Brochure
+
CD

Pourquoi ? Ce travail est le fruit de la recherche menée par une équipe d'enseignants interpellés par la faiblesse des résultats obtenus dans le domaine de la numération entière et décimale lors de l'évaluation à l'entrée en sixième.

Pour qui ? Il est destiné à toute personne ayant le souci de faire comprendre, de donner un sens, de maîtriser la numération entière et décimale.

Comment ? A travers diverses activités, on a cherché à varier les registres d'écritures, à amener l'enfant à passer de l'oral à l'écrit et à lui donner les moyens de contrôler sa production.

La ***brochure*** que vous avez entre les mains est accompagnée d'un ***CD-rom***.

Vous pouvez aisément faire votre propre version. (Voir au dos...)

Il est nécessaire de disposer d'une version de Word 97 au minimum.

1. Recopier l'intégralité du CD-rom (*) sur votre disque dur. (Le dossier est peu volumineux, cela ne devrait prendre que très peu de temps.)

2. Retirer votre CD-rom de votre lecteur.

3. Ouvrir le fichier " ***Avertissement*** " pour lire quelques conseils.

4. Cliquer sur " ***Accueil*** " ...

5. Modifier les fichiers élève de votre choix.

Attention : Certaines modifications nécessitent néanmoins la présence sur votre ordinateur d'un éditeur d'équations.

(*) *La mise en page de ce fascicule et la version électronique ont été réalisées par M. HEYBERGER Gilles.*

Sommaire.

LES DECIMAUX

Une analyse approfondie de l'évaluation à l'entrée en sixième a permis de mettre en évidence des faiblesses encore persistantes dans le domaine de la numération.

Le programme de sixième précise que les décimaux sont en cours d'acquisition. En fin de sixième, l'élève doit savoir utiliser l'écriture décimale et en connaître le sens. (Voir programmes 1996 de 6ème "Nombres entiers et décimaux ").

L'analyse des productions d'élèves dans le cadre des évaluations nationales montre qu'en l'occurrence l'écriture et la manipulation des nombres décimaux nécessitent la maîtrise de la numération des entiers et contrairement à ce que l'on peut penser, beaucoup d'élèves ne maîtrisent pas cette numération de position. Par exemple, deux millions mille cinq cent quarante-sept est écrit : 2547 ou 2 000 000 1 000 547 ou 2 547 000..... Même de bons élèves font des erreurs.

Toutes ces erreurs nous ont interpellés et ont guidé notre travail de recherche.

Pour que le nombre décimal prenne du sens chez l'élève, il faut que l'élève puisse écrire. Tout cela nous a amené à changer nos habitudes d'enseignant en multipliant les registres d'écriture. De nombreux exercices obligent l'élève à passer du langage oral au langage écrit, du langage naturel au langage symbolique...

Décimaux, entiers ... en 6ème

Toute une histoire !

Décimaux, d'accord ; Entiers d'abord !

*Par un groupe " **Collège** " de l'IREM de Strasbourg.*

BARBIER	Jean-Luc
BLONDEL	Edith
BOURDENET	Gilles
HEYBERGER	Gilles
KISTER	Jean-Paul
RAUSCHER	Jean-Claude
TOUCHEBOEUF	Agnès
ZILLIOX	André

Ce groupe a obtenu le soutien de L'***IUFM*** (Institut Universitaire de la Formation des Maîtres) d'Alsace au titre de Groupe Recherche Formation de 1998 à 2000.

D'abord

les

entiers.

Pour commencer :

Test à faire sans aucune préparation, lors des toutes premières heures de cours !

Prépare une feuille simple avec ton nom, prénom…

I. Je vais vous poser 3 questions. Vous répondrez dans l'ordre.

1. Quel est le plus grand nombre que tu connais ?
2. Peux-tu ajouter 1 à ce nombre ? Si oui fais-le, si non explique pourquoi ?
3. A ton avis, existe-t-il un nombre plus grand que tous les autres ? Explique ta réponse.

II. Je vais maintenant vous dicter 4 nombres, je vous demande de les écrire en chiffres.

Par exemple si je dis " TREIZE " , vous devrez écrire 13.

1° nombre	2° nombre	3° nombre	4° nombre
280 mille 36	**700 Mille 70**	**6 Millions 40 Mille 5**	**37 Millions Mille 4**
280 036	*700 070*	*6 040 005*	*37 001 004*

Fin du test.

Quelques statistiques ont été faites sur deux années avec des classes de tout horizon .

Effectifs		1° nombre	2° nombre	3° nombre	4° nombre	Elèves ayant tout juste
249	Réponses justes en 6ème	203	189	166	98	75
	Pourcentage	*81,53 %*	*75,90 %*	*66,67 %*	*39,36 %*	*30,12 %*
105	Réponses justes en 5ème avec des élèves *n'ayant pas fait les activités proposées dans cette brochure.*	83	87	69	60	41
	Pourcentage	*79,05%*	*82,86%*	*65,71%*	*57,14%*	*39,05%*
73	Réponses justes en 5 ème avec des élèves *ayant suivi ces activités.*	69	66	60	59	51
	Pourcentage	*94,52%*	*90,41%*	*82,19%*	*80,82%*	*69,86%*

Entre la 6ème et la 5 ème, la capacité à écrire des grands nombres progresse à peine chez les élèves *qui n'ont pas suivi* les activités proposées dans cette brochure ; ces progrès sont bien plus significatifs chez les autres.

Activité 1

Champ : **Objectif :**	**Nombres entiers** **Lire, écrire, comparer les nombres entiers**
Pré requis : **Fonction :**	La lecture, (l'écriture et la comparaison) des nombres de trois chiffres doit être acquise. L'activité décrite se veut être une reprise et un approfondissement de la lecture des grands nombres.(Nombres entiers et décimaux en géographie : voir pages 18 à 21)
Durée : *Matériel :* *préparation :* *Organisation de la classe :*	2 h Étiquettes $\boxed{2}$ $\boxed{7}$ $\boxed{\text{mille}}$ $\boxed{4}$ $\boxed{\text{millions}}$ $\boxed{5}$ (voir étiquettes photocopiables Prof voir page 12- Élève voir page 13 en annexe). Papier, crayon. Faire découper les étiquettes par les élèves à la maison. Travail individuel entrecoupé de débats.

Contenu et scénario:

Consigne(s) : 1. Il faut utiliser toutes les étiquettes.
2. On s'interdit de lire une séquence de *QUATRE* chiffres consécutifs pour le moment. (Par exemple, on ne « sait » pas lire 2745).

Tâche à effectuer : Le professeur propose les tâches une à une. Chacune est suivie d'une mise en commun des différents résultats.

1. Proposer une disposition des six étiquettes. Lire la suite ainsi obtenue, a-t-elle un sens ? Si oui, la recopier sur le cahier avec les écritures des étiquettes.
2. Placer toutes les étiquettes pour obtenir le plus grand nombre possible. Mise en commun et correction.
3. Faire de même pour le plus petit possible. Mise en commun et correction.
4. Trouver les cinq plus grands nombres qu'on peut obtenir avec ces étiquettes, les écrire en recopiant les étiquettes.
5. Même consigne avec les cinq plus petits.
6. Écris chacun de ces dix nombres en chiffres.

Remédiation pour les élèves en difficulté. Voir page 17

Décimaux, entiers...en 6ème : toute une histoire !

Pour le professeur Voir page 14 : Le corrigé et les statistiques de cette activité.

Des remarques :

1. Les deux étiquettes " mille " et " millions " sont des noms de *classe*, les quatre autres représentent des *chiffres* : L'ensemble permet d'énoncer les grands nombres.
2. L'écriture en chiffres est proposée en dernier car on voudrait qu'elle soit ressentie comme une nécessité ou comme une simplification des écritures des nombres.
3. Si des élèves écrivent immédiatement les nombres en chiffres, les laisser faire…(ils risquent de ne pas trouver le plus petit).
4. Les élèves manifestent beaucoup d'enthousiasme pour cette activité.

Des erreurs:

Beaucoup d'erreurs apparaissent dans la dernière tâche : l'écriture en chiffres. Par exemple, 2 millions mille 457 est écrit **2000 000 1000 457** ! (Voir pages 15 et 16 productions - élèves).

Analyse:

A priori, on pourrait penser que cette activité débouche sur une comparaison des nombres entiers.

A posteriori, on se rend compte qu'on achoppe sur des problèmes de numération :

- position des chiffres
- importance du ou des zéros
- trois chiffres par classe
- différence entre la lecture et l'écriture des nombres (2 millions mille 457 et 2 001 457).

millions

mille

7	4
2	5

5	7	mille	4	millions	2
5	7	mille	4	millions	2
5	7	mille	4	millions	2
5	7	mille	4	millions	2
5	7	mille	4	millions	2
5	7	mille	4	millions	2
5	7	mille	4	millions	2
5	7	mille	4	millions	2
5	7	mille	4	millions	2
5	7	mille	4	millions	2
5	7	mille	4	millions	2

Document professeur : Corrigé et relevés statistiques de l'activité 1.

Cette activité permet d'obtenir deux sortes de résultats statistiques :

On peut,
soit privilégier les points 4 et 5 de l'activité c'est à dire tester la capacité à *trouver et à ordonner* les nombres,
soit privilégier le point 6 c'est à dire tester la capacité à *écrire en chiffres* les nombres indépendamment du classement.

Les cinq plus grands :

		Trouver les plus grands nombres		**Passage à l'écriture chiffrée des nombres**	
Étiquettes	**Écritures chiffrées**	**Effectifs**	**% d'élèves ayant trouvé le nombre.**	**Effectifs**	**Pourcentage de réussite**
754 Millions 2 mille	754 002 000	108	73 , 15 %	108	Corrigé ensemble
754 Millions mille 2	754 001 002		65 , 38 %		
752 Millions 4 mille	752 004 000		88 , 46 %		59 , 26 %
752 Millions mille 4	752 001 004		61 , 54 %		
745 Millions 2 mille	745 002 000		92 , 31 %		59 , 26 %

Les cinq plus petits :

		Trouver les plus petits nombres		**Passage à l'écriture chiffrée des nombres**	
Etiquettes	**Ecritures chiffrées**	**Effectifs**	**% d'élèves ayant trouvé le nombre.**	**Effectifs**	**Pourcentage de réussite**
2 Millions mille 457	2 001 457	108	44 , 74 %	53	Corrigé ensemble
2 Millions mille 475	2 001 475	**	**	19/53	35 , 85 %
2 Millions mille 547	2 001 547	**	**	18/53	33 , 96 %
2 Millions mille 574	2 001 574	**	**	19/53	35 , 85 %
2 Millions mille 745	2 001 745	**	**	19/53	35 , 85 %

Productions d'élèves concernant l'activité 1.

Des erreurs significatives.

Consigne donnée:

Avec les étiquettes 4, 2, 5, 7, mille, millions, fabrique les cinq nombres les plus grands puis les cinq plus petits

Tu les écriras d'abord en plaçant les étiquettes et à côté écris ces mêmes nombres en chiffres :

Copie d'élève n°1

1) 7 0000000 542 000
5 0000000 742 000
4 00000000 572 000
2 00000000 457 000
75 000000000 42 000

Copie d'élève n°2

754 millions mille 2	754 000 002
745 millions 2 mille	745 002 000
745 millions mille 2	745 000 002
574 millions 2 mille	574 002 000

Copie d'élève n°3

1. 2 millions mille 4 5 7 : 2 00 1000 457

2) 4 millions mille 5 2 7 : 4 0000 1000 527

3) 5 millions mille 4 2 7 : 5 00000 1000 427

4) 4 millions mille 4 2 5 : 4 0000 1000 425

Copie d'élève n°4

* 2 millions 4 mille 57 2000000 4000 57
* 2 millions 5 mille 47 2000000 5000 47
* 2 millions 7 mille 45 2000000 7000 45
* 2 millions 4 mille 75 2000000 4000 75
* 2 millions 5 mille 74 2000000 5000 74
* 2 millions 7 mille 54 2000000 7000 54

Décimaux, entiers...en 6ème : toute une histoire !

Remédiation: Aide à l'activité 1

Champ : **Objectif :**	**Nombres entiers** **Ecriture chiffrée des grands nombres.**
Pré requis : **Fonction :** *Durée :* *Matériel :*	1. Connaître les nombres entiers jusqu'à 1000. 2. Connaître l'existence des quatre classes , unités, mille, millions, milliards. Remédiation pour des élèves en difficultés. De 30 à 45 minutes. Papier, crayon, gomme.
Rôle du professeur:	Chaque erreur doit être corrigée, au cours du travail, individuellement et instantanément.

Contenu et scénario:

Consigne(s) : Ecrire **au crayon** 3 zéros, en grand, un par carreau, laisser un carreau libre, réécrire 3 zéros, un carreau de libre, et ainsi de suite jusqu'à ce que l'on ait rempli les quatre tranches de zéros.

On obtient ceci **000 000 000 000**

Dire aux élèves que ces zéros occupent toutes les places nécessaires à l'écriture des nombres demandés

Tâche à effectuer : Vous devez gommer un des zéros pour le remplacer par un chiffre afin d'obtenir le nombre « sept millions ».

On obtient **000 007 000 000** (1)

Gardez ce nombre, effacez un deuxième zéro pour obtenir maintenant le nombre « sept millions cinq mille » .

On obtient **000 007 005 000** (2)

On poursuit pour obtenir **000 007 005 025**.

Recommencer avec 2 ou 3 grands nombres de ce type.
(**4 001 003 ; 403 050 ; 7 000 025 ; 30 040 000 ; 800 003**...)

Des remarques :	• Activité très bien vécue par les élèves, la numération de position prend pleinement son sens. • Ne pas hésiter à revenir à la méthode " Crayon Gomme " tout au long de l'année.

Décimaux, entiers...en 6ème : toute une histoire !

Concerne l'activité 1

Quand un élève de 6ième rencontre … de *grands nombres entiers*.

En histoire : les origines de l'homme
le peuplement de la terre

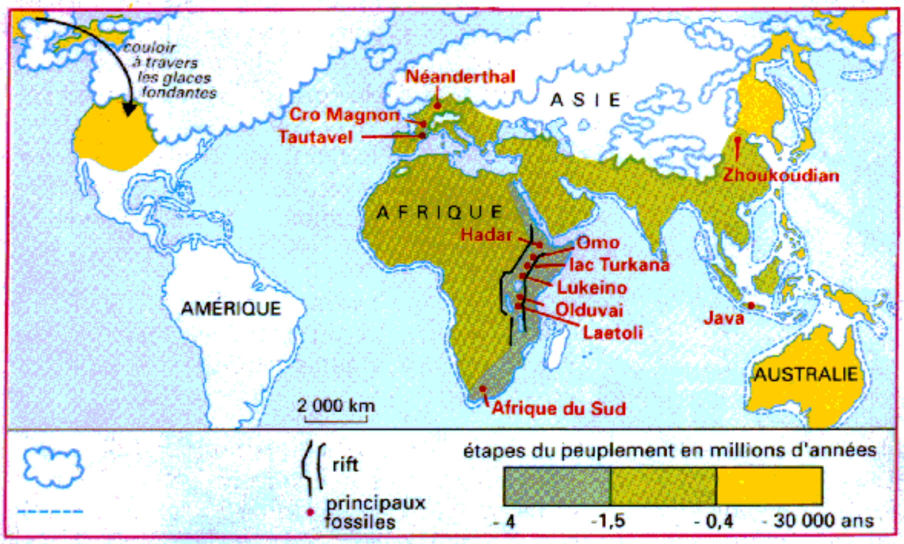
En géographie : les grands foyers de peuplement sur la terre
les réserves du sous-sol
les effectifs par secteurs d'activité.

Voici quelques types d'exercices proposés.

1. Les origines de l'homme.

1.1 lecture d'une carte.

1 Les origines de l'homme, d'après le préhistorien Yves COPPENS.



2 Le peuplement de la terre

1. *Quelle est la région peuplée il y a 2 millions d'années ?*
2. *À partir de quand l'Europe est-elle peuplée ?*
3. *À partir de quand l'Amérique est-elle peuplée ?*
4. *D'où viennent les hommes qui peuplent l'Amérique ?*

1.2. Question de cours :

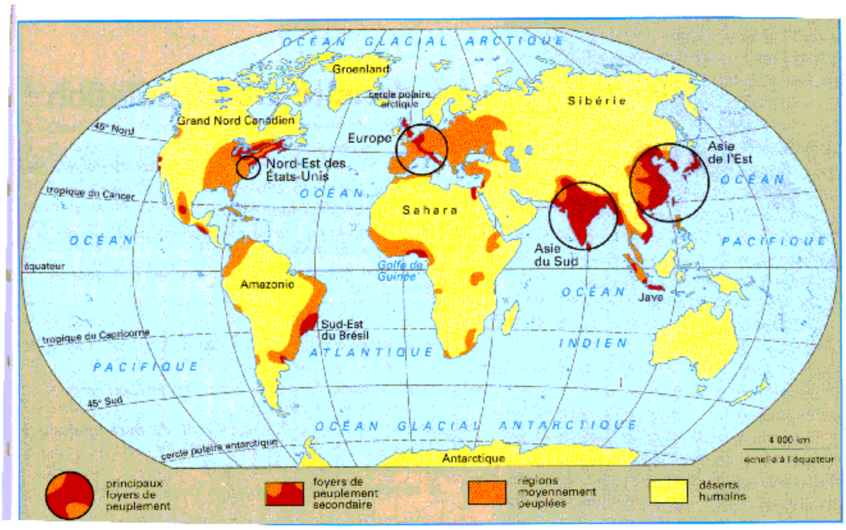
Existe-t-il des hommes sur la terre depuis 70 000 000 d'années ? 4 millions d'années ? ou 50 000 ans ? Choisir la bonne réponse.

