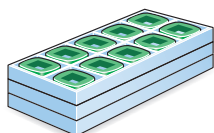
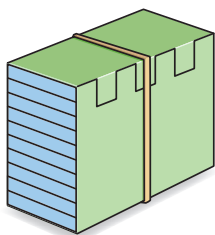
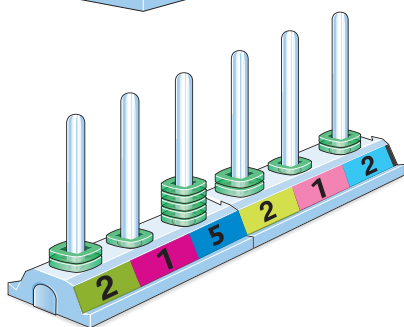
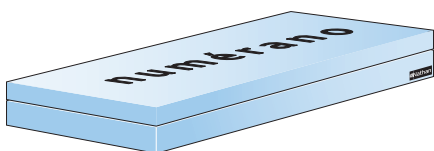


numérano

matériel pour la maîtrise
de la numération

Françoise Duquesne-Belfais • Marie-Alix Girodet

Livret d'exploitation pédagogique



Tous
en
Maths!

Introduction

Ce matériel accompagne la collection **Tous en Maths !** Mais il peut être utilisé avec profit quelle que soit la collection choisie, en classe ou en aide personnalisée.

Il a pour but d'aider les élèves :

- à mettre en relation une quantité d'objets avec le nombre correspondant et à représenter les nombres ;
- à comprendre les fondements de notre système décimal de numération, c'est-à-dire l'intérêt de grouper par 10, ainsi que les lois qui régissent l'écriture des nombres avec des chiffres combinés à différentes places et leur lien (ou non) avec la numération orale ;
- à additionner, soustraire et multiplier des nombres en matérialisant les retenues par des échanges de 10 contre 1.

Sommaire

- De quoi est constitué le numérano ? **3, 4**
- Comment expérimenter les propriétés des nombres de 1 à 10 ? **5**
- Comment représenter les nombres de 10 à 99 ? **6, 7**
- Comment représenter les nombres jusqu'à 999 ? **8**
- Comment représenter les nombres plus grands que 999 ? .. **9**
- Comment lier numération écrite et numération orale ? .. **10**
- Comment le numérano illustre-t-il le rôle du zéro ? **11**
- Comment additionner deux nombres à 1 chiffre avec échange ? **12**
- Comment additionner deux nombres à 2 chiffres ? **13**
- Comment additionner deux nombres à 3 chiffres ? .. **14, 15**
- Comment soustraire deux nombres à 2 chiffres ? **16, 17**
- Comment multiplier par un nombre à 1 chiffre ? **18**
- Comment multiplier par 10 et par 100 ? **19**
- Comment additionner deux grands nombres ? **20**
- Comment soustraire deux grands nombres ? **21**
- Comment lier manipulations du numérano et opérations posées **22, 23**
- Conclusion **24**

De quoi est constitué le numérano ?

Dans une boîte du numérano, on trouve :

- 50 anneaux qui peuvent se ranger dans les boîtes ou s'enfiler sur les tiges de l'abaque.



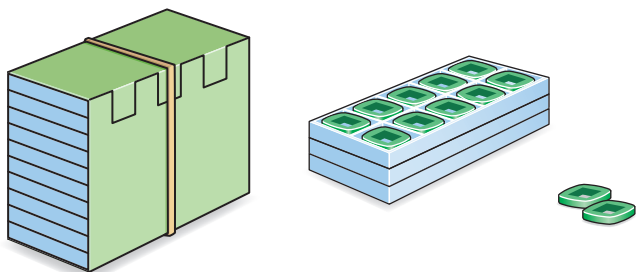
- 5 boîtes de 10 cases chacune dans lesquelles on peut mettre de 1 à 10 anneaux. Elles peuvent se superposer entre elles lorsqu'elles sont remplies avec 10 anneaux.



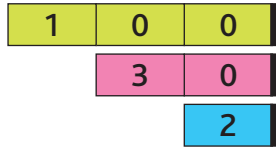
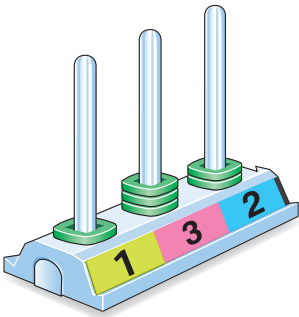
- 1 abaque avec 3 tiges pour les unités, les dizaines et les centaines. On peut coller un morceau de scotch noir sur le bord de l'abaque pour l'orienter.

