



Exercices d'application

Représentation des nombres entiers positifs

Exercice 1 : Manipulation de nombres

1. Lister les dix nombres binaires compris entre 1010_2 et 10101_2 . **Procéder** de même pour les nombres hexadécimaux compris entre \$A9 et \$B4
2. On imagine un ordinateur dont la mémoire est constituée de quatre circuits mémoire un bit. **Déterminer** le nombre d'états possibles de la mémoire de cet ordinateur. Même question pour un ordinateur dont la mémoire est constituée de dix circuits mémoire un bit. Et pour un ordinateur dont la mémoire est constituée de 34 milliards de tels circuits.
3. Pour multiplier par dix un entier naturel exprimé en base dix, il suffit d'ajouter un 0 à sa droite, par exemple, $12 \times 10 = 120$. **Déterminer** l'opération équivalente pour les entiers naturels exprimés en base deux.

Exercice 2 : changement de bases

1. **Déterminer** les représentations binaires de 23_{10} , 12_{10} , 35_{10} et 47_{10} .
2. **Écrire** ces quatre nombres en notation hexadécimale.
3. **Déterminer** la représentation décimale de 100101_2 .
4. C'est en 11110010000_2 qu'a été démontré le théorème fondamental de l'informatique. **Exprimer** ce nombre en base dix.
5. Un octet, ensemble de huit bits, peut prendre 256 valeurs entières positives, de 0 à 255. Un processeur 32 bits, comme la plupart des processeurs d'Intel, utilisent des mots de 4 octets. **Calculer** la plus petite et la plus grande valeur entière positive

stockable dans un mot de quatre octets

6. **Déterminer** les représentations décimales et binaires correspondant à \$F3, \$07, \$A4 et \$3F.

Exercice 3 : adressage IP sur un réseau

Dans un réseau, les ordinateurs fonctionnant avec le protocole TCP/IP sont identifiés par une adresse dite "adresse IP". Cette adresse est composée de quatre nombres. Par exemple, une machine pourrait avoir l'adresse 172.16.0.3. Chaque nombre séparé par un point est codé sur un octet. L'adresse est donc constituée de 4 octets.

1. **Déterminer** sur combien de bits est codé chaque nombre d'une adresse IP. **Déterminer** la taille en bits d'une adresse complète
2. Pour chaque nombre, **donner** l'intervalle de valeurs possibles. En déduire le nombre d'adresses différentes que l'on peut théoriquement former.

Les adresses IP sont composés :

- x d'une partie identifiant le réseau ;
- x d'une partie identifiant l'appareil dans le réseau.

Imaginons que l'on est sur l'appareil d'adresse IP : 192.168.1.80. À cette adresse est associé un masque qui a la forme :
255.255.255.0.



Ce masque sert à la carte réseau de la machine à séparer de l'adresse IP, l'adresse réseau de l'adresse machine. La notation binaire du masque donne les 24 premiers bits à 1, et les 8 derniers à 0. Les bits à 0 du masque indique sur l'adresse IP la position des bits repérant l'adresse machine sur le réseau. Dans ce cas les 8 derniers bits de l'adresse IP représentent l'adresse machine, On a donc $2^8 = 256$ adresses disponibles. Les bits à 1 du masque repèrent la position de l'adresse réseau.

Pour noter un masque et une adresse IP de manière plus synthétique, on utilise cette notation : « @IP / n » où n est le nombre de bit masqué (à 1). Ici, on aurait 192.168.1.80 / 24.

On considère une machine dont l'adresse IP est 192.168.3.1/27.

3. **Déterminer** le nombre de bits disponibles pour identifier les machines sur le réseau.

4. **Écrire** en binaire le masque, puis le convertir en décimal.

Pour communiquer sur un réseau ethernet, deux machines doivent avoir une adresse IP composée de la même adresse réseau et d'une adresse machine différente.

5. On souhaite faire communiquer cette machine avec une nouvelle connectée au même réseau ethernet. **Proposer** une adresse IP compatible à attribuer à cette nouvelle machine.