Décimaux, entiers...en 6ème : toute une histoire !

2. <u>La densité de population.</u>

5 à 6 milliards d'hommes vivent sur la terre, mais leur répartition est inégale.

2.1. Observer et analyser la carte ci-dessous.



2.2. Un petit commentaire !

La moitié de la population mondiale s'accumule dans quatre foyers de peuplement.

- 1 200 millions d'hommes dans l'Est de l'Asie
- 1 100 millions d'hommes en Asie du Sud et en Indonésie
- 500 millions d'hommes en Europe.
- 95 millions d'hommes dans le Nord-Est des E.U.

2.3. Calcul d'une densité de population.

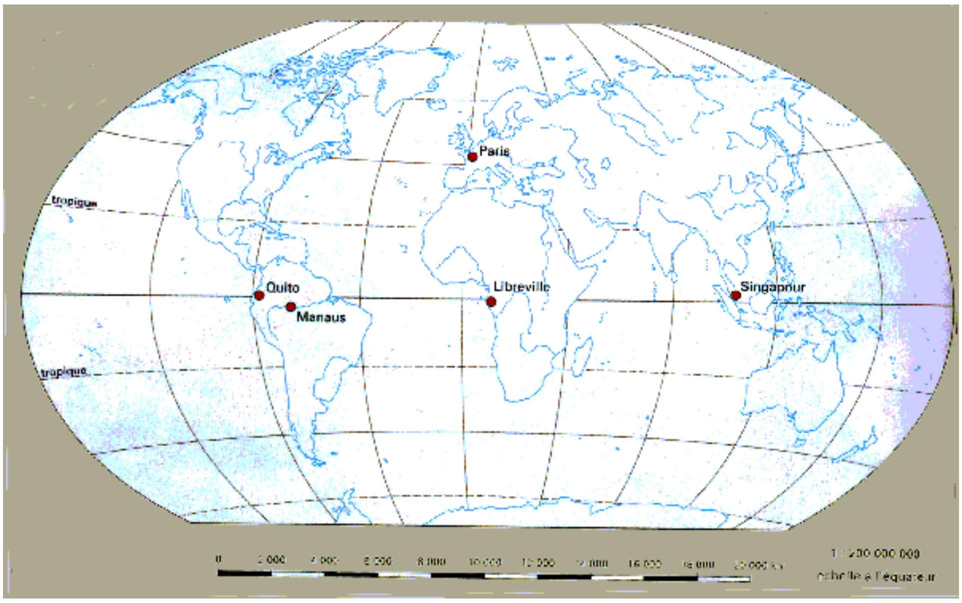
En France, on compte 57 000 000 d'habitants en 1 990.
La superficie du pays est de l'ordre de 550 000 km².

D = 57 000 000 / 550 000 ≈ 103
donc ***la densité de population en France est d'environ 103 habitants /km².***

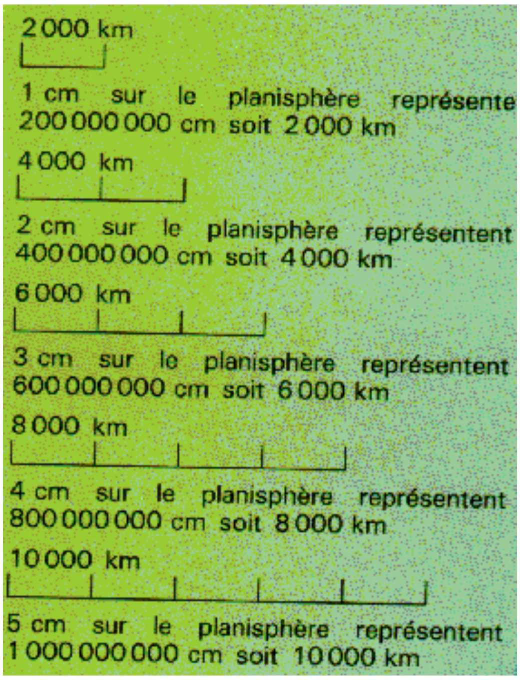
Compléter le tableau.

Pays	Nombre d'habitants	Superficie (en km²)	Densité de population
Hong Kong	5 700	1	
Pays Bas	14 900	41	
Canada	26 300	9 976	

3. <u>Notion d'échelle.</u>



Sur cette carte on a :



2 000 km

1 cm sur le planisphère représente 200 000 000 cm soit 2 000 km

4 000 km

2 cm sur le planisphère représentent 400 000 000 cm soit 4 000 km

6 000 km

3 cm sur le planisphère représentent 600 000 000 cm soit 6 000 km

8 000 km

4 cm sur le planisphère représentent 800 000 000 cm soit 8 000 km

10 000 km

5 cm sur le planisphère représentent 1 000 000 000 cm soit 10 000 km

Complète le tableau :

	Distance sur le planisphère en cm	Distance réelle en km
De Manaus à Libreville		
De Singapour à Manaus		
De Quito à Singapour		

D'après JM Lamblin
Hachette Collège.

<u>Quand un élève de 6ème rencontre … de *grands nombres … entiers écrits avec des …décimaux !*</u>

LES PAYS DE LA COMMUNAUTE ECONOMIQUE EUROPEENNE

	Superficie en km²	*Capitale*	*Nbre d'habitants en millions*
Allemagne	357 000	Berlin	81,5
Autriche	83 860	Vienne	8
Belgique	30 500	Bruxelles	10
Danemark	43 080	Copenhague	5,215
Espagne	504 800	Madrid	39
Finlande	338 000	Helsinki	5
France	544 000	Paris	57
Grèce	131 990	Athènes	10
Irlande	68 900	Dublin	3,6
Italie	301 230	Rome	57
Luxembourg	2 590	Luxembourg	0,400 900
Pays Bas	41 530	Amsterdam	15,24
Portugal	92 131	Lisbonne	10,42
Royaume Uni	244 103	Londres	57,24
Suède	450 000	Stockholm	8,7

Activité 2

Champ :	**Les nombres entiers**
Objectif :	**Aller plus loin dans " lire et écrire les *grands* nombres"**
Pré requis :	Avoir fait l'activité 1 et sa remédiation avec les plus faibles.
Fonction :	Faire comprendre le système de position dans l'écriture des nombres.
Durée :	3/4 d'heure avec les meilleurs élèves, 2 séances avec les plus faibles.
Matériel : préparation :	Voir page 25 : Feuille jointe à photocopier.
Organisation de la classe	Si possible avec un aide éducateur. Prévoir un autre travail pour ceux qui maîtrisent.

Contenu et scénario :

Les erreurs relevées avec le jeu des étiquettes.

	Étiquettes	Corrigé	Écriture chiffrée	Lecture du nombre
1.	57 millions 42 mille		57 004 200	57 millions 4 mille 200
2.	7 mille 542		7 542	

Consigne :

1. Plier la feuille suivant les pointillés du *pli N° 1*.
2. Ne regarder que la partie avec les colonnes **Écriture chiffrée** et **Lecture du nombre**. (*Côté B*)

relevées avec le jeu des étiquettes. Côté B

	Ecriture chiffrée	Lecture du nombre
	57 004 200	57 millions 4 mille 20
	720 540	

Tâche à effectuer :

1. Compléter la colonne " **lecture du nombre"** suivant l'exemple donné. (Les noms des classes en toutes lettres, le reste en chiffres).

2. Ouvrir la feuille et confronter les colonnes " **Etiquettes** " et " **Lecture du nombre** ", entourer les numéros des lignes où il y a des différences. (*Tous les numéros devraient être entourés !*).

3. Replier à nouveau la feuille suivant le *pli N° 1*, et garder sous les yeux le *côté A*.

Côté A **Les erreurs re**

	Etiquettes	**Corrigé**
1.	**57 millions 42 mille**	
2.	**72 millions 54 mille**	

4. On s'intéresse aux lignes dont le N° est entouré. Compléter la colonne " **Corrigé** " avec des nombres écrits en chiffres.

5. Dire à ce moment là : " *Tous les exemples proposés contiennent des erreurs* ".

6. Déplier puis replier la feuille suivant le *pli N° 2*, garder sous les yeux le *côté A*.

7. Dire à ce moment là : " *Barre sur chaque ligne, l'écriture qui te semble fausse* ".

8. Mise en commun :

Demander un volontaire pour écrire sa proposition, et faire noter au tableau toutes les autres réponses.

Mener la discussion en revenant sur la remédiation avec les 000 et la gomme ou faire réécrire chacune des propositions...

Des remarques :

Pour éviter les incohérences lors du dépliage, il suffit de couper la feuille suivant le pli N°1.

Un professeur seul ne peut assurer la séance avec 27 élèves, les difficultés restent nombreuses malgré la remédiation faite préalablement, 6 élèves ne sont pas choqués lorsque la même lecture s'écrit de 2 façons (par ex. La ligne N° 7 : 7 000 000 542 000 ou 7 542 000 leur conviennent pour 7 millions 542 mille) !

Concernant la dernière colonne :

Veiller à utiliser le modèle d'écriture dans la dernière colonne. Une écriture littérale " complète " prend trop de temps et n'apporte rien à la compréhension, on adoptera une écriture " mixte " : Les noms des classes en toutes lettres mais on impose l'écriture chiffrée pour écrire le nombre de trois chiffres concernant chaque classe.

Intérêt de l'activité :

Les élèves apprécient généralement de se pencher sur les erreurs des autres ou les réponses de leurs camarades. Ce travail est bien plus intéressant qu'une dictée de nombres. Les jeunes s'investissent et travaillent volontiers. Ce genre d'activité est à développer.

Pour la mise en commun :

En cas de désaccord, il faut veiller à ne pas donner la réponse comme une affirmation autoritaire du professeur. Il vaut mieux que le groupe établisse la valeur de vérité d'un énoncé quitte à revenir au modèle proposé dans la remédiation avec la gomme et les zéros. (Voir page 17).

Côté A — **Les erreurs relevées avec le jeu des étiquettes. (*Activité 2*)** — Côté B

	Etiquettes	Corrigé	Écriture chiffrée	Lecture du nombre
1.	57 millions 42 mille		57 004 200	57 millions 4 mille 200
2.	72 millions 54 mille		720 540	
3.	2 millions 54 mille 7		205 407	
4.	7 millions 542 mille		7 000 000 542 000	
5.	2 millions 4 mille 57		2 457 000	
6.	2 millions mille 457		002 000 457	
7.	2 millions mille 457		2 000 457	
8.	475 millions 2 mille		475 200 000	
9.	754 millions 2 mille		75 400 002 000	
10.	5 millions mille 427		5 000 001 000 427	
11.	752 millions mille 4		752 004	
12.	Millions 245 mille 7		245 007	
13.	754 millions 2 mille		754 200 000	
14.	745 mille 2 millions		745 200	
15.	4 millions 275 mille		400 275	
16.	2 millions mille 457		200 000 010 457	

Pli N° 1

Pli N° 2

Activité 3

Une infinité de nombres, peu de mots pour les dire !

Champ : **Objectif :**	**Nombres entiers** **Découvrir l'intérêt de notre système de numération**
Pré requis :	Connaître les nombres jusqu'à un milliard.
Durée :	Introduction en classe, travail à finir en devoir à la maison, mise en commun le cours suivant. Prévoir deux fois une demi-heure.
Matériel :	Document professeur (Voir page 27).
organisation :	Travail sur brouillon.

Contenu et scénario:

Lors d'une première séance, écrire la question suivante au tableau :

« COMBIEN DE MOTS DIFFERENTS FAUT-IL POUR ECRIRE TOUS LES NOMBRES ENTIERS JUSQU'A UN MILLIARD ? »

Prévoir demi-heure pour la mise en route, une autre demi-heure la séance suivante pour la mise en commun et la conclusion.

Conseils au professeur

Dans un premier temps laisser faire.

A la question : « C'est impossible » - répondre « Cherche déjà les premiers, et tu verras bien. »

Il est nécessaire de faire, en classe l'inventaire des mots utilisés pour écrire les nombres de 0 à 21, avant de dire de terminer le travail à la maison... (pour ne pas avoir de coups de téléphone de parents furieux à votre Principal !)

Analyse :	Activité déroutante au début pour tous les enfants, mais quelle satisfaction de découvrir qu'elle est non seulement faisable mais en plus facile.
Des remarques :	Cette activité peut se faire, soit en introduction aux nombres entiers, soit après l'activité 1.
Des erreurs:	• Oubli du "zéro" et du "et" • Gare aux répétitions !

Document professeur concernant l'activité 3.

Une infinité de nombres, peu de mots pour les dire !

Zéro un deux trois quatre cinq six sept huit neuf	dix onze douze treize quatorze quinze seize	vingt trente quarante cinquante soixante cent	mille million (Milliard)*	et
10 mots	7 mots	6 mots	3 mots	2 mots

Il ne faut que 27 mots pour former tous les nombres *strictement* inférieurs à un million *de* milliards.

Remarques : la neuvième conférence générale des poids et mesures conseille en 1948 l'utilisation des noms suivants :

Billion	*qui vaut*	*un million*	au carré	*soit*	$(10^6)^2 = 10^{12}$
Trillion	*qui vaut*	*un million*	au cube	*soit*	$(10^6)^3 = 10^{18}$
Quatrillion	*qui vaut*	*un million*	exposant 4	*soit*	$(10^6)^4 = 10^{24}$
Quintillion	*qui vaut*	*un million*	exposant 5	*soit*	$(10^6)^5 = 10^{30}$
Sextillion	*qui vaut*	*un million*	exposant 6	*soit*	$(10^6)^6 = 10^{36}$

Cette règle est adoptée en France le 3 mai 1961.

- *Attention.*

Le mot MILLIARD bien qu'employé usuellement n'est plus légal depuis cette date. Nous devrions dire " Mille millions " !

En route

vers les

décimaux.

Activité 4

Champ : **Objectif :**	**Nombres décimaux** **Introduction des décimaux**
Pré requis : **Fonction :**	Maîtriser parfaitement les nombres entiers Donner un sens aux mots " dixièmes " , " centièmes " ,... Briser la notion de barrière entre partie entière et partie décimale.
Durée : *Matériel :*	3 à 4 heures réparties sur plusieurs séances. Préparer " L'histoire des moutons " (Voir pages 33 à 49) sur transparents pour rétroprojecteur de préférence, ou reproduite en autant d'exemplaires que d'élèves.

Contenu et scénario:

1° séance : (Prévoir 10 à 15 minutes avant la fin d'une séance)

1. Projeter ou lire aux élèves les pages 37 à 40 de " l'histoire des moutons " .
2. Demander éventuellement, aux élèves d'écrire quelques nombres selon les modèles égyptiens ou romains

2° séance :

3. Projeter ou lire aux élèves la page 41 de " l'histoire des moutons " .
4. Demander de rédiger, à la maison, une suite de l'histoire en quelques lignes. (Voir page 50 trois histoires proposées par des élèves).

3° séance :

5. Faire une synthèse rapide des productions élèves, puis projeter les pages 42 à 44 de " l'histoire des moutons " .(on pourra expliquer que le partage en dix a été choisi par référence au nombre de doigts de l'homme ; quant à la méthode de partage on pourra utiliser la méthode de Thalès).
6. Compléter les colonnes " *Décomposition* " , " *Illustration* " (par coloriage), et " *Fraction* " des feuilles de travail 1 et 2 pages 52 et 53.

4° séance :

7. Projeter ou lire aux élèves les pages 45 à 47 de " l'histoire des moutons " .
8. Demander aux élèves de compléter la feuille de travail 3 page 54 en utilisant les supports proposés sur les feuilles de quadrillages et de graduations 4 et 5 des pages 55 et 56.

