrainte de temps,

- ils opèrent sur des nombres de taille "raisonnable" et ne cherchent pas à rivaliser avec le calcul effectué par les moyens électroniques,
- les élèves doivent pouvoir expliquer leurs procédures, sans qu'elles soient l'objet de justifications raisonnées. (Il suffit de savoir "comment ça marche", il n'est pas nécessaire de pouvoir dire "pourquoi ça marche".)

L'importance globale accordée au calcul reste la même. Il s'agit de procéder à des reports du temps consacré à l'exercice des algorithmes sur les autres procédures: le calcul réfléchi, la calculatrice, etc.

La performance en calcul algorithmique doit diminuer au profit d'une plus grande habileté en calcul réfléchi, d'une connaissance plus efficace des relations entre les nombres, d'un développement des réseaux de relations entre les nombres (chaînes, décompositions additives et multiplicatives.)

²¹ J.-L.- Gurtner, avec la collaboration de F. Jaquet. *L'approche des algorithmes dans la nouvelle collection des moyens d'enseignement de mathématiques* Actes du séminaire organisé les 30 et 31 janvier 1997 à Chaumont (Neuchâtel), sous l'égide de COROME. IRDP (collection "Recherches" 97.101).

8. LES OUTILS DE CALCUL

Les algorithmes de calcul doivent passer du statut d'objets d'enseignement (que le maître doit enseigner à tous) à celui d'objets didactiques (que les élèves ont à construire ou choisir pour répondre à leurs besoins).

Il faut admettre que les compétences des élèves dans le domaine du calcul algorithmique vont diminuer.

Il ne faut pas se limiter à un seul algorithme mais en voir plusieurs.

Annexe 12.2 **Cap Maths, livre de l'élève p. 106-107**

(Charnay, Combier, Dussuc, Madier & Madier, 2007b)

Annexe 12.3 **Cap Maths, livre du maître p. 261**

(Charnay, Combier, Dussuc, Madier & Madier, 2007a)

Annexe 12.4 **OP29, OP32, OP33**

(Ferrari, Wetzler, Ferrario, Jaton & Queroub, 1991, p. 106)

Annexe 12.5 **CDM 4.14, 4.16**

(Walder, 1992)

Exercices pour réviser les contenances

- A** Dans une tasse, on peut verser 10 cl de café.
Combien peut-on remplir de tasses avec un pot de 1-l de café ?
- B** Un « magnum » est une bouteille qui a la même contenance que 2 bouteilles de 75 cl.
Quelle est la contenance d'un magnum ?
Écris-la en litres et centilitres.

Chercher

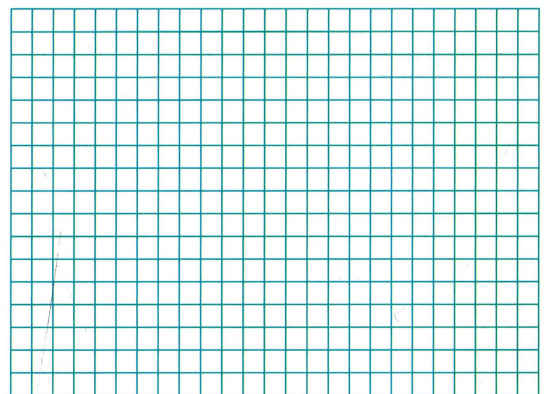
Vers la technique de la multiplication posée



- 1** Dimanche, Tim est monté 50 fois au sommet du phare.
Plume n'y est monté que 4 fois.
Maïa est plus courageuse. Elle est montée 54 fois au sommet du phare.
Dimanche, combien chacun a-t-il monté de marches ?
- 2** Mercredi, ils sont retournés au phare.
Tim est monté 80 fois au sommet du phare. Plume n'y est monté que 3 fois.
Maïa, toujours plus courageuse, est montée 83 fois au sommet du phare.
Mercredi, combien chacun a-t-il monté de marches ?

Exercices

- 3** Le phare du « Bout de l'Océan » a 54 marches.
Pendant les vacances, Tim est monté au sommet du phare 6 fois.
Maïa est montée 30 fois.
Anaïs, elle, est montée 36 fois.
Pendant les vacances, combien chacun a-t-il monté de marches ?
- 4** Anaïs est montée chaque jour au sommet du phare.
Elle est montée 45 fois.
Combien a-t-elle monté de marches ?
- 5** Combien y a-t-il de carreaux dans ce quadrillage ?



Exercices pour réviser le calcul de distances

Voici un schéma avec quelques villes et les distances entre certaines de ces villes.

- A** Quelle est la distance entre Paris et Auxerre ?
- B** Entre Beaune et Lyon, il y a 144 km. Quelle est la distance entre Lyon et Mâcon ?
- C** Entre Paris et Beaune, il y a 316 km. Quelle est la distance entre Auxerre et Avallon ?
- D** Quelle est la distance entre Paris et Lyon ?



Chercher

Vers la technique de la multiplication posée

- 1** Calcule :
 a. 456×3 b. 456×60 c. 456×200 d. 456×30 e. 456×600
- 2** Utilise les résultats obtenus à la question 1 pour calculer :
 a. 456×63 b. 456×33
- 3** Utilise les résultats obtenus à la question 1 pour calculer :
 a. 456×603 b. 456×263

Exercices

- 4**

$436 \times 4 = 1\ 744$
 $436 \times 6 = 2\ 616$

Utilise les résultats écrits sur l'ardoise pour calculer :

 - a. 436×400 d. 436×460
 - b. 436×60 e. 436×404
 - c. 436×664 f. 436×604

- 6**

$637 \times 40 = 25\ 480$
 $637 \times 300 = 191\ 100$

Utilise les résultats écrits sur l'ardoise pour calculer :

 - a. 637×3 d. 637×400
 - b. 637×340 e. 637×343
 - c. 637×43 f. 637×303

- 5**

$207 \times 3 = 621$
 $207 \times 7 = 1\ 449$

Utilise les résultats écrits sur l'ardoise pour calculer :

 - a. 207×30 d. 207×37
 - b. 207×700 e. 207×307
 - c. 207×730 f. 207×703

- 7**

$980 \times 50 = 49\ 000$
 $980 \times 300 = 294\ 000$

Utilise les résultats écrits sur l'ardoise pour calculer :

 - a. 980×5 d. 980×53
 - b. 980×30 e. 980×500
 - c. 980×350 f. 980×503

Il appartient à l'enseignant de décider de faire travailler l'ensemble de la classe sur la **figure de la tête d'ours ou de clown** ou encore de faire travailler certains élèves sur la tête d'ours et d'autres sur celle du clown, selon leurs compétences.

Pour les élèves les plus en difficulté, la tâche peut être allégée en reportant sur la feuille quadrillée les centres des cercles présents sur le modèle.

Cette activité permet de réinvestir :

- la caractérisation d'un cercle par son centre et son rayon ;
- le repérage relatif de nœuds d'un quadrillage pour positionner les centres des cercles les uns par rapport aux autres.

MdL Lors de la phase collective, les élèves sont amenés à utiliser le **vocabulaire spécifique au cercle** (centre, rayon) et à décrire les positions relatives de points remarquables de la figure.

Les élèves vont devoir repérer que le centre d'un demi-cercle est aligné avec ses extrémités, qu'il est le milieu du segment déterminé par ses extrémités. Le terme « demi-cercle » sera introduit pour harmoniser les dénominations spontanément utilisées par les élèves.

APPRENTISSAGE

Multiplication ▶ Le calcul posé (3)

- Comprendre la technique de calcul posé de la multiplication.

Chercher

À partir de ce qui a été établi au cours des deux séances précédentes, il s'agit d'expliquer aux élèves la technique usuelle de multiplication.

1 Un premier produit à calculer : 86×34

- Demander aux élèves de calculer 86×34 (qui est écrit au tableau).
- Faire une correction, en mettant en évidence la méthode utilisée précédemment (les boîtes à retenue sont utilisées).

$$\begin{array}{r} 86 \\ \times 30 \\ \hline 2\ 580 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overset{1}{\text{---}} \\ \text{M C D U} \\ 86 \\ \times 4 \\ \hline 344 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overset{2}{\text{---}} \\ \text{M C D U} \\ 86 \\ \times 30 \\ \hline 2\ 580 \\ + 344 \\ \hline 2\ 924 \end{array}$$

2 Une nouvelle disposition pour la multiplication

- Expliquer aux élèves que tous ces calculs peuvent être réunis sur une même disposition, comme celle qu'utilisent les parents et les élèves plus grands : on dit qu'ils posent une multiplication.
- Expliquer la disposition suivante, en référence aux calculs de la phase 1 :

On commence par les unités. Chaque calcul à une signification (reproduire les boîtes à retenue) :

$$\begin{array}{r} 86 \\ \times 34 \\ \hline 344 \\ 2\ 580 \\ \hline 2\ 924 \end{array} \quad \begin{array}{l} \leftarrow 86 \times 4 \\ \leftarrow 86 \times 30 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overset{2}{\text{---}} \\ \text{M C D U} \\ 86 \\ \times 34 \\ \hline 344 \\ 2\ 580 \\ \hline 2\ 924 \end{array}$$

La technique usuelle de la multiplication ne peut pas être découverte par les élèves, dans la mesure où il s'agit d'une pratique sociale (d'autres techniques sont possibles). La disposition usuelle est donc présentée par l'enseignant. Par contre, cette technique peut être comprise par les élèves qui l'utiliseront et la mémoriseront plus facilement.

Au CE2, et même au début du CM1, pour tous ces types de calcul, les élèves seront invités à préciser la signification de chaque ligne de calcul (en écrivant les produits à calculer à droite de l'opération posée, avant même d'entreprendre leur calcul) et à utiliser les boîtes à retenues. On peut soit utiliser autant de boîtes à retenues qu'il y a de produits à calculer, soit utiliser une seule boîte, avec autant d'étages que de produits à calculer (86×4 et 86×30).

De même, il est préférable d'écrire les « 0 terminaux » plutôt que d'introduire un décalage qui perd rapidement toute signification pour les élèves.

3 Autres calculs

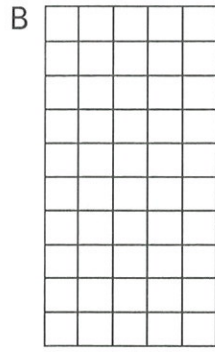
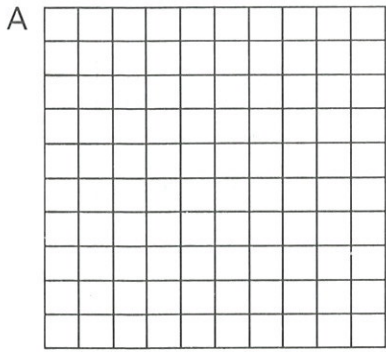
- Demander, aux élèves de calculer de nouveaux produits en utilisant cette méthode, comme par exemple : 325×23 et 325×304 .
- Faire une correction immédiate et, en particulier, mettre en évidence le fait que pour 325×304 deux lignes de calcul seulement sont nécessaires (325×4 et 325×300) et qu'il faut distinguer les 0 issus de la multiplication par 300 de ceux qui proviennent des résultats de la table comme 4×5 .

COLLECTIF / ORAL

COLLECTIF / ORAL

INDIVIDUEL / ÉCRIT

Effectue les multiplications correspondant aux surfaces A, B, C, D.

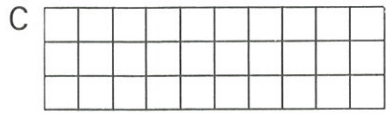


A

× -----

B

× -----



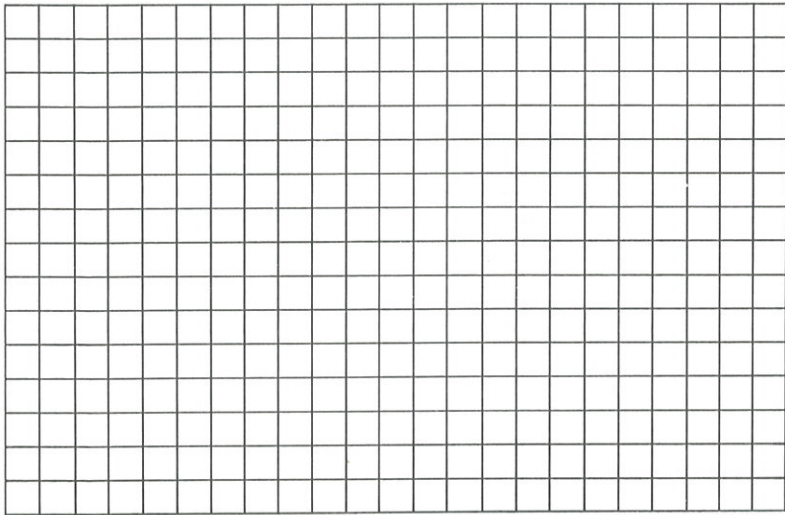
C

× -----

D

× -----

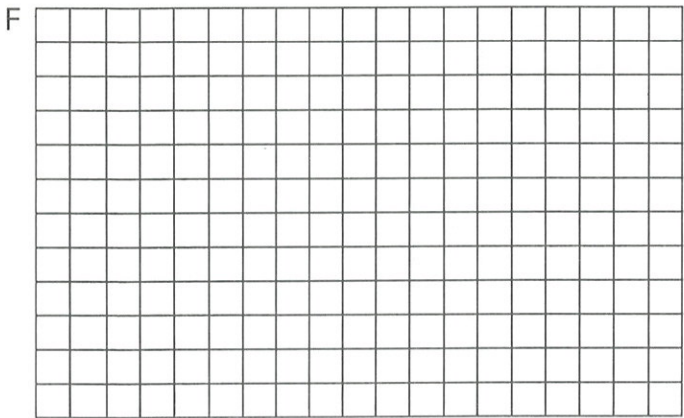
Dessine une surface rectangulaire E formée des surfaces A, B, C, D réunies. Effectue la multiplication correspondante.



× -----

+ -----

Partage la surface F en traçant deux coups de crayon. Effectue les multiplications correspondant aux quatre surfaces obtenues.



× -----

× -----

× -----

× -----

effectue
 1 9
× 1 2

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 4 | | | 1 | 7 | | | 2 | 1 | | | 3 | 6 | | | |
| x | | 1 | 0 | x | | 1 | 0 | x | | 1 | 0 | x | | 1 | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | | | 1 | 6 | | | 2 | 3 | | | 3 | 9 | | | |
| x | | 2 | 0 | x | | 2 | 0 | x | | 2 | 0 | x | | 2 | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | 2 | | | 3 | 2 | | | 3 | 2 | | | 3 | 2 | | | |
| x | | 1 | 0 | x | | 2 | 0 | x | | 4 | 0 | | | 8 | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 7 | | | 1 | 7 | | | 1 | 7 | | | 1 | 7 | | | |
| x | | | 2 | x | | 2 | 0 | x | | | 4 | x | | 4 | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 2 | 6 | | | 2 | 6 | | | 2 | 6 | | | 2 | 6 | | | |
| x | | | 3 | x | | 3 | 0 | x | | | 6 | x | | 6 | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | 4 | | | 3 | 4 | | | 3 | 4 | | | 3 | 4 | | | |
| x | | | 4 | x | | 4 | 0 | x | | | 8 | x | | 8 | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | |
|----|----|---|----|
| × | 10 | 3 | 13 |
| 2 | | | |
| 10 | | | |
| 12 | | | |

| | | | |
|----|----|---|----|
| × | 20 | 4 | 24 |
| 10 | | | |
| 4 | | | |
| 14 | | | |

| | | | | | | | |
|----|-----|----|---|----|-----|-----|-----|
| × | 300 | 50 | 6 | 56 | 306 | 350 | 356 |
| 4 | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | |
| 24 | | | | | | | |

Utilise les tableaux ci-dessus pour effectuer les multiplications suivantes:

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | 1 | 3 |
| × | | 1 | 2 |
| | | | |
| | | | |
| + | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | 2 | 4 |
| × | | 1 | 4 |
| | | | |
| | | | |
| + | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|---|--|---|---|
| | | 5 | 6 |
| × | | 2 | 4 |
| | | | |
| | | | |
| + | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 3 | 0 | 6 |
| × | | 2 | 4 |
| | | | |
| | | | |
| + | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 3 | 5 | 0 |
| × | | 2 | 4 |
| | | | |
| | | | |
| + | | | |
| | | | |
| | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 3 | 5 | 6 |
| × | | 2 | 4 |
| | | | |
| | | | |
| + | | | |
| | | | |
| | | | |

4.14

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|--|---|---|---|---|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | 4 | | | 1 | 7 | | | 2 | 1 | | | | 3 | 6 | | |
| | x | | 1 | 0 | | x | 1 | 0 | | x | 1 | 0 | | x | 1 | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | 2 | | | 1 | 6 | | | 2 | 3 | | | | 3 | 9 | | |
| | x | | 2 | 0 | | x | 2 | 0 | | x | 2 | 0 | | x | 2 | 0 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 3 | 2 | | | 3 | 2 | | | 3 | 2 | | | | 3 | 2 | | |
| | x | | 1 | 0 | | x | 2 | 0 | | x | 4 | 0 | | | | 8 | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 1 | 7 | | | 1 | 7 | | | 1 | 7 | | | | 1 | 7 | | |
| | x | | | 2 | | x | 2 | 0 | | x | | 4 | | x | | 4 | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 2 | 6 | | | 2 | 6 | | | 2 | 6 | | | | 2 | 6 | | |
| | x | | | 3 | | x | 3 | 0 | | x | | 6 | | x | | 6 | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 3 | 4 | | | 3 | 4 | | | 3 | 4 | | | | 3 | 4 | | |
| | x | | | 4 | | x | 4 | 0 | | x | | 8 | | x | | 8 | 0 | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

4.16

Effectue les multiplications.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 3 | 2 | | | 4 | 5 | | | 6 | 1 | | | 2 | 1 | 8 | | | |
| | × | 2 | 3 | | × | 2 | 3 | | × | 2 | 3 | | × | 2 | 3 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 2 | 0 | 7 | | | 1 | 6 | 5 | | | | 3 | 4 | 8 | | | |
| | | × | | 4 | 5 | | × | | 4 | 5 | | × | | 4 | 5 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 6 | 4 | | | 5 | 8 | | | 7 | 9 | | | 1 | 2 | 3 | | |
| | × | | 6 | 1 | | × | | 6 | 1 | | × | | 6 | 1 | | × | | 6 | 1 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | 5 | 1 | | | 6 | 8 | | | 6 | 8 | | | 2 | 3 | 4 | | |
| | × | | 3 | 3 | | × | | 3 | 3 | | × | | 9 | 9 | | × | | 9 | 9 |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| |
|---|
| Annexe 13 Fiches ou tests créés par les enseignants |
|---|

Annexe 13.1 **Fiche ad hoc "multiplication"**

Annexe 13.2 **Fiche ad hoc "calculs"**

Annexe 13.3 **Fiche ad hoc "Additions, soustractions et multiplications"**

Annexe 13.4 **Extrait du test créé par Dominique**

Annexe 13.5 **Liste d'erreurs à ne pas commettre créée par Andrea**

multiplication

prénom :

1) Décompose les nombres suivants. Ex: $17 = 10 + 7$; $26 = 20 + 6$

$14 = \underline{\hspace{2cm}}$ $28 = \underline{\hspace{2cm}}$ $69 = \underline{\hspace{2cm}}$

$47 = \underline{\hspace{2cm}}$ $36 = \underline{\hspace{2cm}}$ $96 = \underline{\hspace{2cm}}$

2) Que se passe-t-il lorsque tu multiplies un nombre par 10?

Alors vas-y, entraîne-toi!

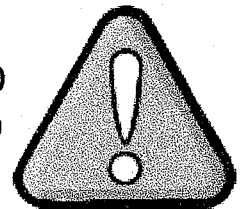
$7 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$ $5 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$ $12 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$

$16 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$ $25 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$ $48 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$

$89 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$ $157 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$ $75 \times 10 = \underline{\hspace{2cm}}$

3) Observe bien le calcul suivant:

$$\begin{array}{r} 15 \times 6 = (10 \times 6) + (5 \times 6) = 90 \\ \quad \quad \quad 60 \quad + \quad 30 = 90 \end{array}$$



Fais la même chose en-dessous:

$13 \times 4 = (\underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}}) + (\underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}}) = \underline{\hspace{2cm}}$

$\underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

$18 \times 5 = (\underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}}) + (\underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}}) = \underline{\hspace{2cm}}$

$\underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

$17 \times 8 = (\underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}}) + (\underline{\hspace{1cm}} \times \underline{\hspace{1cm}}) = \underline{\hspace{2cm}}$

$\underline{\hspace{1cm}} + \underline{\hspace{1cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

4) Pour finir, 2 petites multiplications avec le tableau et en colonne!

$16 \times 9 = \underline{\hspace{2cm}}$

| | | | |
|---|--|--|--|
| x | | | |
| | | | |
| | | | |

16

x 9

$18 \times 6 = \underline{\hspace{2cm}}$

| | | | |
|---|--|--|--|
| x | | | |
| | | | |
| | | | |

18

x 6

Calculs

Prénom :

Effectue les multiplications suivantes, compare tes deux résultats.

$26 \times 14 =$ _____

| | | | |
|---|--|--|--|
| x | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

26
 $\times 14$

+

$43 \times 17 =$ _____

| | | | |
|---|--|--|--|
| x | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

43
 $\times 17$

+

$36 \times 16 =$ _____

| | | | |
|---|--|--|--|
| x | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

36
 $\times 16$

+

$75 \times 13 =$ _____

75
 $\times 13$

+

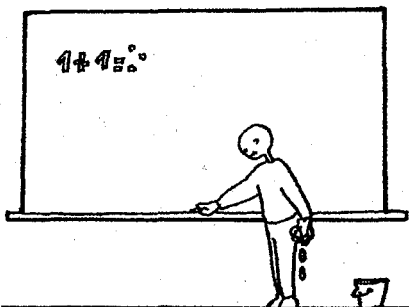
| | | | |
|---|--|--|--|
| x | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

$57 \times 24 =$ _____

57
 $\times 24$

+

| | | | |
|---|--|--|--|
| x | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |





Additions, soustractions et multiplications - 4P

Effectue les calculs suivants.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\begin{array}{r} 7290 \\ 8360 \\ + 5976 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 8334 \\ 8311 \\ + 8523 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 8090 \\ 7273 \\ + 8064 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 7028 \\ 3436 \\ + \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 910 \\ 6921 \\ + 560 \\ \hline \end{array}$ |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\begin{array}{r} 9541 \\ - 4327 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 3937 \\ - 1450 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 2133 \\ - 1744 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 5284 \\ - 2801 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 9832 \\ - 1065 \\ \hline \end{array}$ |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|--|---|---|---|
| $\begin{array}{r} 42368 \\ - 31935 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 30430 \\ - 8129 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 37467 \\ - 35994 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 41212 \\ - 16391 \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 17392 \\ - 16219 \\ \hline \end{array}$ |
|---|--|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $\begin{array}{r} 723 \\ \times 70 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 509 \\ \times 36 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 936 \\ \times 23 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 624 \\ \times 54 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 625 \\ \times 25 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| $\begin{array}{r} 2143 \\ \times 33 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 558 \\ \times 96 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 2460 \\ \times 54 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 1551 \\ \times 74 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 2556 \\ \times 92 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ |
|--|---|--|--|--|

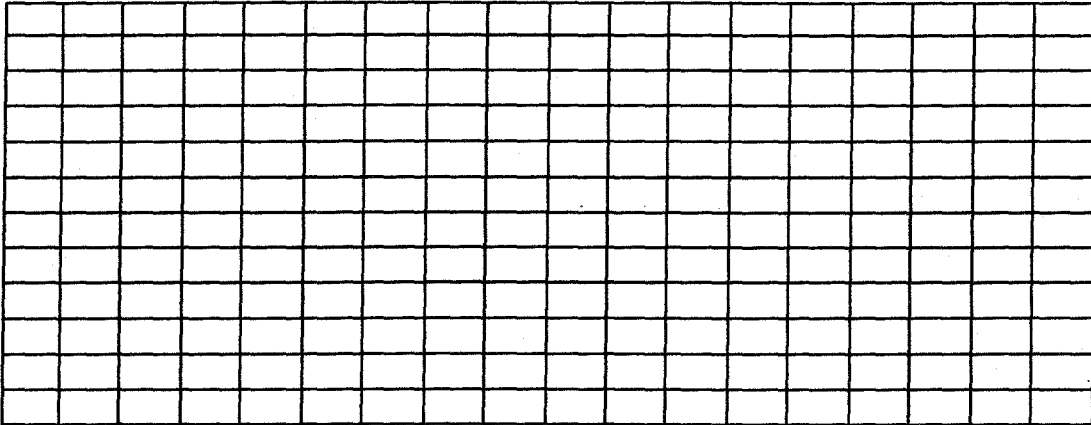
| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| $\begin{array}{r} 1426 \\ \times 63 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 5235 \\ \times 61 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 3903 \\ \times 63 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 8198 \\ \times 48 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ | $\begin{array}{r} 8184 \\ \times 48 \\ \hline \dots\dots\dots \\ + \\ \hline \end{array}$ |
|--|--|--|--|--|

4) Antoine a acheté 16 cartons contenant chacun 12 bouteilles de jus de fruits pour son anniversaire. Combien a-t-il de bouteilles en tout? ___/3

calculs:

réponse: _____

5) Combien y a-t-il de cases dans ce rectangle? ___/3



calcul:

réponse: _____

6) Classe ces nombres dans l'ordre décroissants (du plus grand au plus petit) ___/2

2011 2101 1211 2021 1221 2120 201 2012 1122 2102 2111 2001

7) Effectue les calculs suivants. ___/7

| | | | |
|---------|---------|------------|-------------|
| 5439 | 8228 | 584 | 48 |
| $+3572$ | -4585 | $\times 6$ | $\times 14$ |
| _____ | _____ | _____ | _____ |



$12 \times 5 =$ _____ $6 \times 8 =$ _____
 $8 \times 4 =$ _____ $9 \times 6 =$ _____
 $48 + 27 + 33 + 64 + 32 + 16 =$ _____
 $405 -$ _____ $= 393$ $614 - 598 =$ _____
 _____ $- 17 = 28$ $54 -$ _____ $= 19$
 $312 +$ _____ $= 700$

résultat: _____ / 26 NA PA A AA LA



Multiplication à deux chiffres

Erreurs possibles :

1. Ne pas oublier d'aligner les chiffres.
2. Ne pas oublier de tracer les retenues.
3. Ne pas oublier de mettre le zéro de la dizaine.
4. Ne pas confondre +, x, -
5. Ne pas confondre la multiplication avec l'addition.
6. Ne pas oublier de rajouter les retenues.
7. Ne pas s'arrêter pendant le calcul.
8. Ne pas oublier de noter le + dans la deuxième partie du calcul.
9. Ne pas oublier d'additionner dans la deuxième partie du calcul.
10. Ne pas confondre le 8 et le 0 ou d'autres chiffres.
11. Attention de bien aligner le zéro avec les unités.
12. Ne pas inverser le rôle des dizaines et des unités.

ATTENTION :

Il faut bien connaître ses livrets !

Il faut donc bien répéter ses livrets !

Il faut écrire proprement et faire les lignes à la règle.

Annexe 14 Transcriptions du moment d'explication de l'algorithme

Annexe 14.1 Transcription Dominique

1. D: Donc maintenant, il est temps de passer en colonnes. Vous êtes prêts? La grande révélation... Comment est-ce qu'on fait?
2. EJe: C'est peut-être la même chose, en fait!
3. D: Ca va être pas mal la même chose. Ouais. Donc, comment est-ce qu'on les met?
4. EMy: On met 12.
5. D: Mmm
6. EMa: Mais en fait on peut mettre 10, on peut mettre 10 fois 7,
7. D: Non, il faut qu'on les écrive, directement 12 et 17. Donc, nous on a fait 12 fois 7. Donc on va mettre 12, fois, 17 (écrit la multiplication en colonnes à l'envers sur l'affiche et trace le trait).
8. EJe: En fait ça fait la même chose si on fait 17 fois 12?
9. E?: Oui
10. D: Là on a déjà les?
11. E: Unités.
12. D: (trace les colonnes et met les symboles "u" et "d") D'accord? Donc on va commencer par travailler avec les ?
13. E: Unités.
14. D: Unités. Donc on va faire... On s'occupe pour le moment pas du 1, si on le cache (prend l'étui des feutres qui était sur la table et le pose sur le 1 de 17). Ca vous savez faire?
15. E?: Oui.
16. D: C'est ce que vous avez fait jusqu'à maintenant lorsqu'il y avait un nombre. Donc on fait...
17. EJe: Ca, ça fait 2 fois 7
18. E: 12 fois 7
19. D: On fait 2 fois 7 (dessine une flèche du 2 vers le 7)
20. E: 14
21. D: 14. Qu'est-ce qu'on note?
22. E: 4
23. D: On note 4, on garde le 1. 1 fois 7?
24. E: 7
25. D: Plus le 1
26. E: 8
27. E?: 84
28. D: Ah, c'est marrant... (dessine une flèche à double sens entre le 84 du tableau et ce 84) même chose
29. EJu: Mais on n'a pas le résu...
30. D: On n'a pas encore le résultat, parce que pour le moment on a fait 12 fois ?
31. E?: 7
32. D: Et on doit encore faire quoi?
33. EJe: 12 fois 1

34. D: Ca c'est combien?
35. E?: 1
36. D: C'est 1, ça?
37. E?: 10
38. D: C'est 10 ! Donc attention, quand on travaille avec les dizaines, qu'est-ce qu'on doit rajouter?
39. EAr: Un zéro.
40. D: Un zéro ! Donc, maintenant qu'on va travailler avec nos dizaines, on va faire 2 fois ?
41. E?: 1
42. D: Mais c'est 1 ça?
43. E: Non 10, 2 fois 10.
44. D: C'est 10, donc la première chose que je mets, c'est ?
45. E: Un zéro.
46. D: (mets le zéro de la même couleur que celle utilisée pour la seconde série de flèches) Et puis après...
47. EJu: le 2 on le met là.
48. D: 2. Puis après 1 fois 1
49. E: 1
50. E?: Ca on va...
51. D: C'est intéressant (dessine une flèche à double sens entre le 120 du tableau et ce 120). Regardez
52. EMa: Après on va faire ça.
53. D: Qu'est-ce qu'on va faire après pour qu'on soit juste?
54. E: On additionne. Ca plus ça
55. D: (Trace le trait et le signe +)
56. EJu: Ca nous donne pratiquement la même chose que ...
57. D: Pratiquement? (Effectue l'addition sur l'affiche sans rien dire)
58. E?: Ca nous donne la même chose!

Annexe 14.2 **Transcription Sacha**

1. S: Alors maintenant, on passe aux choses sérieuses. Je vous montre, regardez bien, une technique pour faire la multiplication en colonnes à deux chiffres. Alors, vous posez tout ce que vous avez dans les mains et vous regardez vers moi. Je la fais sur ce tableau. On va reprendre le même, pour voir si on tombe bien sur le même résultat. 86×34 , je vais l'écrire comme ça: 86×34 (écrit en colonnes avec le signe \times). Ca va jusque là? Ensuite, vous aurez besoin de deux crayons bien taillés, de deux couleurs différentes. Je vais commencer, moi, par le orange. Alors, je commence par les unités. Je vais faire ce calcul-là (entoure en orange le 4 et le 86, voir photo) : 4 fois 86 (écrit en orange 4×86). Alors, 4 fois 6, ça fait combien? ENi?
2. ENi: 24
3. S: 24. (écrit en orange le 4 et la retenue de 2) Je marque la retenue. 4 fois 8, ECa?
4. ECa: 32
5. S : Oui, 32, plus la retenue, ça fait 34 (écrit le 3 puis le 4 du 34). On est d'accord, hein? 4 fois 86, ça fait 344 (trace la flèche orange horizontale depuis le 4×86 vers le 344). Ca joue? Bien.
6. Maintenant, je vais faire mon deuxième calcul. Je vais faire combien... fois combien? EMi?
7. EMi: 3 fois 86
8. S: Je... (grimace) En même temps je suis d'accord, et puis en même temps ça me gêne un petit peu, ce que tu me dis... Je vais bien faire 3 fois 86, mais, mais, mais... ELa?
9. ELa: On doit rajouter un zéro.
10. S: Pourquoi?
11. ELa: Parce que c'est 30
12. S: Oui, en fait c'est TRENTE fois 86, t'es d'accord, EMi?
13. EMi: Oui
14. S: Alors qu'est-ce que je fais puisque c'est 30 fois 86, tu l'as bien dit, ELa... Alors, première chose, je montre le calcul que je veux faire, 3 fois 86 (elle entoure en bleu le 3 et le 86 puis écrit en bleu 3×86). J'veais marquer 30 fois 86 (ajoute un zéro après le 3) parce que c'est 30 fois 86. La première chose que je dois faire, ELa l'a très bien dit, qui peut me le redire? Puisque c'est pas 3 fois, mais c'est 30 fois... EMk?
15. EMk: On rajoute un zéro.
16. S: Je mets le zéro dans la colonne des unités (S écrit le 0). Et puis après, bien je peux y aller pour mon calcul. Qu'est-ce que je fais comme premier calcul, ELo?
17. ELo: Euh... 3 fois 6
18. S: Ouais, ça fait combien?
19. ELo: 18
20. S: Ca fait 18, je retiens 1 (écrit le 8 en bleu puis la retenue en bleu au-dessus de la retenue déjà présente en orange). Et mon prochain calcul, qu'est-ce que ce sera, ECa?
21. ECa: Ca sera... 3 fois 8
22. S: Oui, ça fait combien?
23. ECa: Ca fait... 24.

