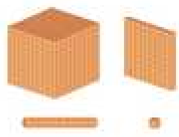


Exemples d'activités avec les multibases en CM1 et CM2

Matériel :

- 1 jeu collectif de multibase (1 cube : **C**, 10 plaques : **P**, 10 barres : **B** et 100 petits cubes : **PC**), aimantés si possible
- 1 jeu multibase pour 4 élèves
- ardoise + feutre ou craie + chiffon.

Remarques :

Sur l'ardoise, les éléments sont notés : C, P, B et PC.

1. Reprise de la numération décimale sur les entiers :

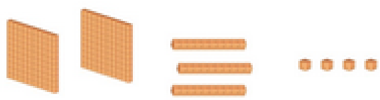
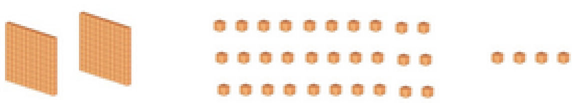
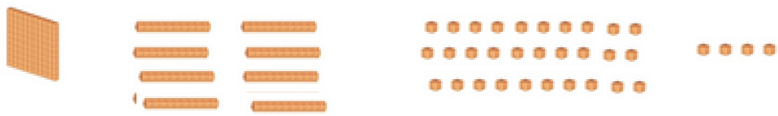
Par groupe de 4, s'ils ne connaissent pas ce matériel, les élèves :

- manipulent librement, observent, verbalisent…
- comptent le nombre de petits cubes pour chaque élément,
- comptent le nombre total de petits cubes dans le jeu complet, etc.

Puis, l'enseignant réalise une mise en commun en demandant :

- Combien de petits cubes comporte chaque élément : C = 1000 ; P = 100, etc.
- Combien de petits cubes comporte le jeu complet.

Il présente ensuite un nombre avec les éléments (par exemple 469) et demande aux élèves de l'écrire sur leur ardoise. L'enseignant demande ensuite aux groupes d'élèves de représenter le nombre 234 avec les éléments. Plusieurs possibilités peuvent émerger :

- 2 P, 3 B et 4 PC : 
- 2 P et 34 PC : 
- 1 P, 10 B et 34 PC 

Noter les diverses combinaisons au tableau. Si elles n'émergent pas toutes, demander d'en trouver d'autres aux élèves.
Mettre en commun : écrire le nombre de PC pour chaque élément dans chaque combinaison.
Ex : pour

- 2 P, 3 B et 4 PC, 2 P = 200, 3 B = 30 et 4 PC = 4
- 2 P et 34 PC, 2 P = 200 et 34 PC = 34

On associe ainsi chaque élément, et donc chaque chiffre, à une position dans l'écriture chiffrée (ex : 3 B = 3 dizaines), mais on rappelle aussi les relations entre les unités de numération : 34 c'est 3 dizaines et 4 unités mais aussi 34 unités (puisque 3 dizaines c'est 30 unités).
Dans cette utilisation du multibase, l'unité est le petit cube.

Sur l'ardoise, demander aux élèves de représenter ce même nombre, 234, mais leur indiquer qu'ils peuvent utiliser autant de fois chaque élément qu'ils le veulent.
De nouvelles combinaisons apparaissent, par exemple :
- 23 B et 4 PC
- 234 PC

Jeu à réitérer.

2. Les fractions décimales :

Cette fois, les divers éléments vont représenter les unités de numération inférieures à 1 :
- le gros cube représente l'unité
- la plaque un dixième
- la barre un centième
- et le petit cube un millième

Etablir des relations entre les diverses unités de numération :

L'objectif est de comprendre que $\frac{1}{10} = \frac{10}{100} = \frac{100}{1000}$.
Le fait que 10 centièmes soit égal à 1 dixième doit être explicité, par exemple de la manière suivante.
L'enseignant donne le gros cube pour unité.

- Combien faut-il de plaques pour faire une unité ? Laisser manipuler les élèves si nécessaire : il faut 10 plaques. La plaque vaut donc une unité partagée en 10, soit 1 dixième d'unité ou 1/10 d'unité.
- Maintenant, si l'on partage chaque dixième (chaque plaque) en 10 parts égales, qu'obtient-on ? Laisser manipuler. On obtient 10 barres.
- Or, il faut 10 dixièmes (plaques) pour faire une unité (montrer 10 plaques et le gros cube), donc 10 fois 10 centièmes, c'est-à-dire 100 centièmes pour faire cette unité.
- Ainsi, $\frac{1}{10} = \frac{10}{100}$.