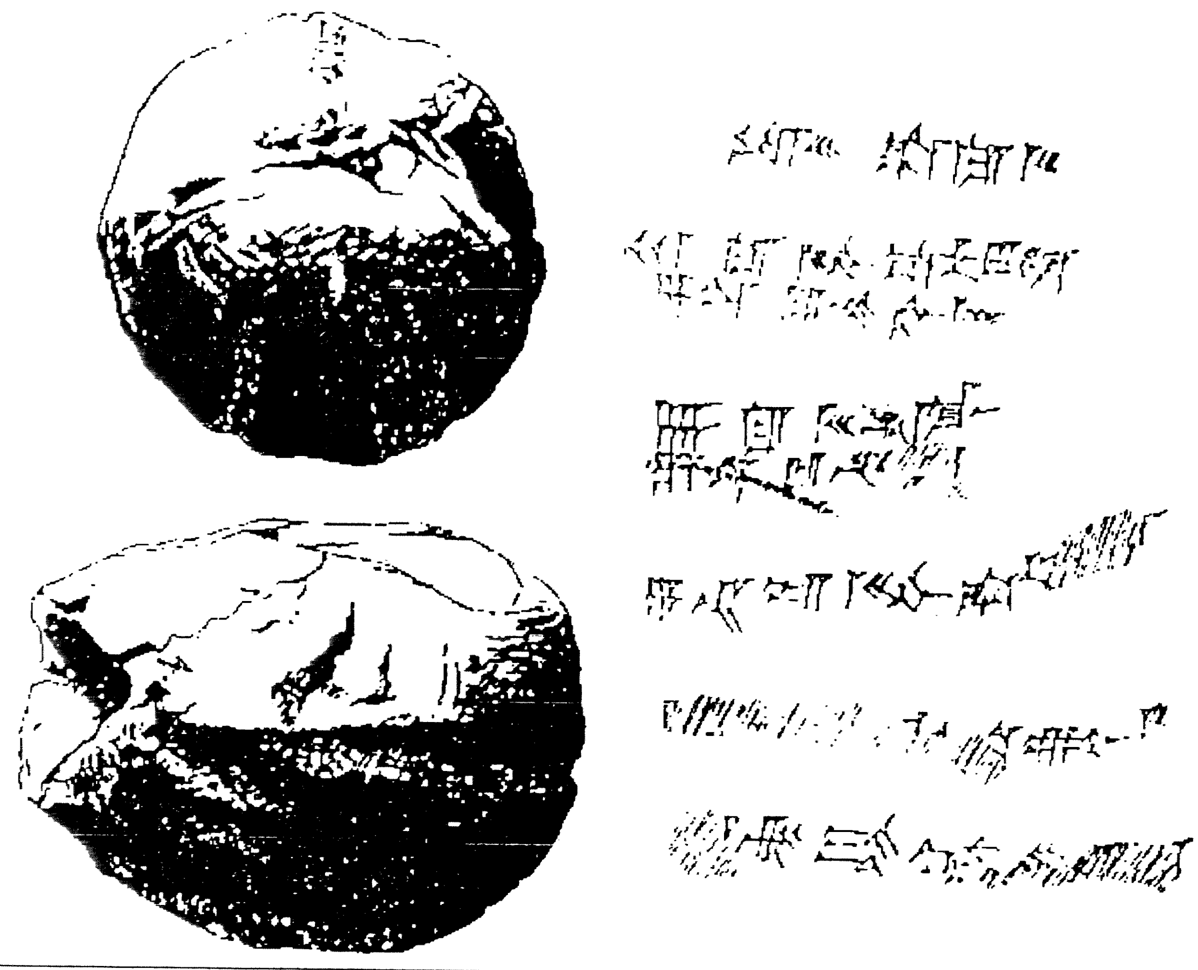
5° séance :

9. Projeter ou lire aux élèves le début de la page 48 de " l'histoire des moutons " .
10. Faire compléter les trois premières colonnes de la feuille de travail 6 page 57.
11. Terminer la lecture de " l'histoire des moutons " .
12. Faire compléter les dernières colonnes des feuilles 1, 2 et 6 (où volontairement nous n'avons pas mis d'intitulé) avec les écritures décimales.

<u>Des remarques :</u>	1. Les élèves se passionnent pour cette histoire, par son *approche romancée*. Ils sont captivés et participent bien. 2. L'illustration, notamment à l'aide des carrés, des décimaux permet d'avoir, par la suite, une représentation concrète de ces nombres. (Comparer 0,16 et 0,9 revient à comparer 1 barre et 6 petits carrés avec 9 barres). 3. Il peut être intéressant de demander aux élèves de rédiger en quelques lignes ce qu'ils ont appris à partir de cette histoire.
	Le système de notation du Hollandais <u>Stevin</u>. (voir page 51)

Document professeur concernant l'activité 4.

Le document ci dessous, extrait de " ***Histoire comparée des numérations écrites*** " de **Geneviève GUITEL**, corrobore le bien fondé du récit qui suit, écrit par une équipe du CRDP de Lille.



Bourse en pierre destinée à recevoir les cailloux
symbolisant l'état d'un troupeau en Mésopotamie (82).

Tablette de forme ovoïde découverte à Nuzi, en Mésopotamie
(milieu du II ° millénaire).

Le dessin reproduit un moulage du récipient et respecte les *dimensions de l'original*; l'inscription, qui est étudiée au début du chapitre V, fait état d'un troupeau de moutons et de chèvres, répartis en sept catégories, numériquement mentionnées. Le récipient contenait 48 petits cailloux, un par tête de bétail.

Si le berger, chargé du transfert de ce troupeau, avait su lire et compter, l'intendant aurait pu, au départ, lui confier simplement une tablette ordinaire sur laquelle l'inscription eût été gravée. A l'arrivée, celle-ci aurait été la justification du berger; mais ce dernier ne savait ni lire ni compter.

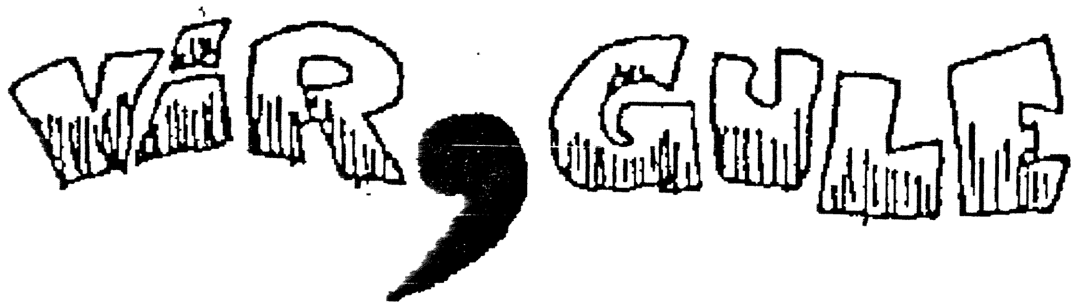
Au départ, l'intendant a été contraint, en présence du berger, d'associer un caillou à chaque animal et de placer tous ces cailloux dans le récipient qui a été fermé et scellé.

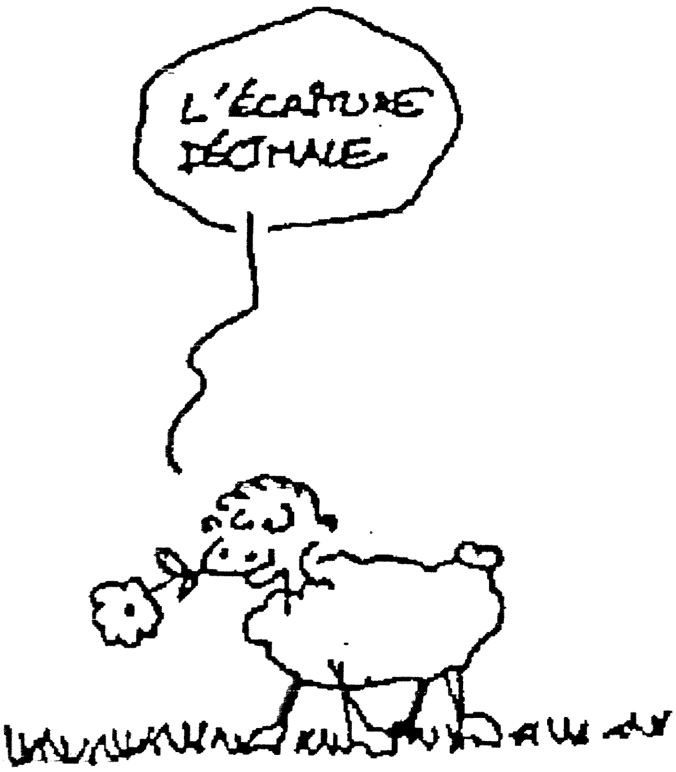
A l'arrivée le compte des cailloux a permis à l'autre intendant, toujours en présence du berger, de vérifier le nombre de bêtes du troupeau.

Ces petits cailloux représentaient donc la garantie du berger : on ne pouvait lui demander plus de bêtes qu'il n'en avait reçues au départ. Ils étaient aussi à l'arrivée, la garantie de l'intendant qui était en mesure de vérifier en présence du berger qu'aucun animal n'avait disparu.

L'histoire  des moutons...

Histoire écrite par le CRDP de Lille.





— 1 —

vue par une équipe du CRDP de Lille.

Au début, il n'y avait rien.

Même pas 1,
Même pas 2,
Même pas 10.
Et surtout pas 0.

Et les moutons sont arrivés.

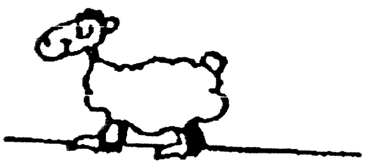
Oui, oui, les moutons.

- 2 -

vue par une équipe du CRDP de Lille.

Le berger, le matin, faisait sortir son troupeau de la bergerie.
Le soir, il le faisait rentrer.

Pour être sûr de ne pas perdre de moutons, il avait un sac et un tas de cailloux.



Le matin, chaque fois qu'un mouton sortait de la bergerie, il mettait un caillou dans son sac.

Le soir, chaque fois qu'un mouton rentrait dans la bergerie, il enlevait un caillou du sac.

Ainsi, s'il lui restait des cailloux dan le sac, il savait qu'il lui manquait des moutons.
Il savait même combien il lui en manquait.

En latin, caillou se dit <u>calculus</u>.

C'est de là que vient le mot calcul.

-3-

vue par une équipe du CRDP de Lille.

Comme on ne trouvait pas de cailloux partout (en plus, ce n'est pas très pratique: pour compter le nombre de cheveux que l'on a sur la tête, il en faut ... beaucoup !) les hommes ont inventé des symboles pour écrire les nombres. Chacun a ses symboles et sa façon de les placer:

Les grecs: Μρυ.,ζλπδ pour un million cinq cent sept mille neuf cent quatre vingt quatre.

Les égyptiens: 𓆼𓍢𓍢∩∩∩∩||||| pour mille deux cent quarante cinq

Les romains: MDCCLXXXIX pour mille sept cent quatre vingt neuf.

Les arabes: 1329 pour mille trois cent vingt neuf.

Et puis tout le monde a trouvé ça astucieux:, la numération arabe.

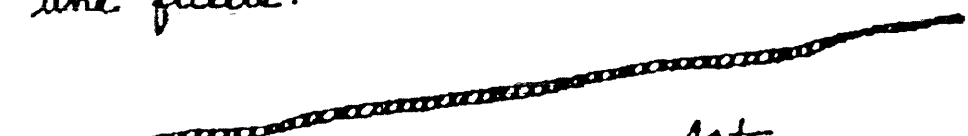
Alors tout le monde l'a utilisée.

– 4 –

vue par une équipe du CRDP de Lille.

Et on a vécu comme ça pendant quelques centaines d'années. On pouvait compter les moutons, les gâteaux, les maisons ...

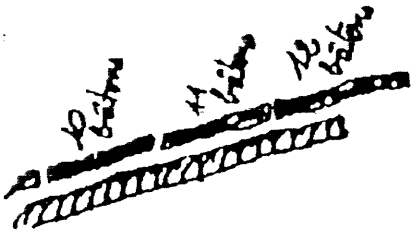
Et puis un jour, un homme a voulu mesurer une ficelle:



avec un bâton: 

Il a reporté plusieurs fois le bâton sur sa ficelle:

Mais arrivé au bout de la ficelle,
poblème !!



la ficelle mesurait plus que 11 bâtons, mais moins que 12 bâtons.

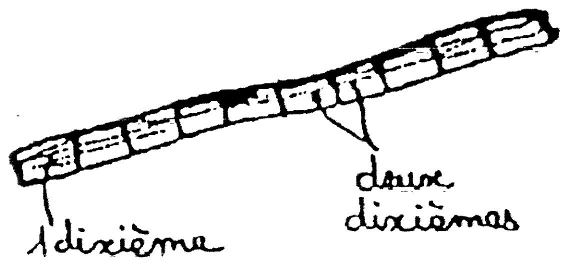
Ça n'allait pas. Ce n'était pas précis

— 5 —

vue par une équipe du CRDP de Lille.

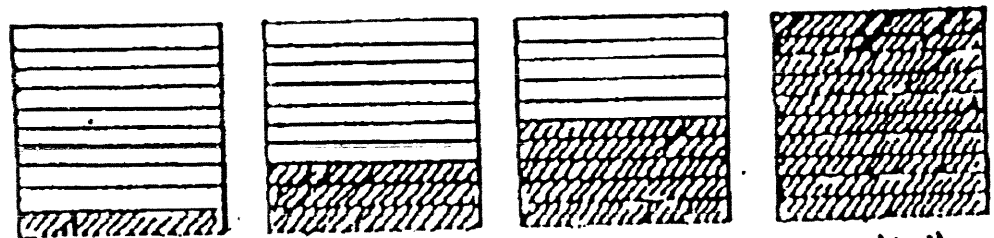
Alors, il a décidé de partager son bâton en 10 parties égales :
un petit bout faisait un dixième de bâton,
le bâton tout entier faisait dix dixièmes :

le bâton :



et il a dit :
« Ma ficelle mesure
11 bâtons et 4 dixièmes de bâton. »

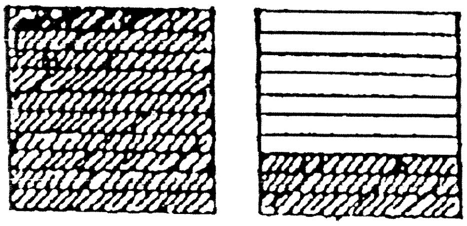
Il était content.
Rentré chez lui, il a fait la même chose avec un carré :



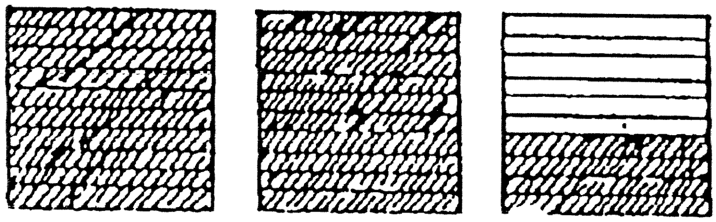
— 6 —

vue par une équipe du CRDP de Lille.

Il a même continué :



13 dixièmes de carré
= 1 carré + 3 dixièmes



24 dixième
de carré =
2 carrés +
4 dixièmes

Pour éviter d'avoir à dessiner tout cela, on utilise l'écriture fractionnaire :

On écrit 1 dixième : $\frac{1}{10}$

et 3 dixièmes : $\frac{3}{10}$

et 24 dixièmes : $\frac{24}{10}$.

Et si on regarde bien les carrés là-haut, on voit que $\frac{13}{10} = 1 + \frac{3}{10}$

et que $\frac{24}{10} = 2 + \frac{4}{10}$.

— 7 —

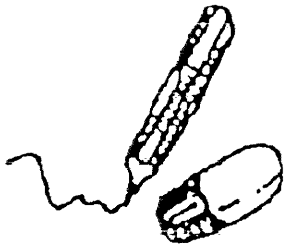
vue par une équipe du CRDP de Lille.

Essaie, toi :

$\frac{17}{10} = \dots + \frac{\dots}{10}$ $\frac{35}{10} = \dots + \dots$

$\frac{29}{10} =$ $\frac{70}{10} =$

$\frac{232}{10} =$



$\frac{128}{10} =$

Et dans l'autre sens :

$5 + \frac{2}{10} = \frac{\dots}{10}$ $7 + \frac{8}{10} = \dots$

$23 + \frac{9}{10} = \dots$ $12 = \frac{\dots}{10}$

Et dans tous les sens :

$15 + \dots = \frac{157}{10}$ $28 + \dots = \frac{280}{10}$

$\dots + \frac{3}{10} = \frac{73}{10}$ $\dots + \dots = \frac{11}{10}$

–8–

vue par une équipe du CRDP de Lille.

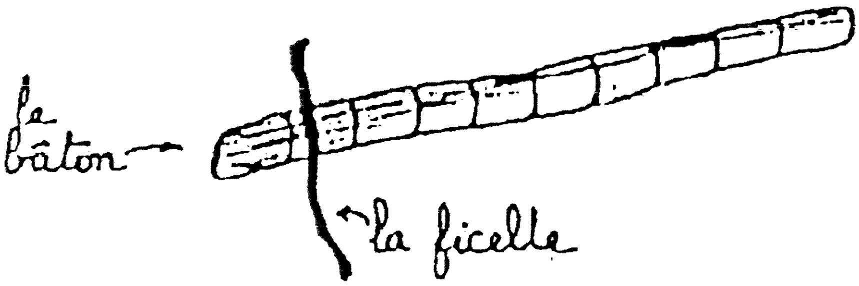
Bon.

