DS 1

Informatique pour tous, première année

Julien Reichert

Exercice 1 : Convertir le nombre $\overline{254}^7$ en base 4. Le détail des calculs doit apparaître.

Exercice 2 : Calculer [1] $\overline{ADA}^{16} \times \overline{1815}^{16}$.

Exercice 3 : Quel est le nombre qui est représenté en complément à deux sur 8 bits par $\overline{10101010}^2$? Peut-on représenter sur 16 bits en complément à deux le nombre 100000 ? Si oui, le représenter, si non, quel nombre obtient-on alors si on demande de faire 1000×100 par un système fonctionnant en complément à deux sur 16 bits, et quels sont les 16 bits qui le représentent ?

Exercice 4 : Convertir le nombre $\frac{1}{13}$ en virgule flottante sur 32 bits.

Indication : il y a huit bits pour l'exposant, tout se fait comme dans les exemples sur 64 bits.

Exercice 5 : Caractériser les entiers qui ont une représentation exacte en virgule flottante sur 32 bits.

Exercice d'ouverture numéro 1 : le négabinaire. Il s'agit de la base -2, qui a été expérimentée vers le milieu du vingtième siècle. Le principe est le même que dans une base positive, à ceci près que les coefficients ne vont pas de 0 à $b-1$, mais ici il s'agit de 0 et 1. Ainsi, on représente le nombre 3 par $\overline{111}^{-2}$, à savoir une fois $(-2)^2$ plus une fois -2 plus une fois 1.

Représenter 42 en négabinaire, et déterminer quel nombre est représenté par n occurrences de 1 pour tout entier naturel n.

Exercice d'ouverture numéro 2 : le quater-imaginaire. Il s'agit cette fois de la base $2i$, avec les coefficients 0, 1, 2 et 3. On représente les nombres réels en mettant un 0 à toute position paire en partant de la droite (donc une fois ces zéros retirés on obtient en fait un analogue de la base -4, d'où l'utilisation de quatre coefficients et non deux), et les imaginaires purs en mettant un 0 à toute position impaire en partant de la droite. Ainsi le nombre i s'écrira $\overline{10,2}^{2i}$, à savoir une fois $2i$ plus deux fois $\frac{1}{2i}$, et le nombre -1 s'écrira $\overline{103}^{2i}$, soit une fois $(2i)^2$ plus trois fois 1.

Représenter 42 en quater-imaginaire et déterminer quel nombre est représenté par $\overline{3210123}^{2i}$.

Exercice d'ouverture numéro 3 : la numération de Cauchy (voir aussi : le système d'Avizienis). Il s'agit de la base 10, dont les coefficients ne vont plus de 0 à 9 mais de -5 à 5. L'écriture est facilitée pour éviter les confusions et la lourdeur : un coefficient négatif (hors 0) sera écrit comme sa version positive surmontée d'une barre horizontale. Cette écriture a l'inconvénient de ne pas être unique (retirer -5 serait plus pratique, mais qui suis-je pour contredire ou critiquer Cauchy [2] ?), par exemple on peut écrire 15 tel quel ou en tant que $2\overline{5}$ (deux fois 10 plus -5).

Représenter 42… non, pas 42, c'est trivial, plutôt 46472, avec la numération de Cauchy et déterminer quel est le plus petit nombre entier strictement positif représentable en quatre caractères (utiles) avec cette numération.

Il peut être intéressant de rechercher sur internet pour la culture les trois systèmes présentés ici !

1. Il y a une référence dans cet exercice, laquelle ?
2. j'aurais des problèmes…