24. S: Est-ce que c'est terminé?
25. ECa: Euh, non, parce qu'y a la retenue.
26. S: Oui, il a la retenue encore, je suis dans le bleu, hein, donc?
27. ECa: Ca fait 25.
28. S: Ca fait 25 (écrit le 25 en bleu). Bon. J'ai fini? ENi?
29. ENi: On les additionne.
30. S: Ben oui, maintenant, j'ai ici 4 fois 86 (montre les produits en couleur en ligne), j'ai ici 30 fois 86 (ajoute la flèche horizontale bleue), et ces deux calculs-là, je vais les additionner. (écrit le + et trace le trait, le tout en blanc). Alors, qui veut se charger de l'addition, t'y vas, EAU?
31. EAU: 4 plus 0, 4 (S écrit le 4 en blanc), 4 plus 8, 12, (S note le 2 et le 1 de retenue), 3 plus 5, 8, plus 1, 9, rien plus 2, 2.
32. S: Qu'est-ce que vous remarquez, au final? ERo?
33. ERo: On retrouve la même chose que...
34. S: Et voilà, c'est la même chose que ce qu'on avait trouvé ici.

Annexe 14.3 **Transcription Camille**

1. C: On passe à la suite. Alors, pour la suite, j'aimerais bien que les quatre là, vous vous poussiez un petit peu. Moi j'ai pas tant envie que vous voyiez les chiffres à l'envers. C'est déjà pas, enfin, je veux dire, ça rajouterait une difficulté supplémentaire si vous voyez les chiffres à l'envers. Je préférerais que vous les voyiez presque à l'endroit, d'accord? Alors, hop, ça c'est pour après, ça aussi (C déplace les petits papiers blancs). On attaque? Oh, bien sûr euh, le problème des livrets, il reste le même! Si les livrets sont pas maîtrisés, on va avoir du soucis, hein! OK, on va prendre... On va prendre des trucs... on va partir avec 25, deux livrets faciles, ça devrait pas poser trop de problèmes. Alors, attention les vélos, regardez bien ce que je vais faire. (C pose un cache sur le 2 du second terme). Je cache le 2. Et ce qui nous reste là, c'est ?
2. E: 5
3. C: Ouais, c'est une multiplication ?
4. E: A un chiffre
5. C: Par 5, comment?
6. E: A un chiffre
7. C: A un chiffre, comme vous venez de faire sur vos billets. Alors on va voir, normalement vous devez la maîtriser. Je vous écoute, on commence par quoi? EVa?
8. EVa: Par les unités.
9. C: Vas-y!
10. EVa: Ca fait 35
11. C: 7 fois 5, 35, ça m... avant c'était intéressant, j'ai vue que EAn mettait les unités, pardon les retenues dans un petit coin, ça me va très bien. Toi (ELi) tu les mets dessus, j'ai dit que c'était OK si tu te plantes pas... 7 fois 5, 35, je ?
12. E: 5
13. C: Allez! Je mets 5, te retiens 3 (C montre trois doigts). On continue. EAn?
14. EAn: 5 fois 1, ça fait 5, plus 3, ça fait 8.
15. C: Mmh mmh. Donc on a fait ça, je fais juste ça pour que vous voyiez bien (C trace un trait du 1 vers le 5) 7 fois 5, 35 1 fois 5, 5 avec les retenues, on continue. EJa?
16. EJa: 5 fois 4, 20.
17. C: Mmh mmh. (C trace un trait du 4 vers le 5)
18. EJa: Alors on met un zéro et puis on retient...
19. C: On avait pas de retenue?
20. EJa: Non
21. C: Non! (C note le 0 et montre 2 sur ses doigts) Et puis on finit, ECe?
22. ECe: Par 2 fois 5.
23. C: Par 2 fois 5, 10 (C montre ses deux doigts à ECe)
24. ECe: 8
25. C: (air réprobateur) Tu veux nous les enlever, les retenues, maintenant? C'est tout nouveau, ça vient de sortir, on les enlève... Mais non! 12. (C note 12). C'est bon? (C note l'apostrophe à la place laissée libre entre le 2 et le 0). Tu sais lire ça?
26. ELi: Douze mille... huit-ce... huitante-cinq.
27. C: Ouais, c'est bon.

28. C: Est-ce que jusque-là, ça va? Vous allez me dire "Ouais, mais bien sûr, c'est ce qu'on fait depuis des mois!" Ta da da (chantant, enlève théâtralement le cache) ta da da... Bon, qu'est-ce qu'on va bien pouvoir faire maintenant? (plusieurs élèves lèvent la main pour répondre) Vous me dites vos idées, vous formulez des hypothèses. Si c'est pas les bonnes, c'est pas grave. EBa, tu ferais quoi, toi?
29. EBa: Après, on fait pareil avec 20. Euh... Avec 20 comme ça puisque là c'est vingt euh cinq. Alors on fait pareil puis après on additionne les deux réponses.
30. C: Qu'est-ce que tu en penses, toi?
31. EJa: Ben, on fait 12'085 plus 12'085.
32. C: (temps de silence) D'accord. Qu'est-ce que tu en penses, toi?
33. ENe: Ben moi je dirais comme EBa, deux fois, c'est..., on fait la même chose que le 5, et puis là on additionne après les deux chiffres.
34. EVa: On fait la même chose, on réécrit en dessous, mais là on additionne les deux...
35. C: Qu'est ce que tu en penses. Toi?
36. ECe: Ici on fait deux fois tout ça, et puis après on additionne. Puis on fait euh, le calcul.
37. C: Les autres qui se sont pas prononcés? ENu, t'en penses rien, toi, merci.
38. ELi: La même chose que EBa
39. C: Mmh mmh.
40. EAn: La même chose que EVa.
41. C: D'accord.
42. C: On va voir qui a raison! Alors, je vais déjà changer de couleur pour pas vous trop, vous... pour pas que ce soit plus clair. Est-ce que dans l'esprit de tout le monde, c'est bien clair que 25 c'est 20 ... et 5 (dit en chœur en même temps par les élèves). C'est OK, ça? Hein, 25 c'est bien 20 et 5 (C écrit sur l'affiche 25 (espace) 20 plus 5, de même pour les nombres suivants), 37...
43. E (en chœur) : 30 plus 7
44. C: Euh... 14?
45. E: 10 et 4, (un élève dit distinctement 1 et 4)
46. C: Pas 1, 10, j'ai entendu 1. 10! Toujours garder ça à l'esprit. Euh 58?
47. E: 50 plus 8
48. C: Donc là nous avons 5, c'est fait, et ?
49. E: Vingt
50. C: Mmh mmh. Et ce vingt, c'est pas tout à fait un deux. C'est bien un vingt.
51. C: Quand on fait des livrets, genre 8 fois 20, 4 fois 20... On fait une petite parenthèse, là. Vous allez mieux comprendre. Euh, combien ça fait 4 fois 20? (C écrit $4 \times 20 =$, idem pour les calculs suivants)
52. E (en chœur): Huitante.
53. C: Et puis 7 fois 20?
54. E: Euh...
55. EJa: 114
56. C: Mmh mmh (réprobateur)
57. E: 140
58. C: 140. Et puis 10 fois 20?
59. E: 200
60. C: Et puis 3 fois 20?
61. E: 60

62. C: Quelle conclusion pouvez-vous tirer en voyant ces quatre réponses que j'ai écrites là? On peut dire que chaque fois qu'on fait fois 20?
63. ENu: On fait fois deux.
64. C: C'est fois deux...
65. ENu: Ca fait 8
66. C: Et?
67. ENu: On rajoute un zéro
68. C: Merci! Donc... (C montre les quatre calculs et interroge les élèves du regard)
69. EVa: Chaque unité a... c'est un zéro.
70. C: Dans la colonne des unités, c'est toujours zéro. Et c'est pareil si je fais fois 10, fois 30, fois 40, fois 50, on sera toujours avec un zéro, pour terminer le calcul.
71. C: C'est pour ça que là, je vous propose, au deuxième étage, parce qu'il y aura bien un deuxième étage, bravo à tous ceux qui ont eu l'idée du deuxième étage, de mettre ici un zéro (C repasse chaque zéro de la série de calculs $4 \times 20 \dots$) pour montrer que ça finira forcément par un zéro. Est-ce que ça, ça vous parle? Est-ce que vous voyez où je veux en venir?
72. E: Oui
73. C: Et puis maintenant que j'ai mis mon zéro, et bien je peux faire mon calcul. (C trace un trait rouge du 7 vers le 2) Alors, qu'est ce qu'on fait, pourquoi j'ai fait ce petit trait? AEn?
74. EAn: Euh, ça fait, 20 fois 7 ça fait 40. 0 et puis...
75. C: Ta ta tatatatant. Alors, on s'embrouille. J'ai mis ce zéro parce que je sais qu'il y aura un zéro là. On a vu qu'il y avait des zéros partout, hein? Quand ça se termine. D'accord? Et maintenant que j'ai mis mon zéro, on peut considérer que ça, c'est 2 (C place un cache sur le 5 du 25 et se recule)
76. ENe: Parce que vous avez mis... c'est comme si vous avez pris le zéro là et puis vous l'avez mis là.
77. C: Ouis. Vous comprenez ça? Alors maintenant, le zéro, c'est fait, il est mis. Qu'est-ce qu'on fait?
78. EAn: On retient le 14.
79. C: Ca fait 14. Donc?
80. EAn: (hésite longuement, semble montrer des choses avec ses doigts) Ben...
81. C: ECe?
82. ECe: On met le 4 et puis on retient 1.
83. C: Oui? (C cherche à voir si ECe est sûre de ce qu'elle vient de dire) Pas tout à fait, hein? T'inquiètes pas.
84. C: On met 4, on retient 1 (C dresse le pouce de sa main gauche). Etape suivante? EBa?
85. EBa: On fait fois 1×2 ben ça fait, ben ça fait 20, euh, ça fait 2. (C montre son pouce dressé) Euh, on rajoute un zéro, ça fait 20, plus 1 ça fait 21.
86. C: Bon, alors... C'est marrant, parce que ça m'est jamais arrivé que des élèves me disent ça. Euh, comment est-ce que je vais m'y prendre? Euh...
87. C: Ca, c'était fois 5. C'est bon, on a fait fois 5, c'est l'étage vert, ça vous a pas posé de problème. OK. Ensuite, j'enlève mon petit cache, je le pose là (C déplace le cache du 2 sur le 5), et je me retrouve avec un 2. Et puis moi je vous dis "mais c'est pas tout à fait 2. En vrai, c'est 20. Alors comme on doit faire chaque fois fois 20, et qu'on sait que la réponse va finir par zéro, puisqu'on a vu que chaque fois qu'on fait fois 20, notre réponse finit par zéro, on place notre zéro déjà à l'avance. C'est plus pratique. Et une fois qu'on a placé le zéro, on

- considère notre 20 comme un 2 (dit par les E en chœur en même temps). (C se tourne vers EBa) T'as plus besoin de faire fois 20, je rajoute un zéro, il est là, le zéro, c'est bon! Après je vous montrerai ce que ça fait, si on oublie de rajouter ce zéro.
88. C: Mais vous voulez me faire plaisir en me disant "c'est pas 20, c'est pas 2, c'est 20", mais c'est bon, on a dit c'est pas deux, c'est 20, donc on place notre zéro. C'est OK? On va voir. On reprend. (C accélère le rythme, traçant à chaque fois un trait vers avant d'effectuer la multiplication) 7 fois 2, 14, je mets 4, je retiens 1. 1 fois 2, 2 ... (C se tourne vers EBa)
 89. EBa: Ca fait 2 et puis on rajoute 1, ça fait 3.
 90. C: Ca fait 3. Ensuite, ELi?
 91. ELi: 4 fois 2, 8
 92. C: Je dois mettre une retenue?
 93. ELi: Non
 94. C: Non. Et on termine ENe?
 95. ENe: 2 fois 2, ça fait 4, on met un 4 là.
 96. C: Et c'est fini. (C finit d'écrire, en laissant à nouveau un grand espace pour placer l'apostrophe et se tourne vers EAn) Tu peux lire ça?
 97. EAn: Quarante huit mille trois cent quarante.
 98. C: OK.
 99. C: Et puis après, quand on a fait notre petit sondage d'opinion tout à l'heure, il y en a plusieurs qui avaient déjà une idée de ce qu'on allait devoir faire comme dernière étape. Parce que là, on n'a pas vraiment une réponse, là, on est un peu, euh, bof... C'est pas vraiment une réponse, ça. Donc la dernière étape à faire, et là, vous l'aviez presque toutes dite? (C désigne EVa)
 100. EVa: On fait ça plus ça.
 101. C: C'est additionner les deux étages. Alors addition, c'est bon, vous vous rappelez? Vous mélangez pas tout, hein? 5 et 0
 102. E: 5
 103. C: 8 et 4
 104. E: 12
 105. C: Je mets 2, je retiens 1. 1 et 3
 106. E: 4
 107. C: 2 et 8
 108. E: 10, on retient 1, on met 0
 109. C: Et puis 4, 5, 6 (place l'apostrophe) Tu peux lire celui-là là, s'il te plait?
 110. ECe: Six-mille quatre-cent vingt-cinq
 111. C: Mmh, mmh (réprobateur)
 112. ECe: Soixante... soixante mille... quatre cent vingt-cinq
 113. C: OK. Voilà comment on fait une multiplication en colonnes à deux chiffres.

Annexe 14.4 **Transcription Andrea**

1. A: Alors, il faut écouter attentivement. Alors, la dernière fois que nous avons fait les multiplications en colonnes, nous avons vu avec un nombre qui finissait par 0. Ça je coirs que tout le monde a assez bien compris, en tout cas comment ça fonctionnait. Et puis des fois on trouve pas toujours les réponses, comme on l'avait vu, c'est que des fois on sait peut-être pas assez nos livrets; donc il faut bien répéter les livrets tous les jours, encore toute cette semaine, c'est en devoir, la semaine prochaine ce sera encore en devoirs, parce qu'il faut quand même qu'on soit rapide et puis qu'on les sache vraiment par coeur, hein ! Alors aujourd'hui, on va passer à la suite, on va passer à multiplier par un chiffre, par un nombre qui ne finit pas par zéro. Alors... Je donne un exemple... (A écrit au tableau en colonne 182x12 et trace le trait) Alors, comment, je peux faire ce calcul?
2. A: ESu
3. ESu: Ben on fait 2 fois 2
4. A: 2 fois 2, d'accord, on essaye. Alors vas-y. Je mets ici (montre l'endroit prévu) la réponse?
5. ESu: Oui.
6. A: OK. (écrit le 4). Ensuite, je fais quoi?
7. ESu: Après tu fais 2, euh...
8. A: Vous faites...
9. ESu: Vous faites 2 fois 1
10. E?: 2 fois 2
11. ESu: Euh non,
12. A: Attends, attends. T'étais avec le deux. Vas-y. Tu as le temps. Calme-toi. Alors, on a fait 2 fois 2. Ensuite, on fait quoi?
13. ESu: Tu fais 8 fois 2.
14. A: 2 fois 8. Ca fait combien?
15. Es: Brouhaha, 16!
16. A: Chhhut. Il vont pas t'aider.
17. ESu: 15
18. A: Non, presque.
19. E?: Presque.
20. ESu: 16
21. A: Oui. Alors, je note quoi ici (montre la place des dizaines dans le produit)?
22. ESu: 6
23. A: D'accord. Et puis?
24. ESu: 1
25. A: Là, (montre un endroit à droite de la multiplication) je note?
26. ESu: 1
27. A: D'accord. Ensuite?
28. ESu: Après tu fais, euh, on fait 1, 2 fois 1, 1
29. A: Et puis ça fait combien?
30. ESu: Ca fait...
31. A: Ca fait 2. Je note 2 ici?
32. ESu: Non, 3.
33. A: 3, pourquoi?
34. ESu: Parce qu'y a le...

35. A: D'accord, parce qu'il y a le... c'est quoi ça?
36. ESu: Le retenue.
37. A: La retenue, hein! (écrit le 3). D'accord. Et puis après?
38. ESu: Euh...
39. A: Après, tu sais plus? D'accord, ben c'est déjà un bon bout. EDa.
40. EDa: Après on fait un autre calcul au dessous.
41. A: C'est-à-dire? Chhhut!
42. EMa; Ben on fait, euh... une fois 2.
43. A: Une fois 2?
44. Es: Nooooo!
45. A: Ca c'est 1? Ca c'est 1? EDa, c'est 1, ça? C'est le même... c'est 1 comme ça c'est (montre le 2 de 12) les unités, ça?
46. EDa: Non, les dizaines.
47. Es: Les dizaines
48. A: Ah, c'est des dizaines, hein.
49. Es: On met le zéro.
50. A: On met le zéro? On essaye? (écrit le zéro) On met le zéro, et puis ensuite?
51. EDa: On fait une fois 2.
52. A: Ouais.
53. EDa: Après on fait une, 1 fois 2 (difficilement audible, peut-être 1x1).
54. A: 1 fois 1?
55. Es: Non!
56. A: Tu fais une fois 2 déjà, et puis après c'est...
57. EDa: Ah oui! Une fois 8.
58. A: D'accord.
59. EDa: Et puis après, on fait une fois 1.
60. A: Tu fais quoi, EAr? Ca fait?
61. EDa: Ca fait 1.
62. A: Et puis après, je fais quoi? ELe.
63. ELe: Ben on additionne, alors on fait plus.
64. A: (trace le trait) Je mets plus, là?
65. ELe: Oui. Et puis on fait 4 plus 0
66. A: Mmm Mmm
67. ELe: Ca fait 4.
68. EGu: Non, en fait, ça fait zéro!
69. ELe: 6 plus 2, 8
70. A: (écrit le 8). Pardon? J'ai pas compris, EGu!
71. EGu: 0 fois 4, ça fait zéro!
72. Es: Mais c'est plus!!! C'est pluuuuuus!
73. EGu: Ah oui, c'est vrai, 4 plus 0.
74. A: (Opine du chef) Ca joue?
75. ELe: 8 plus 3, ça fait 11
76. A: Oui
77. ELe: Alors ça fait 1 et puis la retenue au dessus...
78. A: (note la retenue et la montre suivie du 1 au dessous)
79. ELe: 2 et... et donc et 1, 3 (difficilement audible, a-t-il été prononcé par ELe? A ne semble pas l'avoir entendu)
80. A: D'accord
81. E?: Bravo!

82. A: Alors, vous vous souvenez quand on faisait fois 10 par exemple –c'est ici que ça se passe, EJo– ...
83. (inaudible)
84. A: Alors en fait, ce qu'on a fait ici, on a fait deux fois cent...huitante...deux (montre successivement le 1...8...2) sur cette ligne (montre le premier produit). Et puis sur cette ligne, on a fait quoi, finalement?
85. (léger brouhaha)
86. A: Donc on a fait quoi?
87. E? On a rajouté un zéro.
88. A: (Montre la somme, puis le second produit) Qu'est ce qu'on a fait sur ce cette ligne ERi?
89. ERi: Euh... on a ajouté un zéro...
90. A: Ouais, et puis on a fait quoi comme calcul ici?
91. ERi: Et puis on a fait 1 fois 2.
92. A: Ouais, mais on a fait quoi comme calcul?
93. ERi: En plus.
94. A: Non mais, si on regarde 1820, c'est la réponse de quel calcul?
95. ERi: Ben de deux-mille euh... deux-mille (inaudible)
96. A: Alors, cette ligne, on a dit que c'était, je crois que ça, tout le monde était d'accord, c'était 182 fois 2, hein (trace une flèche et écrit à gauche de la multiplication 182 fois 2 en colonnes) et puis ça fait 364. Et puis cette ligne ici? C'est quoi?
97. E?: Ben... fois 1.
98. A: C'est...
99. E?: plus 82!
100. A: C'est fois 1 (trace une flèche et écrit 182x1 en colonnes à gauche)?
101. Es: Pluuuus!
102. A: C'est 182 fois 1?
103. Es: Plus! / Non! / Fois 10!
104. EJu: Là on a fait 1 fois 2.
105. A: Ouais, je suis d'accord avec toi, on a fait 1 fois 2, mais si je fais 182 fois 1, ça fait 182, hein.
106. E?: Oui, mais...
107. A: Alors c'est pas, c'est pas le calcul qu'on a fait ici.
108. Es: Mais parce qu'on a ajouté un zéro.
109. A: Ben oui, mais moi je, je fais... (brouhaha) mais pour que j'arrive à la même réponse, il faudrait que je sache quel calcul j'ai fait!
110. E?: 10
111. A: EGu?
112. EGu: Ben, c'est fois 10.
113. A: Pourquoi c'est fois 10?
114. EGu: Ben 182 fois 1, ça ferait 1, ça ferait 182. Mais si on ferait fois... (chute d'une boîte)
115. A: C'est pas grave, ça tombera pas plus bas, on ramassera après.
116. EGu: 10 fois, euh, 182. Et puis si on faisait 1, et puis fois 182, et bien ça marcherait pas.
117. Es: Hein? / Je comprends rien!
118. A: Alors si... Bein... EGu il a dit: "si on faisait 182x1, ça ferait 182. Donc on fait fois 10 pour arriver à 1820, d'accord?"
119. EGu: Oui, parce que quand on doit rajouter un zéro...

120. A: Ce 1 là (montre le 1 du 12), c'est pas 1, c'est 10 hein!
121. EGu: Oui!
122. A: Donc, c'est comme si on avait fait le calcul en deux fois, 182 fois 2, 182 fois 10, parce que 12, c'est 2 et 10 ensemble, non? Vous êtes d'accord, 12, c'est 2 et 10? C'est 10 plus 2.
123. Es: (Brouhaha)... Je comprends rien!
124. E?: Ben ouiii!
125. A: 12, c'est 10 plus 2?
126. Es: Oui
127. A: Donc on a fait en deux fois le calcul, et puis on a fait une ligne pour chaque calcul, pour avoir ensuite la réponse. On a pris les deux calculs ensemble.
128. Es: (Brouhaha)

Annexe 15 **Synopsis et macrostructures**

Annexe 15.1 **Synopsis Dominique**

| Description | | | | | |
|---|--|---|------------|---------------|--|
| L'algorithme de la multiplication à deux chiffres: DOMINIQUE | | | | | |
| N | FST | Matériel | CME | Repère | Sous pli |
| 1-1-1 | x | x | x | x | |
| 1-1-1 | x | x | x | x | |
| 1-1-1 | Collectif autour d'un groupe de 5 tables - groupes de deux - collectif | Enoncé de "sous pli" dans les livres de l'élève, affiche, cahiers | C | (0:00:00.0) | > Montrer la nécessité de la multiplication à deux chiffres en résolvant "Sous pli" |
| 1-1-1 | x | x | x | x | D demande aux élèves de lire la consigne de "Sous pli". Il vérifie que chaque élève a compris la consigne. (0:02:11.3) Elle demande si les 4 grilles sont identiques. D lui fait remarquer que non. (0:02:26.5) D fait reformuler la consigne. (0:03:27.4) D demande aux élèves comment ils veulent se regrouper. Les E choisissent de se mettre par deux. D fait les groupes de deux, sauf Jean qui reste seul. |
| 1-1-1-2 | x | x | x | (0:04:53.2) | Les E font l'exercice et D passe dans les groupes. Il n'intervient que pour faire reformuler ou pour des questions de forme (notation dans le cahier). (0:07:21.7) D intervient auprès de Elu et EDy pour leur faire verbaliser le fait qu'ils ont coupé le calcul en deux parties et vont mettre la réponse à la fin. (0:07:49.1) D demande à un groupe de faire les exercices dans l'ordre. (0:08:54.0) EAl et EMa ont fait $19 \times 10 = 110$. D demande si elles sont sûres, si elles se souviennent de ce qu'elles ont vu et elles reviennent à $19 \times 10 = 190$ grâce à la "règle du 0" (0:10:07.3) Elle se demande s'il faut faire des additions ou des soustractions (dans sa grille). D lui demande ce qui lui semble le plus logique. Comme il dit que ce sont des additions, D l'encourage dans cette voie mais lui dit que si la soustraction lui semble plus logique, il peut aussi soustraire. (0:10:32.3) EMy et EAr ont fait $12 \times 14 = 168$. D s'étonne qu'ils sachent faire 12×14 et leur demande d'écrire le détail de leurs calculs afin de pouvoir les vérifier. (0:12:02.1) Elle a trouvé un résultat qu'il a de la peine à lire. D lui demande s'il a bien fait l'addition de 100 et de 20, et que donc cela fait 120, et qu'il y a encore 48 (voir cahier). Elle dit que cela fait 120+48. D lui demande si 14x12, cela peut faire 120+48. Elle répond que non et D conclut en lui demandant de quand même mettre une réponse et en lui disant de ne pas désespérer, car, même si cela semble bizarre, cela n'est pas forcément faux. (0:13:21.7) Intervention auprès de EMy et EAr pour lui dire qu'il n'est pas nécessaire de donner d'explications et qu'il suffit de donner la réponse avec une phrase. (0:13:59.2) Intervention auprès de EDy et Elu pour corriger l'orthographe que pour la C elle a trouvé 1520. D s'approche et constate que EMa ne fait que recopier ce que fait EAl et que ce n'est pas du travail à deux. (0:15:45.0) Longue observation de EMy et EAr qui font 19×14 . D n'intervient pas. (0:17:23.2) Quand ils obtiennent un résultat de 136, D leur demande de comparer avec le résultat du A et de voir lequel sera le plus grand. Les deux élèves répondent que ce sera 12×14 . D insiste et EMy dit que non et que on peut faire 12×14 et après 5.... D dit que quand on a deux réponses et qu'on peut les comparer, il faut le faire pour voir si l'ordre de grandeur est juste. (0:19:18.7) (0:19:41.3) Intervention auprès de Ele pour lui demander ce qu'il a fait finalement. Elle dit qu'il a additionné puis à nouveau additionné. (0:20:40.8) D prépare une affiche et le matériel pour la mise en commun pendant que les élèves continuent. Il répond également à des questions annexes. |
| 1-1-1-3 | x | x | x | (0:21:49.5) | D demande aux élèves de se remettre tous autour de la table pour parler du A et voir comment chaque groupe a procédé afin de voir quelles façons sont correctes ou non, bonnes ou non. Il demande à chaque groupe de dire comment ils ont fait pendant que lui écrit sur l'affiche. (0:22:51.0) EAl dit qu'elles ont fait $12 \times 10 = 120$, puis $120 \times 4 = 480$. D demande pourquoi elles ont fait 12×10 et EAl répond que c'est parce qu'elle n'a pas encore appris avec deux nombres. D leur demande quel calcul elles voulaient faire et elles répondent que c'était 12×14 . D |

| | | | | |
|--|--|--|--|---|
| | | | | <p>vérifie auprès des autres élèves qu'ils ont bien fait le même calcul. D écrit donc $12 \times 14 = 480$. D dit qu'on va regarder avec les autres si c'est juste.</p> <p>(0:24:20.7) EMy dit qu'ils ont fait $12 \times 10 >> 120$. D leur demande de préciser s'ils ont fait en ligne. AMy confirme et poursuit avec $12 \times 4 >> 48$ et $120 + 48 >> 168$. D écrit au fur et à mesure en ligne et conclut en demandant si 12×14 font bien 168 pour eux. EMy confirme. D fait remarquer que les méthodes 1 et 3 sont un peu les mêmes. $\alpha < 2033875 > (0:33:53.9)$ Sauf, dit EAl qu'il y a 200 de différence. D explique que c'est parce que une fois... D hésite et dit que EJu et EDy ont décomposé 12 en 10 et 2 et multiplié le tout.</p> <p>(0:25:18.3) EDy dit qu'ils ont fait $14 \times 2 = 28$. D demande pourquoi $\times 2$ et EDy ne sait pas quoi répondre. D pose la question à EJu qui répond que c'est parce qu'il y a 12. D complète en disant qu'ils on séparé. EJu poursuit avec 10×28. D écrit $28 \times 10 = 280$ et le résultat $12 \times 14 = 280$ en leur demandant de confirmer.</p> <p>(0:26:22.3) EJe dit qu'il a trouvé 168 par la grille. D lui fait remarquer qu'ils ont vu une grille avec un chiffre, mais pas avec deux et EJe dit qu'il l'a adaptée. D lui demande comment, mais décrit lui-même la séparation en 10 et 4 et 10 et 2. D dessine la grille en demandant à EJe de confirmer et EJe indique les calculs (quatre produits, deux addition horizontales et une addition verticale (voir affiche)).</p> <p>(0:27:52.1) D repasse au premier groupe pour leur dire qu'en fait elles avaient fait en colonnes et il écrit les deux multiplication 12×10 et 120×4 en colonnes. Il fait de même pour le troisième groupe et note 14×2 et 10×28 en colonnes.</p> <p>(0:28:54.7) D tourne l'affiche vers les élèves et leur demande ce qu'ils pensent des différentes méthodes. EAl dit que leur méthode leur semble juste parce que si D leur a appris que si on sait pas faire à deux chiffres, on fait 12 et que on met un zéro.</p> <p>(0:29:42.3) D passe la parole à EAr qui dit que leur réponse est correcte. D dit que donc ils pensent que la réponse de EMa et EAl n'est pas juste. EMy dit que la technique de EJe est juste. D reformule en disant qu'elle trouve que la technique est bonne parce qu'elle permet d'arriver au résultat.</p> <p>(0:30:09.3) D interroge EDy pour lui demander si le 168 est juste. EDy approuve et D lui dit que donc il pense que ce qu'il a fait n'est pas correct. D lui demande où, mais EDy ne répond rien. D interroge donc EJu qui dit que leur résultat est correct. D demande si c'est parce que EDy et lui l'on fait ensemble ou parce que c'est juste. EJu dit que leur résultat est correct. D dit qu'alors ce qu'a fait EJe est faux et demande à tous de regarder ce qui se trouve sur l'affiche pour voir ce qu'a fait EJe à l'air correct. EJu dit que oui. D fait remarquer que deux groupes ont la même réponse. Et que les deux autres groupes ont un autre résultat. Il demande ce que les élèves en pensent, quand on voit que deux façons de faire obtiennent le même résultat. (0:31:30.0) EAr dit qu'il doit y avoir une erreur de calcul et D demande donc s'ils voient des choses bizarres. EJu dit qu'il ne voit pas pourquoi EJe a mis 10×10. (0:31:49.0) EAl trouve bizarre qu'elle et EJu aient la même réponse ici (elle montre les chiffres des dizaines et des unités), mais pas le même chiffre là (elle montre le chiffre des centaines). D dit qu'il ne s'agit pas d'un chiffre, mais des centaines. (0:32:08.2) EAr dit qu'il est sûr que ça ne doit pas faire autant et qu'il ne comprend pas pourquoi EAl et EMa ont fait fois 4. D lui dit de le leur demander. EAl répond que c'est parce qu'elles ont décomposé 12×4. EMy croit savoir pourquoi: c'est pour décomposer 12×14. D demande si alors ça pourrait être juste. EMy dit que 120×4 c'est pas juste mais qu'elles ont bien essayé quand même. (0:33:10.0) EJu dit qu'il pense que le calcul de EJe est juste parce qu'il y a tous les calculs. (0:33:22.5) EMa fit que chez elle c'est juste aussi et elle justifie la multiplication 120×4 "en colonne par oral".</p> <p>(0:33:46.5) D fait remarquer que les méthodes 1 et 3 sont un peu les mêmes. Sauf, dit EAl qu'il y a 200 de différence. D explique que c'est parce que une fois... D hésite et dit que EJu et EDy ont décomposé 12 en 10 et 2 et multiplié le tout. EAl dit qu'en tous les cas, quand elle fait des calculs, elle fait comme ça (méthode 1) et que c'est plus ou moins juste. D dit que donc des fois c'est faux et EAl précise que c'est quand elle fait une petite erreur de calcul, par exemple de livret. D demande si EMa est certaine que c'est juste et EMa acquiesce. Il se tourne vers les autres en leur demandant si, dans ce cas, c'est faux chez eux. Mais ils se récrient et D dit que c'est embêtant. Il demande si on peut avoir le même calcul et deux réponses différentes. Les élèves disent que non et D conclut qu'il y a forcément des calculs qui sont peut-être justes et d'autres peut-être faux.</p> <p>(0:35:20.2) D demande de comparer la première étape (12×10) des méthodes 1 et 2 qui est identique, et ensuite de remarquer qu'un groupe fait 12×4 et que l'autre reprend la réponse et la remultiplie. Il dit que c'est la même chose pour la méthode 3. D rappelle qu'ils avaient dit que la multiplication était le résultat d'une addition, que c'est une addition plus simple. Il demande si c'est normal, alors de retrouver une addition dans ce que EAr et EMy ont fait. EAl dit que non mais D fait remarquer qu'on trouve des additions chez EJe aussi. EMa dit que c'est une addition en fait. D demande quel serait le moyen de valider une réponse, de voir quelles techniques fonctionnent et lesquelles ne fonctionnent pas. EJe propose la calculatrice. Sa proposition n'a pas d'écho et EAr dit qu'il ne comprend pas pourquoi il y un 10. (0:37:25.2) D conclut en disant qu'il faudrait savoir comment faire en colonnes et qu'il va donc leur apprendre comment faire en colonnes et qu'on va laisser ça de côté, qu'il va prendre les leçons prochaines pour leur apprendre à faire en colonnes et qu'à la fin il reprendra cela pour voir qui</p> |
|--|--|--|--|---|