Mais ce n'est pas tout.

Un jour, l'homme de tout à l'heure s'est dit :

Et si je mesurais l'épaisseur de ma ficelle ?

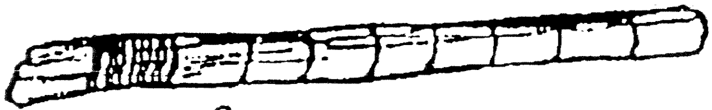
Ça a donné ceci :



Ça recommence : un dixième de bâton, c'est trop gros.

Bon. Je vais faire comme tout à l'heure se dit-il. Je vais partager mes dixièmes de bâton en 10 parties chacun.

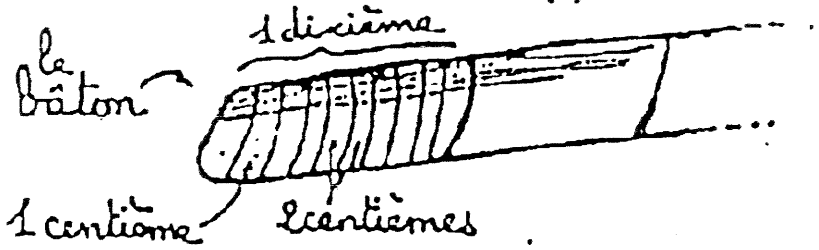
10 petites parties dans 1 dixième ; et 10 dixièmes en tout : ça me fera donc 100 petites parties dans mon bâton.



– 9 –

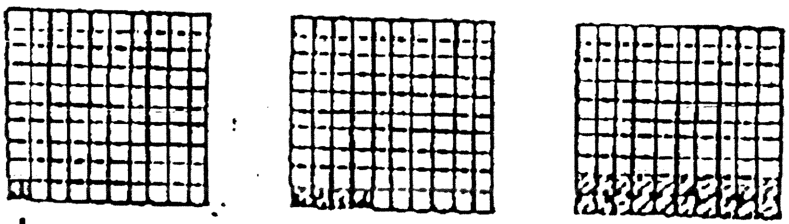
vue par une équipe du CRDP de Lille.

Un petit bout s'appelle 1 centième :



(Nous, on écrit : 1 centième $= \frac{1}{100}$
3 centièmes $= \frac{3}{100}$
etc...)

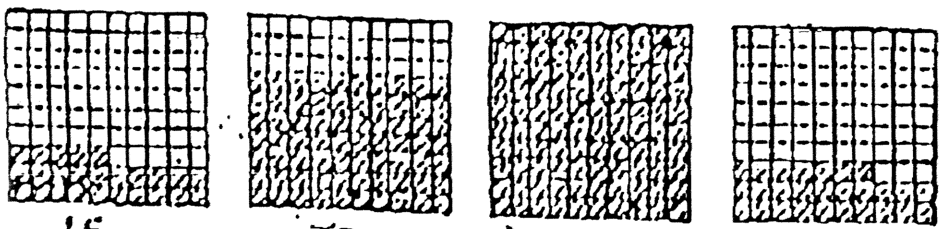
« Ensuite il est rentré chez lui, et il a retrouvé ses carrés :



$\frac{1}{100}$ $\frac{4}{100}$ $\frac{20}{100}$

« Tiens, se dit-il. $\frac{20}{100}$, c'est pareil que $\frac{2}{10}$. »

Il continue :



$\frac{25}{100}$ $\frac{70}{100}$ $\underbrace{\qquad\qquad}_{\frac{127}{100}}$

— 10 —

vue par une équipe du CRDP de Lille.

Ah

Alors $\frac{20}{100} = \frac{2}{10}$, mais aussi :

$\frac{25}{100} = \frac{2}{10} + \frac{5}{100}$; $\frac{70}{100} = \frac{7}{10}$;

$\frac{127}{100} = 1 + \frac{2}{10} + \frac{7}{100}$

À toi :

$\frac{37}{100} = \frac{\dots}{10} + \frac{\dots}{100}$; $\frac{54}{100} = \quad + $

$\frac{40}{100} =$; $\frac{142}{100} =$

Dans l'autre sens :

$\frac{2}{10} + \frac{7}{100} = \frac{\dots}{100}$; $3 + \frac{1}{10} + \frac{2}{100} = \frac{\dots}{100}$

$1 + \frac{2}{100} = \frac{\dots}{100}$; $\frac{1}{10} + \frac{2}{100} = \frac{\dots}{100}$

$\dots + \frac{3}{10} + \frac{\dots}{100} = \frac{432}{100}$; $\frac{5}{10} = \frac{\dots}{100}$

$4 + \frac{7}{10} + \dots = \frac{470}{100}$; $\frac{\dots}{10} = \frac{30}{100}$

– 11 –

vue par une équipe du CRDP de Lille.

Il y a à peu près 400 ans, un comptable hollandais (il s'appelait Stevin) se dit que tout de même, ce serait mieux si on pouvait écrire tout ça d'un seul morceau...

Pouvoir écrire $2+\frac{5}{10}+\frac{7}{100}$ plus simplement que $\frac{257}{100}$ ...

Il a proposé ceci :

un petit $\textcircled{1}$ pour les dixièmes,

un petit $\textcircled{2}$ pour les centièmes...

ainsi, $2+\frac{5}{10}+\frac{7}{100}$ s'écrivait $2\,5^{\textcircled{1}}\,7^{\textcircled{2}}$

... il a fallu attendre encore 200 ans (la révolution française) pour qu'apparaisse enfin :

$$\boxed{\textbf{,}\ \text{LA VIRGULE !}}$$

— 12 —

vue par une équipe du CRDP de Lille.

On l'utilise ainsi :

$$\frac{257}{100} = 2 + \frac{5}{10} + \frac{7}{100}$$

2 unités 5 dixièmes 7 centièmes

$$= 2{,}57$$

Ainsi :

$\frac{3}{10} =$ 0 unité et 3 dixièmes, donc :

$$\frac{3}{10} = 0{,}3$$

$\frac{54}{100} =$ 0 unité $+ \frac{5}{10} + \frac{4}{100}$, donc :

$$\frac{54}{100} = 0{,}54$$

$$\frac{584}{100} = 5 + \frac{8}{10} + \frac{4}{100} = 5{,}84$$

$$\frac{521}{10} = 52 + \frac{1}{10} = 52{,}1$$

...On a appelé ça écriture décimale, et c'était parti !

— 13 —

vue par une équipe du CRDP de Lille.

Concerne l'activité 4

La suite de l'histoire des moutons vue par quelques sixièmes.

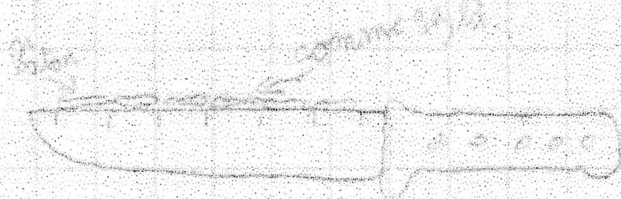
Imaginer la suite de l'histoire.

Le monsieur va prendre un bâton de la même longueur que le sien et il va ~~faire~~ graver un trait au millieu de ce bâton au millieu du millieu ect. Il va nommer tous ces endroits et va donner un nom à ce bâton ça sera la règle. Il aura toujours son bâton d'origine.

Alors le M. au bâton a voulu transformer son bâton en quelque chose de plus petit mais il tenait à son bâton. Quelques jours plus tard il inventa 1/2, un quart, un [illegible]
Alors il peut trouver la longeur de la ficelle

3/12/93

Comme son bâton était trop long il prit un long couteau et se mit à dessiner des traits le long du couteau d'une distance aussi longue que son petit bâton.



Et puis il dessinera des traits encore plus petits. Mais son bâton [illegible]

Document professeur concernant l'activité 4

Simon STEVIN

Symboles mathématiques

Dans l'Antiquité, chaque peuple avait son propre système de notation numérale, défini par une base particulière et par un ensemble de symboles figurant les chiffres. Ainsi, les Grecs utilisaient un système décimal fondé sur les lettres de leur alphabet, les Babyloniens employaient un système sexagésimal figuré par des clous et des crochets. Nos chiffres actuels 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 et 9 viennent de l'Inde du début de l'ère chrétienne; ils nous furent transmis par les Arabes.

L'origine du zéro demeure en revanche inconnue, car on en trouve des traces chez la plupart des peuples de l'Antiquité à la même époque.

L'invention de l'écriture décimale est attribuée au mathématicien flamand Simon **STEVIN**, qui publia en 1585 un ouvrage dans lequel il préconisait l'emploi de cette notation. Il appelait les dizaines *primes,* les centaines *sekondes* et les millièmes *terzes,* et utilisait des chiffres entourés de cercles pour indiquer les positions des chiffres dans le nombre.

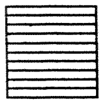
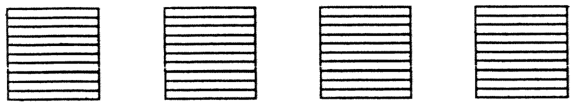
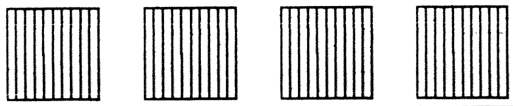
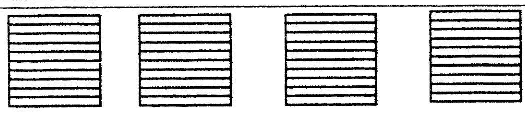
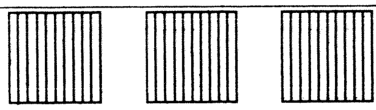
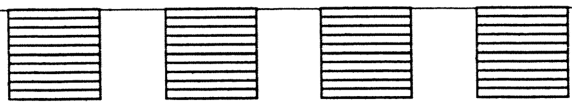
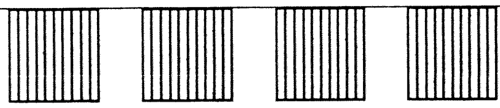
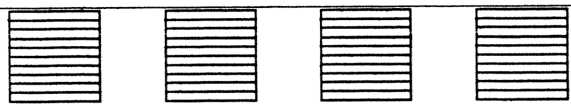
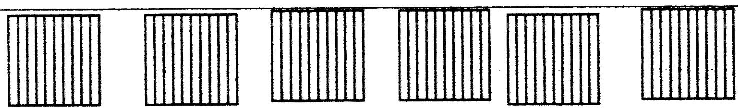
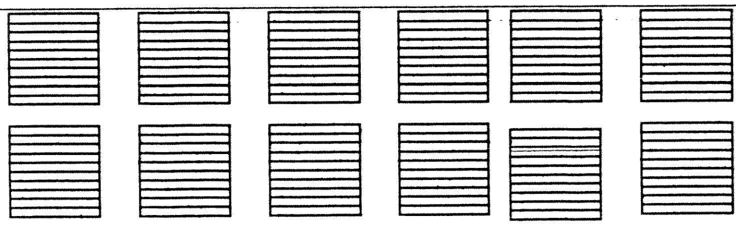
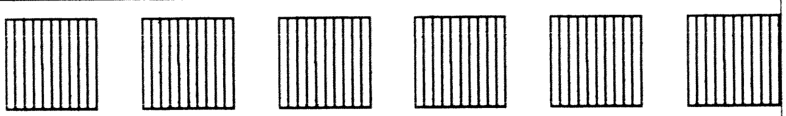
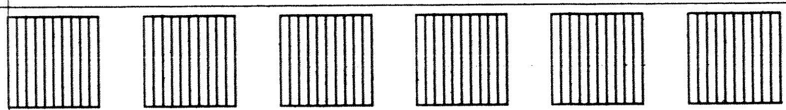
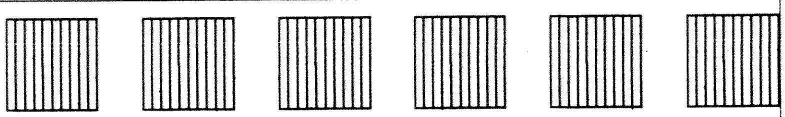
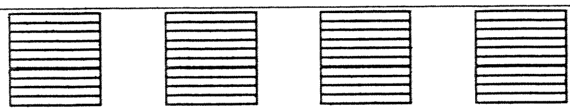
Ainsi 4,628 s'écrivait $4^0\ 6^1\ 2^2\ 8^3$

Puis au XVIIe siècle se répandit l'écriture décimale actuelle avec la virgule ou le point. Aujourd'hui, les États-Unis et la Grande-Bretagne utilisent le point (4.628), tandis que l'Europe continentale emploie la virgule (4,628).

En notation scientifique standard, un nombre tel que 0,000000123 s'écrit $1{,}23 \times 10^{-7}$.

Article tiré de l'encyclopédie ENCARTA 98.

Feuille N°1 *Concerne l'activité 4*

Données	Décomposition	Illustration	Fraction	
L'unité	1			
$\frac{2}{10}$				
2				
$\frac{1}{10}+\frac{2}{10}$				
$1+\frac{2}{10}$				
$\frac{27}{10}$				
$\frac{3}{10}+\frac{2}{10}$				
$\frac{32}{10}$				
$\frac{7}{5}+\frac{5}{10}$				
$\frac{105}{10}$				
$3+\frac{5}{10}$				
$\frac{40}{10}$				
$\frac{13}{10}+\frac{8}{10}$				
$\frac{21}{10}$				

Concerne l'activité 4

Feuille N°2

Données	Décomposition	Illustration	Fraction	
L'unité	1			
$\frac{2}{10}$				
2				
$\frac{1}{10}+\frac{2}{10}$				
$1+\frac{2}{10}$				
$\frac{27}{10}$				
$\frac{3}{10}+\frac{2}{10}$				
$\frac{32}{10}$				
$\frac{7}{5}+\frac{5}{10}$				
$\frac{105}{10}$				
$3+\frac{5}{10}$				
$\frac{40}{10}$				
$\frac{13}{10}+\frac{8}{10}$				
$\frac{21}{10}$				

Concerne l'activité 4

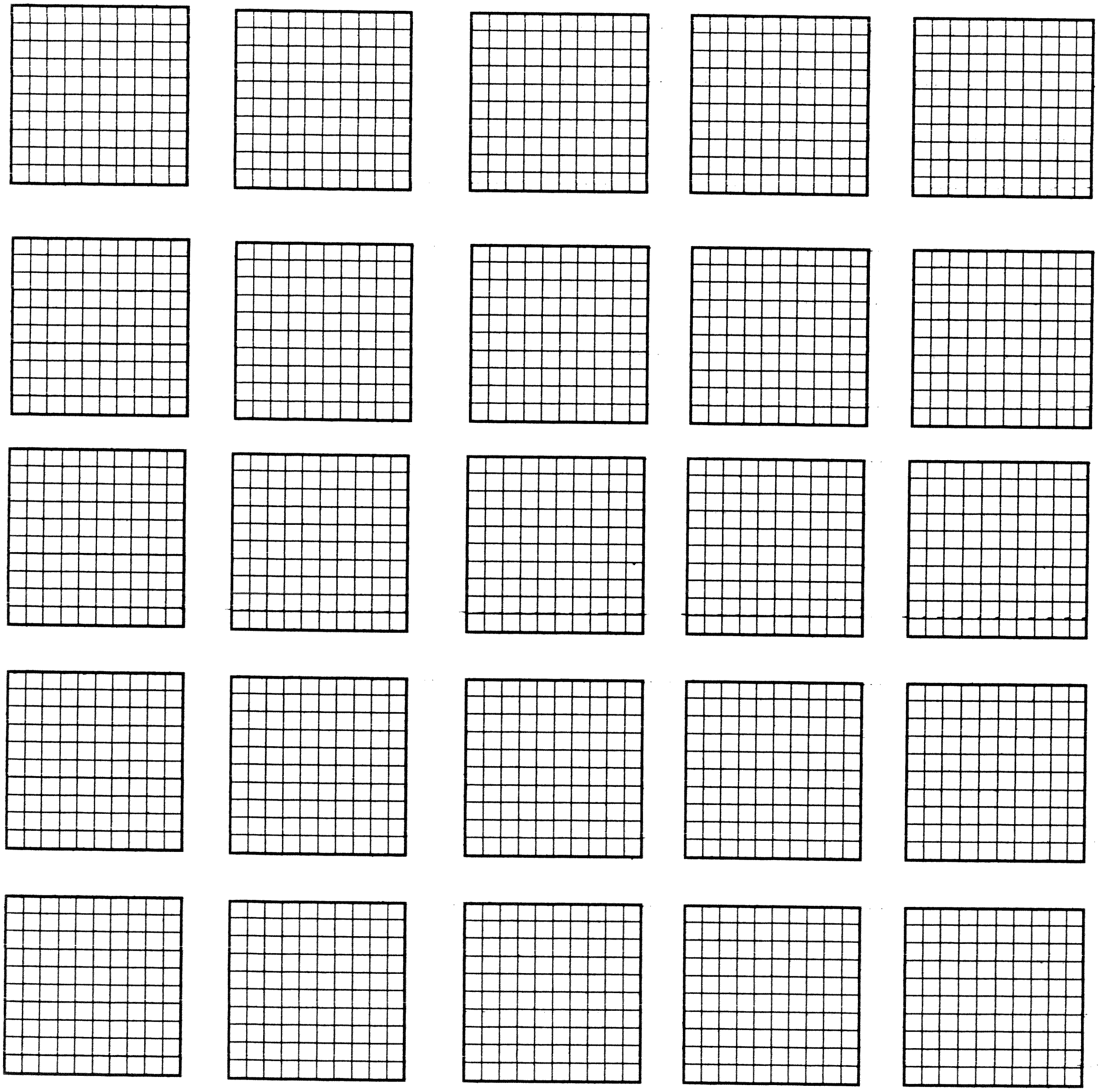
Feuille N°3

$\frac{451}{100} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$	$\frac{703}{100} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$	$\frac{25}{100} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$
$\frac{7201}{100} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$	$\frac{32}{10} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$	$\frac{5}{100} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$
$\frac{451}{10} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$	$\frac{70}{10} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$	$\frac{250}{100} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$
$\frac{4510}{100} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$	$\frac{700}{100} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$	$\frac{25}{10} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$
$\frac{320}{100} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$	$\frac{7000}{100} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$	$\frac{2500}{100} = \quad + \frac{\quad}{10} + \frac{\quad}{100}$
$4 + \frac{5}{10} + \frac{6}{100} = \frac{\quad}{100}$	$\frac{7}{10} + \frac{8}{100} = \frac{\quad}{100}$	$4 + \frac{6}{10} = \frac{\quad}{100}$
$4 + \frac{5}{10} = \frac{\quad}{100}$	$7 + \frac{7}{10} + \frac{8}{100} = \frac{\quad}{100}$	$4 + \frac{46}{100} = \frac{\quad}{100}$
$74 + \frac{25}{10} + \frac{6}{100} = \frac{\quad}{100}$	$\frac{72}{10} + \frac{82}{100} = \frac{\quad}{100}$	$4 + \frac{156}{100} = \frac{\quad}{100}$