En procédant de même avec les petits cubes, on établit que $\frac{1}{10} = \frac{10}{100} = \frac{100}{1000}$.

Avec le même type de démarche, on peut établir que : « 1 dixième est dix fois plus petit qu'une unité », « 20 dixièmes = 10 dixièmes + 10 dixièmes = 1 unité + 1 unité = 2 unités », « 13 dixièmes = 10 dixièmes + 3 dixièmes = 1 unité + 3 dixièmes » ou « 500 centièmes, c'est 5 fois 100 centièmes, donc 5 unités ».

Travailler les fractions sous 2 formes :

Soit le nombre $\frac{327}{100}$.

- **Forme $3 + \frac{27}{100}$:**
  - Demander de présenter les C et B du multibase pour représenter ce nombre : 3C + 27B.
  - Or, c'est le gros cube qui représente l'unité. Il y a donc : 3C = 3 unités et 27B = 27 centièmes d'unité, ou encore 3 unités et 27 centièmes.
  - **Cette écriture fait émerger les 2 parties, entière : 3 et décimale : $\frac{27}{100}$.**

- **Forme $3 + \frac{2}{10} + \frac{7}{100}$: L'écriture comme somme d'un entier et de fractions décimales de dénominateurs tous différents et de numérateurs inférieurs à 10.**

- Demander de présenter tous les éléments du multibase pour représenter ce nombre : 3C + 2P + 7B.
- Il y a donc : 3C = 3 unités ; 2P = 2 dixièmes d'unité ; 7B = 7 centièmes d'unité ou encore 3 unités, 2 dixièmes et 7 centièmes, ou encore $3 + \frac{2}{10} + \frac{7}{100}$.
- **Cette écriture prépare l'introduction de l'écriture à virgule des nombres décimaux.**

Ecrire sous plusieurs formes :

La manipulation du Multibase peut aider à garder en mémoire les relations entre les unités de numération pour certains élèves. Néanmoins, ces exercices peuvent ensuite être menés avec des représentations (photocopies), puis les seuls noms (gros cube, etc.) des éléments.

Des activités mentales régulières, du type « Donne une autre écriture de 60 dixièmes », « Combien y a-t-il d'unités dans 70 dixièmes ? », « Quel est le nombre d'unités dans 4 dizaines et 40 dixièmes ? », « Y a-t-il un nombre entier compris entre $\frac{328}{100}$ et 43 dixièmes ? », « Combien y a-t-il de dixièmes dans 3 unités et 5 dixièmes », « Encadre $\frac{536}{100}$ entre deux nombres entiers qui se suivent » contribuent à travailler l'aspect décimal de la numération.

Les exercices de **comparaison** de nombres donnés sous des formes différentes favorisent le passage d'une écriture à une autre : « Compare $3+\frac{7}{10}$ et 35 dixièmes » ; « Compare $\frac{512}{100}$ et 5 unités 12 dixièmes ».

Additions sur les fractions décimales :

Pour effectuer l'addition de $\frac{125}{100}$ et $\frac{19}{10}$, on peut demander aux élèves de représenter ces 2 nombres avec les éléments du multibase, puis de les additionner.

- $\frac{125}{100}$: 1 C + 2 P et 5 B
- $\frac{19}{10}$: 1 C + 9 P

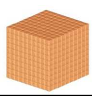
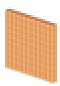
L'addition donne : 2 C + 11 P + 5 B. Or, 10 P = 1C (montrer les échanges si nécessaire), cela donne donc : 3 C + 1 P + 5 B, soit :

- $3 + \frac{1}{10} + \frac{5}{100}$
- ou $\frac{315}{100}$.

Ces opérations permettent de retravailler les relations entre les unités de numération décimale d'une autre manière.

Pour représenter les unités de numération dans le tableau :

On peut enfin insérer les éléments du multibase dans le tableau de numération des décimaux. A mesure des apprentissages, les diverses écritures y seront ajoutées.

multibase				
mots	unité	dixième	centième	millième
écriture fractionnaire	1	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$
écriture à virgule	1	0,1	0,01	0,001