| | | | | | | |
|----------|-------------------------------|-----------------------------|----------|-------------|--|--|
| | | | | | | avait raison et qui avait tort. EAr dit qu'il suffirait que D corrige, mais D dit que le but c'est qu'ils découvrent qui avait raison et qui avait tort. EMa trouve que le plus simple c'est la calculatrice et EAl trouve que c'est embêtant que tout le monde hésite et pense que sa réponse est correcte mais a peur que sa réponse est fausse. EMy dit que la grille de EJe prouve sa réponse à elle. Comme une réponse de 106 est écrite dans un livre D dit que peut-être tout le monde a faux et demande aux élèves de ranger leur matériel et de sortir en récréation. |
| 1 | x | x | x | x | x | Révision des acquis de 3ème sur l'algorithme de la multiplication |
| 1-2-1 | Collectif, autour de la table | Carte livret jusqu'à 9x10 | C | (0:00:00.0) | > Entraîner les livrets. D rappelle ce qui a été fait la veille et demande aux E quel était le problème. Certains E disent qu'ils avaient trouvé la réponse, d'autre qu'ils ont demandé à la maison quel était le résultat de 12x14. D demande ce qu'il faut savoir pour faire ces multiplications. EJe répond qu'il faut savoir les multiplications et D propose un peu d'entraînement. (0:01:05.0) D passe les cartes en revue et les élèves répondent (D interroge du regard un E qui connaît la réponse. Pour le calcul 9x7, EJu explique qu'il a fait 10x7>>70, -7>>63. (0:04:45.3) 8x7 pose plus de difficulté et EAr propose 18 + 40. D ne relève pas et un autre élève dit 56 et D dit qu'il faut apprendre. D dit qu'il mettra les cartes à disposition pour que les E puissent s'entraîner une fois leur plan de travail terminé. Il rappelle également qu'une table de multiplication figure dans le livre de maths ainsi que sur un mur de la classe. | |
| 1-2-2 | Collectif, autour de la table | Affiche2 | C | (0:06:39.9) | >Revoir l'algorithme de la multiplication par un nombre à un chiffre. D demande quelle autre chose les E savent faire sur la multiplication. EJe répond "la grille" et D fait ajouter aux E qu'ils connaissent la multiplication en colonnes lorsqu'il y a un chiffre en bas. D dit qu'ils vont reprendre les multiplications avec la grille et en colonne et demande aux E de choisir un exemple. | |
| 1-2-2-1 | x | x | x | (0:07:22.7) | 14x5 est proposé. (0:07:45.0) D écrit 14x5 en ligne, puis pose la grille, fait placer les nombres aux E en faisant décomposer 14 en 10 et 4. Il leur fait dire que 10 c'est les dizaines et 4 les unités. D remplit la grille sur dictée, de gauche à droite. Les multiplications sont dites de haut en bas. Pour la case 10x5 il fait rappeler à EMa que quand on multiplie par 10 on rajoute un zéro. (0:09:21.6) D dit qu'on va regarder si ça marche aussi en colonnes et pose la multiplication. Il trace les colonnes et met un u et un d dans la colonne des unités et des dizaines. Il trace une flèche du haut vers le bas, du 4 vers le 5, met le 0 sur dictée et demande aux E de ne plus noter la retenue, mais de la garder dans la tête. D dit qu'il va travailler avec les dizaines, trace un flèche du 1 vers le 5, dit 1x5>>5, et dit qu'il n'oublie pas de rajouter +2>>7. | |
| 1-2-2-2 | x | x | x | (0:10:51.4) | D propose ensuite, à demi sur dictée, de faire 248x6. Il écrit la multiplication en ligne, pose la grille, et la remplit sur dictée. Les multiplications sont faites de gauche à droite, et dites par D de bas en haut. Pour 6x200, les E disent 6x2>>12 et on ajoute deux zéros. D demande pourquoi et les élèves disent que c'est parce qu'on travaille avec les centaines. D profite pour rappeler qu'il est utile de connaître les tables de multiplications. L'addition est effectuée de tête. (0:13:43.2) D dit qu'on va voir si ça marche en colonnes. EJe demande pourquoi on ne fait pas tout de suite en colonnes et D répond que c'est pour décomposer chaque fois et que cela permet de contrôler. La multiplication est effectuée selon le même formalisme et dès le résultat écrit une E compare avec le résultat en grille et décriète que c'est juste. D valide. (0:15:18.6) Il dit que si les E sont capables de faire la multiplication à un chiffre, il sera bientôt possible de passer à deux chiffres. EJe dit qu'il sait celles à deux chiffres, mais D élude en disant que pour cette semaine-là, il veut juste que ce soit au point à un chiffre. Il insiste sur le fait que quand on travaille avec les dizaines on rajoute un zéro, que les retenues doivent être gardées dans la tête. Il dit que pour être sûr que les E ont compris, ils vont faire les trois multiplications écrites au tableau en grille et en colonnes. (0:16:33.0) EMy demande quand sera terminé "sous pli" et D répond que ce sera "un de ces jours" quand la multiplication à deux chiffres sera connue. | |
| 1-2-3 | Individuel | Multiplications au tableau, | C | (0:16:57.8) | > Entraîner l'algorithme de la multiplication par un nombre à un chiffre. D ouvre le tableau et envoie les élèves à leur place faire les multiplications dans leur cahier. Il dit qu'il va faire aussi les multiplications afin de faire un concours avec les E. D gère quelques aspects du plan de travail des E de | |

| | | | | | |
|-------|---|---------|---|-------------|--|
| | x | cahier | | | <p>3ème, puis fait les multiplications, en colonnes uniquement, sur un coin de l'affiche. Il se lève ensuite pour passer vers les E. (0:21:03.8) En particulier chez EMy, il met en évidence les correspondances entre la grille et la multiplication en colonnes. (0:21:41.0) EJu demande s'il peut inverser les nombres dans l'écriture en ligne du troisième calcul 9x17 et D dit que comme on peut changer les nombres de place dans une multiplication, il a le droit de le faire si ça l'arrange. (0:22:06.1) Chez EMa, D constate un problème de livret et rappelle le truc de EJe pour 9x7 en faisant 10x7, -7. (0:24:04.2) EMy vérifie ses résultats à la calculatrice et cela est validé par D. D suggère à EAl de faire de même. (0:25:08.8) Constatant une erreur de livret pour 9x3 chez EDy, D lui demande combien font 10x7 et s'il est possible que 9x7 fasse 73. D essaye de faire redire le truc de EJe, mais EDy dit qu'il faut faire 10x7; -9. D demande alors si 9x7 est plus grand ou plus petit que 10x7. D demande alors combien il y a de fois 7 en plus. EDy répond une et D dit qu'il faut donc enlever une fois 7. Le résultat de 63 est donné par EDy (0:26:38.2) D corrige une erreur de retenue chez EJe qui avait retenu les unités, ce que D remarque immédiatement. (0:27:41.4) EAr dit qu'il ne sait pas faire 9x7. Constatant qu'il a écrit la multiplication 9x17 en colonne dans l'ordre où elle était écrite en ligne, D lui suggère d'inverser l'ordre comme ça l'arrange afin de pouvoir séparer dizaine et unité. (0:29:30.0) A EJe qui demande si son résultat est correct, D répond qu'il doit avoir confiance en lui et faire en colonne pour vérifier. (0:30:14.1) D vérifie que EAr ait bien inversé l'ordre de la multiplication et retourne vers EJe pour lui demander de vérifier son résultat sur le tableau des livrets affiché au mur. Il l'accompagne pour ce faire et lui demande si l'addition est juste elle aussi. Il fait la même demande à EAr et constate que tous les élèves ont terminé cette partie.</p> |
| 1-3-1 | x | Affiche | x | x | <p>Décomposition d'un nombre et application de la " règle du zéro</p> |
| 1-3-1 | Collectif, autour de la table, D écrit à l'envers | | C | (0:00:00.0) | <p>> Rappeler ce qui a été vu la dernière fois. D demande ce qui a été vu la dernière fois, les E répondent qu'il s'agit de la multiplication d'un nombre à deux chiffres par un nombre à un chiffre. D fait décomposer aux E $14=10+4$; $28=10+8$ et $176=100+70+6$. (0:02:10.0) D demande ce qu'il y a après les centaines. E répondent les milliers et un-e E demande ce qu'il y a après. D répond qu'on compte en dix mille, cent mille etc. (0:02:18.8) D rappelle, toujours en dialoguant, que quand on multiplie par 10 on rajoute un zéro. Il l'illustre avec $4 \times 10 = 40$; $48 \times 10 = 480$; $273 \times 10 = 2730$. Le zéro est mis en rouge. D précise que c'est comme si on fait fois un et après on ajoute le zéro. (0:04:29.7) D demande comment on fait fois vingt et les E répondent qu'on rajoute deux zéros. D prend l'exemple de 23×20. Les E répondent que ça fait 2300, mais D leur demande de réfléchir tranquillement, et fait l'analogie: si quand on fait fois dix on multiplie par un et on ajoute zéro, quand on fait fois vingt on va faire... EMy répond qu'on fait fois deux et après on ajoute un zéro. Les autres E approuvent. D précise qu'on ajoute deux zéros quand on travaille avec les centaines. D généralise aux milliers. (0:06:31.3) D demande comment on fait 16×6. EJu répond 1×6 et ensuite 6×6. D demande si les autres sont d'accord. D pointe les décompositions sur l'affiche et fait décomposer 16×6 en $(10 \times 6) + (6 \times 6) = 60 + 36 = 96$. (0:07:57.4) D généralise la règle de décomposition. Il vérifie auprès de EAl qu'elle a bien saisi que dans une</p> |

| | | | | | |
|-------|---|------------|---|-------------|---|
| 1-3-2 | Collectif, autour de la table, D écrit à l'envers | 2 affiches | C | (0:08:41.4) | <p>multiplication, on ne multiplie pas tout.</p> <p>> Comparer avec Sous Pi D compare à ce qui avait été fait par EDy et EJu lors de "Sous Pi". Il prend l'affiche 1 et la met en parallèle avec l'affiche 3. Il met en évidence qu'il faut qu'il y ait une addition. D fait confirmer à EMa que, contrairement à ce qu'elle avait affirmé lors de la leçon 1, sa solution était incorrecte. (0:09:35.7) D écrit sur l'affiche 3: $12 \times (10 \times 4) = 12 \times 40$, il ajoute que ça ne fait donc pas 12×14. EMa éclate de rire. Pour dire ce qu'avaient fait EDy et EJu, D écrit également $14 \times (2 \times 10) = 14 \times 20$. D conclut en disant qu'il manquait une addition, et que quand on multiplie avec deux chiffres, il y aura toujours à un moment donné une addition et qu'on ne multiplie pas tous les termes, sinon on obtient quelque chose de beaucoup trop grand. (0:11:08.8) D propose un nouvel exemple 19×7. Il interroge EAr qui le décompose en $(10 \times 7) + (9 \times 7)$. Il entoure les chiffres correspondants en couleur. D fait effectuer le calcul pour arriver au résultat. (0:13:14.1) EMy dit qu'elle sait comment faire neuf fois quelque chose, en faisant fois dix et une fois de moins. D le fait faire sur un autre exemple à EMa.</p> |
| 1-3-3 | Individuel | Fiche | C | (0:14:08.4) | <p>> Faire la fiche "multiplication" D donne la consigne pour la suite. Il s'agira d'une fiche qui reprend les trois éléments figurant sur l'affiche. Il précise que dans la multiplication à deux chiffres qui viendra la semaine prochaine, on retrouvera la décomposition, le zéro à ajouter et l'addition au milieu d'une multiplication. Il distribue l'affiche, demande aux élèves de la lire et de poser une éventuelle question avant d'aller à leur place. Les E lisent, posent des questions de liens entre la fiche et ce qui vient d'être fait et se rendent à leur place pour faire la fiche. (0:17:30.7) D passe vers chaque élève pour vérifier que tout se passe bien et en particulier pose la question à chacun de savoir s'ils sont certains qu'il faut ajouter un seul zéro quand on multiplie par 10 (question 2 de la fiche). (0:20:30.2) Par exemple chez EAr, EAr lui répond que c'est parce que dans dix il y a un zéro et dans cent il y en a deux. D lui fait dire que c'est parce qu'on travaille avec les dizaines. (0:21:09.1) (0:22:00.8) Chez EJu, D dit que si un des deux nombres est 10, on ajoute un zéro (probablement parce qu'il se rend compte que le 10 est toujours placé comme deuxième nombre). (0:22:33.0) (0:23:18.7) D demande presque à chacun comment vérifier un résultat. Il attend une réponse quant aux livrets qui se trouvent dans les livres de math. (0:25:41.1) Il demande aux élèves qui ont terminé de vérifier les deux multiplications finales à la calculatrice. (0:27:45.4) EMa ne sait plus faire une multiplication de la fiche. Elle interroge D. Simultanément EMy rend sa fiche terminée et vérifiée, D l'envoie expliquer à EMa. (0:28:14.6) D continue de passer vers chaque élève, demande à EJu de ne pas reporter directement le résultat de la grille à la multiplication en colonne, règle des problèmes de livret en insistant sur le fait que 6×9 c'est la même chose que 9×6 (0:33:09.0) D demande à EMa de corriger $10 \times 4 = 14$. EMa veut rajouter un zéro et dit $10 \times 4 = 140$. D insiste et</p> |

| | | | | | |
|---------|--|----------------|--------|------------------|---|
| | | | | | EMa finit par dire 40. (0:34:20.6) AFFICHE |
| 1-4-1 | x Collectif, autour de la table, D écrit à l'envers | x Affiche4 | x C | x (0:00:00.6) | L'algorithme de la multiplication par un nombre à deux chiffres >Expliquer l'algorithme de la multiplication par un nombre à deux chiffres D fait venir les élèves autour de la table et leur dit que ce qui va être fait aujourd'hui est très important. Il rappelle qu'il a été vu que quand les nombres avaient de dizaines et des unités, il pouvaient être décomposés. Il fait faire la décomposition de 24 (sur l'affiche), puis d'autres nombres par oral. (0:01:13.6) D rappelle que le problème de "sous pli" était qu'on avait deux nombres avec dizaines et unités. Il prend l'exemple de $17 \times 12 = (10+7) \times (10+2)$ et propose d'utiliser une grille comme EJe l'avait fait. Il trace une grille et place 12 (horizontalement) et 17 (verticalement avec 7 en haut). Il justifie ce placement par le fait que cela va aider pour la multiplication en colonne. Il effectue la multiplication avec l'aide des E et écrit les produits partiels sous la forme $12 \times 7 = 84$ et $12 \times 10 = 120$ (0:05:44.2) D Annonce qu'il est temps de passer à "la grande révélation", comment on fait pour multiplier en colonnes. EIn dit que ça va être la même chose, ce que D confirme. Après un instant d'hésitation (ordre des termes), D écrit la multiplication et trace les colonnes nommées U et D. Il dit qu'il va commencer à travailler avec les unités et cache le 1 de 17. Il dit que c'est ce que les E savent faire. Il fait la première multiplication en dessinant des flèches vers le bas et faire remarquer aux élèves qu'on retrouve 84. Il le met en évidence par une flèche. Il dit qu'il faut encore faire $12 \times \dots$ Les E disent 1, mais D leur fait dire 10. D rappelle que, quand on travaille avec les dizaines, il faut ajouter un zéro. Il pose le zéro en couleur en disant qu'on fait fois 10 en non fois 1, puis dit deux fois un >deux puis une fois un >un. Là encore il trace une flèche entre les deux 120. Il effectue l'addition. Les E remarquent que c'est la même chose. (0:08:55.9) EAr demande pourquoi on a fait 2 fois 10 mais ensuite 1 fois 1. EJu répond immédiatement qu'il n'y a plus qu'à ajouter un zéro. D répond en entourant en couleur les résultats correspondants dans la grille. D dit qu'il y a donc quatre calculs, sans compter l'addition finale. EAr ne dit rien, mais ne semble pas satisfait. |
| 1-4-2 | x Collectif, autour de la table, D écrit à l'envers | x Plaquette | x C | x (0:10:27.9) | >Vérifier la compréhension des élèves et remédier aux difficultés |
| 1-4-2-1 | x | x | x | x | D demande aux élèves de proposer un calcul à faire sur la plaquette. EJu propose quatre fois... mais D refuse et d'autres E propose 17×14 , 17×20 et finalement D choisit 17×19 . D fait placer les nombres dans la grille. EJe demande pourquoi on inverse et D répond que cela permet d'avoir les égalités en face de la multiplication en colonnes. D dit qu'il faut maintenant savoir les livrets et que c'est là qu'est le problème. D remplit les cases de la grille en suivant les indications des élèves. Les additions horizontales sont effectuées sans difficulté. L'addition finale est laissée de côté. (0:12:55.9) D écrit le 17 et le 19 de la multiplication en colonne en les reportant de la grille. D demande dans quel sens on va. EJu dit sept fois neuf et D dessine une flèche descendante du 7 vers le 9. D écrit le 3, dit qu'il retient 6, dessine une flèche descendante du 1 vers le 9. Un E dit dix fois neuf, noimante. D répète, additionne 6 en disant neuf plus six et note 15. D vérifie que tous les élèves sont d'accord et poursuit |

| | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|-------------|--|
| 1-4-2-2 | x | x | x | x | (0:16:22:7) | <p>en les mettant en garde sur ce qui va suivre et que presque tous les enfants oublient. D fait dire aux élèves qu'on travaille avec les dizaines, et qu'automatiquement on rajoute un zéro, comme cela a été travaillé. Il commence par noter le zéro. EAr dit qu'il ne comprend pas pourquoi on met le zéro à cet endroit et D répond en disant que quand on fait sept fois dix, on met le zéro dans les unités. (14:51)*FAIRE TRANSCRIPTION (VOIR CLIP) ET COMPLETER RESUME (0:16:06.6) D Demande aux E qui a compris et la moitié d'entre eux lève la main.</p> <p>D envoie ces élèves à leur place faire les deux multiplications notées au tableau () et propose aux autres (EMy, EAr et EJe) de refaire une multiplication ensemble. D note en ligne 16x18 (même multiplication que celle que les autres doivent faire) et tend le feutre à EJe. En dialogue avec D et les deux autres E, EJe dessine la grille, EAr place 16 et 18 dans la grille, EMy effectue les produits partiels dans la grille (de gauche à droite), EJe effectue les additions partielles (en expliquant 80+48 uniquement par du calcul mental).</p> <p>(0:19:18.6) EMy place la multiplication en colonnes et D dessine les colonnes et les en-têtes udc. EAr effectue la première ligne selon le forme1 expliqué (D dessine les flèches). Au moment de faire 1 (du 16) fois 8, EAr veut faire 10x8=80, mais D le rabroue en disant qu'on fait 1x8. EAr résiste, mais D "passe en force" avec l'aide de EMy. Finalement D donne l'explication du 80 qu'on ne voit pas et EAr est semble d'accord.</p> <p>(0:22:30.4) EMy fait la seconde ligne en faisant 6x10=60. Elle note le 0 et hésite (D aussi) à noter le 6. EAr demande pourquoi il y a un zéro. D répond que c'est parce qu'on travaille avec les dizaines, et dans la colonne des dizaines. EJe effectue l'addition finale pendant que EAr redemande pourquoi on ajoute un zéro. D répète son explication en rappelant que quand on travaille avec des dizaines, on ajoute un zéro. EAr acquiesce mais demande pourquoi on ne fait pas 8x1. D dit que cela a déjà été fait. EAr rétorque qu'il ne voit pas 80. EMy demande une nouvelle explication. D résume en disant que la première ligne correspond à ce qui était fait avec un chiffre et qu'ensuite on décale parce qu'on travaille avec des dizaines.</p> |
| 1-4-2-3 | x | x | x | x | (0:25:46:4) | <p>EAr revient à la charge en disant qu'il ne voit pas où est le 8. D montre le 12 en disant qu'il est là et qu'on a fait 6x8->48 et qu'on a gardé le 4, puis fait 8x1->8, plus le 4 -> 12 et que le 8 est là-dedans. D demande à EAr s'il est convaincu. EAr dit que ouais, mais redemande pourquoi on ne fait pas en même temps 8x1 et 6x1. D hésite et répond qu'on ne peut pas faire deux choses en même temps. EAr va à sa place.</p> |
| 1-4-2-4 | x | x | x | x | (0:26:48:5) | <p>Les E viennent poser des questions à la table de D ou celui-ci passe vers les E. D vérifie les deux multiplications de EMa et EAl. Il dit que celle de EAl est toute fautive car il n'y a qu'un étage (voir photo cahier). Il fait le parallèle avec la multiplication sur la plaquette. D vérifie les multiplications de EMa qui sont correctes (voir photo cahier). D lui distribue la fiche "calculs" en précisant qu'il faut respecter l'ordre (grille-colonne) et que si elle réussit à tout faire, ce sera parfait et qu'elle pourra expliquer aux autres.</p> <p>D passe vers chacun pour vérifier et faire quelques commentaires.</p> <p>En particulier: (0:29:59.8) Revérification pour EAl (voir photo cahier): en fait elle a recopié depuis la grille (mais en inversant les deux termes). D précise que de la sorte le résultat sera le même, mais que les résultats (intermédiaires) ne seront pas justes. Il lui demande toutefois de garder cet ordre pour voir si elle obtient le même résultat à la fin. (0:31:57.1) EJe a aussi inversé les termes (voir photo cahier) et D lui suggère d'écrire les termes dans le même ordre pour la multiplication en colonnes. (0:32:33.4) EMy remarque qu'au tableau les termes sont inversés entre la grille et la disposition en colonnes (voir photo). (0:32:54.0) D suggère à EAr de réécrire les termes dans le même ordre. (0:33:41.9) D vérifie que c'est correct chez EAl et lui demande d'effacer la version fautive. Il faut un bout de multiplication avec elle de façon mécanique. (0:35:09.2) D corrige des erreurs de livret chet EJu. Constatant que EJu et EDy ont recopié depuis la version en grille, il leur dit qu'il a volontairement mis "à l'envers" au tableau afin de voir s'ils calculaient vraiment. D efface sur le cahier de EJu et lui recommande d'arrêter d'arranger les choses comme ils pensent que ça devrait aller. Il fait la multiplication avec eux (de façon mécanique). EDy et EJu ne savent pas où ajouter le zéro et D leur montre l'endroit. EDy et EJu ne semblent pas convaincus. (0:37:50.6) EAl a une ligne qui manque et D lui dit qu'elle doit avoir les nombres du calcul de 16x3 et le nombre du calcul de 16x20. (0:38:10.7) D revient vers EDy et EJu. Il leur dit qu'il doit y avoir la ligne de 19x4 et de 19x10, et qu'il faut faire maintenant 19x10 et donc commencer par rajouter un zéro. EJu ne sait pas où et D le lui montre et dit 9x10->90, "on a déjà mis le zéro, donc c'est bon, il faut mettre 9" EJu met deux zéros et D le reprend. Pendant ce temps EJe et EMy demande des explications à l'autre enseignante. (0:39:33.9) Correction d'une erreur de livret (6x3->9) chez EJe. (0:39:58.9) D retourne chez EJu qui a toujours des difficultés avec sa deuxième ligne (voir photo cahiers EJu et EDy). (0:41:14.9) EMa a une difficulté avec la dernière multiplication de sa fiche "calculs". (0:41:50.3) D demande à EMa de vérifier sa fiche "calculs" à la</p> |

| | | | | | |
|------------|-------------------------------|---|----------|-------------|--|
| 1-4-2-5 | x | x | x | (0:43:49.8) | <p>calculatrice. (0:42:43.7) D corrige le calcul de EJe qui a fait $1x2 \rightarrow 3$ et qui a de la peine à expliquer sa manière de procéder. D lui dit que c'est presque bon et qu'il faut s'entraîner en faisant bien "tac tac tac" (geste des trois lignes).</p> <p>D a appelé EJu, EDy et EAr au pupitre et leur dit que pour eux c'est un peu compliqué. Il regarde le cahier de EAr, corrige une erreur d'addition et le renvoie à sa place effectuer la seconde multiplication. D écrit sur l'affiche, en ligne $16x23=$, EJu dessine la grille et pose les deux termes. EDy effectue les produits dans la grille (ordre usuel tableau), puis les additions par ligne. D dit de passer à la version en colonnes. EJu la pose grâce aux indications de D quand à l'ordre des termes. D entoure en rouge le produit correspondant dans la grille et trace une flèche descendante du 6 vers le 3. EDy effectue la première multiplication. D entoure le deuxième produit dans la grille. D demande ensuite quel produit devra être fait et entoure le 120 dans la grille. Avec une autre couleur, il trace la flèche descendante du 6 vers le 2. EDy hésite sur le placement du zéro. D lui dit que 6 fois 2, 6 fois 20 ça fait 120, mais qu'il faut garder le 1. Il ajoute, que, comme on travaille dans la colonne des dizaines, il faut mettre un zéro dans les unités. EDy écrit le 0 et le 2, D dessine la flèche descendante du 1 vers le 2. EJu dit $1x20$ et D "reformule" $1x2 \rightarrow 2$, et demande ce qu'il faut ajouter. EDy répond qu'il faut ajouter deux zéros, EJu un zéro. D semble découragé et dit que les élèves mélangent beaucoup et que tout à coup ils veulent mettre des zéros partout, qu'on travaille avec des dizaines, qu'il faut ajouter un seul zéro et que c'est fait et que maintenant il faut arrêter d'en mettre dans tous les coins. Il essaye de faire ajouter la retenue, mes les élèves ne comprennent pas. La cloche sonne. D écrit lui-même la fin de la ligne. EAr revient et montre sa multiplication corrigée. D dit que tout cela sera repris le lendemain. (0:51:54.7) EMy vient encore poser une question et D la rassure. (0:52:33.6) Opérations de fin de leçon.</p> |
| 1-5 | x | x | x | x | Traitement des difficultés résiduelles et applications |
| 1-5-1 | Collectif, autour de la table | Affiche préparée contenant en ligne $18x14$; $18x...$; $18x...$ et en colonne $18x14$ | C | (0:00:00.0) | <p>> Refaire collectivement une multiplication en colonne en insistant sur la décomposition du second facteur. D constate que les plus gros problèmes rencontrés lors de la leçon précédente étaient pour certains élèves de travailler parfois avec les dizaines et parfois avec les unités. D prend l'exemple de $18x14$. D complète, sur dictée, en ligne $18x4$ et $18x10$ puis effectue $18x4$ en ligne et dans la multiplication en colonne. Il effectue ensuite $18x10$ directement dans la multiplication en colonnes, en ajoutant le zéro puis chiffre à chiffre, du haut vers le bas en mettant les flèches descendantes, puis il écrit le résultat en ligne. Il termine la multiplication en effectuant l'addition en colonnes. (0:03:45.7) D demande à EJu si c'est plus clair et lui fait remarquer qu'il y a deux calculs, deux étages à faire, que si c'était un nombre à trois chiffres, il y aurait trois étages, de même pour quatre et cinq chiffres.</p> |
| 1-5-2 | Collectif, autour de la table | Plaquette plastifiée | C | (0:04:32.9) | <p>> Faire collectivement encore deux multiplications en colonnes. D prend la plaquette plastifiée et y écrit, sur suggestion d'une élève, $19x19$ uniquement en colonnes. Il effectue la multiplication sur dictée des élèves selon le formel habituel. (0:07:02.7) Au moment du $1x1$, il un élève dit $10x10 > 100$ et D dit qu'on peut se dire que c'est $1x1$ et qu'on met dans la colonne des centaines. (0:07:49.6) D demande à EAr et à EJu qui avaient plus de peine, de se mettre au milieu pour effectuer une autre multiplication sous le contrôle de leurs camarades. D écrit $17x13$ en colonne sur l'affiche et note les flèches de la multiplication pendant que EJu et EAr effectuent successivement la multiplication sur l'affiche.</p> |

| | | | | | |
|-----|-------------------|---|---|-------------|---|
| C-1 | Groupes de deux E | Enoncé de "sous pli" (livre), cahier, fiche "calculs" | C | (0:10:29.5) | <p>> Reprendre et terminer "sous pli" et la fiche "calculs"</p> <p>D dit que maintenant que les multiplications en colonnes sont au point, ils vont reprendre "sous pli". Il forme des groupes de deux élèves (sauf EDy) et dit qu'il passera vérifier que le comptage est correct et qu'ensuite ils pourront effectuer les calculs en colonnes. D passe vers les élèves pour leur demander de laisser ce qui avait été fait et de reprendre une nouvelle page et pour leur demander de noter les quatre opérations en colonnes avant de les effectuer. Il passe vers les groupes.</p> <p>(0:16:28.8) EJu et EMy: D demande à EMy d'attendre et EJu et il les observe pendant l'30 sans intervenir. (0:18:11.7) EJe et EAl: D leur demande où se situe de zéro que l'on ajoute lors d'une multiplication par 10 et leur fait remarquer qu'ils l'ont mis au faux endroit. Il remarque que EAl fait la grille pour vérifier la multiplication en colonnes (0:19:00.4) EAr et EMa: D leur demande de s'aider dans leurs multiplications (0:19:55.0) EDy: D vérifie que tout est correct (0:20:10.7) EAr et EMa: D pointe une erreur chez EAl (1x1>>2) et fait remarquer aux deux élèves que l'un a fait 14x12 et l'autre 12x14, que leurs résultats intermédiaires ne sont pas les mêmes, mais que le résultat final est identique. Il leur demande de "mettre la même chose" pour qu'ils puissent comparer. EAr effacera son calcul pour avoir la même multiplication que EMa. (0:21:17.9) EJu et EMy appellent D, mais voient leur erreur sans que D ait besoin de vraiment intervenir. (0:22:19.8) EJe et EAl: D demande à EJe de ne pas se contenter de suivre EAl et vérifie qu'ils aient les mêmes nombres, ce qui n'est pas le cas. (0:23:40.8) EMa et EAr: D leur demande d'être au même stade et donc à EMa de ralentir et à EAr d'accélérer. Il vérifie avec eux le comptage des carreaux du B. (0:25:11.0) EDy: relève une erreur dans le comptage du ? et lui suggère un "chemin" pour compter. (0:26:14.5) EAr et EAl: D répond à une question de retenue de EAl. (0:26:55.9) EAl et EJe: D suggère à EJe d'écrire plus grand et corrige une erreur. Il leur fait remarquer qu'ils n'ont pas le même ordre des termes et qu'il faudra comparer les résultats à la fin. (0:28:04.9) EAr et EMa: D fait comparer leurs deux résultats. D fait remarquer à EMa qu'une de ses lignes n'a pas assez de chiffres et qu'il y a à nouveau une erreur 1x1>>2. D lui dit que ce n'est pas une addition. (0:29:43.5) EJu et EMy: D leur demande s'ils ont les mêmes réponses et vérifie le cahier de EJu. Il leur fait remarquer que, dans le C, il y a une erreur "de croisement" à la deuxième ligne, ainsi que dans le D. (0:31:55.5) EDy: D vérifie et tout est correct, il lui redonne la fiche "calculs" de la veille qu'EDy n'avait pas commencée. (0:32:21.8) EAl et EJe: D leur fait remarquer que le comptage n'est pas correct et il demande à EJe de participer au comptage et aux deux E de ne pas écrire dans leur livre. Il leur montre que on peut "monter dans une même ligne" pour compter. (0:33:48.0) EJu et EMy: D vérifie qu'ils "n'oublie pas de croiser". (0:34:28.7) EJe et EAl: D constate qu'ils n'ont toujours pas les mêmes décomptes et que donc un des deux au moins a fait une erreur. Il leur demande de compter à deux.</p> |
|-----|-------------------|---|---|-------------|---|

| | | | | | |
|-----|---|---|---|--------------------------------------|---|
| 1-6 | x | x | x | x | <p>D continue à passer de groupe en groupe. La plupart des interventions continuent à être liées au comptage. Lorsque certains élèves ont terminé, ils (re)donne à chacun la fiche "calculs".</p> <p>(0:37:07.5) D effectue des multiplications de la fiche "calculs" à la machine pour vérifier le travail d'un élève.</p> <p>(0:40:24.0) EAr et EAl. D fait comparer les résultats du B (14x19) et du C (17x19) et fait remarquer que le résultat du C doit être supérieur à celui de B et qu'il faut refaire le calcul, en particulier l'addition.</p> <p>(0:43:26.7) Constatant une erreur chez EJu dans le produit $10 \times 20 \Rightarrow 120$, D lui demande combien fait 10×20 en lui rappelant qu'il faut ajouter un zéro. EJu ne répond pas correctement et D écrit une série de calculs derrière la feuille de EJu</p> <p>(0:44:52.4)</p> <p>(0:46:32.3) EDy: D repère immédiatement une erreur de livret dans une multiplication en colonnes</p> <p>(0:48:37.1) EJe et EAl: D essaye de les faire avancer, puis les observe longuement sans intervenir.</p> <p>(0:50:02.7) D corrige la fiche "calculs" de EMy, constate que tout est correct et lui demande où restent des difficultés et constate que la grille l'aide toujours, mais qu'elle a des difficultés avec 50×20. Il lui dit que cela sera repris.</p> <p>(0:52:03.5)</p> <p>(0:53:10.2) EAr: D corrige une erreur $10 \times 10 \Rightarrow 10$ dans la grille de la multiplication 26×14, puis demande où est le 26 car EAr a fait 14×14.</p> <p>(0:54:18.2) D constat un problème avec 20×50 chez EDy. Il le guide pas à pas. Il lui demande aussi de comparer les résultats des deux produits partiels dans les multiplications en colonnes pour lui faire constater que le second et toujours plus grand, alors que ce n'est pas le cas dans sa multiplication 57×24. Il refait donc la seconde ligne avec lui. Quelques minutes plus tard, il retourne vers lui pour vérifier que c'est en ordre.</p> <p>(0:57:25.3)</p> <p>(1:01:54.2) EAr dit qu'il ne comprend pas, D lui demande s'il ne comprend pas ou s'il s'embrouille.</p> <p>(1:02:27.4) Dans la multiplication 36×16, EJu n'a pas le même résultat en ligne et en colonne. D vérifie le résultat dans la grille et pointe une erreur de retenue dans la multiplication en colonnes. EJu a également de la peine à lire le nombre 216.</p> <p>(1:04:02.4)</p> <p>(1:06:32.7) D corrige une erreur de livret chez EJe, et constatant qu'il est à côté de la plaque, lui demande d'arrêter là et de prendre son plan de travail.</p> <p>(1:07:05.4) EAl: encore un problème avec 20×50 dans la grille qu'EAl continue à faire avant la multiplication en colonnes, qui elle pose toujours problème à la fois pour l'ordre des calculs et pour les retenues.</p> <p>(1:10:18.2) D dit à STC que c'est terminé, sauf pour EJe qui est à côté de la plaque. Il dit qu'en revanche EDy a été très efficace puis coupe le micro.</p> |
| | x | x | x | Entraînement | |
| | | | | > Résoudre le problème "Perforation" | |