Concerne l'activité 4

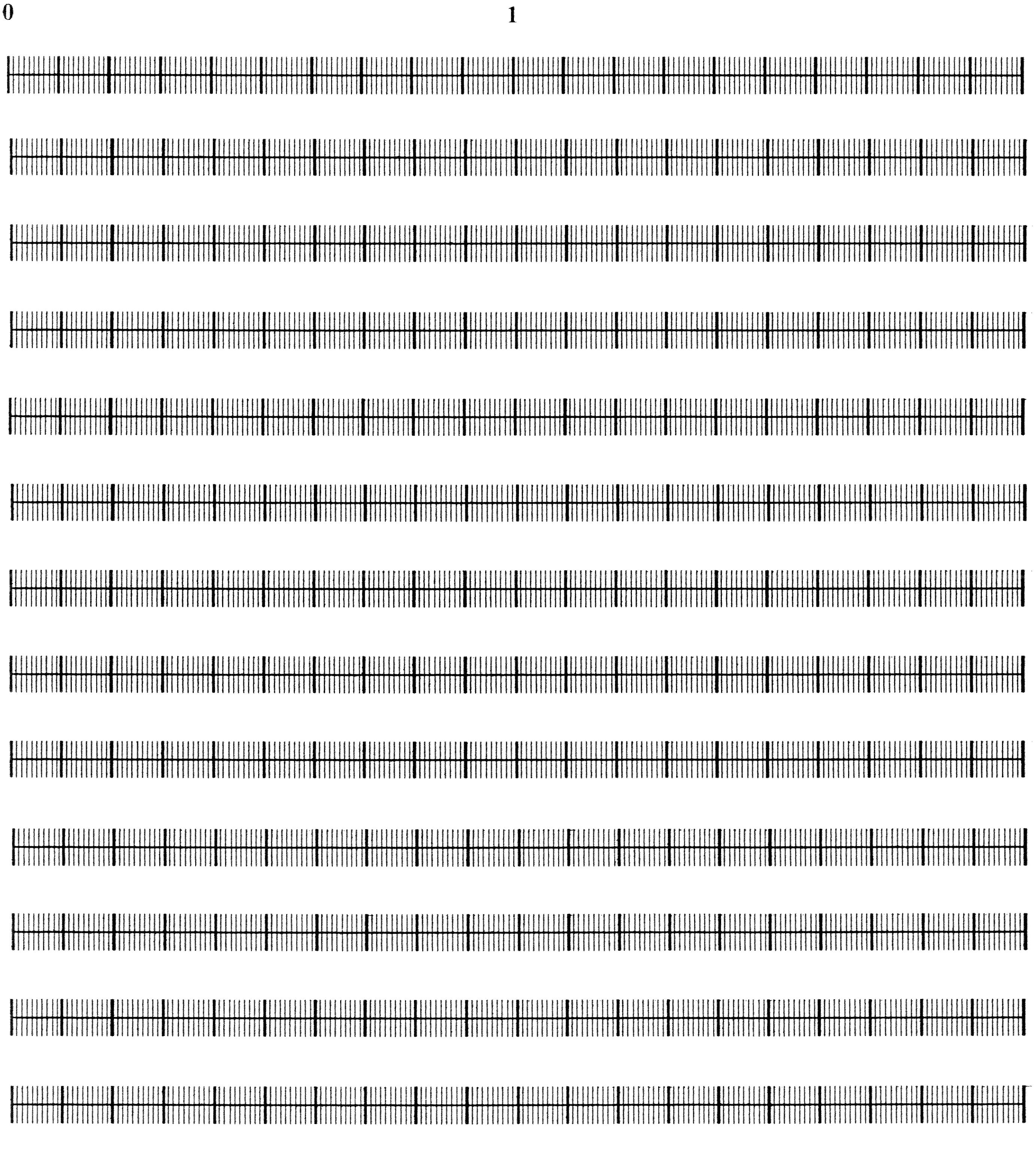
Feuille N°4

Chaque *grand* carré vaut une unité.



Concerne l'activité 4

Feuille N° 5



Concerne l'activité 4

Feuille N°6

Fraction	Décomposition en écriture fractionnaire	Écriture STEVIN	
$\frac{45}{10}$			
	$3+\frac{4}{10}$		
		$3^{0}\ 6^{1}$	
$\frac{105}{10}$			
	$10+\frac{1}{10}$		
$\frac{123}{100}$			
		$71^{0}4^{1}9^{2}$	
	$7+\frac{5}{10}+\frac{4}{100}$		
$\frac{405}{100}$			
	$5+\frac{6}{10}$		
$\frac{78}{100}$			
	$5+\frac{6}{100}$		
$\frac{1294}{100}$			
	$20+\frac{4}{100}$		
$\frac{4021}{10}$			
	$4+\frac{2}{10}+\frac{1}{100}$		
$\frac{5009}{100}$			
	$\frac{7}{100}+40+\frac{5}{10}$		
$\frac{04}{100}$			
	$\frac{2}{100}+\frac{4}{10}$		
$\frac{304}{100}$			
		$7^{1}8^{2}9^{0}$	

Champ :	**Décimaux**
Objectif :	**Ordre - Écriture de position**
Pré requis :	Connaître les signes " < " et " > " et les mots " croissant, décroissant ".
Fonction :	Mettre en évidence la *prédominance du rang* sur la valeur du chiffre pour ranger des décimaux.
Durée :	*Activité à faire en trois fois :* • Commencer par un test qui dure 5 minutes (page 60 à photocopier). • Un travail de15 minutes au tableau et au brouillon • Activité de 30 minutes (pages 62 et 63 à photocopier).
Matériel :	Voir page 61. Des réponses élève au test. Voir page 64. Le corrigé de l'activité.

Contenu et scénario:

1° phase

Pour le test : distribuer la feuille, la ramasser.
Elle devra être corrigée en classe avant d'entamer la deuxième partie.

2° phase

1. Ecrire au tableau 17, ●4 et dire qu'une goutte d'eau a effacé le chiffre des dixièmes et que quelqu'un l'a remplacé par un gros point.
   Question : " **quels sont tous les nombres qui pouvaient être écrits avant l'averse ?** "
   Laisser chercher au brouillon puis mise en commun.
2. Ecrire au tableau 17,●4 < 17,54
   " Quels sont tous les nombres possibles pour que cette inégalité soit vraie ? "
3. Même question avec 16,●4 < 17,54
4. Même question avec 35,●4 < 35,3
5. Même question avec 15,●17 > 15,92
6. Mise en commun en rappelant ce qui avait été fait dans le test de la phase 1.

3° phase

1. Distribuer la feuille élève, lire avec eux l'introduction.
2. Préciser que certains nombres sont peut-être inclassables et qu'il faudra alors **expliquer par écrit** pourquoi ce(s) nombre(s) est (ou sont) inclassable(s).
3. Demander à chaque enfant d'essayer seul à classer les nombres de l'exemple 1. Il est prudent d'effectuer une mise en commun avant d'aborder la deuxième série.
4. Repérer les élèves qui ne détectent pas l'impossibilité de classer l'un des deux nombres 14,1●9 ou 14,● pour leur apporter de suite un soutien.

Des remarques :	Pour obtenir des explications pertinentes, il est nécessaire de questionner individuellement certains élèves pour qu'ils expriment mieux les raisons du non-classement. Le travail de correction par l'enseignant n'est pas indispensable, il est très long, il est préférable de le faire faire par chaque élève avec un stylo de couleur par exemple.
Des erreurs:	Malgré les deux phases de préparation, peu d'élèves réussissent le " sans faute ". Pour de nombreux élèves, le plus grand nombre est celui qui a le plus de chiffres. Certains enfants se contentent de remplacer ● par le chiffre qui les arrange.

Nom
Prénom
Classe $6^{ème}$

Test

Concerne l'activité 5

Voici deux nombres : **7,3 et 7,28**.

1. Lequel des deux est le plus grand ?

2. Explique comment tu as fait pour répondre à la question 1.

Nom
Prénom
Classe $6^{ème}$

Test

Concerne l'activité 5

Voici deux nombres : **7,3 et 7,28**.

3. Lequel des deux est le plus grand ?

4. Explique comment tu as fait pour répondre à la question 1.

Document professeur concernant l'activité 5.

Test.

Voici deux nombres : **7,3 et 7,28.**

5. Lequel des deux est le plus grand ?

6. Explique comment tu as fait pour répondre à la question 1.

Pour le professeur : exemples de réponses obtenues dans une classe de 26 élèves .

1. *19 réponses justes* :

1 fois	Il lui manque 2 centièmes pour être à 3 alors j'ai pris le premier.
1 fois	J'ai regardé le 1° chiffre après la virgule, puis j'ai pris le plus grand.
2 fois	Le chiffre des dixièmes de 7,3 est plus grand que celui du nombre 7,28.
12 fois	J'ai mis un 0 après le 3.
1 fois	Écriture des fractions $\frac{3}{10}$ et $\frac{28}{100}$.
2 fois	Écriture des fractions $\frac{730}{100}$ et $\frac{728}{100}$.

2. *7 réponses fausses* :

2 fois	7,28 est plus grand car il a 2 chiffres après la virgule.
1 fois	J'ai multiplié par 10 pour qu'il n'y ait plus de virgule 7, 3 c'est 73 et 7,28 ça fait 728.
1 fois	28 est plus grand que 3.
1 fois	Parce que les dixièmes du nombre 7,28 je les rajoute sur le nombre 7 et ça me donne 9,8.
1 fois	Je déplace la virgule d'un cran vers la gauche donc 7,3 devient 0,73 et 7,28 devient 0,728. donc 0,728 est plus petit grand que 0,73.
2 fois	7,3 a 2 chiffres et 7,28 en a 3 et 3 est plus petit que 28.

Annexe à l'activité 5

Feuille élève.

Dans les nombres de cette feuille certains chiffres ont été effacés et remplacés par des « ● », et malgré cela, *dans presque tous les cas* des petits futés ont quand même réussi à classer les nombres !

A toi de jouer.

Attention : Dans les cases, les nombres devront être recopiés avec les ●

1. Dans l'ordre croissant:

39,6 3●,501 30,4●● 2●,4●● 29,51● 29,6● 14,1●9 14,2●

je ne peux pas ranger les nombres: ....

parce que ....

....

....

....

2. Dans l'ordre décroissant:

59,6 59,5●1 5●,4●● ●,4●● 9,51● 9,6● 14,1●9 14,●

je ne peux pas ranger les nombres: ....

parce que ....

....

....

....

3. Dans l'ordre croissant:

9,6 ●,507 0,4●● 2●,4●● 29,57● 29,6● 74,7●9 74,2●

je ne peux pas ranger les nombres: ....

parce que ....

....

....

....

4. Dans l'ordre décroissant:

3,96 3,●507 3,04●● 2,●4●● 2,957● 2,96● 7,47●9 7,42●

je ne peux pas ranger les nombres: ....

parce que ....

....

....

....

5. Dans l'ordre croissant:

138,6 13●,507 130,4●● 12●,4●● 128,57● 1429,6● 174,7●9 174,2●

je ne peux pas ranger les nombres: ....

parce que ....

....

....

Annexe à l'activité 5

Feuille Professeur : corrigé de l'activité N°5..

Remarque *: Dans les cases vides l'élève pourra toujours mettre l'un des deux nombres extraits, mais jamais les deux.*

6. Dans l'ordre croissant:

39,6 3●,501 30,4●● 2●,4●● 29,51● 29,6● 14,1●9 14,2●

14,1●9	14,2●	2●,4●●	29,51●	29,6●	30,4●●	3●,501	39,6

7. Dans l'ordre décroissant:

59,6 59,5●1 5●,4●● ●,4●● 9,51● 9,6● 14,1●9 14,●

59,6	59,5●1	5●,4●●	9,6●	9,51●			●,4●●

je ne peux pas ranger les nombres: ....14,1●9 ou 14,●...

....

....

....

8. Dans l'ordre croissant:

9,6 ●,507 0,4●● 2●,4●● 29,57● 29,6● 74,7●9 74,2●

0,4●●	●,507	9,6	2●,4●●	29,57●	29,6●	74,2●	74,7●9

9. Dans l'ordre décroissant:

3,96 3,●507 3,04●● 2,●4●● 2,957● 2,96● 7,47●9 7,42●

7,47●9	7,42●	3,96	3,●507	3,04●●	2,96●	2,957●	2,●4●●

10. Dans l'ordre croissant:

138,6 13●,507 130,4●● 12●,4●● 128,57● 1429,6● 174,7●9 174,2●

		130,4●●			174,2●	174,7●9	1429,6●

je ne peux pas ranger les nombres: ....12●,4●● ou 128,57●.........................et 13●,507 ou 138,6

....

....

....

Somme

et

différence

de nombres

décimaux

A propos des additions et des soustractions posées...

Les élèves savent poser les ***additions*** et les faire avec un bon taux de réussite.

$$\begin{array}{rcccc} & 3 & 4 & 5^{1} & 7 \\ + & & 2 & 3 & 5 \\ \hline & 3 & 6 & 9 & 2 \end{array}$$

La retenue ne pose aucun problème dans cette addition.

Pour les ***soustractions***, il n'en est pas de même.

Les élèves se trompent avec les retenues. En fait, ils ne comprennent pas très bien pourquoi on reporte la retenue au deuxième nombre.

$$\begin{array}{rccccc} & 2 & 8 & 7 & 3 & {}^{1}2 \\ - & & 7 & 6 & {}_{1}1 & 8 \\ \hline & 2 & 1 & 1 & 1 & 4 \end{array}$$

La retenue du haut semble logique, celle du bas pose problème aux élèves

Cet algorithme de la soustraction repose sur une propriété importante :

La différence de deux nombres ne change pas lorsqu'on ajoute ou lorsqu'on retranche un même nombre aux deux termes de la soustraction.

Dans cet algorithme, nous calculons bien **(28 732 + 10) – (7 618 + 10)** !

Les élèves ignorent cette propriété.

On peut la mettre en évidence facilement à travers des problèmes :

1. Léa a 15 ans, son frère a 8 ans. Quelle sera leur différence d'âge dans 23 ans ?
2. Line mesure 1,52 m et son amie Chloé mesure 1,48 m.
   Quelle est leur différence de taille ?
   Pour se grandir, les deux amies portent des souliers à talons hauts de 8 cm. Leur différence de taille a-t-elle changé ?