À l'extérieur des 2 boîtes, on trouve :

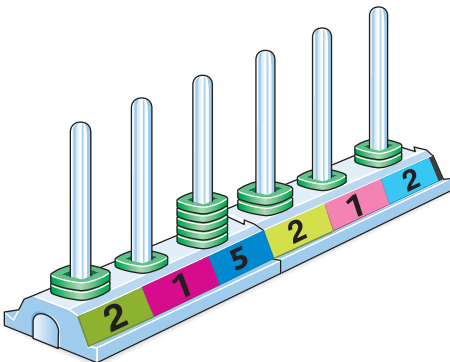
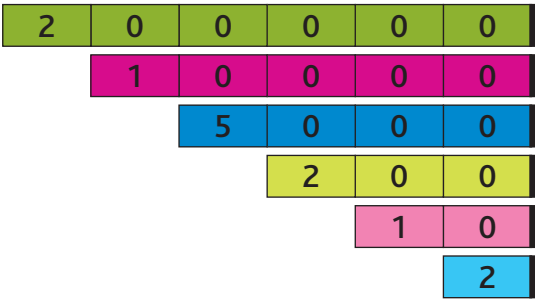
- Le livret d'exploitation pédagogique du numérano.
- Une tour en carton qui peut s'accrocher avec un élastique devant une pile de 10 boîtes pleines, ce qui permet d'écrire des nombres supérieurs à 100.



- les bandes numériques des unités, dizaines et centaines qui peuvent se poser sur le socle de l'abaque, de la plus longue (bandes des centaines) à la plus courte (bandes des unités), et se superposer entre elles. Ces bandes peuvent aussi être étalées en dehors de l'abaque, les unes sous les autres, pour faire apparaître la décomposition canonique du nombre.



- On peut aussi écrire les nombres de 1 à 999 999 à l'aide des abaques clipsés et des bandes numériques des milliers.



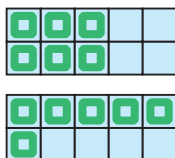
Comment expérimenter les propriétés des nombres de 1 à 10 ?

Pour représenter un nombre

La boîte et ses anneaux permettent de fournir une représentation visuelle d'un nombre, ce qui est particulièrement intéressant dans l'apprentissage du calcul mental.

Pour décomposer un nombre entre 6 et 10 en appui sur 5 ou sur les doubles

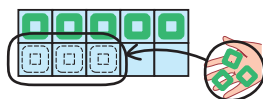
6 peut se représenter par 6 anneaux dans une boîte sous plusieurs formes : par exemple $3 + 3$ ou $5 + 1$.



Pour vérifier le résultat d'une addition de 2 nombres (résultat inférieur à 10)

Le calcul $5 + 3$ correspond à l'ajout de 3 anneaux dans une boîte qui en a déjà 5.

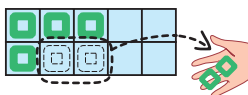
Le numérano permet d'aider à l'écriture mathématique de l'addition.



$$5 + 3 = 8$$

Pour vérifier le résultat d'une soustraction par retrait d'un nombre inférieur à 5

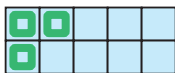
Le calcul $6 - 2$ correspond au retrait de 2 anneaux dans une boîte qui en contient 6. Le numérano permet d'aider à l'écriture mathématique de la soustraction.



$$6 - 2 = 4$$

Pour représenter les compléments à 10

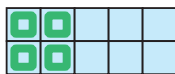
Pour apprendre à décomposer 10 à l'aide d'une addition de deux nombres, l'utilisation d'une boîte non pleine permet d'écrire cette somme à partir de l'observation visuelle, à la fois du nombre d'anneaux et de celui des places vides dans la boîte.



$$10 = 3 + 7$$



$$10 = 6 + 4$$



$$10 = 4 + 6$$



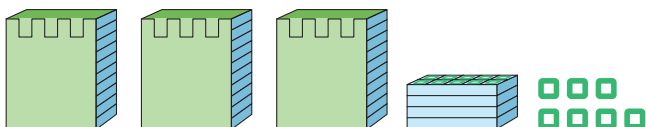
$$10 = 8 + 2$$

Comment représenter les nombres jusqu'à 999 ?

Avec les tours, les boîtes et les anneaux

Par exemple, on représente **347** par :

- 3 tours (3 centaines), c'est 300 anneaux : chaque tour correspond à 100 anneaux puisqu'elle est composée de 10 boîtes empilées contenant chacune 10 anneaux, soit 10×10 anneaux.
- 4 boîtes superposées (4 dizaines), c'est 40 anneaux : chaque boîte correspond à 10 anneaux, soit 4×10 anneaux.
- 7 anneaux isolés (7 unités).



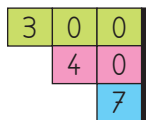
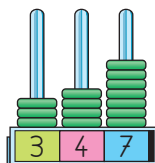
Dans 347, il y a 3 centaines, 4 dizaines et 7 unités mais aussi 347 unités (anneaux).

Avec l'abaque, les anneaux et les bandes numériques

Pour représenter **347**, il faut enfiler 3 anneaux sur la tige de gauche de l'abaque, 4 anneaux sur la tige du milieu et 7 anneaux sur la tige de droite.

Sur le socle de l'abaque, on pose d'abord la bande 300, puis la bande 40 et enfin la bande 7 par-dessus.