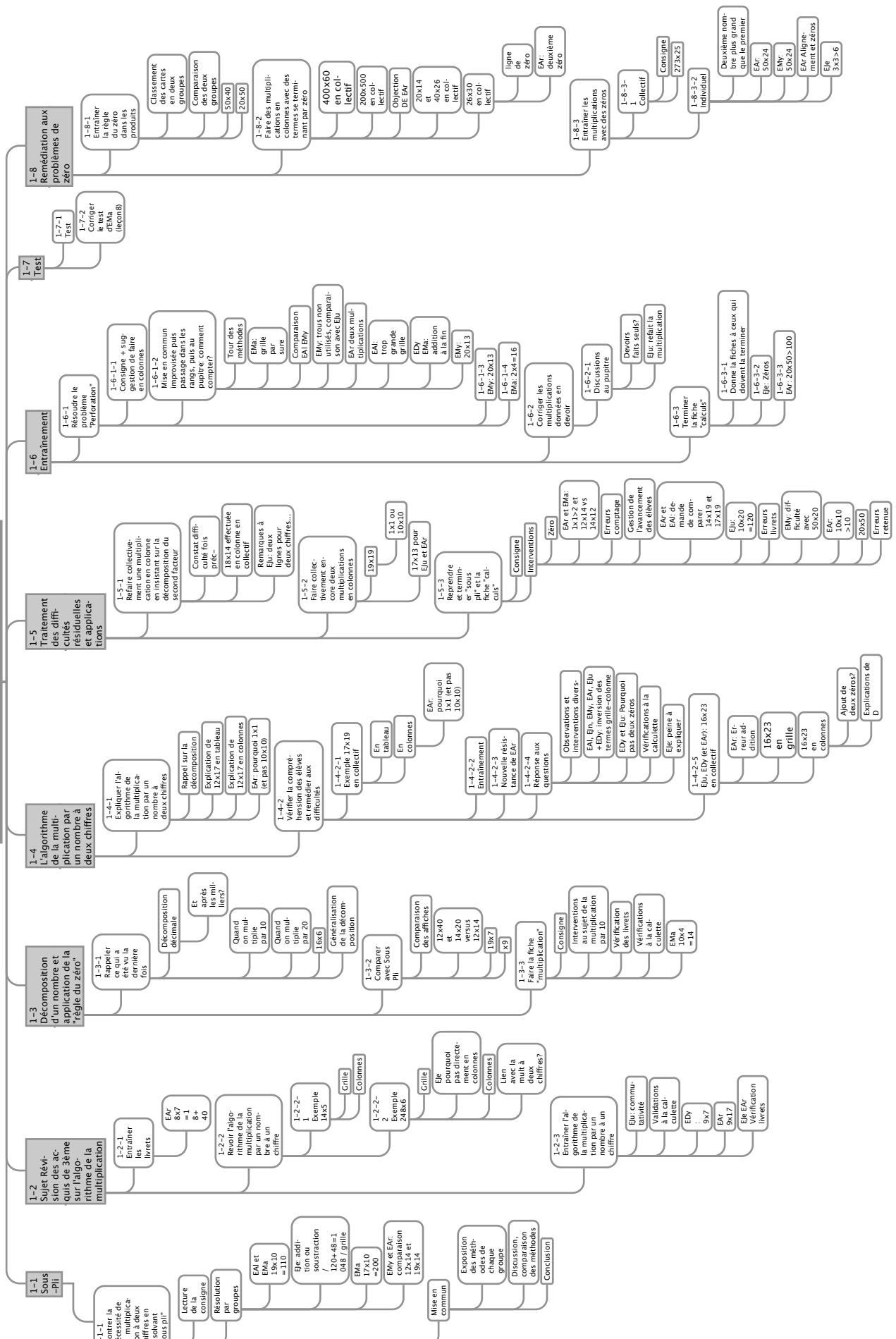
| | | | | | | | | |
|---------|--------------------------------|-------------------|---|-------------|---|---|---|---|
| 1-6-1-1 | x | x | x | x | "perforatio n" dans le livre de l'élève, cahiers de maths | x | x | D demande aux élèves de prendre l'exercice "perforation dans leur livre, de lire la consigne et éventuellement de poser des questions. Après quelques réactions des élèves, D confirme que les grilles sont décalées. D laisse les élèves discuter un peu du problème, demande à quelques élèves s'ils ont une idée de la façon possible de procéder pour résoudre individuellement le problème et leur demande ce qu'ils vont utiliser. Les élèves répondent la grille, la multiplication en colonnes et les tables de multiplication. D dit que le but, ce qui sera le plus souvent demandé en cinquième, c'est la multiplication en colonnes, et que donc c'est bien de la maîtriser. D envoie les élèves à leur place en précisant qu'il les appellera à tour de rôle pour discuter des leçons du jour (voir cahiers de devoir). |
| 1-6-2 | Dialogue E-ens à la table de D | Cahier de devoirs | C | (0:04:41.9) | > Corriger les multiplications données en devoir | | | |
| 1-6-2-1 | x | x | x | x | | x | x | EJe: D demande confirmer qu'il y a deux étapes quand on multiplie par un nombre à deux chiffres et qu'ensuite il faut additionner. Il lui demande s'il y a fait son devoir tout seul, ce que EJe confirme, même si sa maman était à côté. D lui demande s'il n'y a pas de question, hormis le problème de copie de la donnée. (0:06:34.5) EAr: D lui demande s'il a fait tout seul. EAr dit que oui, mais qu'il a fait contrôler et qu'il n'y avait pas d'erreur. D lui demande s'il peut faire un tel calcul tout seul et se faire confiance. EAr répond que oui, mais que cela fait peu de temps qu'ils ont commencé ces calculs. (0:07:34.6) EJu vient poser une question au sujet de "perforation", mais D lui parle plutôt de son devoir en disant qu'il manque quelque chose (il n'y a que le résultat). (0:07:53.7) D repasse alors au cahier d'exercice en demandant à EJu comment il fait sa multiplication en colonnes 14x21. EJu le lui décrit en faisant la multiplication, mais D intervient à chaque étape décisive (décomposition du premier facteur, zéro à la deuxième ligne, passage à l'addition). (0:08:57.5) D revient au cahier de devoir en disant qu'il manque des étapes et en demandant de refaire la première multiplication, 37x18. Comme EMy vient de s'approcher de la table, D lui demande de l'aider à vérifier les calculs de EJe. EJe effectue correctement la multiplication à voix haute sans intervention de D ni de EMy. D demande à EMy si elle dirait que EJe sait faire une multiplication en colonnes. EMy dit que oui, mais qu'il n'a pas mis les étapes dans le devoir. D demande à EJu comment il a fait et n'obtenant pas de réponse conclut que c'est un peu suspect... |
| 1-6-1-2 | x | x | x | x | | x | x | (0:11:33.2) Les E commençant à s'agglutiner autour de la table D renonce à répondre à EMy et demande aux élèves où ils en sont de "perforation". Les E donnent des résultats, tous différents. D demande à EMa comment elle a procédé et reformule son explication (somme des deux lignes décalées multipliée par la somme des deux lignes de l'autre côté du rectangle). D demande à EJe si ça lui semble correct. EJe répond que non et que lui a fait le produit des deux côtés. EMy a procédé de la même manière. EMy dit qu'elle n'est pas d'accord parce que les trous sont décalés et dit (reformulée par D), qu'elle fait la somme de deux longueurs et multiplie uniquement par la largeur. (0:14:45.7) EJu, reformulé par D, dit qu'il a multiplié longueur par largeur. D dit que c'est normal qu'il ait la même chose que ... EMy. D constate que trois E ont fait le même calcul et ont obtenu la même réponse, et donc que le calcul doit être juste, et donc que le problème est autre. EAl dit qu'elle a fait la somme de la longueur et de la largeur et qu'elle a multiplié. Elle dit que c'est comme EMa. D regarde le cahier d'EMa et constate qu'il y a une erreur dans sa grille de multiplication, que la grille n'est pas sûre et qu'il faut qu'elle fasse en colonnes. EMa répond qu'elle a trouvé la même chose en colonnes, et D que c'est parce qu'elle a recopié. (0:17:55.7) D demande ce qui les perturbe, c'est le décalage et que c'est comme s'il y avait deux grilles un première grille et une plus petite. Donc que pour trouver le nombre de trous, il suffit de ... EAl complète la phrase en disant qu'il faut faire les deux multiplications et additionner. EJe reformule encore et dit que dans ce cas EAl et EAl on la réponse juste. Pour autant que leurs calculs soient corrects. EMy dit qu'elle a fait avec les deux grilles et que ça lui a donné la même réponse. D dit qu'il n'en est pas sûr et demande à EMy de faire les deux grilles séparées plutôt que de les mettre ensemble. |

| | | | | | | |
|------------|----------------|-----------------|----------|-------------|--|---|
| 1-6-3 | Dialogue E-ens | Fiche "calculs" | C | (0:29:40.6) | > terminer la fiche "calculs" Question de EJu à propos de sa fiche "calculs". EJu repère une erreur. | (0:19:09.0) EAr (qui n'était pas autour de la table, demande s'il a appris à faire des multiplications à trois chiffres. D dit que non et EAr demande comment faire dans ce cas. D fait mine de ne pas l'entendre et continue son dialogue avec EMy. Il lui demande de confirmer qu'elle a mis ensemble les deux longueurs et multiplié par la largeur. D hésite et se demande ce qui ne fonctionne pas. Finalement il dit que le problème c'est que les trous de la deuxième colonne ne sont jamais utilisés. EMy dit que oui, E dit que non. EJu revient avec son cahier et D lui demande quel est son résultat. EJu répond qu'il a obtenu 554. D dit qu'il ne sait pas qui a le bon résultat et demande à EJu et EMa de discuter. (0:22:10.6) D se lève pour aller voir EAr qui a fait deux calculs, 14x21 et 13x20, puis qu'il a additionné. D dit que c'est intéressant. Il vérifie quelque chose dans son livre et dit à EAr qu'il faut qu'il vérifie ses calculs. (0:23:27.6) D demande à EJu si tout est clair et lui redonne sa fiche "calculs" à terminer pour qu'il s'entraîne. EJe demande si le résultat de "perforation" est correcte et D dit qu'on verra. (0:24:08.6) D vérifie le cahier d'EAr et lui dit que ça méthode signifierait qu'elle a une très longue grille et que donc son opération est incorrecte. Il vérifie quand même ses calculs et repère une erreur de livret. (0:26:17.8) D continue à passer les élèves en revue à propos de "perforation" en insistant sur le fait qu'il faut additionner à la fin et non pas au début. |
| 1-6-1-3 | | | x | x | (0:30:17.1) D repasse à la série des cahiers de "perforation" et garde les cahiers des élèves qui ont obtenu 554 ... | |
| 1-6-3-1 | | | x | x | ...en leur redonnant leur fiche "calculs" pour qu'ils la terminent. | |
| 1-6-1-3 | | | x | x | (0:31:30.1) EMy: discussion à propos de la multiplication en colonne 20x13. | |
| 1-6-3-2 | | | x | x | (0:32:56.9) EJe: résultats différents dans la fiche "calculs", à cause d'erreurs de zéros dans les grilles. | |
| 1-6-1-4 | | | x | x | (0:33:50.9) Suite du contrôle de l'obtention de 554 (0:34:44.7) EMa: Correction d'une erreur de livret et discussion au sujet de l'utilité de savoir ses tables de multiplication (photo de son cahier à ce stade) | |
| 1-6-3-3 | | | x | x | (0:39:46.7) EJu: Correction d'une erreur de livret sur sa fiche "calculs" (0:41:37.1) EAr: Problème avec 20x50>100. (0:42:21.7) Sortie des élèves (0:42:46.6) Micro enlevé. D dit à STC que les problèmes sont surtout au niveau de l'utilisation des livrets d'une part et des zéros d'autre part, en particulier avec l'exemple de 20x50. | |
| 1-8 | | | x | x | Remédiation aux problèmes de zéros | |

| | | | | | |
|-------|-----------------|---|---|-------------|---|
| 1-8-1 | En deux groupes | Deux fois 12 cartes comprenant des produits avec des dizaines | C | (0:00:00.0) | <p>>Entraîner la règle du zéro dans les produits. D forme deux groupes de 3 ou 4 élèves et demande de classer les cartes du plus grand au plus petit. Chaque groupe effectue le classement, parfois en dialogue avec D. (0:12:11.4) D demande à chaque groupe de regarder ce que l'autre groupe a fait pour contrôler. Chaque groupe vérifie le travail, sans comparer les classements. (0:13:12.0) D demande aux élèves de dire ce qu'ils viennent de travailler. Les E parlent de la table de multiplication. D rappelle que EDy avait parlé de la carte 50x40 et de la carte 5x40. EAl explique que 5x40->200, car 5x4->20 et on rajoute un zéro et EMy poursuit en disant que dans 50x40 il faudra ajouter deux zéros. (0:14:20.5) D range les cartes. D dit que cette difficulté leur a posé problème dans les fiches d'exercices. D demande comment faire 20x50. EMa propose 20x5->100 et ajouter un zéro, ce qui fait 1000. EAl propose 2x5->10, plus deux zéros -> 1000. D demande quelle méthode est correcte et les E répondent que les deux le sont. D les pousse à dire que la seconde méthode est la plus simple.</p> |
| 1-8-2 | Dialogue | Affiche | C | (0:15:46.5) | <p>>Faire des multiplications en colonnes avec des termes se terminant par zéro D ouvre le tableau noir sur lequel se trouve une série de multiplications dont les deux termes se terminent par zéro (voir photo TN). Il les fait faire par les élèves en dialoguant. D écrit les résultats au tableau avec les zéros en rouge. Parfois il souligne les zéros des deux termes. D conclut en disant que si on sait ses livrets, on peut faire des calculs qui sont très grands. EJe demande si on peut faire 100 fois quelque chose. D dit qu'on va faire même pire et il écrit 400x60 au tableau. EJe effectue la multiplication en ajoutant trois zéros à 24. EAr demande si on peut continuer avec des milliers. D dit que oui, pour autant qu'on rajoute le nombre de zéros qu'on a. D écrit 200x500 au tableau. Les élèves font 2x5->10 et ajoutent en choeur les quatre zéros. (0:20:05.1) EAr dit que dans les fiches de multiplications à deux chiffres, il aurait suffit de faire comme ça. D dit que c'est justement ce qu'ils font en calculant dans la grille et en ajoutant le zéro qu'il y a. EAr dit que dans ce cas, on aurait pu faire directement la réponse. (0:20:28.0) D enchaîne en retournant une affiche sur laquelle se trouvent quatre multiplications posées en colonnes. Dans les deux premières, le premier terme se termine par zéro, dans les deux suivantes, le second terme se termine par zéro. D demande à EMa de bien écouter car, dans l'évaluation de la veille elle a eu des difficultés avec l'ordre des multiplications. Sur indication des E, D effectue 20x40 en faisant d'abord 20x4. De la même manière, D effectue de la même manière 40x26 en oscillant entre un travail chiffre par chiffre et un travail par nombre. (0:23:13.5) D passe à la multiplication 26x30. D demande ce qui se passe dans la première ligne lorsqu'il y a un zéro. EAl pense qu'il y aura un 6. EJe dit qu'il y aura zéro, puis qu'on multiplie par 1. EAr demande pourquoi on ne fait pas simplement 6x0->0. D effectue la première ligne et fait remarquer qu'il n'y a que des zéros car, quand on multiplie par zéro, ça fait toujours 0. Il termine la multiplication et énonce la règle que quand on a un zéro, la première ligne ne comporte que des zéros. D entame ainsi 65x40. EJe voudrait faire directement les dizaines, mais D le lui déconseille. D fait la première ligne, puis la seconde qui comporte deux zéros. EAr demande d'où</p> |

| | | | | | | |
|---------|---|---|---|-------------|-------------------------|--|
| | | | | | | vient le deuxième 0 et D explique que cela vient du 20. EAr pose encore la question du 6 et D explique que cela vient de la retenue. |
| | | | | | | |
| 1-8-3-1 | x | x | x | x | (0:26:35.2) | >Entraîner les multiplications avec des zéros D montre le tableau (voir photo) où se trouvent cinq multiplications, dont une avec trois chiffres au premier terme. Les E réagissent et D leur propose de faire une telle multiplication sur l'affiche et il pose en colonnes 27x3x25. La multiplication est effectuée en dialogue avec les élèves, selon le format habituel. D conclut en disant que ça ne change rien et que c'est juste un peu plus long. D envoie les élèves à leur place pour effectuer les cinq multiplications, il demande à EMa de rester vers lui pour faire une multiplication avec elle. |
| 1-7-2 | F | M | C | (0:29:37.0) | >Corriger le test d'EMa | D sort le test de EMa (voir copie) et reprend son erreur d'alignement lors de la multiplication en colonne 16x12. Il écrit la multiplication sur l'affiche et effectue la première ligne qui était correcte sur l'indication de EMa. Au moment de passer à la seconde ligne, D hésite en regardant le test et voyant qu'il s'agit d'une erreur d'alignement, il décide de pointer une autre erreur. (0:31:13.6) D passe à l'erreur dans la multiplication en colonnes 12x18. D lui dit qu'elle a oublié de croiser et parle d'un problème d'addition. Il réécrit la multiplication 12x18 sur l'affiche et la fait faire à EMa. Comme EMa l'effectue correctement, D conclut qu'en fait elle sait faire et que le test était un accident. (0:33:11.5) D renvoie EMa à sa place, écrit encore quelque chose dans le test de EMa |
| 1-8-3-2 | x | x | x | x | x | (0:34:15.8) D effectue les multiplications qui étaient au tableau sur une coin de l'affiche, de la même manière que les élèves. Il va ensuite voir les élèves, (0:36:02.0) en particulier EAr qui a fait faux 50x20->100. Pour lui faire remarquer son erreur, il compare le résultat à 50x4->200 qui est encore au tableau. EAr voit son erreur et D conclut en disant qu'il faut à chaque fois que la deuxième ligne soit plus grande que la première et qu'il faut qu'EAr le contrôle à chaque fois. (0:37:46.3) D passe aussi vers EJe pour lui demander de vérifier si le deuxième nombre est bien plus grand que le premier. Dans la multiplication 80x35 il dit qu'il faut rajouter un zéro, mais quand même faire 0x3. (0:39:14.8) Il va vers EDy puis vers EJu dont les résultats sont corrects. (0:40:02.6) D va vers EMy dont les multiplications sont fausses. EMy dit qu'elle ne sait plus comment faire. D lui montre que la deuxième ligne est plus petite que la première et que ce n'est pas possible. Il demande quelle est l'erreur et refait avec elle la deuxième ligne et lui dit que ce n'est pas difficile. (0:41:59.2) D retourne au pupitre EAr vient lui amener son cahier. D constate des problèmes d'alignement pour les additions ainsi que des problèmes des zéros dans 105x23. (0:44:12.0) D corrige le cahier de EAI qui a fait des fautes, Puis celui de EMy qui a corrigé ses erreurs, puis celui de EDy, et de EJu. EJu a des problèmes avec les zéros... Quelques élèves se succèdent encore au pupitre, dont EJe (3x3>6). D ramasse les cahiers en envoi les E en récréation. |

I L'algorithme de la multiplication à deux chiffres: DOMINIQUE



Annexe 15.3 **Synopsis Sacha**

| N | FST | Matériel | CME | Repère | Description |
|---------|--------------------------|---|-----|-------------|---|
| 2 | x | x | x | x | L'algorithme de la multiplication à deux chiffres: SACHA |
| 2-1 | x | x | x | x | Préparation de la compréhension de l'algorithme de la multiplication groupant des produits |
| 2-1-1 | Collectif | - | x | (0:00:00.0) | > Introduire la leçon S ramasse les devoirs, puis demande aux élèves de sortir leurs cahiers de maths ainsi que la fiche p107 (photocopie de Cap Maths). |
| 2-1-2 | Collectif- individuel | FicheCM, cahiers, tableau noir | C | (0:04:26.1) | > Grouper des multiplications ayant un produit commun pour effectuer une multiplication par un nombre à plusieurs chiffres |
| 2-1-2-1 | x | x | x | x | S rappelle que les premiers exercices (calculs de distance) ont été faits avant les vacances et seront laissés de côté pour le moment. Elle demande à EMA de lire la consigne, demande aux élèves de regarder les calculs et demande aux élèves comment ils vont procéder. ECa dit qu'il va les faire en colonnes. S demande s'il y a d'autres techniques et EMk dit qu'il fera 3x45, pour obtenir 3x450, puis 3x6. S complète ce que dit EMk et lui demande s'il ne pense pas que cela sera un petit peu long et elle lui demande si faire 3x456 en colonnes ne serait pas plus rapide. Elle ajoute que ce que EMk a dit est correct, mais qu'il faut prendre la méthode la plus efficace. Elle demande aux élèves de noter dans leur cahier le titre de l'exercice, de le souligner à la règle et de faire les calculs individuellement pendant 5 minutes |
| 2-1-2-2 | x | x | x | (0:06:37.8) | S suggère à la cantonade d'être malin car il y a peut-être des petits raccourcis. Elle passe ensuite dans les rangs, observe, sort sa calculatrice pour faire une opération (456x3?). (0:07:57.7) Intervention auprès de ECa pour corriger une faute de livret. (0:08:34.1) Intervention auprès de ENi qui a rajouté un zéro directement à 6x456 pour avoir 60x456: S lui dit qu'elle n'a pas le droit d'écrire ça de cette manière car c'est beaucoup trop gros et lui demande combien font 6x456. Elle lui demande d'écrire en dessous 456x60, éventuellement en ligne. (0:09:05.8) Intervention auprès de EMk pour lui demander où se trouve son calcul en colonnes du 456x3. EMk dit qu'il l'a fait de tête. S lui fait remarquer que 3x400 ça fait déjà 1200, et que s'il arrive à 900, il doit se dire qu'il y a un problème. S lui demande de faire la multiplication en colonnes et le regarde la faire. Elle lui fait remarquer que ça va plus vite et qu'on obtient la bonne réponse. Elle lui demande comment il fera 456x60. EMk dit qu'il prendra le résultat précédent x3. S le corrige en disant qu'il faudrait faire x2 pour obtenir x6, mais lui suggère immédiatement de faire 6x456 pour trouver pour 60. Elle lui demande de l'écrire. (0:11:47.7) Intervention auprès de ERO pour corriger un zéro oublié (2736x10=2736). (0:11:58.5) Intervention auprès de ETo: S lui demande comment 400x6 ça peut faire deux cent quelque chose. ETo corrige en disant que ce sera 2400. S approuve, dit que ce qu'il fait est certainement juste, mais lui dit que c'est long et lui suggère de faire 6x456 en colonnes, puis de trouver pour 60. |
| 2-1-2-3 | x | x | x | (0:12:52.8) | S reprend l'attention de la classe, dit qu'on va regarder les premiers ensemble et demande à ECa de lui dicter le premier calcul. S lui demande si elle l'a fait en colonnes et comme ECa lui répond que non, S dit qu'elle va donc le faire au tableau. S demande à Camille de lui dicter la multiplication en colonnes et écrit au tableau au fur et à mesure. S demande si quelqu'un a utilisé une autre technique, mais personne ne se manifeste. (0:14:05.7) S passe au calcul b qu'elle écrit en ligne au tableau. Elle demande comment s'y prendre et interroge EMA qui dit qu'il a fait 456x6 en colonnes et dicte les opérations à S qui écrit au tableau. A un moment EMA ne connaît plus le résultat de 6x3 et S attend jusqu'à ce qu'il donne le bon résultat, lui dit que c'est 6+6+6+6, mais finit par demander la réponse à la classe. (0:15:20.4) S demande si le calcul est terminé et ECa dit qu'il faut encore faire x10. S dit qu'elle a vu quelqu'un ajouter directement le zéro et le fait. Elle demande aux élèves si c'est correct. ENa répond que non. S insiste fortement sur le fait que ce n'est pas permis et demande ce qu'elle doit faire et S écrit correctement le résultat en ligne au tableau. (0:16:33.7) Pour le calcul c (456x200). S interroge ECa qui dicte le calcul (x2) |

| | | | | | | | |
|---------|----------------------|------------------|---|--|-------------|--|---|
| 2-1-2-4 | x | | x | | | | en colonnes sans difficulté et, sur dictée de ERo, qui dit d'abord qu'il faut encore multiplier par 200 mais S corrige, S écrit le résultat en ligne en sollicitant la classe pour dire qu'elle n'a pas le droit d'ajouter le zéro directement. (0:18:07.3) En écrivant le calcul d (456x30), S se demande s'il y a des petits malins et demande à ceux qui pensent avoir été malins de lever la main. Une dizaine d'élèves lèvent la main et S interroge EAu qui a ajouté une zéro au résultat de 456x3. S redemande à ceux qui avaient repéré cela de lever la main. Cette fois presque tout le monde lève la main. (0:19:12.4) Pour le e (456x660), ETo dit qu'il a aurait fait 456x6 en colonnes et ajouté les zéros. S dit que cela aurait été correct, mais qu'il aurait pu être plus futé et demande à ECa comment. ECa dit qu'il suffit de rajouter deux zéros au calcul précédent (x6). S complète en disant qu'on peut soit ajouter deux zéros là, soit ajouter un zéro au résultat de 456x60 et ajouter un zéro. (0:20:47.1) S demande aux élèves qui se sentent parfaitement à l'aise avec ces choses-là. La plupart des élèves lèvent la main. Trois élèves (EMA, EAu, EMk) se sentent moyennement à l'aise et aucun ne se dit pas du tout à l'aise. |
| 2-1-2-5 | x | | x | | (0:21:05.2) | | S demande de tirer un trait et d'écrire "exercice 2" et fait lire la consigne à EGu. S insiste sur le fait qu'il faut utiliser les résultats de l'exercice 1 et demande aux élèves d'y aller. |
| 2-1-2-6 | x | | x | | (0:22:37.4) | | S passe dans les rangs et observe. (0:24:04.8) Intervention auprès de EMé pour lui demander si elle doit recalculer 356x60 et lui dire de prendre directement la réponse (qui figure sur la page précédente). (0:24:43.7) Intervention auprès de EMa pour corriger une erreur de copie. (0:25:12.5) Intervention auprès de ECa pour lui demander comment il va faire son calcul. Cette intervention conduit l'élève à faire l'addition (des deux produits partiels) en colonnes plutôt que de tête. (0:25:56.8) Intervention auprès de ELA pour l'encourager. |
| 2-1-2-1 | x | | x | | (0:26:27.3) | | S écrit en ligne la première multiplication et demande aux élèves de regarder au tableau. Elle demande à EMk si elle va devoir tout recalculer. EMk répond qu'il a repris les résultats de l'exercice 1, dans le b et dans le a. S écrit les deux calculs en ligne l'un sous l'autre et fait l'addition en colonnes de deux résultats sous dictée de ELo. (0:28:43.5) Le b se passe de la même manière, mais sans écrire l'addition en colonnes, sous dictée de ECé. |
| 2-1-2-2 | x | | x | | (0:29:56.7) | | S indique que on va encore compliquer et demande à ENa de lire la consigne. |
| 2-1-2-3 | x | | x | | (0:30:56.6) | | S écrit au tableau le premier calcul en ligne 456x603, puis passe dans les rangs, corrige trois fautes de copie, observe. (0:33:22.9) Question de EKa qui veut reprendre directement les résultats précédents, S lui dit d'y aller. |
| 2-1-2-9 | x | | x | | (0:34:32.3) | | S passe à la mise en commun et demande à ENi de donner sa démarche. ENi donne les résultats qu'elle a repris et S les écrits directement en alignant les deux résultats. ENi dit qu'elle a additionné et S effectue directement l'addition en colonne sous la dictée, sollicitée à chaque étape, très rapide de ENi. S demande si tous les élèves sont d'accord et recueille l'approbation générale. (0:35:46.3) Pour le calcul b S donne la parole à EAu qui dicte les trois produits utilisés. S demande s'il y a des élèves qui ne sont pas d'accord et EGu dit qu'il a utilisé un résultat de l'ex 2, S semble surprise et trouve que c'est une bonne idée, mais souligne qu'il était demandé d'utiliser les résultats de la question 1, mais que ils vont obtenir la même chose. S écrit toutefois la méthode préconisée par EAu et c'est EGu qui dicte l'addition en colonnes. |
| 2-1-3 | Collectif-individuel | fiche CM, cahier | C | | (0:38:33.9) | | > Entraîner les regroupements de produits |
| 2-1-3-1 | x | x | x | | x | | S indique que les élèves vont être seuls pour l'exercice 4. Elle laisse lire la donnée aux élèves et indique qu'un petit bout du travail a déjà été effectué. Elle fait lire les résultats à deux élèves et demande si tout le monde voit comment répondre au premier, au deuxième calcul. Tous les élèves semblent voir comment procéder. En revanche ce n'est pas le cas pour le troisième calcul et S demande si les élèves voient comment obtenir 436x600, 436x60, 436x4, et finalement s'ils peuvent se débrouiller pour trouver 436x664. Tout le monde répond que oui. S demande de bien réécrire chaque calcul en ligne et pas seulement la réponse. Elle indique que les élèves peuvent venir lui montrer les résultats quand ils ont terminé le premier exercice. |
| 2-1-2 | x | x | x | | (0:41:23.1) | | S s'assied à son pupitre, sort quelques feuilles sur lesquelles elle écrit. Elle effectue ensuite les opérations à la calculatrice et note les réponses. Elle prend ensuite cette feuille et passe dans les rangs en mettant des "vus" lorsque les résultats sont corrects ou non. (0:44:15.7) |