Un autre algorithme est utilisé par une minorité d'élèves :

$$\begin{array}{rccccc} & & & & 2 & \\ & 2 & 8 & 7 & \cancel{3} & {}^{1}2 \\ - & & 7 & 6 & 1 & 8 \\ \hline & 2 & 1 & 1 & 1 & 4 \end{array}$$

il consiste à transformer 32 en 20 + 12 ; de ce fait il n'y a pas de retenue à reporter sur la deuxième ligne.

Cet algorithme atteint vite ses limites : dans l'exemple suivant il est encore gérable par contre il est presque impossible de l'utiliser pour calculer 1003 – 8.

$$\begin{array}{r} 18732 \\ -\quad 7658 \\ \hline \end{array}$$

Se traite de la façon suivante

$$\begin{array}{r} 6\;{}_{1}2 \\ 1\,8\,\cancel{7}\,\cancel{3}\,{}_{1}2 \\ -\quad 7\,6\,5\,8 \\ \hline 1\,1\,0\,7\,4 \end{array}$$

Les deux algorithmes exposés ci-dessus s'appliquent de la même façon aux nombres décimaux, à condition que les virgules soient alignées, ce que la majorité des élèves savent faire en entrant en classe de sixième.

Les deux activités qui suivent privilégient essentiellement le calcul mental et des méthodes d'auto-correction plutôt que la mémorisation des algorithmes.

Elles ont pour objectif :

- de bien distinguer les dixièmes des centièmes (...),
- de faire comprendre à l'élève qu'effectuer séparément la somme des parties entières et des parties décimales conduit *généralement* à un résultat faux,
- de revoir les différentes écritures des nombres
- de justifier le comptage du nombre de chiffres après la virgule.

Activité 6

Champ :	**Décimaux**
Objectif :	**Repérage - Calcul mental - Addition**
Pré requis :	Savoir repérer un décimal sur une droite graduée et dans le plan.
Test initial :	Voir le test en annexe page 71.
Fonction :	Donner du sens à la numération de position.
Durée :	Prévoir 1 séance.
Matériel :	Papier millimétré, feuille simple, crayons de couleur...
préparation :	Prévoir les deux tableaux de valeurs par élève.

Contenu et scénario :

Première partie :

Tâche à effectuer : Voici un premier tableau page 75.(à photocopier)

	X	Y
A.	0,4	0,5
B.	0,7	0,2
C.	0,45	0,45
D.	1	0,7
E.	0,8	0,9
F.	0	0,9
G.	0,10	0,8
H.	0,3	1,4
I.	1,15	0,55
J.	0,05	0,85
K.	0,95	0,75

1. Sur papier millimétré, faire tracer un repère ayant 10 cm pour unité en abscisse et en ordonnée.
2. Placer le point A(0,4 ; 0,5).
3. Distribuer le tableau ci-contre puis placer les points de coordonnées (X;Y) dans le repère.
4. Chaque élève fait par écrit ses observations.
5. Mise en commun des remarques pour mettre en évidence plusieurs alignements.

Des remarques suite à la première partie de l'activité :	Première partie d'activité très riche, les élèves revoient les mots abscisse, ordonnée, coordonnées, droite, parallèle, placent des points dans un plan repéré... Ce travail exige une disponibilité totale de l'enseignant ! Il est indispensable de vérifier chez tous les élèves que le point A(0,4 ; 0,5) est bien placé avant de poursuivre. Presque tous les élèves remarquent l'alignement, voire le parallélisme, mais l'expression est très maladroite d'où la nécessité de la mise en commun.
Des erreurs :	Plusieurs élèves ont beaucoup de mal à placer les points G(0,10 ; 0,8) et C(0,45 ; 0,45).

Deuxième partie : Voici un deuxième tableau à photocopier page 76. ***Ne pas donner en même temps que le premier tableau.***

	X	Y	X + Y
A.	0,4	0,5	
B.	0,7	0,2	
C.	0,45	0,45	
D.	1	0,7	
E.	0,8	0,9	
F.	0	0,9	
G.	0,10	0,8	
H.	0,3	1,4	
I.	1,15	0,55	
J.	0,05	0,85	
K.	0,95	0,75	

1. Compléter le tableau en calculant les sommes X + Y.
2. Colorier d'une même couleur les lignes du tableau qui affichent la même somme
3. Ouvrir un débat sur le nombre de couleurs nécessaires pour faire ce coloriage.
4. Repasser sur les points du graphique avec la même couleur que celle utilisée dans le tableau.
5. Comparer ces sommes avec les alignements précédents pour arriver à la conclusion :
   « Les points dont la somme des coordonnées est la même sont alignés ».

Des remarques :	Les enfants trouvent facilement qu'en tout il y a deux résultats différents dans le tableau, par contre pour eux il est très difficile de faire le lien entre leurs deux observations : " **alignement des points** *et* **égalité de la somme des coordonnées** " ; d'où la nécessité de repasser les couleurs sur les points du graphique. Cette activité prépare les élèves à l'activité N°8 bien plus difficile (Voir page 80). *Quelques élèves sont très rapides, il est prudent de prévoir un autre travail pendant que les autres finissent.*
Des erreurs :	... de calculs ! ... de repérage !

Test initial de l'activité 6.

Addition - Soustraction.

Champ :	**Décimaux**
Objectif :	**Calcul mental – Additions et soustractions**
Pré requis :	Notion de nombre décimal.
Fonction :	Test initial (voir feuille prof page 73 *avec résultats statistiques* page 74).
Durée :	Prévoir ¼ d'heure
Matériel :	Feuille double, deux stylos de couleur différente, un bleu et un rouge.

Les calculs qui suivent ont été choisis parce qu'ils sont représentatifs des difficultés dans le domaine des additions et des soustractions des décimaux. Il est nécessaire d'annoncer aux élèves qu'il s'agit d'un test initial ***non noté****. Il sera réutilisé par les élèves en auto correction et leur permettra d'évaluer les progrès.*

	Cinq additions		Cinq soustractions
A	15,7 + 23	F	15,7 – 6
B	0,7 + 0,3	G	2,3 – 1,7
C	0,2 + 0,03	H	0,43 – 0,3
D	0,40 + 0,5	I	5 – 0,4
E	1,8 + 0,25	J	1,7 – 0,05

Scénario:

1. Chaque calcul est dicté et écrit au tableau.
   Avec le *stylo bleu*, les élèves recopient en ligne le calcul proposé, relèvent leur stylo et calculent mentalement.
   Au signal du professeur, ils écrivent la réponse.
   Les autres calculs, séparés d'une ligne blanche sont exécutés en suivant le même scénario. Après avoir effectué les *cinq additions* bien insister que l'on doit effectuer maintenant *cinq soustractions*.
2. Après avoir effectué les dix calculs, les élèves prennent cette fois-ci le ***stylo rouge.***
3. Préciser aux élèves qu'ils sont autorisés à corriger leurs calculs avec ce stylo rouge à condition qu'on puisse encore lire l'ancienne réponse.

4. La question suivante leur est alors posée : **"Quels sont les calculs que tu as trouvés les plus difficiles ? Ecris pourquoi "**.

   Insister sur l'obligation d'écrire une phrase française, qui mettra l'accent sur la difficulté rencontrée. On pourra aider individuellement l'enfant qui n'arrive pas à formuler, ou celui qui manque d'idée.

Des remarques :	En général ce test est considéré comme facile par les élèves. Pourtant la moitié de l'effectif fait plus de deux erreurs et seuls 14 % n'en font aucune. Ce travail met en évidence les erreurs de traitement séparé de la partie entière et la partie décimale d'un nombre. (remédiation lourde à prévoir !) Il ne faut pas corriger ce travail avec les élèves. Le professeur gardera les feuilles initiales sans y apposer de note, de remarque ou de correction. Elles seront rendues après l'étude de l'addition et de la soustraction (activités 6, 7 et 8). Voir test bilan page 84 à ce sujet. Les mêmes calculs seront proposés mais la procédure et les questions changent.

Document professeur concernant l'activité 6.

Test initial : Additions et soustractions.

(avant d'avoir traité les additions et les soustractions des décimaux)

Consignes :	1. Chaque calcul est dicté et écrit au tableau. Avec le *stylo bleu*, les élèves recopient en ligne le calcul proposé, relèvent leur stylo et calculent mentalement. Au signal du professeur, ils écrivent la réponse. Les autres calculs, séparés d'une ligne blanche sont exécutés en suivant le même scénario. Après avoir effectué les *cinq additions* bien insister que l'on doit effectuer maintenant *cinq soustractions*. 2. Après avoir effectué les dix calculs, les élèves prennent cette fois-ci le ***stylo rouge.*** 3. Préciser aux élèves qu'ils sont autorisés à corriger leurs calculs avec ce stylo rouge à condition qu'on puisse encore lire l'ancienne réponse. La question suivante leur est alors posée : **"Quels sont les calculs que tu as trouvés les plus difficiles ? Ecris pourquoi ".** Voir feuille de statistiques page 74.

1. Lire : " Voici cinq additions : "

A) 15,7 + 23 =
B) 0,7 + 0,3 =
C) 0,2 + 0,03 =
D) 0,40 + 0,5 =
E) 1,8 + 0,25 =

2. Lire : " Voici cinq soustractions"
(*Insister sur le changement d'opération*).

F) 15,7 - 6 =
G) 2,3 - 1,7 =
H) 0,48 - 0,3 =
I) 5 - 0,4 =
J) 1,7 - 0,05 =

Fin du test.

Quelques résultats statistiques sur le test initial de l'activité 6 :

Résultats et pourcentages de réussite portant sur 212 élèves de $6^{ème}$.

	% de réussite	% de correction	% de réussite après correction	Difficile
15,7 + 23	84,6%	7,7%	92,3%	7,7%
0,7 +0,3	65,4%	3,8%	69,2%	3,8%
0,2 + 0,03	53,8%	7,7%	61,5%	0,0%
0,40 + 0,5	30,8%	15,4%	46,2%	3,8%
1,8 + 0,25	26,9%	11,5%	38,5%	3,8%
15,7 – 6	69,2%	11,5%	80,8%	23,1%
2,3 – 1,7	15,4%	11,5%	26,9%	30,8%
0,48 – 0,3	34,6%	7,7%	42,3%	19,2%
5 – 0,4	38,5%	0,0%	38,5%	46,2%
1,7 – 0,05	23,1%	0,0%	23,1%	50,0%

Remarque :	1. Très peu d'élèves effectuent une relecture active de leur travail après avoir répondu à la question. Les corrections sont donc très rares. Seuls les "bons" élèves voient la difficulté ! 2. Les élèves sont conscients de la difficulté à faire certaines soustractions. 3. Aucun élève n'a trouvé difficile le calcul 0,2 + 0,03 alors que le taux de réussite de cet item, même après correction demeure à peine moyen !

% d'élèves ayant réussi le score de ...											
Score obtenu	10/10	9/10	8/10	7/10	6/10	5/10	4/10	3/10	2/10	1/10	0/10
% sur 212 élèves	14,0%	14,0%	20,0%	22,0%	4,0%	12,0%	2,0%	0,0%	10,0%	2,0%	0,0%

Annexe : Premier tableau de valeurs pour l'activité 6.

Point	X	Y
A	0,4	0,5
B	0,7	0,2
C	0,45	0,45
D	1	0,7
E	0,8	0,9
F	0	0,9
G	0,10	0,8
H	0,3	1,4
I	1,15	0,55
J	0,05	0,85
K	0,95	0,75

Point	X	Y
A	0,4	0,5
B	0,7	0,2
C	0,45	0,45
D	1	0,7
E	0,8	0,9
F	0	0,9
G	0,10	0,8
H	0,3	1,4
I	1,15	0,55
J	0,05	0,85
K	0,95	0,75

Point	X	Y
A	0,4	0,5
B	0,7	0,2
C	0,45	0,45
D	1	0,7
E	0,8	0,9
F	0	0,9
G	0,10	0,8
H	0,3	1,4
I	1,15	0,55
J	0,05	0,85
K	0,95	0,75

Point	X	Y
A	0,4	0,5
B	0,7	0,2
C	0,45	0,45
D	1	0,7
E	0,8	0,9
F	0	0,9
G	0,10	0,8
H	0,3	1,4
I	1,15	0,55
J	0,05	0,85
K	0,95	0,75

Point	X	Y
A	0,4	0,5
B	0,7	0,2
C	0,45	0,45
D	1	0,7
E	0,8	0,9
F	0	0,9
G	0,10	0,8
H	0,3	1,4
I	1,15	0,55
J	0,05	0,85
K	0,95	0,75

Point	X	Y
A	0,4	0,5
B	0,7	0,2
C	0,45	0,45
D	1	0,7
E	0,8	0,9
F	0	0,9
G	0,10	0,8
H	0,3	1,4
I	1,15	0,55
J	0,05	0,85
K	0,95	0,75

Point	X	Y
A	0,4	0,5
B	0,7	0,2
C	0,45	0,45
D	1	0,7
E	0,8	0,9
F	0	0,9
G	0,10	0,8
H	0,3	1,4
I	1,15	0,55
J	0,05	0,85
K	0,95	0,75

Point	X	Y
A	0,4	0,5
B	0,7	0,2
C	0,45	0,45
D	1	0,7
E	0,8	0,9
F	0	0,9
G	0,10	0,8
H	0,3	1,4
I	1,15	0,55
J	0,05	0,85
K	0,95	0,75

Point	X	Y
A	0,4	0,5
B	0,7	0,2
C	0,45	0,45
D	1	0,7
E	0,8	0,9
F	0	0,9
G	0,10	0,8
H	0,3	1,4
I	1,15	0,55
J	0,05	0,85
K	0,95	0,75

Annexe : Deuxième tableau de valeurs concernant l'activité 6.

	X	Y	X + Y
A	0,4	0,5	
B	0,7	0,2	
C	0,45	0,45	
D	1	0,7	
E	0,8	0,9	
F	0	0,9	
G	0,10	0,8	
H	0,3	1,4	
I	1,15	0,55	
J	0,05	0,85	
K	0,95	0,75	

	X	Y	X + Y
A	0,4	0,5	
B	0,7	0,2	
C	0,45	0,45	
D	1	0,7	
E	0,8	0,9	
F	0	0,9	
G	0,10	0,8	
H	0,3	1,4	
I	1,15	0,55	
J	0,05	0,85	
K	0.95	0.75	

	X	Y	X + Y
A	0,4	0,5	
B	0,7	0,2	
C	0,45	0,45	
D	1	0,7	
E	0,8	0,9	
F	0	0,9	
G	0,10	0,8	
H	0,3	1,4	
I	1,15	0,55	
J	0,05	0,85	
K	0,95	0,75	

	X	Y	X + Y
A	0,4	0,5	
B	0,7	0,2	
C	0,45	0,45	
D	1	0,7	
E	0,8	0,9	
F	0	0,9	
G	0,10	0,8	
H	0,3	1,4	
I	1,15	0,55	
J	0,05	0,85	
K	0,95	0,75	

	X	Y	X + Y
A	0,4	0,5	
B	0,7	0,2	
C	0,45	0,45	
D	1	0,7	
E	0,8	0,9	
F	0	0,9	
G	0,10	0,8	
H	0,3	1,4	
I	1,15	0,55	
J	0,05	0,85	
K	0,95	0,75	

	X	Y	X + Y
A	0,4	0,5	
B	0,7	0,2	
C	0,45	0,45	
D	1	0,7	
E	0,8	0,9	
F	0	0,9	
G	0,10	0,8	
H	0,3	1,4	
I	1,15	0,55	
J	0,05	0,85	
K	0,95	0,75	

Activité 7

Champ : **Objectif :**	**Décimaux** **Calcul mental – Soustractions**
Pré requis : **Fonction :**	Connaître les différentes écritures d'un nombre décimal. Savoir faire une soustraction. Manipuler les décimaux. Changer de registre d'écriture Auto correction.
Durée : *Matériel :*	Prévoir une séance. Prévoir un *double* tableau (voir page 79) par élève (l'un contenant des calculs, l'autre vide) et des crayons de couleur.

Contenu et scénario:

Tâche à effectuer :

1. Coller les deux tableaux sur une feuille.
2. Effectuer les calculs en indiquant éventuellement, dans la case correspondante du tableau vide, les étapes nécessaires et y inscrire les résultats.
3. Très vite, discuter sur les différentes façons de mener les calculs pour remplir les trois premières cases de la première ligne.
4. Terminer les calculs puis colorier d'une même couleur les cases du tableau "énoncé" qui contiennent les mêmes valeurs.
5. Que remarquez vous ?

Discussion avec les élèves. Faire découvrir que les calculs vont par paire, sauf un.

6. Indiquer aux élèves, les cases qui ont la même couleur sans donner les résultats.
7. Les élèves ayant commis des erreurs doivent refaire les calculs et indiquer par écrit le moyen de correction utilisé. (addition, graduation, changement d'écriture...)

Tableau énoncé.

