

Exemples d'exercices - Semaine 5

1 Nombre de bits

a) Combien de bits sont-ils nécessaires pour disposer d'une représentation distincte pour chacun des éléments des ensembles suivants ?

1. les mois d'une année.
2. les jours d'un mois.
3. l'ensemble des symboles utilisés pour les nombres romains jusqu'à mille.
4. les étudiants à l'EPFL (supposons 10'000 pour 2016-2017).
5. les habitants de la planète selon le nombre estimé sur Worldometers¹.

b) Seuls un certain nombre des 252 étudiants inscrits à un cours se présentent à un test. Combien de bits sont-ils nécessaires pour enregistrer les informations suivantes ?

1. le nombre d'étudiants présents lors du test.
2. la liste des étudiants présents (supposant qu'on dispose déjà de la liste complète des noms des étudiants).

2 Représentation des entiers naturels et décimaux positifs

a) Convertir des nombres exprimés dans la représentation positionnelle en base 2 vers la base 10 : 10.1 ; 1.01 ; 0.101.

b) Nous (humains) représentons usuellement les nombres en base 10, selon un système de notation positionnelle. Par exemple, 123 (en base 10) vaut : $1 \times 10^2 + 2 \times 10^1 + 3 \times 10^0$. Le même principe de représentation est utilisable avec n'importe quelle autre base de numération. Par exemple, 110 en base 2 vaut : $1 \times 2^2 + 1 \times 2^1 + 0 \times 2^0$, c'est-à-dire 6 en base 10.

Décrire la méthode permettant d'obtenir la représentation binaire d'un nombre *entier* donné (en base 10). Par exemple, si le nombre est 6, alors sa représentation binaire est 110.

c) La conversion d'un nombre *décimal* compris entre 0 et 1 vers le binaire se fait selon la méthode suivante :

1. multiplier le nombre décimal par 2,
2. garder la partie entière,
3. recommencer en 1 si la partie décimale restante est différente de 0.

Montrer comment fonctionne cette méthode sur un nombre décimal X pour lequel on recherche les poids b_i en binaire : $0.b_w b_x b_y b_z$. Quel est le premier poids obtenu ?

Appliquer la méthode aux nombres suivants : 0.375_{10} , un dixième.

1. Source : <http://www.worldometers.info/world-population/>