| | | | | | |
|-------|-----------|--|---|-------------|--|
| 2-1-4 | Collectif | - | C | (1:00:28.9) | <p>Intervention auprès de EAn pour lui dire qu'elle peut réutiliser les résultats donnés et qu'elle ne doit pas tout recalculer et elle vérifie qu'elle ajoute bien les zéros. (0:46:41.3) Intervention auprès de EGu pour corriger une erreur d'alignement dans l'addition. Elle lui montre qu'il a aligné le 1000 avec le 20000 et le 200'000 et qu'il faut aligner à droite. (0:47:34.5) Intervention auprès de EMk: le félicite et lui dit qu'il est plus à l'aise. EMk lui dit que c'est parce qu'il travaille tous les matins. (0:48:04.5) Intervention auprès de EAn qui a une erreur à cause d'un zéro mal fait. (0:49:14.1) Intervention auprès de ERo qui a ajouté des zéros au premier terme au lieu du produit. S lui demande de faire x4, puis x400. Elle lui dit de vérifier le b où il a fait la même erreur. (0:50:02.0) Nouvelle intervention auprès EGu pour qu'il aligne ses unités. (0:50:57.3) Intervention auprès de ETo qui semble ne pas ajouter les zéros au bon endroit. (0:53:21.7) S retourne à son pupitre et les élèves viennent faire la queue pour vérifier leurs résultats. La plupart du temps S mets des vus et félicite l'élève. Elle relève également les élèves qui ont terminés dans son tableau (voir photo). (0:56:24.1) Commentaire à EMi dont tous les calculs sont faux. S se rend compte que tous les nombres sont alignés à gauche. S explique que sinon les unités sont dans la colonne des dizaines. (0:58:49.5) Commentaire à ECa pour une faute de copie. (0:59:21.5) Commentaire à EAn pour une addition non terminée.</p> <p>> Conclure la leçon.</p> <p>S demande aux élèves de terminer leur calcul, d'amener les cahiers devant être corrigés et de sortir leur agenda. Elle demande ensuite aux élèves lesquels sont très à l'aise avec la multiplication en colonnes (presque tous), lesquels sont moyennement à l'aise (EMé) et lesquels seraient devenus pas à l'aise (aucun). Elle leur dit que la suite aura lieu mardi et qu'elle leur apprendra une nouvelle technique pour la multiplication à plusieurs chiffres (on entend des ouais de la part des élèves), pour que cela aille un peu plus vite. Les élèves semblent enthousiastes. S précise qu'il était important de faire tout ça pour qu'il comprennent et qu'elle leur apprendra un raccourci.</p> |
| 2-2 | x | x | x | (0:03:40.1) | <p>Enseignement de l'algorithme de la multiplication en colonne par un nombre à deux chiffres</p> <p>S dit que, comme elle avait annoncé, elle va apprendre aux élèves quelque chose de nouveau et, en dialoguant avec la classe, elle précise qu'il s'agit de la multiplication à deux chiffres, que celle à un chiffre est déjà connue et que, pour celle à deux chiffres, les élèves la connaissent "en gros" et qu'il leur manque juste la technique.</p> |
| 2-2-1 | Collectif | cahiers de maths, livre Cap Maths pour S | C | (0:04:17.8) | <p>> Faire un exercice de livrets</p> <p>Les élèves prennent leurs cahiers et S fait une dictée de livrets. Après avoir fait la dictée, elle demande aux élèves de corriger et donne les réponses. (0:07:05.6) A propos de 9x8, elle rappelle que l'on peut faire 90-8 ou alors le "truc des doigts". (0:07:34.7) Pour 7x9, elle demande également une explication et EMa propose (7x10), moins 7. S reformule 7x10 et on recule de 7. Comme EMa avait hésité entre 7x10 et 10x7, S lui demande si ça change quelque chose et EMa répond que c'est pareil. (0:08:26.6) Les élèves comptent leur justes. S demande qui a fait 8 sur 8 (la plupart), ... 5 sur 8 (1 élève), moins que 5 sur 8 (un élève EMk). S dit à ces deux élèves qu'il faut travailler les livrets car c'est important. Elle demande à la classe pourquoi c'est important et une élève répond que c'est pour les divisés, une autre que c'est pour les multiplications en colonnes. S approuve et dit que c'est aussi le cas dans la vie de tous les jours.</p> |

| | | | | | |
|---------|---|----------------------------|---|-------------|--|
| 2-2-2 | Consigne collective-travail individuel-MEC au tableau | tableau, cahier | C | (0:09:40.6) | >Effectuer une multiplication à deux chiffres en décomposant le second terme. |
| 2-2-2 | x | x | x | x | S demande aux élèves de calculer individuellement 86x34 (elle écrit au TN 86x34). |
| 2-2-2-2 | x | x | x | x | S passe dans les rangs. En observant le travail de chaque élève mais sans intervenir la plupart du temps (0:11:34.5) Intervention auprès de ECa : Qu'est-ce que tu fais? 34x10, puis le résultat x8? pour faire x80? OK. (0:12:13.3) Intervention auprès de EAn : Qu'est-ce que tu as fait comme calcul, 8x6, pourquoi? Je ne te demande pas 8x6 et 3x4, je te demande 86x34. Comment vas-tu t'y prendre?... Tu vas commencer par 86 fois combien? -86x4 -Et puis après? -83x3. Oui, 86x3, pour après avoir x30 (0:12:46.1) Intervention auprès de EKa: Tu connais les multiplications en colonnes! (0:13:36.4) Intervention auprès de ECa: Je te demandais x34 -Oh, oui -Tu vois où? Oui, il faut changer là. |
| 2-2-2-3 | x | x | x | (0:14:14.9) | S dit qu'on va regarder ensemble toutes les méthodes utilisées. EMo est volontaire, mais S se ravise en lui disant qu'elle lui expliquera après pourquoi elle ne l'interroge pas maintenant, parce qu'il a été trop vite, mais qu'il faut qu'il regarde s'il a obtenu la même réponse. EGu dit qu'il a fait 86x3 en colonnes. Sous sa dictée S écrit la multiplication en colonnes. De la même manière EGu dicte la multiplication en colonnes 86x4. EGu dit qu'ensuite il a ajouté un zéro au 86x3. S lui demande pourquoi et EGu répond que c'est parce que c'est pas x3 mais x30. EGu dit qu'il a ensuite additionné. S demande à EMI de lui dire comment aligner les deux nombres. EMI dit qu'il faut mettre le 4 sous le zéro et S insiste sur le fait qu'il faut bien aligner les unités. EGu dicte l'addition en colonnes. (0:16:49.0) S demande si quelqu'un a utilisé une autre méthode et sollicite EMk qui est parti autrement. EMk a fait 86x34 en inversant. S lui demande de dire les calculs qu'il a fait et EMk dit qu'il a fait 6x34 en colonnes (S écrit 34x6 en colonnes). S lui demande de dire simplement les calculs et EMk poursuit avec 8x34 (S écrit 34x8 en colonnes, mais en commençant par le 8), puis l'ajout du zéro et l'addition. S demande à la classe ce qu'ils en pensent, si, en faisant les calculs de EMk on va obtenir la même réponse finale. Elle fait voter et tous les élèves disent qu'on va obtenir la même réponse, ce que S confirme. En disant qu'on sait bien que faire 2x4 ou 4x2, ça revient au même, et qu'il en est de même de 34x86 ou 86x34. Elle demande à EMk s'il a trouvé la même réponse que EGu. EMk répond que non, mais que c'est parce qu'il avait oublié le zéro aux dizaines, mais que sinon il aurait trouvé la même réponse. (0:18:53.6) S sollicite ensuite ECa qui a une autre méthode. ECa a fait 34x10, puis 8x340, mais qu'elle a dû se tromper quelque part étant donné qu'elle n'a pas obtenu le même résultat que celui qui figure au tableau. S lui demande donc de lui dicter la multiplication en colonnes, ce que ECa fait, en enchaînant ensuite avec l'addition en colonnes. (0:21:26.8) S insiste sur le fait qu'il a trois techniques différentes et que trois fois on retombe sur nos pattes. |
| 2-2-3 | Collectif | Tableau, craies de couleur | C | (0:21:33.1) | > Montrer la technique de la multiplication en colonnes à deux chiffres. |
| 2-2-3-1 | x | x | x | x | S dit qu'on va passer aux choses sérieuses et qu'elle va montrer une technique pour faire la multiplication en colonnes à deux chiffres. Elle demande aux élèves de poser leurs crayons et de regarder. Elle précise qu'elle va prendre le même calcul, 86x34. Elle écrit la multiplication au tableau et l'effectue avec deux couleurs et en entourant à chaque fois le calcul qu'elle effectue. (0:25:51.5) S demande à la classe si cette manière de faire pose problème ou si cela paraît logique. Elle interpelle quelques élèves qui trouvent cela logique, sauf EGu qui, sans pouvoir dire pourquoi, ne semble pas à l'aise. S lui demande s'il est d'accord qu'on a bien fait 4x86, 30x86 et qui si on les met ensemble on a 34x86. EGu approuve. |
| 2-2-3-2 | x | x | x | (0:26:34.4) | S propose de faire un autre calcul et demande aux élèves d'en inventer un EMa propose 248x42. On entend quelques "ouais" dans la classe. S demande si quelqu'un est volontaire et choisit ENi parmi les mains levées. ENi effectue la première ligne de la multiplication selon le modèle en expliquant ce qu'elle fait. S demande à EAn de venir faire "le calcul bleu" (la seconde ligne). (0:28:27.4) EAn entoure le second produit et S lui demande ce qu'elle va faire. EAn dit qu'elle va faire 4x248. S demande aux autres s'ils sont d'accords, ce qui n'est pas le cas. |

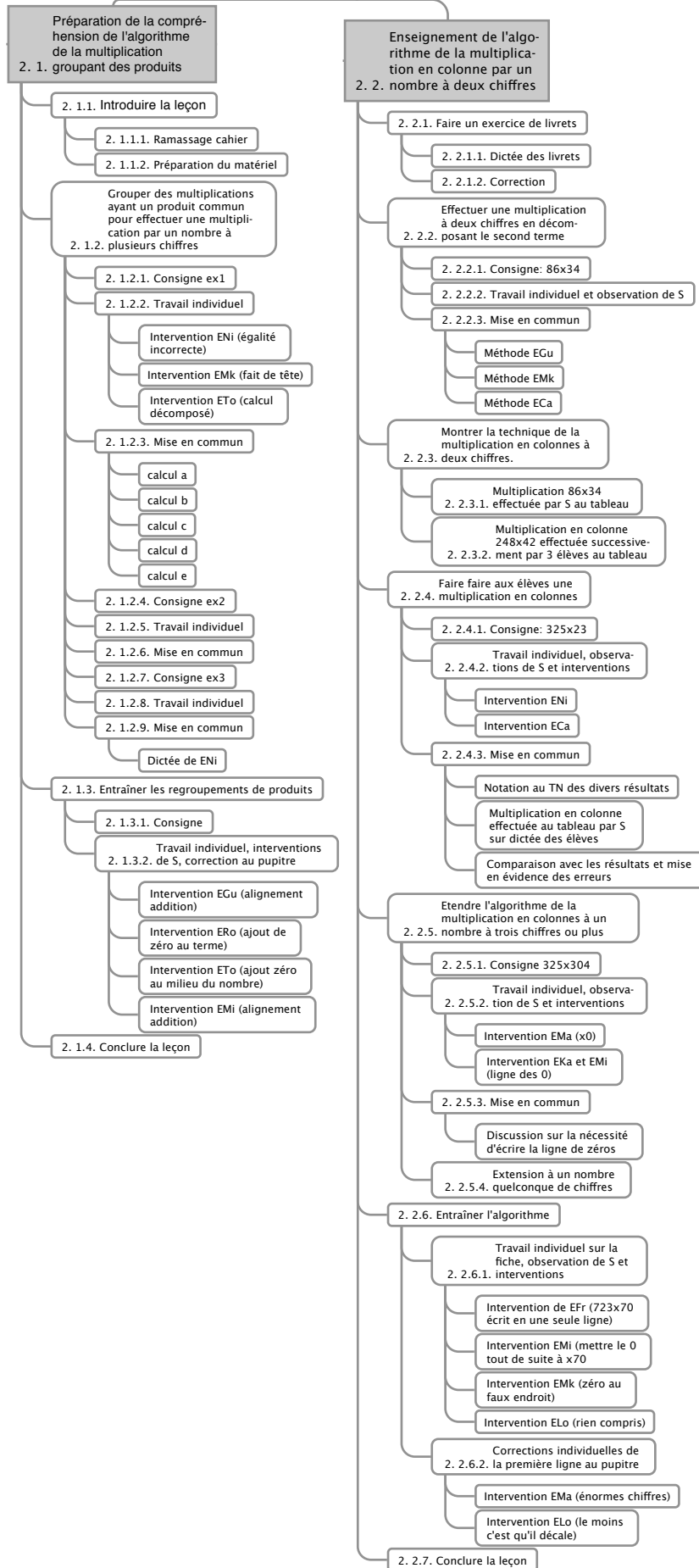
| | | | | | | | |
|---------|---|---|--|---|-------------|--|--|
| 2-2-4 | Consigne collective-travail individuel-MEC au tableau | x | Tableau, craies de couleur, cahier, crayons de couleur | C | (0:31:31.3) | > Faire faire aux élèves une multiplication en colonnes à deux chiffres. | EAn précise qu'elle va ajouter un zéro car c'est 40x248. S la guide pour qu'elle ajoute le zéro et EAn termine la seconde ligne. (0:30:25.4) S demande à un autre volontaire, EMa, de venir terminer le calcul et EMa effectue l'addition. S demande encore d'ajouter l'apostrophe et fait lire le nombre à EMk. |
| 2-2-4-1 | x | x | x | x | x | S dit aux élèves qu'ils vont être lâchés dans la fosses aux lions et calculer individuellement 325x23. Elle écrit cette multiplication en ligne au tableau. | |
| 2-2-4-2 | x | x | x | x | x | S passe dans les rangs et observe, vérifie, la plupart du temps sans intervenir. Elle précise qu'il faut prendre deux couleurs mais que les élèves peuvent le choisir. Elle sort sa calculatrice et y tape 325x23. (0:34:16.8) Intervention auprès de EMa pour lui demander d'écrire de quel calcul il s'agit à côté du produit partiel. (0:34:51.4) Intervention auprès de ENi pour lui demander de "mettre la barre" et pour corriger une faute "3x3=6" et précise que 2x3 c'est 6. (0:35:37.7) Intervention auprès de ECa: S demande d'effacer le tout pour mettre le plus petit nombre en bas. Elle lui demande aussi de ne pas mettre de signe "=" puisque la barre veut dire "=". Elle la guide pas à pas dans la multiplication. | |
| 2-2-4-3 | x | x | x | x | (0:38:34.2) | S reprend l'attention de l'ensemble des élèves et liste au tableau tous les résultats obtenus par les élèves. ELe a obtenu 7475, EMk 1625, ENa 7575 et EGu 7465. Elle les note au tableau et effectue la multiplication en colonnes selon le formal habituel en dialogue avec les élèves. Au moment de mettre le zéro, elle demande qui l'a mis et qui l'a oublié. Seul EKa l'a oublié et S lui rappelle qu'alors il fait fois deux et pas fois 20. En dictant la seconde ligne ELo se rend compte qu'il a "fait le calcul à l'envers" (commencé par multiplier depuis la gauche). S lui demande si cela va marcher et ELo répond que non. approuvé par S. S lui demande de faire tout de même la seconde ligne sans regarder son cahier. ELo oublie également une retenue et S la lui rappelle. Une fois la multiplication terminée, S compare avec les résultats obtenus et demande aux auteurs des résultats erronés quelle était leur erreur. EMk dit qu'il avait oublié le zéro, ENa qu'il a pris une fausse retenue (S insiste sur la raison de l'emploi des couleurs). EKa dit qu'il a trouvé 7465 en oubliant un zéro, mais S pense que dans ce cas il aurait dû trouver comme EMk et qu'il faudra vérifier. Elle demande à EGu qui a oublié une retenue | |
| 2-2-5 | Consigne collective-travail individuel-MEC au tableau | x | Tableau, craies de couleur, cahier, crayons de couleur | C | (0:43:43.4) | > Etendre l'algorithme de la multiplication en colonnes à un nombre à trois chiffres ou plus. | |
| 2-2-5-1 | x | x | x | x | x | S propose alors de faire individuellement 325x304, ce qui risque de les surprendre un peu, puisque c'est une multiplication à trois chiffres. | |
| 2-2-5-2 | x | x | x | x | x | S passe dans les rangs, précise qu'il faut peut-être préparer trois couleurs et observe. (0:45:38.5) Intervention auprès de ENi qui n'a mis qu'un zéro dans la deuxième ligne. (0:47:44.2) Intervention auprès de EAU: S demande pourquoi il y a deux zéros à la troisième ligne et EAU répond que c'est parce que c'est 300. (0:48:01.1) Intervention auprès de EMa qui a écrit 3200 pour 3200x0: S lui demande combien font 1'354'272x0 (0:49:19.3) Longue observation de ECa et encouragement: c'est juste, puis rappel de mettre les deux zéros. (0:50:18.9) Intervention auprès de EFr et ELo pour vérifier. (0:50:28.9) S demande aux élèves qui ont terminé de vérifier leur résultat par deux. (0:50:38.8) Intervention auprès de EKa qui veut faire directement 30x325 directement. S lui précise que ce n'est pas 30, mais 300. S lui demande pourquoi il veut sauter les dizaines et lui précise qu'il ne peut pas faire x30, mais que, comme il aura une ligne avec uniquement | |

| | | | | | |
|---------|------------|---------------------------|---|-------------|--|
| 2-2-5-3 | x | x | x | (0:52:32.1) | des zéros, ça ne changera rien dans l'addition, mais qu'il faut bien mettre deux zéros. (0:51:23.7) Intervention auprès de EMI: S lui demande où est passée sa ligne des bleus et EMI répond que comme il n'y a que des zéros, elle a décidé de ne pas la mettre. (0:51:58.6) Intervention auprès de EMk pour corriger un problème de retenue. |
| 2-2-5-4 | x | x | x | (0:56:53.4) | S retourne au tableau pour mettre en commun les résultats de cette multiplication. Elle dit aux élèves qu'ils ont été "vachement malins" et qu'ils vont expliquer pourquoi. Elle écrit la multiplication en colonnes au tableau et demande à ENa quel est le premier calcul. ENa répond 4x5 mais S lui demande de préciser et ENa précise qu'il s'agit de 4x325. ENa dicte correctement le premier produit que S écrit au tableau. (0:53:26.6) EGu donne ensuite le deuxième calcul 0x325 et D demande à EMa de dicter le deuxième calcul. Elle précise qu'elle fait exprès de le demander à lui et qu'il sait pourquoi. EMa dicte la deuxième ligne et S écrit 0000 au tableau. (0:54:14.8) S demande à ELe de donner le troisième calcul, 300x325 et dit qu'elle commence par mettre deux zéros. S lui demande pourquoi ("parce que c'est 300") et insiste auprès des autres élèves pour voir s'ils sont d'accords et pour insister sur le fait qu'on est dans les centaines. ELe dicte ensuite la troisième multiplication et ECa dicte l'addition et S fait ajouter l'apostrophe à EMé et lit le résultat. (0:56:13.0) S demande qui avait trouvé la bonne réponse et la plupart des élèves lèvent la main. EGu fait remarquer qu'à l'exercice précédent, 325x3 était déjà calculé et qu'on aurait pu le recopier. ERO intervient pour signaler qu'on était pas obligé de faire la ligne des zéros, ce que S approuve en signalant que certains, comme EMI l'ont laissé tomber, parce que dans l'addition, additionner des zéros, ça revient à rien faire, mais que par sûreté on peut aussi la noter. |
| 2-2-6 | Individuel | Fiche, crayons de couleur | C | (0:57:36.8) | S demande aux élèves s'ils ont quelque chose de particulier à dire par rapport à cette multiplication en colonnes. EKa dit que c'est bien parce que c'est plus court, EAn ajoute que si on peut calculer avec trois chiffres, on peut calculer avec autant de chiffres qu'on veut et S prend en exemple 325x3304 et demande à ELo combien il aurait rajouté de zéros dans la ligne du 3000. ELo répond trois et S surenchérit en disant qu'après on aurait pu aller avec de 10'000, des 100'000 en rajoutant à chaque fois un zéro et qu'on peut donc aller jusqu'où on veut. |
| 2-2-6-1 | x | x | x | x | > Entraîner l'algorithme. Comme il n'y a pas d'autre question, S distribue la fiche d'exercice "Additions, soustractions: et multiplications" et précise que pour le moment on ne va faire que les multiplications à deux chiffres. Elle indique aux élèves qu'il faut qu'ils fassent 4 à 5 calculs et qu'ils viennent lui montrer. A la question de EMk qui demande s'il faut utiliser les couleurs, S répond qu'elle le leur conseille jusqu'à ce que ce soit bien clair dans leurs têtes. S passe ensuite dans les rangs et observe. (0:59:17.7) Intervention auprès de EMo afin qu'il place bien les calculs sur les bonnes lignes. Elle fait le même type d'intervention chez plusieurs élèves ainsi que collectivement. (1:00:01.7) Intervention auprès de EAn qui a oublié un zéro: "Tu fais 7x723 ou 70x723? -70. Ah oui". (1:00:49.8) Intervention auprès de EFr qui n'a écrit qu'une seule ligne dans la multiplication 723x70 et qui précise que l'autre c'est zéro. (1:01:02.4) Intervention auprès de EM pour corriger une faute de retenue. (1:01:38.9) Intervention auprès de EFr pour corriger une faute de livret. (1:02:22.4) Intervention auprès de EKa "Est-ce que c'est 7x723 ou 70x723... Tu a vu ce que ça te change, c'est énorme, ça te fait un nombre 10 fois plus grand." (1:02:39.1) Intervention auprès de EMI pour qu'elle mette le zéro des dizaines en premier. (1:02:59.0) Intervention auprès de EMé pour une faute de retenue. (1:03:29.5) Intervention auprès de ECa pour une faute de retenue, S fait toute une ligne avec elle. (1:04:44.1) Intervention auprès de EMk qui a oublié un zéro et qui en a ajouté un au faux endroit. S lui dit que c'est obligatoire parce que sinon il ne s'additionnera pas avec les unités. S refait toute la multiplication avec lui et du coup vérifie les autres multiplications, en particulier un où il manque également un zéro. (1:06:49.6) Intervention auprès de ERO pour une erreur de retenue. (1:07:14.6) Intervention auprès de ELo qui dit presque en pleurant qu'il n'a pas compris. S fait avec lui 723x70 en commençant par 0x3; 0x2; 0x7, puis en précisant que ce n'est pas 7x723 mais 70x723, et en faisant la seconde ligne en insistant sur les retenues. Elle fait ensuite l'addition avec lui et donne quelques indications pour la multiplication suivante. |
| 2-2-6-2 | x | x | x | (1:10:27.5) | EMa ayant terminé une ligne de calculs, S se rend à son pupitre en demandant aux élèves qui ont terminé une ligne de venir la lui montrer. Commence alors le défilé des élèves au pupitre. S disposant d'un corrigé comportant uniquement le résultat, elle effectue quelques calculs à la calculatrice quand ce résultat ne correspond pas. En général elle met un "y" quand c'est correct et une croix quand c'est incorrect avec parfois un bref commentaire oral du genre "tu as oublié la retenue" ou "C'est l'addition qui est fautive parce que les deux sont justes". (1:12:59.7) Dialogue avec EGu qui a interverti les lignes: "Ca revient au même, c'est comme quand tu fais 3+2 ou 2+3, mais dans la logique, ça interroge un petit peu." Constatant que EGu a fait la même chose pour tous les calculs, S se penche plus en détail sur la feuille de EGu et |

| | | | | | |
|-------|-----------|---|---|-------------|---|
| 2-2-7 | Collectif | - | C | (1:29:40.8) | <p>comprends qu'il a tout écrit de bas en haut. Elle corrige quelques erreurs et lui demande d'écrire les choses dans le bon ordre pour la suite. (1:23:20.8) Dans le dialogue avec EMa, S parle "d'énormes chiffres". (1:28:18.0) S appelle ELo au pupitre. Elle ne comprend d'abord pas ce qu'il a fait car les lignes sont décalées. ELo lui dit que "le moins ça veut dire qu'il décale".</p> <p>>conclure la leçon</p> <p>S demande aux élèves de ranger, d'amener les fiches sur son bureau, puis de s'asseoir à leur place. Elle conclut en disant que ces multiplications en colonnes à deux chiffres (voire plus) seront encore entraînées, en particulier au moyen d'une fiche qui sera distribuée après la récréation et qui sera à faire en devoir pour le lendemain. Cette fiche comprendra des multiplications à un et deux chiffres et n'a pas été distribuée plus tôt car S ne voulait pas que les élèves la fasse en avance comme ils n'avaient pas encore appris. Elle demande aux élèves si tout est en ordre et les envoie en récréation.</p> <p>(1:31:47.3) rangements...</p> |
|-------|-----------|---|---|-------------|---|

Annexe 15.4 **Macrostructure Sacha**

L'algorithme de la multiplication à deux chiffres: SACHA



Annexe 15.5 **Synopsis Camille**

| Z | FST | Matériel | CME | Repère | Description |
|---------|------------------------------------|---|-----|-------------|---|
| 3-1-1 | x | x | x | x | L'algorithme de la multiplication à deux chiffres: CAMILLE |
| 3-1-1 | x | x | x | x | Enseignement de l'algorithme de la multiplication en colonne par un nombre à deux chiffres |
| 3-1-1-1 | Collectif-individuel-collectif | Tableau noir-bouts de papier | C | (0:00:00.0) | > Faire un "compte est bon" |
| 3-1-1-1 | x | x | x | x | C annonce que la leçon de maths va commencer par un "compte est bon". Elle rappelle la règle qui est qu'il y a un facile, un moyen et un difficile et que le premier est obligatoire. Elle retourne le tableau noir sur lequel sont inscrits sur une ligne les nombres à utiliser (100 ; 15 ; 4 ; 20 ; 1) et sur une seconde les nombres à atteindre (81 ; 414 ; 1579) (voir photo). Comme les élèves n'ont pas leurs cahiers de brouillon, elle distribue des papiers sortis du carton de récupération. (0:00:34.0) Dans l'intervalle ENu annonce qu'il a trouvé les trois nombres et C le rabroue en lui disant qu'il aurait pu attendre puisque les autres n'ont pas encore tous leur papier. (0:00:52.7) Elle dit qu'elle va ajouter pour lui le calcul le plus monstrueux qu'on puisse imaginer. Elle réfléchit, fait un calcul dans sa tête et écrit le nombre 145 au tableau en disant qu'elle ne sait même pas si elle va se souvenir comment elle l'a fait. C demande à ENu d'écrire le quatrième calcul sur un papier parce qu'elle se méfie. (0:02:05.7) Elle passe vers les élèves en les encourageant. Elle demande à certains s'ils s'en sortent sans papier. Elle constate chez un élève qu'il a trouvé une solution plus simple que la sienne. (0:03:10.8) Elle rajoute encore un résultat (1605) en faisant le calcul dans sa tête et en disant qu'il est dur et qu'elle est fière d'elle. |
| 3-1-1-2 | x | x | x | (0:04:03.4) | C retourne au tableau pour la correction elle demande à ELi et son résultat et l'écrit au tableau en ligne en disant que c'est une bonne idée et qu'il y a une autre solution. Elle interroge un élève de 3ème et écrit sa solution. Une autre élève dit qu'il a encore une solution, celle-ci est écrite au tableau de la même manière avec des parenthèses autour du produit. Un élève donne encore une solution. Il la dicte mais C dit qu'elle est incorrecte et qu'elle ressemble à la première qui est correcte. C reprend la première en transformant oralement 100-15-4 en 100-19. (0:05:01.4) Pour le deuxième calcul, EAn donne une solution qui utilise des nombres ne figurant pas au tableau. C interroge un autre élève et C note sa solution en ligne, avec des parenthèses. Le troisième calcul est aussi noté par C qui traduit les étapes dictées par EVa en un seul calcul en ligne. (0:06:08.3) Pour le quatrième calcul, C constate qu'il y a de moins en moins de candidats, mais elle encourage les autres en leur disant qu'un jour aussi ils y arriveront. ENu dicte son calcul, mais cette fois C note la succession des étapes au tableau. Elle félicite ENu et donne oralement sa solution plus compliquée. (0:06:37.3) ELa dicte le début du quatrième, mais il utilise deux fois un nombre. C laisse le début du calcul et dit qu'on y est presque. Les élèves font quelques essais et C dit que les troisièmes n'ont peut-être pas l'outil, mais que les quatrièmes l'ont. Immédiatement un élève dit que c'est divisé et un autre donne la solution que C finit de noter, en partie en ligne, en partie avec les étapes. Elle conclut en félicitant les élèves. |
| 3-1-2 | Collectif, assis au sol, en cercle | Affiche et feutres, cache, bouts de papier et crayons | C | (0:07:56.3) | > Montrer la technique de la multiplication en colonnes à deux chiffres. |
| 3-1-2-1 | x | x | x | x | C donne du travail aux élèves de troisième, soit sur le "plan maths" soit dans la brochure de calcul mental (avec quelque catouillage car certains élèves ne disposent pas de la brochure de calcul mental). Elle écrit les numéros de page au tableau en feuilletant la brochure. Elle demande aux élèves de quatrième de se rassembler en cercle par terre dans l'arrière de la classe. |

| | | | | | |
|---------|---|---|---|-------------|---|
| 3-1-2-2 | x | x | x | (0:12:15:2) | C dit aux élèves qu'elle pense qu'il leur manque un outil dans leur boîte à outil, le dernier à leur apprendre avant l'été et leur demande s'ils savent lequel. Après une réponse "imparfait", ENu dit que c'est "les fois en colonnes à deux chiffres" et C fait reformuler à EJa en "multiplications en colonnes à deux chiffres". Elle demande aux élèves s'ils sont prêts, leur dit qu'ils en ont tous vu, mais qu'elle va leur apprendre à les faire. |
| 3-1-2-3 | x | x | x | (0:13:03:6) | C veut d'abord vérifier que c'est bon à un chiffre. Elle distribue à chaque élève un crayon et un petit papier sur lequel figure une multiplication à un chiffre. Quand les élèves ont terminé, C leur dit qu'elle a mis les mêmes multiplications sur plusieurs billets et elle fait comparer les réponses par deux. Elle ajoute qu'elle ne vérifie pas car s'ils ont la même réponse, elle part du principe que c'est juste. |
| 3-1-2-4 | x | x | x | (0:15:19:9) | C débute en disant que le problème des livrets reste le même et que si on ne les sait pas, on va avoir des soucis. Elle écrit en colonne 2417x25 sur l'affiche (voir photo) et demande aux élèves de bien regarder ce qu'elle va faire. Elle prend un petit papier, cache le 2 et fait remarquer aux élèves qu'il reste une multiplication en colonnes à un chiffre. Dans une autre couleur, elle effectue la multiplication sur dictée des élèves. Elle rend attentifs aux retenues que certains élèves mettent sur leurs doigts comme elle l'a demandé et que d'autres notent sur la multiplication. Avec la même couleur, elle relie également le 5 à chaque chiffre du premier terme au moment où elle effectue chaque produit partiel. Quand le résultat est écrit, elle ajoute l'apostrophe et demande à ELi de lire ce résultat. (0:17:49:6) Après avoir demandé aux élèves si c'était OK pour eux, elle ôte théâtralement le cache et demande aux élèves de formuler des hypothèses sur ce qu'on va pouvoir faire maintenant. EBa propose de faire pareil avec 20 parce que c'est vingt-cinq et qu'après on additionne les deux réponses. EJa propose de faire 12085+12085 et plusieurs élèves disent qu'ils vont faire la même chose que EBa en faisant avec 2 la même chose que le 5 et en additionnant les deux chiffres. (0:19:05:2) C dit qu'on va voir qui a raison. C change de couleur et demande s' c'est clair que 25 c'est 20 et 5. elle écrit 25 20+5 sur l'affiche et fait de même avec 37; 14 et 58. Elle insiste sur le fait que le 20 (de 25) c'est pas tout à fait un 2. (0:20:01:4) Elle demande ce qui se passe quand on fait des livrets genre 8x20 ou 4x20. Elle écrit 4x20=80 sur l'affiche et fait de même avec 7x20 (une réponse 114 est rejetée); 10x20 et 3x20. Elle entoure les résultats et demande aux élèves quelle conclusion ils peuvent tirer en voyant ces quatre réponses. Elle fait dire que chaque fois qu'on fait x20, c'est fois deux et qu'on rajoute un zéro, que donc dans la colonne des unités, c'est toujours zéro, et que c'est la même chose quand on fait x10, x30, x50... (0:21:00:6) Elle dit qu'elle met donc un zéro au deuxième étage pour montrer que ça finira forcément par un zéro et qu'elle peut maintenant finir le calcul. Elle fait dicter la suite du calcul, mais EAn veut ajouter encore un zéro. C dit que comme elle a déjà mis le zéro, on peut considérer que c'est deux. ENe dit que c'est comme si on avait pris le zéro là (dans le 25) et mis là (au deuxième étage). C approuve et poursuit le calcul sur dictée des élèves même si EAn n'est toujours par convaincue. (0:22:35:8) Mais à l'étape suivante, EBa veut à nouveau ajouter un zéro. C s'étonne et dit que ça ne lui était jamais arrivé que des élèves lui disent ça. Elle se demande à haute voix comment elle va s'y prendre (0:23:01:1) et reprend la même explication en disant qu'on pose simplement le zéro à l'avance parce que c'est plus pratique, mais qu'ensuite on considère le 20 comme un 2 et qu'il n'y a plus besoin de rajouter de zéro. Elle précise qu'elle leur montrera ensuite ce que ça fait si on oublie de rajouter le zéro. (0:23:57:2) Elle insiste sur le fait qu'il ne faut pas ajouter de zéro pour lui faire plaisir. Elle termine le calcul, place l'apostrophe et fait lire le résultat. (0:24:42:4) Elle rappelle que plusieurs avaient suggéré d'additionner les deux étages. Elle effectue l'addition (en notant les retenues), sur la dictée en coeur des élèves. Elle met immédiatement l'apostrophe et demande de lire le nombre et conclut. |
| 3-1-3 | Alternance collectif-individuel-collectif | Affiche et feutres, cache, bouts de papier et crayons | C | (0:25:35:9) | >Appliquer la technique de la multiplication en colonnes à deux chiffres |