1,2-0,4	$\frac{13}{10}-\frac{11}{10}$	$1{,}51-\frac{8}{10}$	7,72-1,6	$\frac{16}{10}-\frac{9}{10}$
26 - 25,8	$0{,}2-\frac{14}{100}$	1,5 – 0,8	$\frac{65}{100}-\frac{8}{100}$	$2{,}5-\frac{15}{10}$
$\frac{70}{10}-\frac{88}{100}$	$\frac{8}{10}-\frac{9}{100}$	$2-\frac{10}{10}$	1,5 - 0,7	$0{,}6-\frac{3}{100}$

Tableau réponse.

1,2-0,4	$\frac{13}{10}-\frac{11}{10}$	$1{,}51-\frac{8}{10}$	**7,72-1,6**	$\frac{16}{10}-\frac{9}{10}$
26 - 25,8	$0{,}2-\frac{14}{100}$	**1,5 – 0,8**	$\frac{65}{100}-\frac{8}{100}$	$2{,}5-\frac{15}{10}$
$\frac{70}{10}-\frac{88}{100}$	$\frac{8}{10}-\frac{9}{100}$	$2-\frac{10}{10}$	**1,5 - 0,7**	$0{,}6-\frac{3}{100}$

<u>Des remarques :</u>

Certains élèves expriment leurs résultats tantôt sous forme décimale, tantôt sous forme fractionnaire et de ce fait ne constatent pas de suite les égalités.

Le système décimal est privilégié par la majorité des enfants.

Prévoir un autre travail pour les plus rapides.

Tableaux élève pour l'activité 7

1,2-0,4	$\frac{13}{10}-\frac{11}{10}$	$1{,}51-\frac{8}{10}$	7,72-1,6	$\frac{16}{10}-\frac{9}{10}$
26 - 25,8	$0{,}2-\frac{14}{100}$	1,5 – 0,8	$\frac{65}{100}-\frac{8}{100}$	$2{,}5-\frac{15}{10}$
$\frac{70}{10}-\frac{88}{100}$	$\frac{8}{10}-\frac{9}{100}$	$2-\frac{10}{10}$	1,5 - 0,7	$0{,}6-\frac{3}{100}$

✂ ....

1,2-0,4	$\frac{13}{10}-\frac{11}{10}$	$1{,}51-\frac{8}{10}$	7,72-1,6	$\frac{16}{10}-\frac{9}{10}$
26 - 25,8	$0{,}2-\frac{14}{100}$	1,5 – 0,8	$\frac{65}{100}-\frac{8}{100}$	$2{,}5-\frac{15}{10}$
$\frac{70}{10}-\frac{88}{100}$	$\frac{8}{10}-\frac{9}{100}$	$2-\frac{10}{10}$	1,5 - 0,7	$0{,}6-\frac{3}{100}$

Activité 8

Champ :	**Décimaux**
Objectif :	**Repérage - Calcul mental - Addition - Soustraction.**
Pré requis :	Avoir fait l' activité 6 et si possible l'activité 7. Savoir repérer un décimal sur une droite graduée et dans le plan. Savoir additionner et soustraire les nombres décimaux.
Fonction :	… Toujours donner du sens à la numération de position. Confirmer les techniques en donnant un moyen visuel d'auto correction.
Durée : *Matériel :* *préparation :*	Deux séances d'une heure. Papier millimétré, crayons de couleur... Prévoir une série de deux tableaux par élève

Contenu et scénario:

Tâche à effectuer : **~~Première partie :~~**

1. Remplir le premier tableau.

Tableaux à photocopier :

Premier tableau (voir page 82)

	X	Y	X +Y
A	0,7	0,8	
B	0,4		1,5
C	1,05	0,45	
D		0,9	1,5
E	0,2	1,30	
F	0,35		1,5
G		0,08	1,5
H	0,23	1,27	
I		0,62	1,5
J	1,02		1,5
K	0,09	1,41	

Deuxième tableau (voir page 83)

	X	Y	X +Y
L	0,49		1,35
M	0,19	1,31	
N	1	0,35	
O		1,02	1,35
P	1,14	0,21	
Q	0,57		1,35
R	0,08		1,35
S	0,3	1,20	
T	0,66	0,69	
U	1,12		1,5
V	0,8	0,55	

2. Plier le premier tableau pour ne laisser apparent que les coordonnées (X ; Y) des points (*cacher la colonne X + Y*)
3. Placer les points de coordonnées (X;Y) sur papier millimétré.
(Choisir 10 cm pour l'unité en abscisse et en ordonnée).

4. " Que remarquez-vous ? "

Mise en commun des remarques : faire repérer l'alignement.

En cas de *non*-alignement, faire vérifier le(s) calcul(s) correspondant(s).

5. Déplier le premier tableau et formuler les remarques adéquates.

Deuxième partie :

1. Refaire le même travail avec le deuxième tableau.
2. Exiger une conclusion.

Troisième partie : Prolongement possible :

Objectif :Faire lire une coordonnée pour effectuer une soustraction.

1. Soit à calculer 2,3 – 1,04.
2. Faire tracer la "droite" correspondante à X + Y = 2,3 sur papier millimétré.
3. Repérer le nombre 1,04 sur l'axe des abscisses, tracer la parallèle à l'axe des ordonnées, elle coupe la droite en un point dont il suffit de lire l'ordonnée qui correspond à la différence cherchée.

Remarques :	1. Cette activité permet de vérifier graphiquement des soustractions. 2. Les élèves comprennent la nécessité d'effectuer des tracés très précis pour placer des points et surtout pour pouvoir lire aisément une coordonnée dans la troisième partie. *Prévoir d'ici quelques jours...* ***le test final.*** (voir page 84) Le test initial a été fait au début de l'activité 6. Vous pourrez aisément évaluer les progrès réalisés par vos élèves.

Annexe : Premier tableau de valeurs pour l'activité 8.

point	X	Y	X+Y
A	0,7	0,8	
B	0,4		1,5
C	1,05	0,45	
D		0,9	1,5
E	0,2	1,30	
F	0,35		1,5
G		0,08	1,5
H	0,23	1,27	
I		0,62	1,5
J	1,02		1,5
K	0,09	1,41	

point	X	Y	X+Y
A	0,7	0,8	
B	0,4		1,5
C	1,05	0,45	
D		0,9	1,5
E	0,2	1,30	
F	0,35		1,5
G		0,08	1,5
H	0,23	1,27	
I		0,62	1,5
J	1,02		1,5
K	0,09	1,41	

point	X	Y	X+Y
A	0,7	0,8	
B	0,4		1,5
C	1,05	0,45	
D		0,9	1,5
E	0,2	1,30	
F	0,35		1,5
G		0,08	1,5
H	0,23	1,27	
I		0,62	1,5
J	1,02		1,5
K	0,09	1,41	

point	X	Y	X+Y
A	0,7	0,8	
B	0,4		1,5
C	1,05	0,45	
D		0,9	1,5
E	0,2	1,30	
F	0,35		1,5
G		0,08	1,5
H	0,23	1,27	
I		0,62	1,5
J	1,02		1,5
K	0,09	1,41	

point	X	Y	X+Y
A	0,7	0,8	
B	0,4		1,5
C	1,05	0,45	
D		0,9	1,5
E	0,2	1,30	
F	0,35		1,5
G		0,08	1,5
H	0,23	1,27	
I		0,62	1,5
J	1,02		1,5
K	0,09	1,41	

point	X	Y	X+Y
A	0,7	0,8	
B	0,4		1,5
C	1,05	0,45	
D		0,9	1,5
E	0,2	1,30	
F	0,35		1,5
G		0,08	1,5
H	0,23	1,27	
I		0,62	1,5
J	1,02		1,5
K	0,09	1,41	

point	X	Y	X+Y
A	0,7	0,8	
B	0,4		1,5
C	1,05	0,45	
D		0,9	1,5
E	0,2	1,30	
F	0,35		1,5
G		0,08	1,5
H	0,23	1,27	
I		0,62	1,5
J	1,02		1,5
K	0,09	1,41	

point	X	Y	X+Y
A	0,7	0,8	
B	0,4		1,5
C	1,05	0,45	
D		0,9	1,5
E	0,2	1,30	
F	0,35		1,5
G		0,08	1,5
H	0,23	1,27	
I		0,62	1,5
J	1,02		1,5
K	0,09	1,41	

point	X	Y	X+Y
A	0,7	0,8	
B	0,4		1,5
C	1,05	0,45	
D		0,9	1,5
E	0,2	1,30	
F	0,35		1,5
G		0,08	1,5
H	0,23	1,27	
I		0,62	1,5
J	1,02		1,5
K	0,09	1,41	

point	X	Y	X+Y
A	0,7	0,8	
B	0,4		1,5
C	1,05	0,45	
D		0,9	1,5
E	0,2	1,30	
F	0,35		1,5
G		0,08	1,5
H	0,23	1,27	
I		0,62	1,5
J	1,02		1,5
K	0,09	1,41	

point	X	Y	X+Y
A	0,7	0,8	
B	0,4		1,5
C	1,05	0,45	
D		0,9	1,5
E	0,2	1,30	
F	0,35		1,5
G		0,08	1,5
H	0,23	1,27	
I		0,62	1,5
J	1,02		1,5
K	0,09	1,41	

point	X	Y	X+Y
A	0,7	0,8	
B	0,4		1,5
C	1,05	0,45	
D		0,9	1,5
E	0,2	1,30	
F	0,35		1,5
G		0,08	1,5
H	0,23	1,27	
I		0,62	1,5
J	1,02		1,5
K	0,09	1,41	

Annexe : Deuxième tableau de valeurs pour l'activité 8.

point	X	Y	X+Y
L	0,49		1,35
M	0,19	1,31	
N	1	0,35	
O		1,02	1,35
P	1,14	0,21	
Q	0,57		1,35
R	0,08		1,35
S	0,3	1,20	
T	0,66	0,69	
U	1,12		1,5
V	0,8	0,55	

point	X	Y	X+Y
L	0,49		1,35
M	0,19	1,31	
N	1	0,35	
O		1,02	1,35
P	1,14	0,21	
Q	0,57		1,35
R	0,08		1,35
S	0,3	1,20	
T	0,66	0,69	
U	1,12		1,5
V	0,8	0,55	

point	X	Y	X+Y
L	0,49		1,35
M	0,19	1,31	
N	1	0,35	
O		1,02	1,35
P	1,14	0,21	
Q	0,57		1,35
R	0,08		1,35
S	0,3	1,20	
T	0,66	0,69	
U	1,12		1,5
V	0,8	0,55	

point	X	Y	X+Y
L	0,49		1,35
M	0,19	1,31	
N	1	0,35	
O		1,02	1,35
P	1,14	0,21	
Q	0,57		1,35
R	0,08		1,35
S	0,3	1,20	
T	0,66	0,69	
U	1,12		1,5
V	0,8	0,55	

point	X	Y	X+Y
L	0,49		1,35
M	0,19	1,31	
N	1	0,35	
O		1,02	1,35
P	1,14	0,21	
Q	0,57		1,35
R	0,08		1,35
S	0,3	1,20	
T	0,66	0,69	
U	1,12		1,5
V	0,8	0,55	

point	X	Y	X+Y
L	0,49		1,35
M	0,19	1,31	
N	1	0,35	
O		1,02	1,35
P	1,14	0,21	
Q	0,57		1,35
R	0,08		1,35
S	0,3	1,20	
T	0,66	0,69	
U	1,12		1,5
V	0,8	0,55	

point	X	Y	X+Y
L	0,49		1,35
M	0,19	1,31	
N	1	0,35	
O		1,02	1,35
P	1,14	0,21	
Q	0,57		1,35
R	0,08		1,35
S	0,3	1,20	
T	0,66	0,69	
U	1,12		1,5
V	0,8	0,55	

point	X	Y	X+Y
L	0,49		1,35
M	0,19	1,31	
N	1	0,35	
O		1,02	1,35
P	1,14	0,21	
Q	0,57		1,35
R	0,08		1,35
S	0,3	1,20	
T	0,66	0,69	
U	1,12		1,5
V	0,8	0,55	

point	X	Y	X+Y
L	0,49		1,35
M	0,19	1,31	
N	1	0,35	
O		1,02	1,35
P	1,14	0,21	
Q	0,57		1,35
R	0,08		1,35
S	0,3	1,20	
T	0,66	0,69	
U	1,12		1,5
V	0,8	0,55	

point	X	Y	X+Y
L	0,49		1,35
M	0,19	1,31	
N	1	0,35	
O		1,02	1,35
P	1,14	0,21	
Q	0,57		1,35
R	0,08		1,35
S	0,3	1,20	
T	0,66	0,69	
U	1,12		1,5
V	0,8	0,55	

point	X	Y	X+Y
L	0,49		1,35
M	0,19	1,31	
N	1	0,35	
O		1,02	1,35
P	1,14	0,21	
Q	0,57		1,35
R	0,08		1,35
S	0,3	1,20	
T	0,66	0,69	
U	1,12		1,5
V	0,8	0,55	

point	X	Y	X+Y
L	0,49		1,35
M	0,19	1,31	
N	1	0,35	
O		1,02	1,35
P	1,14	0,21	
Q	0,57		1,35
R	0,08		1,35
S	0,3	1,20	
T	0,66	0,69	
U	1,12		1,5
V	0,8	0,55	

Test bilan des activités 6, 7 et 8.

Addition - Soustraction.

Champ :	**Décimaux**
Objectif :	**Être capable de diagnostiquer puis d'expliquer l'origine des erreurs.**
Pré requis :	Avoir fait le test initial. (voir page 73) Avoir travaillé l'addition et la soustraction (activités 6, 7 et 8)
Fonction :	Rendre l'élève conscient de ses progrès.
Durée : *Matériel :*	Prévoir 1/2 heure. Le paquet de feuilles du test initial, un stylo bleu et un stylo vert et une feuille simple.

Scénario:

1. Faire préparer une feuille simple à chaque élève.
2. Chaque calcul est dicté et écrit au tableau. Avec le *stylo bleu*, les élèves recopient en ligne le calcul proposé et relèvent leur stylo pour l'effectuer mentalement. Au signal du professeur, ils écrivent la réponse. *(Même procédé que lors du test initial).* Le calcul suivant est dicté.
3. Après avoir relu les dix calculs, les élèves prennent cette fois-ci le *stylo vert*.
4. Distribuer à chaque élève son test initial.
5. Dire : " Comparez vos réponses, vous pouvez corriger vos calculs avec ce stylo, à condition qu'on puisse encore lire les anciennes réponses.
6. Recopie chaque calcul que tu as corrigé avec la nouvelle réponse et explique comment tu as fait pour voir que c'était faux.

	Cinq additions		Cinq soustractions
A	15,7 + 23	F	15,7 – 6
B	0,7 + 0,3	G	2,3 – 1,7
C	0,2 + 0,03	H	0,43 – 0,3
D	0,40 + 0,5	I	5 – 0,4
E	1,8 + 0,25	J	1,7 – 0,05

Voir les résultats comparatifs (voir page 85) entre le test initial et celui-ci.

Document professeur concernant l'activité 8.

Résultats comparatifs du test initial (activité 6) et du test final (activité 8).

Résultats et pourcentages de réussite portant sur 212 élèves de 6ème.

Tableau 1 : Taux de réussite par item.

	Test initial			Test final		
Enoncé	% de réussite avant correction	% correction	% de réussite après correction	% de réussite avant correction	% correction	% de réussite après correction
17,5 +23	84,6%	7,7%	92,3%	88,5%	5,7%	94,2%
0,7 + 0,3	65,4%	3,8%	69,2%	84,6%	3,9%	88,5%
0,2 +0,03	53,8%	7,7%	61,5%	92,3%	0,0%	92,3%
0,40 + 0,5	30,8%	15,4%	46,2%	86,5%	7,7%	94,2%
1,8 + 0,25	26,9%	11,6%	38,5%	73,1%	1,9%	75,0%
15,7 – 6	69,2%	11,6%	80,8%	82,7%	1,9%	84,6%
2,3 – 1,7	15,4%	11,5%	26,9%	44,2%	15,4%	59,6%
0,43 – 0,3	34,6%	7,7%	42,3%	88,5%	0,0%	88,5%
5 – 0,4	38,5%	0,0%	38,5%	65,4%	5,8%	71,2%
1,7 – 0,05	23,1%	0,0%	23,1%	57,7%	7,7%	65,4%
Global	44,23%	7,70%	**51,93%**	76,35%	5,00%	**81,35%**

Remarques :

1. Les progrès sont nets, le taux de réussite global passe de 52 % à plus de 81 %.
2. Par contre les élèves qui étaient en difficulté lors du test initial, même s'il y a progrès, ont toujours du mal à diagnostiquer leurs erreurs. Ils s'en sortent assez bien pendant les activités, croient avoir compris mais refont les mêmes erreurs lorsqu'ils sont livrés à eux-mêmes.

Tableau 2 : Scores élève.

