

Feuille d'exercices

Représentation des entiers naturels : binaire et hexadécimal

NSI – Première – Entraînement et approfondissement

Ces exercices vont un peu plus loin que ceux du cours : ils mélangent les bases dans un même énoncé et les relient à des situations concrètes (adresses mémoire, codage des couleurs, capacité de stockage). Tous se traitent **à la main**, sans ordinateur : les fonctions Python de conversion seront écrites lors d'un prochain chapitre, une fois les fonctions vues en cours.

Exercice 1: Tableau à trois colonnes

Compléter le tableau suivant, où chaque ligne représente le **même** nombre entier écrit dans les trois bases décimale, binaire et hexadécimale. Une seule case est donnée par ligne : à vous de retrouver les deux autres (vous pouvez passer par l'écriture décimale comme intermédiaire).

Décimal	Binaire	Hexadécimal
45		
	101101	
		3E
200		
	11110000	
		B4

Exercice 2: Vrai ou faux ?

Pour chacune des affirmations suivantes, dire si elle est vraie ou fausse, et **justifier** (en cas de désaccord, corriger l'affirmation).

1. $(10)_2 = 10$.
2. Le plus grand nombre entier représentable sur un octet est 256.
3. $(FF)_{16} = (11111111)_2$.
4. Pour convertir un nombre binaire en hexadécimal, on le découpe en tranches de **trois** bits, en partant du bit de poids faible.
5. Le nombre 0 s'écrit $(0)_2$ aussi bien que $(0)_{16}$.
6. Il existe deux façons différentes d'écrire le nombre 13 en binaire.

Exercice 3: Adresses mémoire

Un disque dur possède 2^{24} cases mémoire, chacune contenant un octet, numérotées de 0 à $2^{24} - 1$. Chaque case est repérée par son **adresse**, exprimée en hexadécimal.

1. Combien de bits faut-il, au minimum, pour écrire en binaire l'adresse d'une case quelconque de ce disque ?
2. En déduire sur combien de chiffres hexadécimaux s'écrit une adresse de ce disque (indication : un chiffre hexadécimal « vaut » quatre bits).
3. Donner l'adresse hexadécimale de la **première** case mémoire (numéro 0) et celle de la **dernière** case mémoire (numéro $2^{24} - 1$).
4. Ce disque dur correspond-il plutôt à une clé USB, un disque dur d'ordinateur portable, ou un serveur de données ? Justifier en calculant sa capacité en octets, puis en Mo ou

Go (voir le tableau des préfixes du cours).

Exercice 4: Codage des couleurs

Une couleur affichée à l'écran est codée par trois composantes – Rouge, Vert, Bleu – chacune comprise entre 0 et 255, et regroupées en un seul code hexadécimal de 6 chiffres : deux pour R, deux pour V, deux pour B.

1. La couleur `#3AC1E0` est utilisée sur un site web. Donner la valeur de chacune des composantes R, V, B, d'abord en hexadécimal, puis en décimal.
2. On veut au contraire coder la couleur de composantes $R = 120$, $V = 200$, $B = 45$ (en décimal). Donner le code hexadécimal à 6 chiffres correspondant.
3. On approxime la « luminosité » d'une couleur par la moyenne de ses trois composantes décimales, $\frac{R + V + B}{3}$. Calculer la luminosité de la couleur `#3AC1E0`. Une luminosité proche de 0 correspond à une couleur sombre, proche de 255 à une couleur claire : que peut-on dire de cette couleur ?
4. Pourquoi, selon vous, utilise-t-on l'hexadécimal plutôt que le binaire pour écrire ces codes couleurs dans les feuilles de style d'un site web ?

Exercice 5: Coder un capteur

Un capteur de température extérieure renvoie une valeur entière en dixièmes de degré, comprise entre 0 et 500 (soit 0,0°C à 50,0°C). On veut coder cette valeur sur un nombre **entier** d'octets.

1. Sur combien de bits, au minimum, peut-on coder toutes les valeurs entières de 0 à 500 ?
2. En déduire le nombre **d'octets** nécessaires pour coder cette valeur (on rappelle qu'un octet vaut 8 bits, et qu'il faut un nombre entier d'octets).
3. Avec ce nombre d'octets, quel est en réalité le plus grand entier que l'on pourrait coder ? Combien de valeurs sont ainsi « gaspillées », c'est-à-dire jamais utilisées par ce capteur ?

Exercice 6: Défi – Un nombre étrange

On considère le nombre entier $n = 187$.

1. Écrire n en base 2, puis en base 16.
2. Un élève affirme : « l'écriture hexadécimale de n ne contient que des chiffres qui existent aussi en décimal (pas de lettre) ». A-t-il raison ?
3. Trouver, par tâtonnement ou par réflexion, un autre entier naturel dont l'écriture hexadécimale ne contient elle non plus aucune lettre parmi A, B, C, D, E, F. Un tel nombre est-il rare, ou au contraire trouve-t-on facilement des exemples ?