| | | | | | | |
|---------|-----------|------------------|---|-------------|-------------|--|
| 3-1-3-1 | x | x | x | x | x | <p>C demande aux élèves quand ils vont utiliser la multiplication en colonnes à deux chiffres. ELi répond que c'est au magasin. C lui demande un exemple, mais elle ne parvient pas à en donner. ENu complète avec 25 objets vendus à 1225 francs. C dit que cela pourrait par exemple être des vélos (de luxe), et que si on en vend 60 (nombre fourni par ENu), il faut savoir faire une multiplication à deux chiffres. EVa propose un exemple similaire et EBa propose d'acheter 17 choses à 1Fr50, ce qui lui fera faire 17x150. C lui dit qu'il est déjà en train d'anticiper sur le déplacement de la petite virgule et qu'il a raison, mais elle passe rapidement à ENe qui demande si on peut faire ça à quatre chiffres. "Chaque chose en son temps", répond C. C écrit un problème sur l'affiche: Un marchand vend des vélos à 3545.- pièces (nombre fourni par le élèves avec commentaire de C sur le fait qu'à ce prix, ils doivent avoir un moteur). Il en vend 65 (nombre fourni par les élèves) ! Combien a-t-il gagné dans sa journée? (question formulée par ELi sur demande de C). C demande de quel outil les élèves auront besoin, obtient la réponse attendue et écrit la multiplication en colonnes sur l'affiche. (0:29:29.5) Sur dictée des élèves, elle effectue la multiplication de la même manière que précédemment, à l'aide du cache, en utilisant une autre couleur pour chaque ligne et sans noter le traits reliant les chiffres. Cela ne pose pas de problème particulier si ce n'est des livrets non sus par ECé et un chiffre oublié par ENu (d'où la recommandation de mettre quand même les petits traits). (0:33:14.5) C insiste ensuite auprès de trois élèves pour leur dire que ce qui l'intéresse, c'est la maîtrise de cette technique et que s'ils ne savent pas leurs livrets, ils peuvent consulter leurs tables à plusieurs endroits. Elle demande aux élèves s'ils ont encore besoins de faire une multiplication ensemble avant que d'en faire une individuellement. La réponse est négative. C. Signale que deux élèves sont absents et qu'à leur retour, les présents devront leur expliquer.</p> |
| 3-1-3-2 | x | x | x | x | (0:34:57.2) | <p>C demande aux élèves de reprendre leurs billets et improvise la multiplication 2473x34. Pendant que les élèves font la multiplication sur leur papier, C la fait sur l'affiche en retenant les retenues sur ses doigts. (0:39:38.1) Quand les élèves ont terminé, C retourne l'affiche et précise que l'intéressant, c'est de comprendre et qu'elle a vu des choses très intéressantes, par exemple que EBa mettait un trait entre les deux étages et qu'il faut le supprimer. Elle fait d'abord contrôler le premier étage et demande aux élèves d'essayer de comprendre ce qui s'est passé. Elle constate qu'il y a des fautes différentes chez chacun et interroge chaque élève pour voir quelle était sa faute. Seuls deux élèves (Ela et EBa) sur les 8 ont un résultat correct. (0:41:59.3) C prend la feuille de EAn et demande aux élèves s'il voit comment il est possible qu'elle ait un résultat aussi petit. C dit que ça doit être automatique et demande pourquoi on met un zéro et EAn répond que c'est parce que c'est 30. C rappelle que c'est l'exemple qu'elle voulait leur montrer.</p> |
| 3-1-3-3 | x | x | x | x | (0:43:22.1) | <p>C demande aux élèves s'ils ont tous à peu près compris leurs fautes et, comme la réponse est positive, elle dit qu'il faut en refaire un. Elle redistribue un billet de papier et décide d'écrire un problème: "La classe CYP2/8 part en camps. Il y a 17 élèves. Chacun va payer 1309.- (petite parenthèse sur le prix) Quel est le coût total du camp?" Les élèves font leur multiplication et C fait de même, elle aussi sur un bout de papier. C envoie ECé chercher son mémo car elle ne sait pas un livret. (0:48:45.2) ECé pose une question à pour savoir si, après avoir posé le zéro, elle doit repartir du deuxième chiffre et C répond que non. (0:48:56.9) ELi veut refaire sa multiplication en marmonnant "je suis stupide" et C reprend, ceux qui se trompent ne sont pas stupides. (0:49:18.2) C dit qu'elle a vu des choses "un peu mouais", se demande si ce n'est pas elle qui s'est trompée et passe à la correction. Auparavant elle redonne rapidement du travail aux 3èmes (jeux de maths). (0:52:05.6) Elle demande quel calcul a été posé et écrit en colonne 1309x17. Elle effectue la multiplication sur dictée des élèves, malgré de multiples problèmes de livrets, (discours sur les livrets, en particulier le 9 pour lequel elle a pourtant donné plein de trucs) et d'autres erreurs. (0:55:59.2) Elle fait remarquer aux élèves qu'on retrouve le 1309 à la seconde ligne. Elle remarque que "quelques-uns ont fait juste (en fait trois élèves, EBa, ENu et EAn.). Elle conclut que la technique est comprise, mais que les fautes sont dues au livret, à l'oubli du zéro, à l'addition... à des erreurs de calcul! Elle met un point final à la leçon en rappelant que la mission est de se souvenir de ça jusqu'à leur mort, qu'il y aura beaucoup d'entraînement et un test dans environ deux mois, et qu'il faudra d'expliquer aux absents après les vacances. (0:59:32.5) A une question sur la division en colonnes, C dit que ce sera en cinquième et que ça ressemble un peu, qu'il faut apprendre un système...</p> |
| 3-2 | x | x | x | x | x | Entraînement de l'algorithme |
| 3-2 | Collectif | Affiche, feutres | C | (0:00:00.0) | > | Rappeler la technique de l'algorithme |

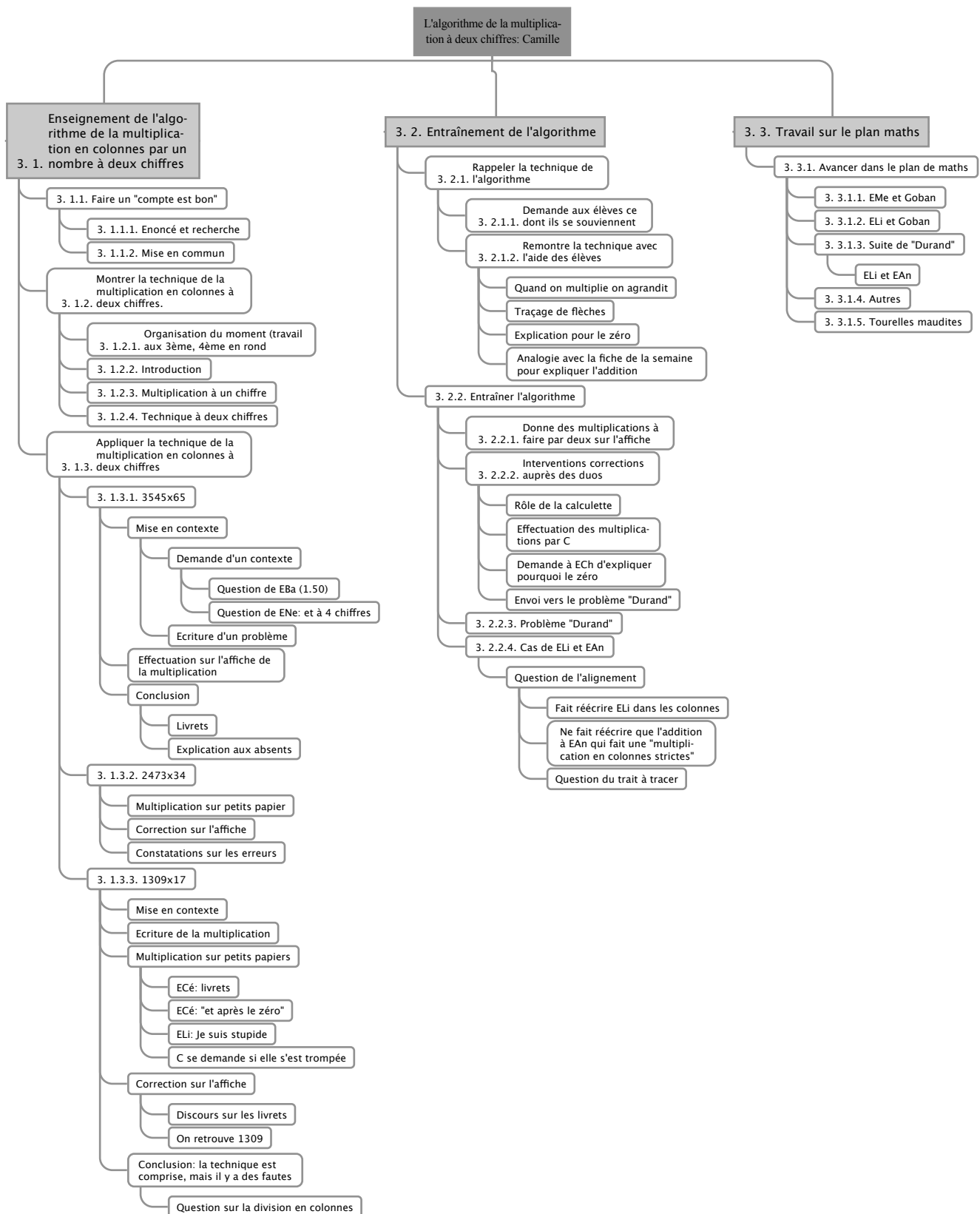
| | | | | | | |
|---------|-----------------|------------------------------|---|-------------|---|--|
| 3-2-1-1 | x | x | x | x | x | C donne du travail aux troisièmes et demande aux quatrièmes de s'asseoir par terre. Elle les fait se mettre face à l'affiche afin qu'ils ne voient pas les chiffres à l'envers. (0:01:56.0) C demande aux élèves s'ils se souviennent du nouvel outil qu'elle leur a donné pour mettre dans leur caisse avant les vacances. Après les mots "divisions", "soustractions à deux chiffres", EJa dit "multiplications à deux chiffres". Elle demande à ELi ce que signifie soustraction et lui rappelle qu'on n'a pas fait des moins avant les vacances. Comme ERo et ECh étaient absents, elle demande aux autres élèves de leur expliquer comment faire. ERo dit qu'il a déjà fait (élève arrivé d'une autre classe), mais C lui rappelle qu'elle a remarqué que ce n'était pas très solide. |
| 3-2-1-2 | x | x | x | (0:02:55.7) | C demande à ECé d'inventer un calcul. ECé veut proposer un problème, mais C lui demande un calcul. ECé propose 523x35. (0:03:22.9) Comme ECé a hésité sur le mot fois et a failli dire divisé, C lui dit qu'il s'agit bien d'un fois (0:03:50.1) et que la réponse doit être plus grande que 583, alors que si c'était divisé, la réponse serait plus petite. (0:04:27.5) Elle demande à EAn de dire comment on fait. EAn dit que comme il y a 30, on met un zéro et C lui dit qu'elle brûle les étapes, même si c'est bien qu'elle s'en soit souvenue, mais que c'est au deuxième étage. EAn se reprend et propose de faire 5x3, mais C demande ce qu'il faut faire d'abord et ECé indique qu'il faut cacher le 3. C effectue la première ligne sur dictée des élèves (un élève par produit partiel), en insistant auprès de EAn pour la retenue qu'il avait oubliée. (0:06:27.8) Pour la ligne suivante, EJa dit qu'il faut cacher le 5 et ENu ajoute qu'il faut mettre un zéro. C demande pourquoi. ENu puis ENe donne leur explication et C estime qu'ils se rappellent bien, mais que les explications sont confuses. (0:07:23.9) Elle écrit que 35=30+5 et trace deux flèches depuis le 583 écrit en colonnes jusqu'au 30 et au 5 (voir affiche). Elle ajoute que, pour se simplifier la vie et comme tout ce qu'on multiplie par 30, 40, ...se finit toujours par 0, on va le mettre directement, et que dès lors, ça n'est plus un 30, mais un 3. EBa puis d'autres élèves poursuivent la seconde ligne. (0:09:00.6) C trace un trait et demande à ECh si elle devine ce qu'on va faire ensuite. ECh dit qu'on va additionner. C lui demande pourquoi et approuve qu'il faut additionner parce que c'est pas fini et parce que cela ressemble à la fiche de la semaine où il y avait 24x3 = (20x3) + (4x3) = 60 + 12 = 72 (voir affiche). Comme il y avait un "plus", c'est la même chose et il faut additionner. C demande aux élèves (un par addition) de lui dicter l'addition. Elle place l'apostrophe et demande à ECé de lui lire le résultat. (0:10:31.6) C demande qui se rappelait plus très bien (seul EJa lève la main), qui se rappelait assez bien (3 élèves) et très bien (3 élèves). | |
| 3-2-2 | Groupes de deux | Affiche, feutres, calculette | C | (0:10:46.1) | > Entraîner l'algorithme | |
| 3-2-2-1 | x | x | x | x | C demande aux élèves de se mettre par deux autour des affiches et écrit sur l'affiche une multiplication en colonne par duo en indiquant aux élèves que l'un doit faire une multiplication pendant que l'autre corrige et que les rôles seront ensuite inversés. Les élèves se mettent au travail, observés par C. C va chercher quelques livres ou photocopies de la table de Pythagore et les places au centre. Elle va chercher dans un tiroir une calculatrice TI106 neuve, ouvre l'emballage (0:14:22.9) et la tend à un groupe pour vérification (0:14:37.1) Simultanément elle effectue oralement la multiplication en chuchotant et indique que le résultat est correct. Elle écrit une nouvelle multiplication. Elle procède de même avec les autres groupes avec en particulier... | |
| 3-2-2-2 | x | x | x | x | (0:15:08.2) Intervention auprès de EBa et EJa qui ont oublié le zéro (0:15:51.2) Intervention auprès de ECh et ECé qui a fait une erreur dans l'addition (0:16:34.5) Intervention auprès de EJa qui n'a pas refait tout le calcul, mais c'est contenté de décaler (0:17:23.2) Intervention auprès de ECh et ECé: C refait la multiplication à mi-voix, et constate que la multiplication était correcte mais que la machine avait d'abord fait une erreur. (0:19:11.5) Intervention auprès de : C "fait la machine" en vérifiant les calculs sans parler mais en faisant les gestes. (0:19:39.2) Intervention auprès de ELi et EAn qui a fait une erreur d'addition | |
| 3-2-2-3 | x | x | x | x | (0:20:29.9) C demande à ENu et EJa s'ils ont terminés et s'ils sont à l'aise. Comme la réponse est positive, elle leur demande de prendre un papier et de retourner le tableau sur lequel figure le problème "M. Durand gagne 1473... par semaine. Combien cela fait-il en une année?" Indice: Une année = 52 semaines" | |

| | | | | | |
|----------|---|---|---|---|--|
| 3-2-2-2' | x | x | x | x | <p>(0:21:07.3) Intervention auprès de EJa et EBa pour une faute d'addition</p> <p>(0:21:36.0) Intervention auprès EAn: C fait la multiplication à voix basse et dit que le deuxième étage est faux.</p> <p>(0:21:59.5) Intervention auprès de EJa pour lui rappeler qu'il faut corriger de tête avant de prendre la machine</p> <p>(0:22:48.3) Intervention auprès de ECh: C fait la multiplication en chuchotant et trouve une faute dans l'addition: $3+6=8$. (voir photo) ECh lui dit qu'elle a mélangé avec les fois et qu'elle a fait $3 \times 6 = 18$. C dit que c'est intéressant et qu'il faut ouvrir le tiroir multiplication pour les deux étages, qu'il faut le refermer et ouvrir le tiroir addition pour la suite.</p> <p>(0:23:33.1) Intervention auprès de ENe pour vérifier qu'il a corrigé une faute de retenue</p> <p>(0:24:03.3) Intervention auprès de ECh pour lui demander comment ça va car elle est la seule à avoir eu si peu d'explications. ECh dit que ça va. C lui demande d'expliquer pourquoi on met un zéro au deuxième étage et ECh répond que c'est pour plus qu'il nous embête. C lui demande de préciser et ECh ajout qu'on sait que ça va finir par zéro, parce que c'est 20. C ajoute que c'est pas un 2, c'est un faux 2, c'est un 20 et que on met le zéro et ensuite on dit que c'est un 2. Elle lui demande d'essayer le problème du tableau.</p> <p>(0:25:15.1) Intervention auprès de ECé pour corriger des retenues dans le premier étage.</p> <p>(0:26:40.4) Intervention auprès de ERO pour vérifier (en chuchotant), elle lui indique que seule l'addition est fautive et que 5 et 2 et 1, ça ne peut pas finir par 1.</p> <p>(0:27:21.3) Intervention auprès de ECé pour lui dire que si elle veut écrire les retenues, elle peut le faire, et qu'il faut aussi faire les changements dans l'addition.</p> <p>(0:27:51.4) Intervention auprès de EJa et EBa pour leur demander s'ils sont à l'aise et les envoyer au tableau.</p> <p>(0:28:08.9) Intervention auprès de ERO pour constater que l'addition est fautive, mais ERO lui indique qu'une retenue corrigée a été tracée et que c'est donc correct. C lui demande comment il se sent et ERO dit qu'il est à l'aise car il en avait déjà fait.</p> <p>(0:28:34.5) Intervention auprès de ECé pour lui demander comment elle se sent. ECé répond qu'elle arrive mais qu'elle se trompe de temps en temps. C dit qu'elle a le droit de se tromper de temps en temps, mais qu'elle veut savoir si elle a compris le truc. Le réponse étant positive, elle l'envoie faire le problème.</p> <p>(0:28:57.4) Intervention auprès de ELi et EAn pour vérifier deux calculs à la calculatrice. Elle constate que les deux sont faux.</p> <p>(0:29:37.2) Elle est interrompue et demande à ENu et EVa s'ils ont comparé leurs résultats au problème et vérifié juste aient écrit une phrase pour la réponse et leur demande de prendre leur plan maths.</p> |
| 3-2-2-3 | x | x | x | x | <p>(0:30:17.4) C revient à ELi et EAn et fait remarquer un problème d'alignement. Elle trace des colonnes et fait constater que l'alignement est faux. Elle trace des colonnes sur une autre affiche, mets les en-têtes (cm, dm, m, c, d, u) et y place la même multiplication. C vérifie la multiplication de EAn à mi-voix. Elle constate un problème de retenue et un problème d'alignement. Elle lui indique qu'elle peut noter les retenues si elle le souhaite. Elle constate que ce n'est pas tout à fait au point, mais que ce n'est pas grave et qu'on a le temps. (0:33:07.5) C écrit encore une multiplication sur l'affiche pour EAn et gère les élèves qui en sont à d'autres tâches. Constatant que ELi est penchée sur l'affiche, elle lui demande si elle pleure et ELi répond en rigolant qu'elle a oublié le zéro. (0:34:13.9) C vérifie à haute voix la première ligne de la multiplication de EAn. (0:35:37.9) Elle fait de même avec la deuxième et constate un problème d'alignement. Elle réécrit donc l'addition à côté. (0:36:57.7) C passe à ELi pour corriger la multiplication placée dans les colonnes. Elle fait en particulier un commentaire sur l'oubli corrigé du zéro et demande à ELi comment elle s'en est rendu compte. ELi donne une raison inappropriée et C lui dit que ça n'a rien à voir, mais que c'est bien qu'elle s'en soit rendu compte et envoie ELi faire le problème qui est au tableau. (0:38:33.2) Seule EAn reste assise vers l'affiche. Constatant une erreur dans l'addition (un 0 sous 6 et 5, voir affiche), C demande combien font 6 et 5. EAn répond 30 et C lui dit qu'on ne fait pas des x. Se rendant compte que l'addition posée seule a embrouillé EAn, elle réécrit la multiplication dans des colonnes sur l'autre affiche, y place les deux produits partiels et demande à EAn ce qu'il faut faire. EAn dit qu'il faut faire avec le plus et effectue correctement l'addition. (0:40:12.4) C ajoute le trait en disant que c'est important de séparer par un trait. Elle constate également que EAn met les retenues sur les doigts pour l'addition et lui dit qu'elle ne doit plus rien comprendre. Elle dit qu'on peut soit les mettre sur les doigts, soit les écrire au-dessus et que ces camarades ont appris (avant qu'elle n'arrive) à écrire les retenues pour les + et les - et à les mettre sur les doigts pour les x. Elle dit que ça complique et demande comment elle a appris dans son pays. Comme EAn dit qu'elle notait pour les +, C lui dit qu'elle peut le faire comme ça pour les +, et que pour les x elle peut faire comme elle veut, que l'important c'est que ça marche, avec le truc qu'elle veut. Elle l'envoie faire le problème du tableau en ajoutant que si elle ne comprend pas un mot, elle le lui expliquera.</p> |

| Travail sur le plan de maths | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------|---|---|-------------|--|---|
| x | x | x | x | x | x | x |
| 3-3-1 | Individuel, selon plan de travail | matériel de 3P et 4P selon plan, travail, cahiers | C | (0:41:57.2) | > Avancer dans le plan de maths C gère les élèves qui font diverses activités. En particulier... | |
| 3-3-1-1 | x | x | x | x | EMe, élève de troisième, vient faire corriger sa fiche "Goban" (3FE23) et dit qu'elle a eu de l'aide pour 18x18. A la demande de C sur le type d'aide, car on n'a jamais appris à faire ça, EMe répond que son papa l'a aidé à faire le calcul. C la réprimande en disant que c'est une fiche où un adulte ferait 18x18, mais qu'elle ne l'a pas appris et qu'elle doit trouver un truc, une combine, sans l'aide d'un adulte. | |
| 3-3-1-2 | x | x | x | x | (0:42:51.4) ELi, un autre élève de 3ème arrive avec la réponse 405. C lui demande comment il le sait. Elle constate qu'il a coupé une partie du carré de 9x9 et a obtenu 405. Elle lui montre qu'en comptant les carrés on ne peut pas arriver à 405. Elle lui demande de vérifier car il s'est mélangé les pinceaux malgré de bonnes idées. | |
| 3-3-1-3 | x | x | x | x | (0:45:03.6) ECé et EAn ont comparé leur problème "Durand", mais n'ont pas le même résultat. C leur dit de refaire car l'un a juste, mais elle ne dit pas lequel. (0:45:52.0) C donne les feuilles à STC, et dans la conversation signale que tout le monde a fait juste, sauf EAn qui a fait faux et doit encore contrôler avec ECé. STC demande quelle est la fiche du 18x18. C répond que c'est Goban et qu'ils doivent trouver une stratégie autre que de demander à papa et que EMe n'a sûrement rien compris aux explications de son papa, alors que ELi a divisé la grille en 4 cases de 9sur9, et que ça il sait calculer. Il a juste mis que 9x9>>405 parce qu'il a mis 1x9=9, 2x9=18, 3x9=27... et a additionné toutes les réponses du livret 9 jusqu'à 405. (0:47:22.4) C corrige le problème "Durand" de EAn et dit à ECé que le sien est juste. EAn a oublié un terme dans l'addition. | |
| 3-3-1-1 | x | x | x | x | (0:48:45.6) EMe revient et C lui reproche d'avoir essayé des combines, mais que ce n'est pas ce qu'elle attendait d'elle, que si elle avait fait en classe au lieu de demander à papa, elle aurait dû trouver des trucs, des combines... | |
| 3-3-1-4 | x | x | x | x | (0:49:19.2) Correction d'une énigme de "Bâtisseurs" (3LM38) uniquement par comparaison avec le corrigé. (0:50:12.4) Correction de "Robots rangés" (4LM52) en vérifiant chacune des 8 conditions. (0:51:12.7) Mise au point avec EVa et ENu qui ont terminé le "jeu du dix mille" (4LM92). Elle leur demande qui a gagné et s'ils ont compris pourquoi et se contente d'un "oui". Elle constate qu'il leur reste dans leur plan deux activités peu agréables "place de jeux" (4LM128) et "carrousel" (4LM169). | |
| 3-3-2 | x | x | x | x | (0:51:53.2) C encourage EAn à terminer le problème "Durand" | |
| 3-3-2-1 | x | x | x | x | (0:53:21.7) Problème d'ordre des activités entre "Tourelles" et "Tourelles maudites" (4LM70) sur le plan de travail. C précise l'ordre et dit qu'elle, elle s'attache les cheveux, mais que pour ceux qui aiment la logique... | |
| 3-3-2-1 | x | x | x | x | (0:55:38.5) C constate que ELi et EAn n'ont pas le même résultat au problème "Durand" et que donc il y a forcément une des deux qui s'est trompée, mais laquelle? | |

| | | | | | | |
|---------|---|---|---|---|---|--|
| 3-3-1-2 | x | x | x | x | x | (0:56:43.6) C passe vers les élèves qui font tous des activités de maths différentes, elle passe en particulier vers ELi pour lui dire que la stratégie de partager en morceaux est bonne, mais que dans un morceau, il faut trouver le nombre de carés, et ce n'est pas 405. ELi dit que c'est 81 et C complète en disant que ce qu'il a écrit n'est là que pour arriver au but et qu'il ne fallait pas tout additionner. |
| 3-3-1-4 | x | x | x | x | x | (0:57:30.3) C dit à deux élèves qu'ils ont trop bien dessiné des châteaux et qu'il ne fallait pas effacer ce qu'ils avaient écrit auparavant, et qu'elle, elle aurait fait un dessin plus simple. |
| 3-3-1-3 | x | x | x | x | x | (0:59:01.6) C constate qu'EAn a changé la réponse pour le problème "Durand". Elle compare avec ELi et constate que leur première ligne ne correspond pas, elle corrige chez ELi. Elle prend EAn à part pour le deuxième étage qui est correct. En revanche l'addition est fautive et C fait mine de s'étrangler. |
| 3-3-1-2 | x | x | x | x | x | (1:00:04.6) C valide la réponse de ELi et lui dit que quand il saura faire 18x18 comme les 4èmes, il pourra, mais que maintenant il a trouvé une bonne stratégie, mais qu'il ne faut pas mettre des machins bizarroïdes. |
| 3-3-1-5 | x | x | x | x | x | (1:00:42.3) Pour corriger "Tourelles maudites" (4LE77), C refait le raisonnement à voix haute (de façon correcte?) mais ne vérifie pas vraiment la réponse de ECh. |
| 3-3-1-1 | x | x | x | x | x | (1:02:05.2) EAn et ELi viennent encore corriger leur problème "Durand". ELi dit qu'elle n'a pas changé et donc que c'était juste et EAn a corrigé. C lui dit de ne pas s'inquiéter et que ça viendra mais qu'il ne faut pas se tromper dans les livrets ni dans les additions. |
| 3-3-1-1 | x | x | x | x | x | (1:02:47.4) EMe vient corriger "Goban" et dit qu'elle a fait comme une croix pour avoir 9x9. C l'accuse d'avoir entendu ce qu'elle avait dit à ELi, mais EMe nie. |
| 3-3-1-4 | x | x | x | x | x | (1:03:06.9) ENe vient corriger "Guéridon" (4FE33), mais il y a une erreur. (1:03:24.9) C agite la clochette signifiant aux élèves de ranger les affaires. Elle rend le micro à STC en disant que EMe a fini par trouver la réponse, mais qu'elle se méfie. |

Annexe 15.6 **Macrostructure Camille**



Annexe 15.7 **Synopsis Andrea**

| N | FST | Matériel | CME | Repère | Description |
|-------|---------------------------|--|-----|-------------|---|
| 4-1-1 | x | x | x | x | L'algorithme de la multiplication à deux chiffres: ANDREA |
| 4-1-1 | x | x | x | x | Révision de la multiplication à un chiffre et découverte de l'algorithme de la multiplication par un nombre à deux chiffres se terminant par 0 |
| 4-1-1 | Collectif | Tableau noir | C | (0:00:00.7) | > Revoir l'algorithme de la multiplication par un nombre à un chiffre. (0:03:59.2) Après quelques opérations de gestion de classe et après avoir expliqué la présence de STC, A annonce que la classe va commencer par revoir comment faire la multiplication par un nombre à un chiffre. Elle demande à EAd de venir faire au tableau en colonnes la multiplication 323x3. Elle écrit la multiplication au tableau noir et précise que c'est des fois en colonnes et qu'il faut que EAn explique comme s'il était la maîtresse. (0:05:01.7) En effectuant la multiplication EAn se trompe sur 3x2=5. Un E dit "c'est pas 3+2" et A dit que c'est pas évident d'être au tableau. Il effectue la suite de la multiplication correctement. A demande s'il faut en refaire une et envoie EAI qui levait la main au tableau. (0:05:35.1) A écrit en colonnes la multiplication 445x4 en précisant que la précédente était facile, car il n'y avait pas de retenue. Elle demande à EAI d'effectuer en précisant que si on se trompe, c'est pas grave. EAI dit 5x4 et hésite, mais A la reprend en disant 4x5. Comme EAI ne sait pas le résultat, A demande de l'aide à la classe et, après 25, la réponse 20 est donnée. A rappelle que les livrets sont à revoir cette semaine et que ce n'est pas pour rien. EAI écrit le zéro et le 2 en retenue au dessus du premier terme. Prenant à témoin la classe, A le lui fait mettre à côté de la multiplication en disant que c'est pour ne pas s'embrouiller avec les soustractions et les additions. EAI veut ensuite faire 6x4 et A lui précise, avec l'aide de la classe, qu'il faut faire 4x4, plus la retenue après. EAI fait encore une faute de livret (4x4>>20, +1 >>21) et écrit 2 puis 1 (donc 12). La classe reprend la faute de livret et le problème de l'ordre des chiffres n'est pas repris. A demande à EAI comment faire 4x4 si on ne se souvient pas et ELo répond qu'on peut faire 2x4>>8 et encore 2x4>>8 et 8+8>>16. EAI rajoute encore la retenue et note le résultat. (0:08:46.9) A demande à EAr de venir en faire encore une et elle écrit en colonnes 751x8. EAr effectue la multiplication en ayant besoins d'aide pour 7x8. A demande donc à la classe un truc pour 7x8 et EDa donne 3x7>>21, 21+7>>28, 21+28>>49, 49+7>>56. A ajoute que chacun a son truc quand on ne se souvient pas. EAr dit que lui fait 7x7, +9 et termine la multiplication. (0:11:12.2) A résume en disant que la chose qui est le plus difficile pour l'instant, c'est les livrets, et qu'il faudra donc bien les revoir cette semaine, et qu'elle va maintenant leur poser une colle. |
| 4-1-2 | Collectif- duos-collectif | Tableau noir- feuilles de brouillon-1 calculatrice | C | (0:11:44.0) | > Découvrir l'algorithme de la multiplication par un nombre à deux chiffres se terminant par 0 A redemande le silence et écrit en colonnes au tableau 346x10 en précisant qu'il y en a probablement qui savent le faire de tête, mais que ce n'est pas ce qu'elle leur demande, mais qu'il va falloir trouver la technique de comment faire ce calcul, par deux et qu'il y aura ensuite une présentation des solutions. (0:12:55.1) Elle distribue une feuille de brouillon par élève (0:14:03.2) et passe de table en table en observant, en écoutant, certaines démarches verbalisées par les élèves sans prendre position et en remettant à l'ordre les élèves qui ne travaillent pas. (0:15:23.0) Après de ETe, qui a obtenu 340, elle lui fait remarquer qu'elle a obtenu quelque chose de plus petit en multipliant par 10. (0:15:41.6) Elle continue à circuler, faisant aussi remarquer à certains duos qu'ils n'ont pas la même réponse. (0:17:35.6) A demande le silence (clochette), dit que c'est peut-être un peu déstabilisant pour certains à qui on a expliqué à la maison, ou qui veulent faire de tête. Elle demande à ELi d'aller au tableau montrer sa solution. ELi écrit et explique qu'elle a fait 6x0, 4x1, et 30x10 avec donc un résultat de 3040. Sans commentaire A demande d'autres solutions. ETe fait 6x0, 0x4, 1x4, 1x3. >> 3400; EMa 6x10, 4x10, 3x10, à chaque fois avec |