Le chiffre 3 se retrouve placé exactement sous la tige de gauche et correspond au chiffre des centaines, le chiffre 4 se retrouve sous la tige du milieu (chiffre des dizaines), le chiffre 7 se retrouve sous la tige de droite (chiffre des unités).



L'utilisation de l'abaque et de ses bandes numériques permet de visualiser la décomposition canonique de 347.

$$347 = 300 + 40 + 7$$

Comment additionner deux grands nombres ?

Avec les abaques et les anneaux

1^{re} étape : représenter le premier nombre en disposant les anneaux sur les tiges ;

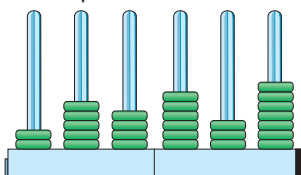
2^e étape : additionner le deuxième nombre en ajoutant les anneaux nécessaires sur chaque tige ;

3^e étape et suivantes : se déplacer de la droite vers la gauche et faire tous les échanges 10 contre 1 possibles en commençant par les unités ;

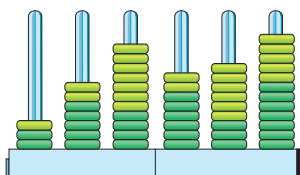
Étape finale : voir le résultat et écrire l'opération posée.

Exemple : $254\ 637 + 127\ 265$

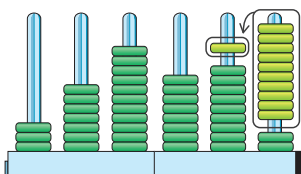
1^{re} étape :
représenter 254 637



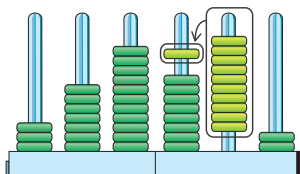
2^e étape :
additionner 127 265



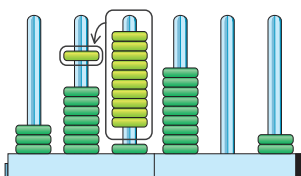
3^e étape :
échanger 10 unités
contre 1 dizaine



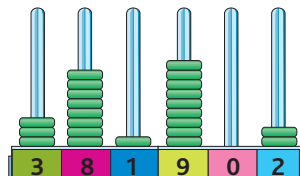
4^e étape :
échanger 10 dizaines
contre 1 centaine



5^e étape :
échanger 10 milliers
contre 1 dizaine de milliers



6^e étape :
lire le résultat



étape finale :
écrire l'addition posée

		①	①	①		
	2	5	4	6	3	7
+	1	2	7	2	6	5
	3	8	1	9	0	2

Conclusion

Le numérano est une aide efficace à la **compréhension et à la maîtrise du système de numération écrite** qui est un des enjeux fondamentaux de l'apprentissage des mathématiques.

Pourquoi avoir à la fois des boîtes et des abaques ?

Pour illustrer les propriétés de la numération écrite décimale, fondée sur les groupes de 10 et la position à base 10 :

- les groupements par 10 sont matérialisés par les boîtes et par les tours ;
- la position est matérialisée par les tiges de l'abaque ;
- la base 10 est illustrée par la règle d'échange 10 contre 1 : 10 anneaux s'échangent contre 1 boîte, 10 boîtes contre 1 tour, 10 anneaux sur une tige contre 1 anneau de la tige voisine.

Pourquoi les abaques contiennent-ils 3 tiges ?

Il est intéressant d'avoir des abaques à 3 tiges qui peuvent se clipser entre elles : on a alors des groupements clairs « unités-dizaines-centaines » d'unités, puis « unités-dizaines-centaines » de mille, etc.

Pourquoi les anneaux ont-ils la même couleur ?

Les 10 signes (les chiffres) qui permettent d'écrire n'importe quel nombre sont matérialisés par les anneaux : le signe 4, par exemple, correspond à 4 anneaux. De même que les chiffres dans un nombre ne se distinguent que par leur place, les anneaux peuvent être enfilés sur n'importe quelle tige de l'abaque et doivent donc être tous identiques, donc de la même couleur. Leur valeur dépend de la tige sur laquelle ils sont placés.

Pourquoi peut-on mettre plus de 10 anneaux sur les tiges ?

Dans les techniques opératoires, les « retenues » correspondent à des échanges 10 contre 1 pour les additions et les multiplications, 1 contre 10 pour les soustractions.

Par exemple, pour faire $8 + 4$, il faut pouvoir mettre 8 puis 4 anneaux sur une même tige, soit 12 anneaux sur la tige des unités avant de faire l'échange 10 contre 1.

À quoi servent principalement les bandes numériques ?

Les bandes numériques servent à mettre en valeur la décomposition canonique d'un nombre : $374 = 300 + 70 + 4$.

Conception maquette : Dominik Raboin

Mise en page : Florence Dujardin – Domino

Schémas : Beata Gierasimczyk – Domino

Coordination éditoriale : Marion Noesser