% d'élèves ayant réussi le score de ...											
Score obtenu sur 212 élèves	10/10	9/10	8/10	7/10	6/10	5/10	4/10	3/10	2/10	1/10	0/10
Test initial	14,0%	14,0%	20,0%	22,0%	4,0%	12,0%	2,0%	0,0%	10,0%	2,0%	0,0%
Cumul		28%	48%	70%	74%	86%	88%	88%	98%	100%	100%
Test final	38,5%	11,5%	13,5%	17,3%	5,8%	1,9%	3,8%	3,8%	1,9%	1,9%	0,0%
Cumul		50%	63%	81%	87%	88%	92%	96%	98%	100%	100%

Remarque :

Au test initial, 5 élèves sur 10 faisaient 0, 1 ou 2 erreurs, ils sont 6 sur 10 après avoir fait les activités.

Produit de nombres décimaux

A propos des multiplications posées...

Les élèves qui connaissent convenablement les tables savent généralement poser une multiplication.

Par contre l'emplacement de la virgule reste souvent très flou.

Pour preuve, trop d'élèves recherchent à aligner des virgules...comme le montre l'exemple ci-contre :

$$\begin{array}{r} 1234{,}5 \\ \times \quad\quad 6{,}789 \\ \hline \end{array}$$

Résoudre un problème par un produit de deux nombres décimaux n'est pas ... naturel pour les élèves : en effet les exemples de la vie courante qui nécessitent de tels calculs sont rares.

C'est pour cette raison que l'activité 9 sur le *rectangle d'aire donnée* est proposée. Elle veut, modestement, donner du sens au produit de deux décimaux.

Les deux activités suivantes permettent de préciser la position de la virgule sans avoir recours à l'algorithme classique (compter le nombre de chiffres après la virgule...) :

La première insiste sur l'ordre de grandeur d'un résultat.

La deuxième se propose de justifier le " comptage du nombre de chiffres situés après la virgule ".

Dans les deux approches proposées nous insistons sur le fait que, pour poser les opérations, nous n'utilisons que des nombres ENTIERS NATURELS.

Activité 9

Champ :	**Décimaux**
Objectif :	**Multiplier deux nombres décimaux.**
Pré requis :	1. Savoir multiplier un décimal par un entier. 2. Savoir multiplier un entier par un décimal. 3. Savoir ***mesurer*** l'aire d'un rectangle (compter des carreaux) 4. Savoir ***calculer*** l'aire d'un rectangle (L x l).
Test préliminaire :	Dix multiplications (voir page 92) (prévoir une ½ heure.)
Fonction :	Apprendre à multiplier deux décimaux.
Durée :	1 ou 2 séance(s).
Matériel :	Papier millimétré, ciseaux et colle.

Contenu et scénario:

Consigne(s) :

1. Dessiner sur papier millimétré des rectangles d'aire 12 cm².
2. Remplir le tableau suivant :

N° du rectangle	1° dimension en cm	2° dimension en cm	Aire en cm²	Périmètre en cm
1.				
2.				
3.				
...				

Remarques :	1. Les élèves s'arrêtent vite aux entiers naturels (1×12; 2×6; 3×4). La multiplication par un décimal n'est pas ... *naturelle* ! 2. Il est nécessaire de proposer un travail de découpage des premiers rectangles obtenus sur papier millimétré pour en construire d'autres de même aire. Les élèves partagent en deux, en quatre... puis écrivent progressivement des produits tels que : $8 \times 1{,}5$ ou $16 \times 0{,}75$... 3. Il est important, pour beaucoup d'élèves de faire des aller-retour fréquents entre le dessin et le produit correspondant. 4. Les calculs de périmètres sont une occasion d'effectuer des additions sur les nombres décimaux.

Test préliminaire à l'activité 9.

Multiplication des décimaux.

Champ :	**Décimaux**
Objectif :	**Calcul mental.**
Pré requis :	Connaissance des nombres décimaux.
Fonction :	Mettre en évidence *la difficulté insoupçonnée* de tels calculs.
Durée :	Prévoir ½ heure
Matériel :	Feuille simple, un stylo bleu, un stylo rouge… puis calculatrice. Pour le professeur : feuille de statistiques. (voir page 94)

1.	7×8	6.	$3 \times 1{,}4$
2.	$3 \times 0{,}2$	7.	$2{,}34 \times 10$
3.	$10 \times 2{,}34$	8.	$0{,}2 \times 0{,}3$
4.	$23{,}4 \times 100$	9.	$0{,}3 \times 1{,}1$
5.	$45 \times 0{,}1$	10.	$10 \times \ldots = 5$

Scénario:

1. Chaque calcul est dicté et écrit au tableau.
   Avec le *stylo bleu*, les élèves recopient en ligne le calcul proposé, relèvent leur stylo et le calculent mentalement.
   Au signal du professeur, ils écrivent la réponse.
   Le calcul suivant est dicté ...
2. Toujours avec le stylo bleu, demander aux élèves de relire et de corriger éventuellement.
3. Exiger cette fois-ci de ranger le stylo bleu, de sortir la calculette et de prendre le *stylo rouge.*
4. Faire vérifier chaque calcul à la machine et écrire (en rouge) à côté du résultat bleu le résultat de la calculette s'il est différent.

5. Chaque élève calcule son score en se donnant un point par réponse bleue exacte avant de rendre sa feuille.
6. Il est intéressant de demander, par écrit, que chaque élève fasse des remarques à chaque divergence de résultat élève-machine !

Des remarques :	A la fin du test, avant de prendre la calculette pour vérifier, les élèves s'exclament : " C'est facile ". La vérification immédiate à la calculette leur prouve qu'en fait il y a de nombreuses erreurs; les scores de réussite ne sont pas fameux. Même les bons élèves se trompent dans des calculs comme $0,2 \times 0,3$ (actuellement hors programme du primaire). La médiocrité des résultats devrait dynamiser le travail proposé dans l'activité 9.
Attention :	*Certains élèves font de nombreuses erreurs avec la calculatrice.*

Document professeur concernant le test de l'activité 9.

Multiplication et division des décimaux.

Résultats et pourcentages de réussite.

(portant sur un échantillonnage de 212 élèves de 6ème
des années 96 à 1999, provenant de plusieurs établissements.)

% d'élèves ayant réussi le score de ...											
Score obtenu sur 212 élèves	10/10	9/10	8/10	7/10	6/10	5/10	4/10	3/10	2/10	1/10	0/10
Test initial	1,0%	1,0%	6,9%	9,9%	8,9%	8,9%	19,8%	20,8%	13,9%	7,9%	1,0%
Cumul		2,0%	8,9%	18,8%	27,7%	36,6%	56,4%	77,2%	91,1%	99,0%	100,0%

Quelques erreurs significatives :

ENONCE	% de réussite.	*Erreur*	%	*Erreur*	%	*Erreur*	%	*Erreur*	%	*Erreur*	%
7 x 8	91,1%										
3 x 0,2	74,3%										
10 x 2,34	35,6%	***20,34***	26,7%	***2,340***	9,9%	***20,340***	9,9%	***234***	5,0%		
23,4 x 100	33,7%	***2300,4***	19,8%	***230,4***	8,9%	***23,400***	5,9%	***234***	8,9%	***2300,400***	3.0%
45 x 0,1	19,8%	***0,45***	38,6%	***45,1***	9,9%	***Nr (*)***	16,8%				
3 x 1,4	37,6%	***3,12***	20,8%	***3,4***	13,9%						
2,34 x 10	32,7%	***230,4***	12,9%	***2,340***	10,9%	***20,340***	7,9%	***234***	6,9%		
0,3 x 0,2	5,9%	***0,6***	78,2%								
0,3 x 1,1	12,9%	*1,3*	28,7%	*0,3*	17,8%	*3,3*	12,9%				
10 x..?..= 5	53,5%	*Nr (*)*	30,7%								

(*) : *nr* signifie non réponse.

Activité 10

Champ :	**Décimaux**
Objectif :	**Position de la virgule dans un produit de deux nombres décimaux ou moyen de contrôle de la position d'une virgule.** **Méthode par recherche d'une valeur approchée avant calcul.**
Remarques :	*1. Une deuxième méthode est proposée à l'activité suivante.* 2. Les programmes officiels de la $6^{ème}$ précisent que les décimaux seront étudiés jusqu'au millième. (Avec $2,32 \times 12,51$ vous êtes déjà hors programme).
Pré requis :	1. Connaître les tables de multiplications. 2. Savoir poser une multiplication de deux nombres ***entiers***. 3. Savoir ***arrondir*** un décimal à une unité près, à un dixième près …
Fonction :	Apprendre à placer la virgule lors d'une multiplication de deux décimaux.
Durée : *Matériel :*	1 séance. Papier crayon. Feuille élève.

Contenu et scénario:

Consigne :

A. Exemple à traiter au tableau avec toute la classe.

1. Écrire au tableau : $\mathbf{8,1 \times 67,8}$.
2. Poser la question : "Quel est, à votre avis, l'ordre de grandeur du résultat ? "
3. Noter les propositions élèves au tableau, mener une discussion sur les méthodes utilisées pour répondre.
4. Guider le débat :
   - "Quel est l'entier le plus proche de 8,1 ? "
   - "quel arrondi pourrait-on prendre pour 67,8 ? "
   - "donc le résultat que je cherche est proche de 8×70. "

5. Exiger à ce stade que chaque élève pose la multiplication 81 × 678 sur son brouillon. (***Virgules interdites*** !)
6. "Qui peut donner sans aucun autre calcul, le résultat exact du produit 8,1 × 67,8 ? "

Consigne :

B. Distribuer la feuille élève. (voir pages 97 et 98)

1. Demander aux élèves de compléter le 1.
2. Corriger collectivement ce premier exemple.
3. Laisser les élèves continuer librement en aidant ceux qui rencontrent des difficultés.

<u>Remarques :</u>	1. Un débat avec les élèves à propos du choix de l'arrondi est intéressant. 2. La notion d'arrondi reste très délicate surtout lorsqu'elle est utilisée dans le cadre d'un calcul mental. 3. Deuxième réelle difficulté : peu d'élèves maîtrisent les tables de multiplication !

Concerne l'activité 10.

Feuille élève (méthode des arrondis).

Il s'agit maintenant de trouver le produit 2,7 x 4,3.

1. Effectuer en posant l'opération : 27 × 43 = ...

$$\begin{array}{r} 27 \\ \times\ 43 \\ \hline \end{array}$$

Donner l'entier le plus proche de 2,7 □ ; puis celui de 4,3 △

donc le produit cherché est proche de □ × △ = ...

Le résultat exact est : ....

2. A toi, maintenant.

a. Il s'agit maintenant de trouver le produit **3,45 x 62**

- 345 x 62 = ...
- L'approximation à l'unité de 3,45 est □
- L'approximation à la dizaine la plus proche de 62 est △
- □ × △ = ...
- Donc : **3,45** × **62** = ...

b. De la même manière… calculer 682 x 37 = ………. puis 6,82 x 3,7.

c. De même : 768 x 479 = ……… puis 7,68 x 47,9.

3. Sans aide aucune…

Calculer 3 124 x 123 = ………….

Sans nouveau calcul, compléter : 3,124 x 12,3 = ………………

312,4 x 0,123 = ………………

Activité 11

Champ :	**Décimaux**
Objectif :	**Position de la virgule dans un produit de deux nombres décimaux.** Méthode du " proche en proche ".
Pré requis :	1. Connaître les tables de multiplications. 2. Savoir poser une multiplication de deux nombres ***entiers***.
Fonction :	Apprendre à placer la virgule lors d'une multiplication de deux décimaux.
Durée : *Matériel :*	1 séance. Papier crayon.

Contenu et scénario:

Consigne :

A. Exemple à traiter au tableau.

On veut calculer 3,1 × 4,7.

1. Exiger des élèves de poser la multiplication 31 × 47 sur leur feuille en précisant qu'on ne sait pas calculer avec des nombres à virgule.
2. Puis progressivement faire placer la virgule logiquement dans la suite des opérations sans poser de nouvelle opération.

3,1 × 47 le résultat est 10 fois plus petit que 31 × 47...

3,1 × 4,7 le résultat est 10 fois plus petit que 3,1 × 47...

Consigne :

B. Distribuer la feuille élève. (voir pages 101)

1. Demander aux élèves de compléter le 1.
2. Corriger collectivement ce premier exemple.
3. Laisser les élèves continuer librement en aidant ceux qui rencontrent des difficultés.

Remarques :	1. Cette activité permet de comprendre pourquoi on compte le nombre de chiffres après la virgule. 2. Il est nécessaire de faire plusieurs exemples exhaustifs pour que l'ensemble d'un groupe réussisse à ne plus faire d'erreur lorsque les élèves sont livrés à eux mêmes.

Concerne l'activité 11.

Feuille élève (*méthode du " proche en proche "*).

1° exemple : Il s'agit de trouver le produit 2,7 x 4,3.

1. Effectuer en posant l'opération : 27 x 43 = ...

$$\begin{array}{r} 2\ 7 \\ \times\ 4\ 3 \\ \hline \end{array}$$

2. Donne les résultats des produits suivants.

	2,3	×	43	=	....
Donc	2,3	×	4,3	=	....

Le premier facteur a ..... chiffre(s) après la virgule, le deuxième facteur a ..... chiffre(s) après la virgule.

Le produit cherché a ..... chiffres après la virgule.

2° exemple : Il s'agit maintenant de trouver le produit 27,37 × 0,326.

1. Effectuer en posant l'opération : 2737 × 326 = ...

$$\begin{array}{r} 2\,7\,3\,7 \\ \times\quad 3\,2\,6 \\ \hline \end{array}$$

2. Donne les résultats des produits suivants.

	273,7	×	326	=	....
	27,37	×	326	=	....
	27,37	×	32,6	=	....
	27,37	×	3,26	=	....
Donc	**27,37**	×	**0,326**	=	**...**

Le premier facteur a ..... chiffre(s) après la virgule, le deuxième facteur a ..... chiffre(s) après la virgule.

Le produit cherché a ..... chiffre(s) après la virgule.

3° exemple : *à partir d'ici tu travailleras sur ton cahier.*

Il s'agit maintenant de trouver le produit 0,84 × 10,28.

Quelle opération faut-il poser ? pose et effectue la.
Combien de produits faut-il écrire ensuite en ligne pour être certain de ne pas faire d'erreurs ?

Écris les tous, indique les résultats puis complète la phrase suivante :

Le premier facteur a ..... chiffre(s) après la virgule, le deuxième facteur a ..... chiffre(s) après la virgule.

Le produit cherché a ..... chiffre(s) après la virgule.

4° exemple : Calcule le produit 0,8 × 104,56.

Pose l'opération sans aucune virgule.

Le premier facteur a ..... chiffre(s) après la virgule, le deuxième facteur a ..... chiffre(s) après la virgule.

Le produit cherché a ..... chiffre(s) après la virgule.

Donc **0,847 × 10,286 = ...**

5° exemple : Calcule le produit 64,2 × 4,53.

Pose l'opération sans aucune virgule.

Le premier facteur a ..... chiffre(s) après la virgule, le deuxième facteur a ..... chiffre(s) après la virgule.

Le produit cherché a ..... chiffre(s) après la virgule.

Donc **64,2 × 4,53= ....**

6ème **exemple : Calcule le produit 0,3 × 0,2.**

Pose l'opération sans aucune virgule.

Le premier facteur a ..... chiffre(s) après la virgule, le deuxième facteur a ..... chiffre(s) après la virgule.

Le produit cherché a ..... chiffre(s) après la virgule.

Donc 0,3 × 0,2= ....

Bibliographie :

Guitel G. : *" Histoire comparée des numérations écrites. "* Flammarion. 1975.

Encyclopédies : Encarta. 1998.
Larousse en trois volumes. 1967.

CRDP de Lille : *Numération décimale : " Virgule. "*
Réponses thématiques aux difficultés des élèves, dans la série " Enseigner les mathématiques. "

Ratsimba-Rajohn : *" Deux méthodes de mesures rationnelles. "* Recherche en didactique des mathématiques. 1982.

J-M Lamblin : Hachette Collège, Histoire-Géographie en 6ème.1996.

Brousseau G. : *" Problèmes de didactique des décimaux. "* Recherche en didactique des mathématiques.1980.

Brousseau N. et G. : *" Rationnels et décimaux dans la scolarité obligatoire. "* Irem de bordeaux. 1987.

Briand, Huet, Peault, Peltier : *" la disme "* et *" Etude de la disme "*.
Documents pour la formation des professeurs d'école en didactique des mathématiques.
Copirelem. Paris 7. 1995.

Douady R, Perrin M.J : *" Les nombres décimaux à l'école et au collège. "* Irem de Paris 7. 1986.

IREM de Poitiers : *" Les nombres décimaux en 6 ème. "* Liaison École - Collège. Oct.1998.

Munyazikwiye Alphonse : *" Problèmes didactiques liés aux écritures des nombres. "* R.D.M. 1995.

CRDP de Lille : Activités mathématiques.
École – Collège. 1992.