| | |
|--|---|
| | <p>des retenus et un résultat de 3460. A ne prend pas position. (0:20:54.0) EJu Rajoute juste un zéro à la première ligne, parce que sa maman le lui a dit, A lui demande où est la réponse et lui demande de l'écrire en dessous, sinon on croit que le calcul est 3460x10. Elle émet un doute sur la validité de ce que EJu a présenté et lui demande quand même d'écrire la réponse. (0:21:55.9) EDa 0x6>>0, 1x4>>4, 4+0(ceux qu'elle vient d'écrire)>>4, 4(celui qu'elle vient d'écrire)x3>>12 et un résultat de 1240. Les autres élèves récriminent et A demande à EDa de réexpliquer, ce qu'elle fait. Mais EDa dit que cela lui paraît faux, parce que 10x346, ça peut pas faire 1240. A approuve cette constatation. (0:23:41.4) EGu, écrit 346 et rajoute un zéro à la réponse. A lui demande pourquoi il rajoute un zéro et EGu dit que si on rajoutait pas un zéro, cela ferait exactement la même réponse. (0:24:36.2) A dit qu'on va voir quelle réponse est juste, sort une calculatrice et demande à EDa d'effectuer le calcul. A l'énoncé du résultat, les élèves qui avaient obtenu 3460 exultent. (0:25:25.6) A pointe les réponses correctes (0:25:35.2) en mentionnant le petit soucis posé par l'écriture de EJu: est-ce que 3460x10>>3460 (contrôle à la calculatrice) ? (0:25:47.2) En insiste et redit que tout le monde a des idées et que c'est normal de ne pas faire juste du premier coup. (0:25:55.1) Elle note 34600 comme réponse au calcul de EJu (0:26:22.9) A dit qu'on ne comprend toujours pas pourquoi on obtient la même chose alors que EMa a fait fois 10 et que EGu a rajouté un zéro. (0:26:52.9) Elle efface du tableau les résultats incorrects. ELe essaye de donner une explication sur le 0, mais elle s'embrouille et A écrit des exemples: 8x10, 7x10, 10x10, (0:27:45.2) envoie ETe au tableau et lui demande d'expliquer. Elle écrit les résultats et veut expliquer pourquoi 8x10>>80 mais A demande plutôt aux élèves s'ils voient quelque chose qui se reproduit à chaque fois. Sur suggestion des élèves, elle repasse en couleur à chaque fois le 0 du second facteur et celui du produit et dit qu'à chaque fois le zéro du 10 réapparaît dans la réponse. (0:29:45.7) A dit qu'elle va donc essayer maintenant avec la technique de EMa et rappelle cette dernière et écrit un autre exemple au tableau, 346x12 mais se ravise pour 346x13 et demande aux élèves de faire cette multiplication sur leurs feuilles. (0:30:25.7) Elle passe dans les rangs, sans intervenir, sinon pour reformuler une remarque d'élève, par exemple "Ah, vous avez pas appris le livret du 13, c'est embêtant ça" ou pour redécrire la technique de EMa. (0:33:27.1) A annonce qu'elle a entendu des choses intéressantes et dit qu'on lui a dit quelque chose d'intéressant. EJu dit qu'elle a dit que si on rajoute un zéro, ça fait la même réponse. A envoie EJu le faire au tableau. A constate qu'on a là la démonstration que deux calculs différents ne peuvent pas donner la même réponse. (0:34:46.6) A envoie EJo au tableau et celui-ci effectue correctement la multiplication en décomposant le premier terme avec quelques difficultés dans les multiplications par 13. Il obtient 4498 (0:37:26.4) A dit qu'on a eu avant la preuve par le calcul que 346x10>>3460, et que dans ce cas, c'est bizarre que en faisant x13 on arrive à peine un petit peu plus haut. Elle demande à EDa de vérifier et constate qu'en fait c'est juste. Elle demande à EJo s'il a trouvé le calcul facile et EJo répond que oui. A dit que pourtant quelqu'un lui a dit que c'était embêtant parce que le livret du 13 n'avait pas été appris et qu'elle pourrait leur demander de faire 346x72. Quelques élèves disent qu'ils sauraient faire mais A précise que c'est avec la même technique et les EGu dit que dans ce cas non. ELe dit qu'elle ferait autrement mais A constate que cela revient au même que EJo. (0:39:26.9) A dit qu'elle va montrer une solution avec le x10 et un élève demande si ce sera plus simple quel les autres. Elle demande combien de dizaines c'est 10 et les élèves répondent une. A écrit en colonnes 448x10 et précise que l'idée, c'est d'utiliser une technique facile à calculer, car si on calcule en colonnes, c'est pour gagner du temps, que les livrets ont été appris jusqu'à 12. Un élève (venu de l'étranger) dit qu'il les a appris jusqu'à 20. A semble surprise, mais ne dit rien. (0:41:21.7) Elle effectue en disant 0x8>>0, 0x4>>0; dit qu'elle va s'occuper de ça (montre le 1). Les élèves disent "un" mais elle demande si c'est 1 comme s'il était là (montre le 0) et les élèves disent que c'est une dizaine. A dit que comme c'est une dizaine, elle va faire comme avant et rajouter un zéro, qu'elle va donc le mettre (ce qu'elle fait) et</p> |
|--|---|

| | | | | | | |
|---------|---|-----------|-------------------------------|---|---|---|
| 4-2 | x | x | x | x | x | va calculer avec le 1. Elle fait 1x8>>8, 1x4>>4, 1x4>>4 trace le trait horizontal et dit qu'elle met tout ensemble et fait plus, ce qu'elle fait sur dictée des élèves, certains se trompent et disent 0. A constate que si elle avait fait comme EJu, elle obtiendrait la même réponse, et qu'elle arrive aussi à la même réponse que EMa mais sans faire 10x vraiment tout de suite, mais que sur la deuxième ligne, c'est comme si elle avait fait la technique de EMa en faisant x10. Un élève dit qu'on a pas fait 0x8 mais 1x8 et A dit qu'il y a les deux possibilités. (0:43:19.4) Clôture de la leçon (0:44:34.4) En aparté à STC "je les ai peut-être embrouillés, on verra la prochaine fois. (0:47:20.3) |
| 4-2-1 | x | Collectif | Tableau noir- calculatrice | x | x | Reprise et entraînement des multiplications par un nombre à deux chiffres se terminant par zéro. |
| 4-2-1-2 | x | x | x | x | x | > Reprendre de ce qui a été vu sur l'algorithme de la multiplication par un nombre à deux chiffres se terminant par 0. A dit qu'elle va voir ce qu'il reste de la veille et écrit un exemple en colonnes au tableau. 376x10. ETe dit qu'elle ne se souvient pas et A l'envoie donc au tableau. ETe veut faire 6x10, mais A lui dit que c'est la technique de EMa, qu'elle fonctionne, mais qu'il y avait une autre technique. ETe fait 0x6>>0, 0x7>>0, 0x3>>0, elle veut ensuite faire 1x3 mais A la reprend en lui disant qu'il n'y a pas de raison de changer de sens. ETe fait donc 1x6>>6 et écrit le 6 à gauche des zéros. A lit demande si on écrit tout à la suite, mais qu'elle fait comme elle pense. ETe efface le 6 et l'écrit sous le premier zéro, puis continue avec 1x7>>7 et 1x3>>3. Elle effectue l'addition et obtient 376. A lui demande si elle pense que 10x376>>376. ETe hoche la tête et d'autres élèves disent qu'il faut ajouter le zéro. A dit qu'elle aimerait bien comprendre pourquoi il faut ajouter le zéro. ELe dit que hier A a dit qu'il faut prendre le zéro du 10 et le mettre là. A approuve mais demande pourquoi. EGu dit que sinon on a la même réponse et A demande 376 fois combien égale 376 et le élèves répondent "zéro". A repose la question et plusieurs élèves disent "fois un". (0:04:35.1) A écrit en colonnes au tableau 376x0 et envoi ELi le faire au tableau. ELi fait 0x6>>0, 0x7>>0, 0x3>>0. A conclut qu'on a pas fait fois zéro. (0:05:10.7) Elle demande à EAd de venir démontrer que c'est bien fois 1 et EAd effectue la multiplication 376x1 en colonnes. (0:05:54.7) A demande ce qui a été oublié dans la multiplication effectuée par ETe. Elle encourage EAr à répondre en rappelant que on peut dire plein de bêtise, mais qu'on est là pour apprendre. EDA dit que c'est un ou dix et que si on fait un il manque 9 unités. (0:06:33.4) A rappelle que EJu avait appris une technique avec un zéro et lui demande si elle peut savoir pourquoi. EJu répond que non. EMa répond qu'il faut rajouter un zéro, sinon on compte le zéro du 10 comme rien. A lui fait répéter pour bien comprendre et approuve en reformulant que si on ajoute pas un zéro, c'est comme si on avait fait fois 1, et que si on ajoute un zéro quand on fait x10, x20, x30, c'est parce que c'est les dizaines. (0:07:46.7) A suggère de voir si ça marche avec 20. (0:07:51.5) Une élève dit qu'elle n'a rien compris et A dit que comme d'habitude on essaye de comprendre et que demain ça ira mieux. (0:08:07.6) Elle envoi EMa au tableau et il écrit en colonnes 376x20, effectue la multiplication comme attendu par A (mais en lisant les produits du haut en bas), si ce n'est une erreur de retenue relevée par ses camarades. L'alignement entre termes et produits n'est pas respectés, mais A ne le relève pas. (0:10:31.2) A résume en disant que EMa a fait comme s'il avait fait x2 et rajouté un zéro parce que c'est fois 20 et que c'est des dizaines. (0:10:43.7) ETe dit qu'il n'a pas mis en dessous et vient montrer le problème d'alignement. A renvoie la question à EMa en la transformant: qu'est-ce que ces zéros? EMa dit que s'il y avait eu un autre chiffre, on aurait fait 6 fois ce chiffre etc. ETe semble convaincue. A reformule ce que EMa vient de dire. Elle demande si la première ligne est vraiment nécessaire quand on fait x20. Certains élèves disent que oui, parce qu'on ne pourrait pas additionner les deux lignes et A demande si on ne peut pas faire comme ça et efface la première et la troisième ligne, puis l'efface aussi et la réécrit. Plusieurs récriminations s'élèvent. A demande si elle pourrait laisser ça comme ça. Certains répondent que oui et qu'après on ne ferait pas le truc dessous. A approuve. (0:12:34.9) ELo vient montrer qu'on pourrait aussi faire 6x20>>120... et A dit que c'était la technique que EMa avait proposé, mais que ce serait compliqué pour des grands calculs, et que l'idée était de se faciliter la vie et de faire des petits calculs et qu'avec la technique de rajouter un zéro, on calculait plus facilement parce que ce n'est pas le livret du 2 mais le livret du 20. (0:13:32.3) ERi intervient pour dire qu'elle ne comprends pas pourquoi tous ces "fois zéro" et A demande qu'ils comprendront quand on fera x25... Mais ERi poursuit sa question et A demande à EMa de venir faire 376x22 au tableau. (0:14:08.1) EMa effectue la multiplication en expliquant au fur et à mesure. A lui demande d'expliquer le zéro de la deuxième ligne en lui demandant si c'est 2 unités et EMa répond que c'est 2 dizaines et que c'est pour cette raison qu'il ajoute le zéro. Un élève repose la question du zéro et A répète que ce n'est pas 2 mais 20 dans vingt (pause) deux. "Mais alors, y faudrait prendre tout" répète l'élève. A réécrit 8x10=80, |

| | | | | | |
|---------|------------|---------------|---|-------------|--|
| 4-2-1-3 | x | x | x | x | <p>7x10=70. Un autre élève dit qu'alors quand c'est un 12, il faudra rajouter... A précise qu'elle a fait faire x22 pour qu'ils comprennent le pourquoi de la ligne de zéro, mais qu'on ne s'occupe pas de ça aujourd'hui, et que c'est normal que tout le monde ne comprenne pas tout de suite. EMa termine sa deuxième ligne en faisant chaque multiplication et en notant les retenues à côté. Il fait ensuite l'addition après avoir écrit un signe = en plus du trait horizontal. Certains élèves disent qu'ils ont compris et (0:17:48.5) A annonce aux autres qu'elle va leur montrer d'une autre façon et elle répète qu'il n'est pas nécessaire de mettre la ligne de zéros, mais que si on veut faire la même technique que x22, il faut mettre la ligne de zéro, mais que cela sera vu jeudi</p> <p>(0:18:35.6) et que maintenant, ils vont faire fois des dizaines: 10, 20, 30, 40... et envoi Ela au tableau faire 548x30 en colonnes. Ela effectue les multiplications par 0, puis commence la deuxième ligne, mais A lui demande si c'est vraiment 3x8 ou autre chose. Ela répond que c'est 3. A lui demande ensuite si c'est des unités ou des dizaines, puis ce qu'il faut faire si c'est des dizaines. Comme Ela ne répond rien, A finit par lui dire d'essayer comme ça et Ela effectue la deuxième ligne (sans le 0). A demande à EDe de prendre la calculatrice pour vérifier et demande qui est d'accord avec Ela. Après quelques difficultés avec la calculatrice, ce qui oblige E à aller l'aider et à lui demander de venir écrire le résultat au tableau, EDe écrit le résultat 16440 au tableau. A fait remarquer à Ela qu'elle a oublié le zéro avant de commencer son calcul.</p> <p>(0:23:30.6) A écrit, en colonnes au tableau, 292x40 et demande à ELi de venir l'effectuer en disant qu'après avoir essayé avec 10, 20 et 30, ce sera 40. ELi effectue la multiplication (ligne de zéro, zéro à la deuxième ligne, deuxième ligne et addition) dans accroc malgré un alignement défaillant. A lui demande ce qu'elle aurait pu faire pour éviter d'avoir cette ligne de zéro et dit que ceux qui comprennent peuvent commencer directement avec la deuxième ligne.(0:26:02.8) A veut distribuer distribue une fiche d'exercices, mais EGu insiste pour poser une question à propos du 2 (des unités de 22) et A lui répond que ça, on ne fait pas maintenant et que ce n'était que pour montrer pourquoi on mettait des zéros et qu'il n'y a pas ça dans la fiche.</p> |
| 4-2-1-4 | x | x | x | x | <p>> Entraîner l'algorithme de la multiplication par un nombre à deux chiffres se terminant par 0.</p> <p>A indique que la fiche se fera de façon individuelle, qu'elle passera pour répondre aux questions et que l'essentiel est d'essayer pour voir si on a compris. (0:28:23.5) Lors de la distribution, EMa demande comment ça marche avec trois chiffres et A répond qu'on en est pas encore là qu'il ne doit pas aller trop vite, et que si elle veut, elle peut essayer à la maison. (0:28:36.3) A rappelle la consigne de silence et passe de table en table en rappelant que pour faire fois 10, il faut rajouter un zéro et que donc à la deuxième ligne, il faut rajouter un zéro; en rappelant que la première ligne peut être omise ou le plus souvent en observant sans rien dire. (0:31:54.3) Auprès de EFr qui dit qu'il ne sait pas où mettre le zéro, A indique que les deux premiers calculs sont justes et réexplique que le zéro doit être mis avant de commencer parce que c'est comme quand on fait 7x10, on met 7 et on rajoute un zéro, et que, comme on le sait, on le rajoute avant de commencer le calcul, comme ça c'est plus facile. (0:32:37.8) ENa dit qu'elle ne comprend rien et lui dit qu'elle peut faire la ligne de zéro si ça la rassure et que ensuite ce n'est pas 1x4 mais 10x4 et que c'est pour ça qu'on met un zéro à la deuxième ligne. ENa conclut qu'elle n'a pas besoin de mettre deux zéros. A lui dit qu'ensuite elle peut faire son calcul normal car elle a déjà mis le 0 et que c'est comme si elle avait déjà dit que c'est les dizaines. (0:33:33.6) A répète le même type d'explications chez EDe, ESu, EAl.</p> <p>(0:36:09.2) A la question de EFr qui demande si pour les 20 c'est la même chose que pour les 10, A répond que oui parce que les 20 c'est 2 dizaines. (0:36:27.2) (0:37:11.6) ELo dit qu'elle ne comprends rien avec les zéros, mais A lui dit que c'est juste sauf à un endroit où elle a rajouté un zéro. A lui redit que si on rajoute le zéro avant de faire le calcul, c'est pour se simplifier la vie et faire ensuite x2. (0:38:15.8) Dans la multiplication 17x10, après avoir fait la ligne de zéro, ENa ne comprend pas pourquoi 0x70 font 170. A lui dit que c'est une technique pour après, quand on calculera x22, x32 et que la ligne du haut, c'est pour quand on s'occupe des unités. ENa dit alors qu'elle comprend le calcul, mais qu'elle n'arrive pas à le faire et A la rassure en disant que les deux premiers calculs sont justes. (0:38:56.9) (0:39:31.1) A annonce qu'il reste trois à quatre minutes et gère quelques affaires courantes.</p> <p>(0:40:17.3) A fait pas à pas la multiplication 21x10 avec ESu, (0:40:58.9) puis commence à récolter les fiches et (0:41:22.1) met fin à la leçon en demandant de ramener les fiches. (0:41:56.8) ELo dit que le quadrillage lui fait mal aux yeux et A dit qu'il n'y aura pas toujours et que c'est pour aider les élèves.</p> <p>(0:42:14.8) Opérations de fin de leçon. (0:46:10.8)</p> |
| 4-2-2 | Individuel | Fiche CDM4.14 | C | (0:27:22.8) | |

| 4-3 | x | x | x | x | x | Rédaction d'un mode d'emploi pour la multiplication par un nombre à deux chiffres se terminant par zéro. |
|---------|--------------------|--|---|-------------|---|---|
| 4-3-1 | Collectif | Tableau noir | C | (0:00:51.3) | | <p>> Rappeler l'algorithme de la multiplication par un nombre à deux chiffres se terminant par 0. A annonce qu'on va revoir les multiplications à deux chiffres qui finissent par 0. Elle interroge la classe pour savoir ce qu'il faut faire dans ce cas. Elle interroge EAr et l'envoie au tableau écrire effectuer un exemple. EAr écrit 13x10 en colonnes et l'effectue rapidement avec la ligne de zéros. Il aligne de façon complètement erronée et A lui en fait la remarque et EAr corrige. A demande si quelqu'un a une autre solution avec le même calcul et ELo effectue la multiplication en décomposant le premier terme (10x6, 10x3, 10x1 et en ajoutant les retenues). A dit que cette méthode est aussi acceptée et demande une troisième méthode. A une voix qui demande pourquoi on fait trois fois, A répond que c'est trois façons différentes, elle numérote les trois solutions. ELe effectue 13x10 en n'écrivant qu'une ligne. (0:05:29.9) De façon imprévue, EDa propose une quatrième solution qui ne marche que quand c'est x10. Elle recopie le 136 et ajoute un zéro. A déclare que c'est un petit peu comme la méthode précédente, mais seulement avec x10. Un élève demande pourquoi, A dévie la question sur EDa qui répond que si c'est x20, c'est 10 de plus et A confirme. ENa propose encore une solution proposée par sa maman consistant à mettre un trait entre la première et la deuxième ligne. A dit que ce n'est pas nécessaire.</p> |
| 4-3-2/3 | Individuel/En duos | Fiche/feuille cartonnée-exemple affiché au tableau | C | (0:07:07.5) | | <p>> Entraîner/rédiger un mode d'emploi de l'algorithme de la multiplication par un nombre à deux chiffres se terminant par 0. A demande de finir la fiche commencée la leçon précédente. Pour ceux qui ont terminé, elle propose un mode d'emploi pour la multiplication à un chiffre (voir photo) et demande de trouver un mode d'emploi pour la multiplication à deux chiffres qui finit par 0. (0:08:51.5) Elle distribue les fiches (0:10:45.0) ELo dit qu'elle n'a pas compris et A lui rappelle qu'il faut qu'elle mette les unités en bas et les dizaines en haut et que si elle refait son calcul, elle va le comprendre. (0:11:07.9) A passe dans les rangs en rappelant plusieurs fois la consigne du mode d'emploi, mais sans être très explicite sur ce sur quoi porte le mode d'emploi. (0:12:44.3) Série de petits dialogues au pupitre. Ela: A lui demande ce qui est faux et Ela dit que c'est le zéro; plusieurs corrections juste/faux; à chaque élève ayant terminé, A redonne la consigne pour le mode d'emploi. (0:17:22.9) A passe dans les tables pour vérifier que ce soit clair pour tout le monde. EAd lui dit qu'il a oublié la technique pour x20 et A lui répond que c'est la même chose que x10 (0:18:03.4) A doit évacuer un insecte de la classe... (0:19:23.2) A rappelle la consigne de silence (0:19:42.6) et répète la consigne d'imitation du mode d'emploi.(0:20:14.1) Elle retourne au pupitre pour des corrections de la fiche. (0:21:32.7) Aparté: retour des coupons à STC (0:22:22.3) Retour au pupitre. (0:23:49.0) Nouvelle explication pour le mode d'emploi. (0:24:36.1) Reprises de livrets avec EAl. A essaye de lui faire retrouver 4x8 avec des plus. EAl dit 4+8 et A repose la question. EAl répond et A finit par lui demander de sortir la table de multiplication pour aujourd'hui tout en lui disant qu'il faut qu'elle répète ses livrets. (0:27:35.7) A doit redonner des explications sur la consigne du mode d'emploi. Elle donne un exemple: il faut expliquer comment faire par exemple 32x10 (écrit au tableau). Ou x20, ou x30. (0:28:26.4) Retour au pupitre pour des corrections (essentiellement fautes de livret) (0:30:10.1) aparté pour s'occuper de l'élève placé ce matin-là dans la classe (0:32:13.2) Retour au pupitre. (0:34:33.7) Gestion de problèmes logistiques. (0:35:41.1) Retour au pupitre essentiellement pour demander que le mode d'emploi soit plus explicite. (0:35:52.2) Constatant que EAn a des problèmes de livrets, elle lui donne aussi la table de multiplication du livre et vérifie qu'il sache l'utiliser en lui demandant où trouver 5x5. Idem pour ESu. (0:37:23.7) Explications pour le mode d'emploi. (0:38:16.5) En corrigeant la fiche de EDe, elle lui demande d'expliquer</p> |

| | | | | | |
|-------|-----------|--|---|---|---|
| 4-4 | x | x | x | x | <p>pourquoi il y a un zéro. Comme EDe dit que c'est parce que c'est 10, A la reprend en disant que c'est des fois 20... mais que c'est bien de dizaines. (0:38:48.9) A donne la table de multiplication à EFr de la même manière (exemple: 9x9) (0:39:55.6) aparté pour dire à STC qu'elle répètera les livrets avec certains hors des leçons sur l'algorithme. (0:40:40.9) retour au pupitre. (0:41:55.4) Sonnerie, opérations de fin de leçon. En aparté A dit à STC qu'elle ne continuera pas après la récréation, mais fera les problèmes comme prévu. Dit qu'elle veut prendre le temps que tout le monde ait compris, sans aller trop vite, comme l'y inciterait la caméra. A donne les fiches multiplication à deux chiffres se terminant par 0. (0:49:58.4)</p> |
| 4-4-1 | Collectif | Tableau noir- mode d'emploi affiché | C | x | <p>Rédaction d'un mode d'emploi pour la multiplication par un nombre à deux chiffres se terminant par zéro (suite).</p> <p>> Expliciter le mode d'emploi de la multiplication par un nombre à un chiffre. A distribue les modes d'emploi commencés en indiquant que la classe va faire un mode d'emploi qui puisse être utile à tous pour savoir faire les multiplications en colonnes à deux chiffres qui finissent par zéro (0:02:40.1) Elle demande à EJu d'expliquer le mode d'emploi. (0:03:33.7) Elle lui fait remarquer qu'il n'est pas écrit qu'il faille commencer par la flèche bleue et que ça ne marcherait pas de commencer par la rouge. (0:03:42.4) Sur dictée des élèves, elle rédige donc au tableau une légende pour accompagner le mode d'emploi, elle en fait même trois versions. (0:12:11.3) Elle ajoute également une phrase pour couvrir le cas d'une retenue: "Si ça fait un nombre à deux chiffres, on met l'unité en bas et la dizaine à côté".</p> |
| 4-4-2 | Duos | Feuilles cartonnées- Fiche "multiplication par un nombre à deux chiffres (932x60)" | C | x | <p>>Rédiger et tester le mode d'emploi de la multiplication par un nombre à un chiffre. A annonce que maintenant tout le monde a les outils et le truc pour faire ou pour améliorer le mode d'emploi pour la multiplication par un nombre à deux chiffres se terminant par 0. (0:15:05.2) Elle doit reprendre EAd et EAl qui bavardent et demandent à ELe de répéter la consigne. (0:16:13.1) A passe de table en table pour gérer les feuilles, la propreté et les questions de discipline. (0:18:48.5) Elle précise pour toute la classe qu'il ne s'agit pas de refaire le mode d'emploi pour la multiplication à un chiffre, mais, par exemple pour 34x10 (écrit au tableau) ou autre chose, ou x20, x30... (0:19:19.9) et continue son passage dans les tables le plus souvent en observant uniquement et en retournant les questions aux élèves. Quand un mode d'emploi est terminé, elle le distribue à un autre groupe, afin qu'il fasse la fiche "multiplication par un nombre à deux chiffres (932x60)" en suivant le mode d'emploi de leurs camarades(0:29:56.6) Cette tâche ainsi que la gestion des récriminations des élèves (c'est illisible...) l'accapare. (0:36:13.0) A sonne la clochette et demande quels problèmes ont été rencontrés. Elle prend l'exemple d'un groupe et met en évidence les problèmes de lisibilité, de précision... tout en disant que faire un mode d'emploi est très difficile. (0:39:39.1) Elle annonce qu'elle va ramasser les modes d'emploi et demande aux élèves de commencer à ranger. (0:51:08.4) En aparté à STC: c'était une horreur! (0:52:31.1) STC se demande si la multiplication ... qui se termine par 0 est vraiment plus simple pour rédiger un mode d'emploi. (0:53:15.3) A: j'ai pris un chemin inhabituel, mais il faut que j'aille au bout du chemin. (1:00:00.3)</p> |
| 4-5 | x | x | x | x | <p>Explication de l'algorithme de la multiplication par un nombre à deux chiffres.</p> |

| | | | | | |
|---------|------------|---|---|-------------|--|
| 4-5-1 | Collectif | Tableau noir | C | (0:01:52.0) | <p>> Expliquer l'algorithme de la multiplication par un nombre à deux chiffres. A annonce que tout le monde a assez bien compris comment fonctionnait l'algorithme avec un nombre qui se termine par zéro, malgré quelques erreurs surtout dues au livrets (qui sont en devoirs) et qu'aujourd'hui on va passer à multiplier par un chiffre, par un nombre qui ne finit pas par zéro. Elle écrit un exemple en colonnes au tableau: 182x12 et demande à ESu comment elle pourrait faire ce calcul. (0:02:48.7) ESu dicte la première ligne et A demande à chaque fois où elle doit noter chaque chiffre. A donne ensuite la parole à EDa qui propose 1x2, suscitant une réaction de la classe. A demande si ça (montre le 1) c'est 1, si c'est les unités et plusieurs voix répondent que c'est le dizaines. A met donc le zéro et EDa dicte la deuxième ligne et ELe enchaîne avec l'addition. EGu interrompt pour dire que 0x4>0, mais tous les élèves disent que c'est plus sans que A doivent ajouter quoi que ce soit. Elle termine l'addition. Un élève dit qu'il ne comprend pas et A précise que sur la première ligne, on a fait 2x182 demande à la classe ce qui a été fait sur la deuxième. La réponse fuse: on a ajouté un zéro. A fait mine de ne pas entendre et interroge ERI qui donne la même réponse. A redemande plusieurs fois ce qu'on a fait comme calcul et (0:06:24.3) n'obtenant pas de réponse, elle écrit chaque multiplication à côté (photo), en ayant beaucoup de peine à faire dire aux élèves que la seconde ligne, c'est 182x10, l'argument étant qu'il faut obtenir 1820. Elle ajoute que 12, c'est 10+2. (0:08:19.4) ELo demande si on peut multiplier les chiffres dans un autre ordre (2x2, 1x2; 2x8, 1x8...). A lui demande si elle pense que ça joue et ELo répond qu'elle ne sait pas. A lui dit qu'elle mélange les dizaines et les unités, sous entendant que cela ne marchera pas. (0:08:47.4) A demande à ETe de faire un second exemple, 235x15. ETe effectue la multiplication sans problème. A lui demande juste de dire pourquoi elle met un zéro à la deuxième ligne et ETe répond que c'est parce que c'est 10. (0:10:45.5) A demande pourquoi on fait plus à la troisième ligne et EDa répond que c'est parce qu'on fait deux calculs différents, d'abord 5 fois le calcul et puis 10 fois le calcul et qu'après il faut mettre tout ensemble et que ça fait 15 fois le calcul. (0:11:37.2) A approuve très rapidement et dit qu'il y aurait aussi une autre technique qui serait de faire d'abord 235x5, puis 235x10 (elle écrit les deux multiplications à côté de 235x15, voir photo) et de mettre ces deux réponses ensemble, donc de faire un plus, et d'arriver au même résultat. (0:12:17.6) Un élève demande s'il y a d'autres techniques et A répond que elle, elle n'en connaît pas mais elle se ravise en disant qu'il y a la technique de EMa, 15x5, 15x3... mais qu'il y a un problème avec les grands nombres, alors que là on utilise les livrets jusqu'à 9 à chaque fois.</p> |
| 4-5-2/3 | Individuel | Fiches "multiplications par un nombre à deux chiffres, 932x60"/fiche CDM?? | C | (0:12:42.4) | <p>> Finir la fiche précédente/Entraîner l'algorithme de la multiplication par un nombre à deux chiffres. A dit qu'il va falloir terminer les deux premières lignes de la fiche de multiplications déjà commencée, et qu'ensuite elle donnera individuellement la fiche qui reprend ce qu'elle vient d'expliquer. (0:13:10.0) Distribution des fiches (0:16:25.4) Question EJu: Faut-il aligner le zéro ou le mettre à côté. Réponse A: Il faut l'aligner, parce que c'est dans les unités. Question EJu: est-ce qu'on est obligé de faire ça fois ça, ça fois ça.... Réponse A: Non, justement. (0:16:50.5) Corrections de résultat, gestion de l'avance des fiches (0:17:47.8) Indication à EAr: tu n'as pas besoin d'écrire la ligne de zéro, mais si ça t'aide (0:17:59.2) Corrections de résultat, gestion de l'avance des fiches (0:18:49.6) Observation du travail des élèves (0:19:32.1) ESu: je ne comprends pas. A: Tu m'en a fait un beaucoup plus compliqué avant, tu dois réussir celui-ci. Puis A surveille pas à pas la multiplication. (0:20:34.2) Corrections de résultat, gestion de l'avance des fiches (0:21:18.1) Question à EAn qui a oublié le zéro: avant de faire 2x7, qu'est-ce qu'il faut faire? Est-ce que c'est un 2 normal? Est-ce que c'est des unités? Alors qu'est-ce qu'il faut faire? Qu'est-ce qu'il faut pas oublier de mettre?</p> |

| | | | | | |
|-------|------------|-------------------|---|-------------|---|
| 4-6 | x | x | x | x | <p>(0:21:58.9) Corrections de résultat, gestion de l'avance des fiches (0:25:44.6) EYa: corrections de fautes de retenue. A fait la multiplication avec EYa en écrivant elle-même. (0:26:58.1) Corrections de résultat, gestion de l'avance des fiches (0:27:58.3) En corrigeant une faute chez EGu, A se rend finalement compte que c'est son corrigé qui est faux. Elle le corrige. (0:28:48.2) ESu: pourquoi on met les retenues là?. A: ON pourrait les mettre au dessus, mais c'est pour ne pas confondre avec l'addition et la soustraction. (0:29:16.0) Corrections de résultat, gestion de l'avance des fiches, répétition de consignes (0:33:10.2) A refait une multiplication avec EYa. (0:33:41.6) Corrections de résultat, gestion de l'avance des fiches (0:34:33.1) A corrige une faute chez EJu. Comme cette dernière s'impatiente, A refait la multiplication avec elle pour lui montrer une faute de livrets. Elle lui rappelle le truc des doigts pour le livret 9, puis l'encourage en lui disant qu'elle a compris la technique. (0:35:35.1) Corrections de résultat, gestion de l'avance des fiches (0:38:26.3) Opérations de fin de leçon. (0:40:41.0) Les élèves sortent, discussion avec STC (mode d'emploi à scanner)</p> |
| | x | x | x | x | <p>Mise en place de l'algorithme de la multiplication par un nombre à deux chiffres</p> |
| 4-6-1 | Collectif | Tableau noir | C | (0:00:53.5) | <p>> Donner un nouvel exemple de multiplication en colonnes A annonce que, suite au week-end, on va revoir la multiplication en colonnes et qu'elle va mettre un exemple au tableau et demande à ESu de venir au tableau. A écrit en colonnes 623x16 au tableau et demande à ESu ce qu'elle avait dit qu'il fallait faire. (0:01:39.8) ESu effectue la multiplication avec l'aide de la classe et de A. (0:03:32.0) La multiplication est interrompue par l'irruption d'une araignée (0:04:26.9) mais ESu termine la multiplication.</p> |
| 4-6-2 | Collectif | Tableau noir | C | (0:06:57.5) | <p>> Collecter et noter les points à retenir pour l'algorithme. Une fois la multiplication terminée, A demande si quelqu'un n'a pas compris ça et, comme personne ne se manifeste, elle annonce qu'elle va faire le rappel de ce à quoi il faut faire attention et qui vient d'être constaté. (0:07:13.0) Elle note au tableau les éléments mentionnés par les élèves, en les reformulant plus précisément et en faisant parfois un commentaire: 1. Biffer les retenues (pour éviter de se mélanger les pinceaux). (0:07:29.6) 2. Aligner (sic) les chiffres correctement. (0:07:55.6) 3. Ne pas oublier le zéro de la dizaine (0:08:17.4) 4. Ne pas confondre la multiplication avec l'addition (pour la deuxième partie du calcul) (0:09:06.8) 5. Ne pas mélanger +, -, x (ne pas mélanger avec les autres calculs qu'on a appris. (0:09:45.7) (interruption "piqûre de moustique) (0:10:02.7) 6. Ne pas oublier les retenues. (0:10:40.1) (interruption "piqûre de moustique 2)</p> |
| 4-6-3 | Individuel | Fiches 4.13, 4.16 | C | (0:10:53.9) | <p>> Entraîner l'algorithme. Comme il n'y a pas d'autres remarques, A annonce la suite du travail: continuer la suite de fiches en corrigeant d'abord les erreurs des fiches précédentes (corrigées par A) et en faisant la suite en étant attentif aux points notés au tableau. (0:11:38.8) Pendant que ELi distribue les feuilles, A finit de s'occuper de la piqure de moustique. (0:13:06.7) A son retour, elle vérifie que tout le monde ait reçu sa feuille, rappelle qu'il faut de référer aux points figurant au tableau et (0:14:21.5) commence à corriger les fiches à son pupitre. En particulier (pour ce qui dépasse la seule correction d'erreurs ou la gestion de l'avance dans les fiches) :</p> |

