

Exercice 1 (Bases autres que dix).

1. Donner l'écriture chiffrée du nombre $1 + 3 + 3^2 + 3^4 + 3^6$ en base 3 et déterminer son écriture en base 9.
2. Trouver l'écriture chiffrée du nombre $5 \times (5 \times (5 \times (5 + 4) + 3) + 2) + 1$ en base 5.
3. Écrire la suite des vingt premiers nombres en base 4.
4. En base 12, on désigne par A le chiffre correspondant à 10 et par B celui correspondant à 11 ; écrire la suite des vingt successeurs de $\overline{BA9}^{12}$.
5. Calculer $\overline{2510}^6 + \overline{4253}^6$.
6. En informatique, une information est souvent stockée sous la forme d'un octet, c'est à dire de huit informations élémentaires (0 ou 1).

Par exemple, l'information suivante : 10100000 signifie le nombre 160.

- Quel est le plus grand nombre que l'on puisse coder en base 2 sur un octet ?
 - Se servir de ce qui précède pour écrire en base 10 ce nombre : 01011111.
 - Quel est son prédécesseur ? son successeur ? (écriture en base 2)
 - Construire les tables d'addition et de multiplication en base 2.
7. Pour écrire un nombre en base 16, on utilise les seize « chiffres » 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.
 - Écrire en base 16 la suite des nombres entre 250 et 260 (ici écrits en base 10).
 - Trouver l'écriture chiffrée du nombre $(4^3 - 1)(4^3 + 1)$ en base 16.
 - Comment s'écrit le nombre $\overline{A3B}^{16}$ en base 2 ? De manière plus générale, comment passer de l'écriture en base 16 à l'écriture en base 2 ?

Exercice 2 (Base 10).

1. Je suis un nombre à quatre chiffres. Si vous échangez mes deux chiffres les plus à droite, j'augmente de 27. Si vous échangez ceux de gauche, je diminue de 5 400. Si vous échangez ceux du milieu, j'augmente de 90. Pouvez-vous me trouver ?
2. Étant donné trois chiffres quelconques a, b et c ($a \neq c$). On considère le nombre de trois chiffres \overline{abc} . On permute les chiffres extrêmes ; soit \overline{cba} , on retranche le plus petit du plus grand : on obtient un nombre \overline{xyz} et on lui ajoute le nombre obtenu en permutant les chiffres extrêmes soit \overline{zyx} .
 - Choisir un nombre à trois chiffres et appliquer « l'algorithme » décrit ci-dessus. Vous trouvez ... Recommencer.
 - Pourquoi ?
3. Soit un nombre de trois chiffres \overline{xyz} . Le réécrire à droite du premier pour former un nombre de six chiffres, \overline{xyzxyz} . Diviser ce nombre par 7, puis le quotient obtenu par 11, et le nouveau quotient par 13. On obtient comme dernier quotient... Pourquoi ?
4. Ranger par ordre croissant tous les nombres que l'on peut former à l'aide des chiffres 5, 0, 6 et 8 ; chacun étant utilisé au plus une fois.
5. Déterminer tous les nombres entiers de trois chiffres, divisibles par 3, vérifiant les deux propriétés suivantes :
 - le chiffre des dizaines est égal à 2 ;
 - pour chacun de ces nombres, la différence entre le nombre considéré et celui obtenu par permutation du chiffre des centaines et du chiffre des unités est égal à 198.