

Exercices - numération - bases - niveau 1

Exercice 1

L'écriture décimale d'un nombre est 23. Déterminer l'écriture de ce nombre en base deux, puis son écriture en base trois, enfin son écriture en base douze.

Indice : dessiner une collection de 23 objets puis effectuer les groupements.

Exercice 2

Le successeur d'un nombre entier est le nombre entier qui vient immédiatement après lui.

Voici des écritures en base huit de différents nombres : 123 ; 207 ; 477 ; 670 ; 777.

En restant en base huit, déterminer les écritures de chaque successeur de ces nombres.

Exercice 3

Lorsqu'une base de numération est supérieure à dix, on a besoin de chiffres supplémentaires. On utilise alors dans l'ordre alphabétique les lettres majuscules : A code la quantité dix, B code la quantité onze, et ainsi de suite. Le nombre total de symboles employés est toujours égal à la base de numération.

Voici des écritures de nombres en base douze : 123 ; 239 ; BA1 ; B00 ; BBB.

En restant en base douze, déterminer les écritures des successeurs de chacun de ces nombres. Puis, les écritures des prédécesseurs de ces nombres (le prédécesseur d'un nombre entier non nul est le nombre entier qui vient juste avant lui).

Exercice 4 (extrait de CRPE Montpellier 1998)

La numération sexagésimale, ou numération en base soixante, nécessiterait l'utilisation de soixante chiffres différents. En pratique, on choisit d'écrire chaque chiffre en utilisant le codage en base dix du nombre en l'écrivant entre parenthèses. Par exemple, (2) (19) (51) est une écriture sexagésimale d'un nombre. La quantité qui lui est associée est 51 unités, 19 soixantaines et 2 soixantaines de soixantaines, autrement dit $2 \times 60 \times 60 + 19 \times 60 + 51 = 8391$

1) Déterminer l'écriture décimale du nombre dont l'écriture sexagésimale est (3) (0) (17) (48).

2) Déterminer l'écriture sexagésimale du nombre dont l'écriture décimale est 54 325 432.

Exercice 5

Pour construire une table d'addition, il faut faire figurer en ligne et en colonne tous les nombres qui s'écrivent avec un seul chiffre, puis effectuer toutes les additions. De même, on construit une table de multiplication en écrivant dans un tableau tous les résultats possibles en multipliant deux nombres qui s'écrivent avec un seul chiffre. En base dix, un tableau d'addition ou de multiplication comporte ainsi dix lignes et dix colonnes (puisque les chiffres utilisés vont de 0 jusqu'à 9).

Construire les tables d'addition et de multiplication en base sept.

Observer des régularités dans ces tableaux, puis comparer ces propriétés à celles des tableaux en base dix.

Exercices - numération - bases - niveau 2

Orléans-Tours 1993

- 1) Écrire en base douze le nombre qui s'écrit 144 en base dix.
- 2) Écrire en base dix le nombre qui s'écrit 1 000 en base douze
- 3) On désigne par 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, a, b les douze chiffres utilisés en base douze. Écrire en base dix :
 - les trois nombres qui s'écrivent respectivement a, b, ab en base douze
 - le produit de a par b

Montpellier 1993

1. Trouver l'écriture chiffrée du nombre $1 + 3 + 3^2 + 3^4 + 3^6$ en base trois.
2. Trouver l'écriture de ce même nombre en base neuf.
3. Trouver l'écriture du nombre $5 \times (5 \times (5 \times (5 + 4) + 3) + 2) + 1$ en base cinq.
4. Pour écrire un nombre en base seize, on utilise les chiffres 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E et F. Trouver l'écriture chiffrée du nombre $(4^3 - 1) \times (4^3 + 1)$ en base seize.

Montpellier 1994

1. Déterminez la base a (si elle existe) dans laquelle $\overline{113}^a = \overline{21}^a + \overline{32}^a$
2. Déterminez la base b (si elle existe) dans laquelle $\overline{26}^b + \overline{12}^b = \overline{43}^b$

Montpellier 1995

Soit n un nombre entier naturel strictement supérieur à 1. On considère les deux nombres qui s'écrivent en base n : $\overline{11}_n$, $\overline{111}_n$. Par convention, en base dix, les nombres seront écrits de manière usuelle ; c'est ainsi que l'on écrira $\overline{111}_4 = 21$.

1. Compléter le tableau suivant en donnant l'écriture décimale des nombres $\overline{11}_n$ et $\overline{111}_4$ pour les différentes valeurs de la base n envisagées.

	$\overline{11}_n$	$\overline{111}_n$
$n = 2$		
$n = 3$		
$n = 4$		21
$n = 5$		

2. Calculer n sachant que $\overline{111}_n = 73$.
3. Calculer n sachant que $(\overline{11}_n)^2 - \overline{111}_n = 5$.
4. L'équation $(\overline{11}_n)^2 - \overline{111}_n = \overline{10}_n$ permet-elle de calculer la base n ? La réponse sera justifiée.

Montpellier 1997

Le plus grand des nombres qui s'écrivent en base dix avec deux chiffres est 99.

- 1) Quelle est l'écriture en base dix du plus grand des nombres qui s'écrit en base huit avec deux chiffres ?
- 2) Quelle est l'écriture en base dix du plus grand des nombres qui s'écrit en base douze avec deux chiffres ?
- 3) Si n est un entier naturel strictement supérieur à 1, le plus grand des nombres qui s'écrit en base n avec un seul chiffre est $n - 1$.
 - a) Déterminez le plus grand des nombres que l'on peut écrire en base n avec deux chiffres.
 - b) Quel est le plus petit entier n pour lequel le nombre 244 (écrit en base dix) s'écrit en base n avec deux chiffres ?