| | | | | | |
|-----|-----------|--------------|---|-------------|---|
| 4-7 | X | X | X | X | <p>(0:17:27.2) ERi, 4.13: A constate que les calculs séparés sont justes, alors que la version à deux chiffres est fausse. Elle dit à ERi que c'est les mêmes calculs et que si elle a réussi à les faire dans la partie séparée, elle doit aussi réussir à droite et qu'elle doit donc refaire le calcul.</p> <p>(0:18:13.7) Discussion sur les carreaux qui aident pour aligner, mais qui font mal à la tête à certains élèves.</p> <p>(0:18:55.8) ELi, 4.16, 45x23: ELi a un problème avec le zéro qui apparaît dans le 2x5. A lui demande si c'est vraiment 2x5, elle tourne la feuille et réécrit la multiplication au verso et indique que sur la première ligne, il s'agit de 3x45 et sur la deuxième de 20x45 (0:21:11.5)</p> <p>(0:21:39.3) ERi, 4.13: Comme ERi ne voit pas où est la faute, A refait avec l'addition finale.</p> <p>(0:22:14.1) EJo, 4.13: A corrige une faute dans l'addition due au fait que EJo a noté les retenues comme dans la multiplication et non au dessus. (0:22:51.6)</p> <p>(0:23:45.8) EMa, 4.13: EMa fait remarquer que la colonne de droite est trop facile. A dit qu'il faut que tout le monde ait fait la fiche pour signaler cela.</p> <p>(0:24:15.8) EJo, 4.13: A signale encore une faute et EJo s'énerve en disant qu'il a mis les retenues. A reprend avec lui 457x15 et lui fait constater qu'il n'a pas le même résultat à gauche et à droite. Elle lui demande donc de refaire la calcul en faisant attention aux points mentionnés au tableau.</p> <p>(0:25:55.7) ELo, 4.16: ELo a fait d'autres multiplication en brouillons au dessus de sa fiche. A lui demande d'expliquer ce qu'elle a fait. ELo répond qu'elle a décomposé mais qu'elle ne sait pas comment expliquer. A lui demande pourquoi elle essaye de faire autrement que comme on a appris et ELo retourne à sa place. (0:26:56.7)</p> <p>(0:27:35.0) EAl, 4.13: A l'encourage en lui disant qu'elle doit se concentrer qu'elle réussit des calcul plus compliqué que celui qui la bloque (138x6). A fait cette multiplication avec elle et constate que le problème est au niveau du livret 6 (6x8). Elle tourne donc la feuille, demande comment trouver le résultat de 6x8, et écrit $6 \times 8 = 8 + 8 + 8 + 8 + 8$ et constate qu'il vaudrait mieux le savoir par coeur. Elle lui donne la réponse exceptionnellement et l'envoie continuer la suite. (0:29:43.6)</p> <p>(0:29:54.7) EJo, 4.13: EJo a fait à chaque fois $n+0=0$. A corrige et dit qu'il veut compliquer la vie. (0:30:40.6)</p> <p>(0:31:21.9) ENi, 4.13: ENi a fait des fautes dans les additions. A lui dit qu'il a oublié de noter les retenues ou plutôt qu'il les a notées à côté et elle lui recommande donc de les noter au dessus. (0:32:09.2)</p> <p>(0:32:34.3) EAd, 4.13: EAD a oublié le zéro dans 457x15. A lui fait remarquer qu'il a fait juste 457x10 et que dans fois 15 c'est pas 1, mais des dizaines. EAd dit qu'il a oublié un 1 à gauche. A lui laisse un peu de temps et EAd finit par dire 0 et A le renvoie continuer</p> <p>(0:33:48.3) ESu, 4.13: ESu a de la peine à faire 138x10. Elle veut faire la ligne de zéro et A lui indique qu'on ne fait plus la ligne de 0 et fait avec elle le début de la multiplication en colonne.(0:34:58.7)</p> <p>(0:35:43.2) ENa, 4.13: ENa a fait les deux multiplications séparées et pour celle de droite, elle demande s'il faut faire 6x8 (A approuve), 6x3 (A approuve), 6x1 (A approuve), après 1x8... A demande si c'est 1x8 et ENa corrige en 8x1. A insiste en demandant si c'est 1, 1 des unités. ENa dit que c'est des dizaines et A la renvoie essayer à sa place. (0:36:17.4)</p> <p>(0:37:32.7) Opérations de fin de leçon.(0:38:25.5)</p> |
| | X | X | X | X | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 4 | Collectif | Tableau noir | C | (0:01:02.6) | > Signaler les erreurs rencontrées dans les fiches de multiplication |
| | | | | | Entraînement de l'algorithme |

| | | | | | |
|-------|------------|------------------------|---|-------------|---|
| 4-7-2 | Individuel | Fiche 4.13, 4.16, 4.17 | C | (0:14:05.5) | <p>A annonce qu'elle va reprendre ce qui avait été noté hier, les choses auxquelles il fallait faire attention, qu'elle a corrigé les fiches et que si biffer les retenues a marché, en revanche l'alignement a posé des problèmes malgré les carreaux. Elle note un exemple au tableau, 347×23 et dit qu'elle va le faire. Elle envoie EAn au tableau. (0:02:15.6) Comme il a des difficultés avec ses livrets la classe l'aide et EAn effectue la première ligne en notant les retenues à côté, mais en ayant besoins de l'aide de A pour les ajouter. Il n'aligne pas cette première ligne, ce que des élèves signalent. A dit qu'effectivement, ce n'est pas très bien aligné, mais c'est surtout ensuite que ça va poser problème, quand on fera $2 \times 7 \dots$ et elle effectue la deuxième ligne en alignant volontairement mal, mais oubliant involontairement le zéro. Les élèves réagissent et A dit qu'on a oublié en plus le zéro, et que c'est aussi une erreur. Elle ne corrige toutefois pas et montre que l'addition va être tout faux car la dizaine est avec les centaines... et qu'en plus elle a oublié le zéro car ce n'est pas 2, c'est 20. (0:05:57.0) Elle dit qu'elle a aussi remarqué que certains ajoutent un zéro par exemple en faisant 347×4, parce que des fois on mélange. Elle signale également que parfois 0+quelque chose ça fait 0 alors que 0+4, ça fait 4. (0:06:46.7) Elle dit aussi que parfois les deux première lignes sont faites, sans que l'addition soit effectuée. (0:07:08.9) Elle demande à ELi d'expliquer l'erreur qu'elle avait constaté la veille. ELi dit qu'elle oubliait les retenues et pour mieux le décrire, A le fait sur 347×20: mettre le zéro, puis $2 \times 7 \gg 14$ et noter directement 14 (photo). A ajoute donc à la règle 6. (ne pas oublier d'ajouter la retenue) et le noter à côté. (0:08:36.3) EY a dit qu'il ne faut pas oublier d'ajouter la retenue. Après quelques discussions sur la façon de le formuler, A écrit la règle 7. Ne pas oublier d'ajouter la retenue à la réponse en faisant +. (0:11:06.2) EDa ajoute qu'elle s'est arrêtée au milieu d'un calcul et qu'elle ne savait ensuite plus où elle en était et cela aboutit à la règle 8. Ne pas s'arrêter au milieu du calcul. (0:11:59.1) EMa veut ajouter un point et vien au tablau noter sur l'exemple figurant déjà au tableau qu'il ne faut pas ajouter le zéro après (du coup, ce qui est noté au tableau a encore moins de sens). A dit que cela revient à la règle d'alignement des chiffres. (0:13:03.9) Ela demande si cela sera noté dans le cahier et A répond que cela c'est le mode d'emploi pour éviter de faire des fautes qu'elle avait demandé. Les élèves réagissent avec des "ah, c'était ça!" et A dit qu'elle avait laissé tomber, mais que comme cela devient plus clair, ils feront une jolie feuille ensemble à l'ordinateur lors de la leçon suivante.</p> |
| | | | | | <p>> Entraîner l'algorithme de la multiplication. A fait distribuer les fiches et indique qu'il faut corriger les fautes et passer aux fiches suivantes. Les élèves passent au pupitre. En particulier (pour ce qui dépasse la seule correction d'erreurs ou la gestion de l'avance dans les fiches) : (0:16:38.0) EDa demande où elle doit aligner le zéro. A lui répond que c'est le 0 des unités. (0:16:49.4) (0:18:01.5) EJu ne sais pas où mettre le 0 et la retenue quand elle a $2 \times 5 \gg 10$. A lui le lui dit et lui demande de garder sa remarque et note dans son carnet: "$2 \times 5 = 10$? Je mets où le 0" (0:18:39.3) (0:19:05.6) ENa ne sait pas comment aligner en l'absence des carreaux (4.13). A lui recommande d'aligner par rapport aux chiffres du dessus, ou de tirer des traits à la règle. Elle précise demande à ENa de quelle colonnes il s'agit et ENa répond que c'est celle des milliers. A lui suggère alors de mettre en haut les petites lettres pour s'aider. (0:19:45.9) (0:20:09.1) ELo (4.16) dit qu'elle n'a toujours rien compris. A décide alors de faire une multiplication avec elle et met du typ-ex sur ce que ELo avait fait. Elle demande à ELo de montrer comment elle fait. ELo effectue la première ligne correctement mais dit que les carrés la gênent. A lui rappelle qu'elle peut faire les multiplications sur une feuille de brouillon. ELo met ensuite le zéro, mais l'aligne mal. A rappelle ce que EMa avait dit et qui est noté au tableau et que 0 c'est 0 unités. ELo termine la multiplication correctement. (0:22:55.2)</p> |

| | | | | | |
|-------|------------|--------------|---|---|--|
| 4-8 | x | x | x | x | (0:23:40.2) EJo a fait une faute et A refait la multiplication avec lui (0:24:15.4) (0:24:35.9) EDe a oublié de faire toutes les additions. A lui signale qu'elle l'a dit mais ne l'a pas noté. Elle le note dans son cranet pour le dire lors de la leçon suivante. (0:25:19.0) ESu tente toujours de faire le premier calcul du 4.13. A fait avec elle la deuxième ligne de 138x15 en lui rappelant qu'il faut commencer depuis le bas, que ce n'est pas 1, mais 10 (écrit derrière la feuille pour lui dire que c'est le chiffre 10), et qu'il faut donc mettre un zéro. Elle note que la première ligne c'est 6x138, la deuxième 10x138, et que s'il y a deux fois le calcul, c'est pour bien comprendre qu'on les met ensemble. (0:27:41.1) Dépistage et correction d'une erreur de calcul chez EJo (0:28:29.8) (0:31:30.2) A demande à EDe d'ajouter le + pour ne pas confondre avec le haut (0:32:47.6) (0:32:50.9) EY a a fait une faute au 4.13 alors que le calcul de droit est juste. A le lui fait remarquer, mais EY a dit que ce n'est pas le même calcul. A lui fait remarquer qu'elle a à chaque fois oublié le zéro. (0:34:00.5) EAl dit qu'elle ne comprend pas 6x7 et A le recherche avec elle en partant de 6x6. (0:34:56.7) (0:35:18.1) Ela a ajouté les zéros à droite. A lui dit qu'elle a fait ce que EMa avait dit de ne pas faire, mais que l'avantage, c'est que c'est toujours la même erreur.(0:36:09.5) (0:36:40.7) A corrige des zéros oubliés chez EDe. (0:36:43.3) Opérations de fin de leçon. (0:37:20.3) |
| | | | | Appuis | |
| 4-8-1 | Collectif | Tableau noir | C | (0:00:00.4) > Entraîner les livrets à l'ordinateur Après avoir séparé la demi-classe en 2 groupes, un pour l'entraînement des livrets à l'ordinateur, l'autre pour un appuis sur les fiches, (0:01:21.7) A montre tout d'abord l'utilisation du logiciel d'entraînement aux livrets. | |
| 4-8-2 | Individuel | Fiche 4.13 | C | (0:05:39.8) >Remédier aux difficultés de certains élèves pour l'algorithme de la multiplication. A redonne les fiches au second groupe avec une indication pour chacun. Elle passe ensuite un moment avec chacun: (0:07:43.4) EAn et EAl: Comme ils en sont au même point, A reprend avec eux le premier calcul du 4.13. Elle leur indique que la première ligne, c'est 6x138 et leur demande s'ils voient un 6x138 ailleurs et leur précise que c'est sur la fiche. Ils montrent le calcul. A demande ce qui est fait à la deuxième ligne et ce que c'est que ce 1. EAn répond que c'est le 1 du 16 et EAl que c'est 1x8. A met alors les lettres u, d, c sur les colonnes, et dit que le 1 c'est donc une dizaine, donc 10 et que c'est comme si on faisait 10x138. Elle leur demande s'ils voient ce calcul ailleurs et E? montre l'endroit. A conclut en disant que c'est comme si on faisait le calcul en deux fois, puis qu'on met les calculs ensemble et que c'est pour ça qu'on fait un plus, car 16, c'est 6+10. (0:10:01.1) A renvoi EAn à sa place et garde EAl. Cette dernière dit qu'elle n'a pas compris et A répète la même explication, mais EAl semble toujours ne pas comprendre. (photo de sa fiche) (0:11:16.7) EDe: correction de la fiche et correction d'une faute de retenue. (0:12:07.3) ESu (4.13.2) est toujours complètement bloquée pas ses livrets. A lui propose donc d'aller corriger ce calcul à l'aide du tableau de multiplication du livre. (0:12:57.8) EAn dit que si il a bien compris, le calcul de gauche donnera les mêmes réponses que le calcul de droite et A lui dis que donc, ce qu'elle aimerait, c'est qu'il cache la partie gauche de la fiche pour faire la partie droite et qu'il compare ensuite. Elle tente de faire avec lui la deuxième ligne de 138x16 et réussit à lui faire dire | |

| | | | | | |
|-------|-----------|-------------------|---|-------------|--|
| 4-9 | x | | | | qu'il faut mettre un zéro, mais EAn n'arrive pas à poursuivre. Elle gère l'avance de deux autres élèves pendant qu'il réfléchit. A finit par lui dire, en écrivant directement le résultat, qu'il faut faire une fois 8, une fois 3, une fois 1. (0:16:14.5) (0:16:51.4) A observe EAl qui lui dit qu'elle n'a pas compris. Elle se rend compte qu'elle faisait des plus et A l'encourage en lui disant que c'est bien d'avoir compris son erreur et qu'il faut qu'elle se concentre. (0:17:27.2) (0:17:58.7) Pour le 4.13.2 de ESu, A constate que les calculs de gauches sont corrects, mais pas le calcul combiné. Elle constate également que l'addition du premier calcul est fautive et lui demande donc de le revoir. (0:18:53.1) (0:20:08.9) A corrige quelques erreurs dans la fiche 4.16 de ENi . Elle lui demande de revoir les dernières lignes. (0:21:52.5) ESu revient encore et A constate les mêmes fautes que précédemment. Elle fait donc le 4.13.1 avec elle (0:23:14.7) en gérant d'autres élèves. Mais elle constate qu'elle est en train de se mélanger les pincesaux et demande aux groupes d'échanger les rôles, tout en gardant ESu pour finir avec elle. Elle gère les changements (0:26:28.2) et revient vers ESu pour lui demander de refaire la première ligne du premier calcul. (0:27:20.2) A corrige quelques fautes chez ENa au 4.13 en constatant qu'elle s'est trompé dans les calculs séparés, mais pas dans le calcul de droite, alors que c'est le même calcul. (0:27:40.6) ESu revient avec sa fiche et A remarque qu'elle a voulu faire très vite, mais que les fautes sont toujours là. Elle constate qu'ESu n'est plus du tout concentré et qu'il vaut mieux qu'elle aille rejoindre le groupe ordi. (0:28:14.7) A gère l'avance des élèves, tant à l'ordi que dans leurs autres activités. (0:30:41.6) Elle observe leur travail. (0:33:01.3) Constatant encore une erreur chez ENa, A refait avec elle la multiplication 269x17. ENa bute sur 7x6 et A lui recommande de faire 6x6, +6. Après un long moment ENa trouve 6x6=36 et ajoute 6 sur ses doigts pour obtenir 42. A revient donc à la multiplication et constate que ENa avait oublié de noter le 4 en retenue. (0:36:13.4) A constate auprès du groupe ordi que même les livrets dans l'ordre ne sont pas sus. (0:37:19.4) Elle demande donc aux élèves s'ils ont leurs cartes de livret comme la réponse est négative, elle cherche dans son matériel (0:39:16.2) et finalement, après les opérations de rangement leur demande de les prendre pour la semaine suivante. (0:40:33.2) |
| | x | x | x | | Mise au net du mode d'emploi de l'algorithme de la multiplication à deux chiffres |
| 4-9-1 | Collectif | Ordinateur-Beamer | C | (0:00:00.0) | > Rédiger un mode d'emploi de l'algorithme A rappelle que, lors de la leçon précédente, une liste des erreurs possibles avait été dressée et que EJu avait demandé à ce que cette liste puisse figurer dans les cahiers. Elle ajoute que, chez elle à l'ordinateur, elle a préparé un mode d'emploi pour la multiplication en colonnes à deux chiffres, comme certains avaient essayé de faire et que ce matin, elle veut écrire comment faire pour ne rien oublier et avoir un mode d'emploi facile à utiliser. S'il y a du temps, la classe va également réécrire la liste d'erreurs qui figurerait au tableau en ajoutant quelques points. (0:00:58.2) Elle fait quelques ajustements pour que tout le monde voie et ouvre un fichier .cwk sur lequel figure la multiplication en colonnes 679x42 avec des flèches de couleur, des retenues à droite et un début de légende pour les flèches (voir photo). Elle indique que, même si ça a l'air très compliqué, elle s'est inspirée de l'exemple de la multiplication à un chiffre, et que pour chaque flèche ils vont indiquer ce qu'il faut faire. (0:02:53.3) Pour la première flèche, est déjà écrit "Je fais 2x9, et je note la retenue à droite". Les élèves donnent successivement des éléments qui sont repris et critiqués par leurs camarades et par A selon le critère "on comprends, ça?" et notés au fur et à mesure par A. (0:04:33.9) Les autres flèches de la première ligne se déroulent de la même manière, sans |

| | | | | | |
|-------|-----------|-------------------|---|-------------|--|
| 4-9-2 | Collectif | ordinateur-beamer | C | (0:23:38.0) | <p>reprise directe des flèches précédentes et avec une manipulation bureautique peu efficace. A chaque fois que la légende ne correspond pas exactement à la multiplication effectuée, A reprend la formulation.(0:10:23.5) Plusieurs élèves ne suivent pas, un certain brouhaha s'installe et A rétablit le silence en rappelant qu'elle fait ce travail pour les élèves et pour que ce mode d'emploi leur soit utile. (0:11:36.5) A une élève qui veut rédiger avec la valeur de la retenue, A dit que ce n'est pas possible, car ce ne sera pas toujours la même chose. (0:11:51.8) Les légendes sont alors:</p> <p>- *</p> <p>(0:14:03.1) Pour la deuxième ligne, le 4 de 42 a été souligné en rouge et A demande ce qu'il ne faut pas oublier et le zéro des dizaines est noté. La rédaction se poursuit de la même manière et la légende est alors :</p> <p>- *</p> <p>(0:22:20.3) Un dernière ligne est ajoutée pour l'addition finale: "</p> <p>(0:23:11.2) A conclut en disant qu'elle espère que cela va les aider quand ils ne sauront plus comment faire. Les élèves sont assez dubitatifs. A indique encore qu'elle refera la mise en page et passe à la liste des erreurs.</p> <p>> Rédiger une liste des erreurs à éviter dans l'algorithme</p> <p>A ouvre un nouveau document .cwk comportant déjà un titre et une illustration. Elle demande aux élèves de se souvenir des erreurs qui avaient été notées, les écoute avec bienveillance et note les éléments à l'ordinateur. Plusieurs élèves relèvent à plusieurs reprises la contradiction entre le titre et la forme des énoncés, mais A ne prend pas en compte ces interventions. Certains points sont ajoutés à la demande des élèves ou de A, (0:35:17.6) en particulier celui des livrets. La liste est alors :</p> <p>1. *</p> <p>(0:37:07.3) A conclut en remerciant les élèves de l'avoir aidé à rédiger ces points et leur indique qu'elle leur distribuera les feuilles le lendemain. (0:37:23.2) Elle lance ensuite les opérations de rangement. (0:41:24.9)</p> |
|-------|-----------|-------------------|---|-------------|--|

L'algèbre de la multiplication à deux chiffres: Andrea



Annexe 16 **Connaissance mises en jeux, analyse descendante**

| | Difficultés des élèves | Niveaux | Algorithmes |
|----------------|---|---|---|
| P ₃ | | <p>Comnaissance du plan d'études</p> <p>Utilité des livrets pour les élèves</p> | <p>Les algorithmes de calcul sont vus par P₃ comme des outils au service de la résolution de problème. La manière est secondaire et Dominique donne généralement plusieurs versions des algorithmes. Ces outils de calcul jouent dans un rôle semblable à celui de la calculatrice qui est d'ailleurs utilisée lorsque les algorithmes n'ont pas encore été vus. La calculatrice est également utilisée comme outil de vérification et P₃ considère que si tout adulte a dans sa poche une calculatrice qui sert parfois à téléphoner, il est nécessaire d'apprendre aux élèves à se servir d'une calculatrice.</p> <p>Usage de la calculatrice</p> <p>Devenir de l'usage de l'algorithme pour les élèves. Aspect utilitaire de cet algorithme</p> <p>Comnaissance de l'existence d'autres algorithmes de la multiplication, en connaît certains. Il dit parfois utiliser ces algorithmes</p> |
| P ₂ | <p>Les erreurs de livrets sont les principales erreurs envisagées par P₂. Il mentionne également les difficultés d'alignement et souhaite donc insister sur la mise en page par le biais des colonnes centaines, dizaines, unités. En cours de séquence (déclaration après la séance 6), il constate qu'il y a effectivement des difficultés de livrets, mais qu'il y a aussi des problèmes avec les zéros supplémentaires qui apparaissent au cours de la multiplication (dans 20x50 par exemple). P₂ ne mentionne pas certaines difficultés qui apparaissent : la question de l'ordre des nombres multipliés, ni généralement la commutativité de la multiplication, les croisements des produits partiels ou plus généralement la distributivité. L'entretien post montre qu'il n'était pas conscient de ces difficultés</p> <p>Difficulté de l'algo : zéros supplémentaires</p> | <p>Comnaissance des tables d'additions, de soustractions et de la multiplication. Il demande donc aux parents de prendre cinq minutes chaque jour avec leurs enfants pour cet entraînement. Le rôle des parents est également pris en compte par P₃ quand il envisage l'évolution de l'enseignement de l'algorithme.</p> <p>Les affirmations de P₃ sont correctes et les conséquences qu'il en tire sont pertinentes</p> <p>P₃ connaît la nécessité des livrets. Les décisions qu'il souhaite prendre découlent de</p> <p>Pour cette séquence, P₂ veut essentiellement insister sur la façon de lire et souhaite mettre de côté précédente. Il prévoit de leur laisser à disposition la table de multiplication (table de Pythagore) figurant à la fin du livre de mathématiques.</p> | <p>Le but de l'algo est d'être efficace, particulièrement en situation de résolution de problème</p> <p>L'algo en colonnes permet de gagner du temps pour des problèmes d'aire de rectangle du type de <i>Vois Pili</i></p> <p>Il existe plusieurs algorithmes de la multiplication, en particulier en tableau et en colonnes. Du point de vue de l'efficacité en colonnes, P₂ n'a pas de réponse</p> <p>L'algorithme en tableau et l'algorithme en colonnes coïncident car ils donnent les mêmes réponses</p> |
| P ₁ | <p>Dans l'algo, les chiffres doivent être correctement alignés. Cet alignement se fait grâce au placement des chiffres dans</p> <p>Aucune mention de la possibilité d'inverser les facteurs, ni du lien entre cette inversion dans l'algorithme en colonnes et les totaux</p> <p>Pour la multiplication en colonnes à deux chiffres, il est plus efficace de garder les retenues sur les doigts.</p> | <p>Utilité des livrets pour l'algo</p> <p>Il ne faut pas mettre l'accent sur les livrets au moment du travail de l'algo et donc laisser une table de multiplication aux</p> | <p>Le fait que les lignes doivent être inversées mais pas les colonnes n'est pas expliqué par</p> |
| P ₀ | <p>Le zéro de la deuxième ligne</p> | <p>Comnaissance exprimée au niveau P₀ qui est ici prévue au niveau des interactions</p> | <p>P₁ prévoit de monter la multiplication en tableau sur le modèle de ce qui a été fait à un chiffre et de monter ensuite l'algorithme en colonne. Il prévoit de placer les nombres dans le tableau afin que le parallèle puisse être fait aisément avec l'algorithme en colonnes.</p> <p>Et d'insister pour mettre les dizaines en dessous. C'est pas très logique, mais ça permet d'avoir les dizaines et les unités alignées.</p> <p>Parallèle entre la multiplication en tableau et la multiplication en colonnes</p> <p>Multiplication en tableau</p> <p>Multiplication en colonnes</p> <p>P₀ a prévu pour la multiplication en tableaux d'insister auprès des élèves pour que les dizaines soient notées à la deuxième ligne. Il est conscient que « ce n'est pas très logique » mais il souhaite pouvoir faire le parallèle avec l'algorithme en colonnes.</p> |
| P ₁ | <p>Difficultés des élèves</p> | <p>Comnaissance exprimée au niveau P₁ qui est ici prévue au niveau des interactions</p> <p>La liste des difficultés semble pertinente. La difficulté qui adviendra de fait n'est pourtant</p> | <p>Le fait que les lignes doivent être inversées mais pas les colonnes n'est pas expliqué par</p> |

| La multiplication en lien avec... | Adaptation de l'enseignement | Moyens d'enseignement, choix des tâches |
|---|---|--|
| <p>Pour P4.3, la difficulté de l'enseignement, tant en français qu'en mathématiques, est de faire des liens entre différentes notions pour les utiliser correctement.</p> <p>P4.3 lie les algorithmes de calcul entre eux dans la succession des activités de troisième et de quatrième. Il met en évidence le lien de réciprocité entre addition et soustraction, au niveau des opérations et au niveau des algorithmes, et entre l'opérations de la multiplication et de la division.</p> | <p>Parmi les difficultés pratiques, P4.3 mentionne essentiellement les rythmes différents des élèves et la nécessité d'arriver à ce que tous aient compris sans que les plus rapides doivent trop attendre.</p> <p>P4.3 pense que son enseignement des mathématiques doit s'adapter aux élèves. On pourrait même dire que le moteur de l'avancement est justement cette adaptation, tant au niveau d'une leçon, d'une séquence que de l'année puisque chaque plan de travail vise à combler les manques constatés durant les exercices du plan précédent.</p> | <p>P4.3 a peu de souvenirs de son passé d'élève. Il se souvient toutefois des « fiches OP » et les utilise parfois dans son enseignement. Il pense que l'enseignement des mathématiques a évolué vers une plus grande part de compréhension. Il voit d'ailleurs une évolution dans son propre enseignement puisqu'il montre généralement une technique et demandait aux élèves de reproduire cette technique sur de nombreux exercices. Si cette façon de faire était simple pour lui, P4.3 pense que ce n'était pas très efficace, surtout pour les élèves moins à l'aise et que les mêmes erreurs revenaient ensuite sans cesse et sans qu'il puisse vraiment les combattre. Toutefois, P4.3 pense que l'enseignement évolue assez lentement et que les parents en particulier sont toujours rassurés par le fait de retrouver des éléments connus, comme les livrets ou la disposition en colonnes d'un algorithme. Un autre frein est également à voir du côté des enseignants des années suivantes car il sera exigé des élèves d'utiliser des procédures et des algorithmes standardisés. Il est à noter que Dominique fait également ce type de réflexion en position P4.3 en classe dans le dialogue avec certains élèves quand il leur déclare que cette disposition doit être privilégiée car elle sera demandée en cinquième ou que les livrets seront exigés les années suivantes.</p> <p>P4.3 pense que l'essentiel dans l'enseignement des mathématiques est que les élèves « mettent du importance pour les élèves de mettre du importance d'apprendre à lire ces</p> |
| <p>Liens entre les opérations (réciprocité) et entre les algorithmes</p> <p>Avec des élèves des élèves de 3.4, il est difficile de faire des liens entre les notions</p> | <p>Construction de l'avance dans le programme en combinant au fur et à mesure les difficultés des élèves</p> | <p>P4.3 a planifié six leçons pour traiter l'algorithme de la multiplication par un nombre à plusieurs chiffres. Il prévoit de commencer sa séquence à partir d'un des rares exercices du livre de 4P qui permette de faire des multiplication par des nombres supérieurs à 10. Sous P1, puis de revoir la multiplication à un chiffre, en tableau et en colonnes (« les deux réponses doivent coïncider ») telle qu'elle effectuée l'année précédente. * puis de faire des exercices de multiplication par 10 (« 7x10, puis augmenter progressivement ») pour rappeler qu'on ajoute un zéro dans ce cas et pour mettre l'accent sur ce zéro qui est souvent oublié. Pour ce faire, il a prévu d'utiliser de « vieilles fiches de maths », en particulier la fiche OP2. P2.2 a ensuite décidé de montrer tout d'abord un algorithme en tableau</p> |
| <p>La multiplication est un raccourci d'une addition itérée. Elle n'est que cela</p> | <p>Contrairement à ce que P4.3 affirme ailleurs, cela ne tient pas compte du plan d'études.</p> | <p>Choix des tâches proposées en fonction du but que P se fixe</p> <p>Les tâches choisies permettent d'atteindre partiellement les buts fixés. Toutefois ce n'est pas la pertinence ne pourra être déterminée que dans la réalisation de la séquence aux des moyens d'enseignement.</p> |
| <p>La multiplication est un raccourci d'une addition itérée. Elle n'est que cela</p> | <p>Le caractère erroné et non pertinent de cette posture peut être déterminé a priori. Il peut être déterminé a priori. Il peut être déterminé a priori.</p> | <p>Le caractère erroné et non pertinent de cette posture peut être déterminé a priori. Il peut être déterminé a priori. Il peut être déterminé a priori.</p> |
| <p>La multiplication est un raccourci d'une addition itérée. Elle n'est que cela</p> | <p>Il faut s'adapter au rythme des élèves</p> | <p>Pour la leçon durant laquelle il a prévu de traiter l'algorithme de la multiplication en colonnes par un nombre à deux chiffres, P4.1 a prévu de le montrer d'abord sur une grande feuille, puis au tableau noir, puis de faire faire une fiche d'exercice si tout va bien. P4.1 écrit sur sa fiche de préparation : Montrer à tous + 1 au TN. Fiche ex. si OK.</p> |
| <p>La multiplication est un raccourci d'une addition itérée. Elle n'est que cela</p> | <p>Il faut s'adapter au rythme des élèves</p> | <p>Il faut s'adapter au rythme des élèves</p> |
| <p>La multiplication est un raccourci d'une addition itérée. Elle n'est que cela</p> | <p>Il faut s'adapter au rythme des élèves</p> | <p>Il faut s'adapter au rythme des élèves</p> |
| <p>La multiplication est un raccourci d'une addition itérée. Elle n'est que cela</p> | <p>P4.1 affirme à plusieurs reprises qu'il observera ces élèves et qu'il adaptera son rituel en fonction de ses observations. Il parle de « voir si c'est en ordre », « voir comment ils assimilent ». Il envisage même d'observer en fin de séquence que tous les élèves l'ont bien compris !</p> | <p>P4.1 affirme à plusieurs reprises qu'il observera ces élèves et qu'il adaptera son rituel en fonction de ses observations. Il parle de « voir si c'est en ordre », « voir comment ils assimilent ». Il envisage même d'observer en fin de séquence que tous les élèves l'ont bien compris !</p> |

Références bibliographiques

- Charnay, R., Combier, G., Dussuc, M.-P., Madier, D. & Madier, P. (2007a). *Cap Maths CE2, Guide de l'enseignant*. Paris: Hatier.
- Charnay, R., Combier, G., Dussuc, M.-P., Madier, D. & Madier, P. (2007b). *Cap Maths CE2, Manuel de l'élève*. Paris: Hatier.
- Danalet, C., Dumas, J.-P., Studer, C. & Villars-Kneubühler, F. (1999). *Mathématiques 4ème année: Livre du maître, livre de l'élève et fichier de l'élève*. Neuchâtel: COROME.
- Ferrari, A., Wetzler, J., Ferrario, M., Jatton, M. & Queroub, M. (1991). *Mathématique. Quatrième année*. (2e éd.): Office romand des éditions et du matériel scolaire.
- Gagnebin, A., Guignard, N. & Jaquet, F. (1998). *Apprentissage et enseignement des mathématiques, commentaires didactiques sur les moyens d'enseignement pour les degrés 1 à 4 de l'école primaire*. Neuchâtel: Corome.
- Hill, H. C., Rowan, B. & Ball, D. L. (2005). Effects of Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching on Student Achievement. *American Educational Research Journal*, 42(2), 371-406.
- Ma, L. (1999). *Knowing and teaching elementary mathematics: Teachers' understanding of fundamental mathematics in China and the United States*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Walder, J.-J. (1992). *Math CDM, quatrième année*: Office romand des éditions et du matériel scolaire.