Travaux Dirigés n^{o}1

Cours de Langage C

—Licence Informatique—

L'objectif de ce premier TD est de vérifier ou de compléter vos connaissances de base en langage *C*. Nous verrons tout d'abord quelques exercices simples mettant en avant certains points-clefs de la programmation en *C* puis nous réaliserons une version plus ou moins fidèle de la commande `wc` et terminerons sur le standard IEEE.

▸ **Exercice 1.** *Que fait le programme suivant :*

```
#include <stdio.h>

void main(void)
{ unsigned char c;

  for(c=0;c<256;c++)
    printf("%c %d\n", c, c);
}
```

▸ **Exercice 2.** (valeurs logiques)

1. *Donner une expression qui est vraie si deux entiers* `x` *et* `y` *ont même parité ?*
2. *Quels sont les types, valeurs et effets de bord de l'expression* `t[i]=s[i]` *pour* `i` *allant de 0 à 3, et où* `s` *et* `t` *sont les tableaux suivants :*

   ```
   char s[4]="oui";
   char t[4];
   ```

3. *Pour ces mêmes tableaux, quelles sont les valeurs logiques de l'expression* `t[i]=s[i]` *pour* `i` *allant de 0 à 3 ?*
4. *Quelle est la valeur logique de l'expression* `c=getchar()` *?*

▸ **Exercice 3.** (parcours d'un tableau)

1. *Donner une instruction permettant de déterminer si une valeur* `v` *apparaît dans un tableau* `t` *de 100 entiers.*
2. *Le morceau de programme suivant est censé parcourir le tableau* `t` *simultanément de la gauche vers la droite et de la droite vers la gauche et s'arrêter lorsque* `t[i]` *et* `t[j]` *sont non nuls. Est-il correct ?*

```
void main(void)
{ int t[10]={0,0,1,2,3,4,0,0,0,0};
  int i=0, j=10;

  while(!t[i++] || !t[--j]);
}
```

▸ **Exercice 4.** *Écrire un filtre qui recopie l'entrée standard sur la sortie standard.*

▸ **Exercice 5.** *Écrire une version simplifiée de la commande* `wc`*, qui compte le nombre de caractères, de mots et de lignes arrivant sur l'entrée standard.*

▸ **Exercice 6.** (standard IEEE de représentation des nombres réels) *Soit x un nombre réel. Le standard IEEE propose de le coder en machine de la manière suivante :* $x = (-1)^{\mathrm{S}} \times 2^{\mathrm{E}-127} \times 1.\mathrm{F}$ *où* S *code le* signe *de x,* E *la* caractéristique[1] *et* F *la* mantisse. 1.F *est donc un certain nombre réel $y = (-1)^{\mathrm{S}} \times x \times 2^{-(\mathrm{E}-127)}$. À partir de maintenant, on notera $e_{(b)}$ l'entier e exprimé en base b.* F *est une somme de puissance de 1/2. Par exemple :*

$$
\begin{aligned}
0.8_{(10)} &= (-1)^{\overbrace{0}^{\mathrm{S}}} \times 2^{\overbrace{126}^{\mathrm{E}}-127} \times 1_{(10)}.\overbrace{10011001100110011001100}^{\mathrm{F}}{}_{(2)} \\
&= (-1)^0 \times 2^{-1_{(10)}} \times 1_{(10)} + \boxed{1}\frac{1}{2} + \boxed{0}\frac{1}{2^2} + \boxed{0}\frac{1}{2^3} + \boxed{1}\frac{1}{2^4} + \boxed{1}\frac{1}{2^5} + \boxed{0}\frac{1}{2^6} + \cdots \quad .
\end{aligned}
$$

Le standard IEEE propose donc de coder les réels par les trois composantes S, E *et* F. *Si on considère une représentation sur 32 bits (4 octets), on aura la structure suivante que nous illustrons sur l'exemple de $x = 0.8_{(10)}$:*

S *(1 bit)*	E *(8 bits)*	F *(23 bits)*
0	0 1 1 1 1 1 1 0	1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0 1 1 0 0

1. *Donner la représentation IEEE du réel $x = 12.75_{(10)}$.*
2. *Quelle est la valeur du biais des réels en double précision sachant que sur les 64 bits alloués à la représentation, 11 codent la caractéristique ?*
3. *À partir de quelles informations (en nombres de bits) déduit-on la précision et l'ordre de grandeur des réels codables selon cette version du standard IEEE ?*
4. *Donner les codages du plus grand nombre et du plus petit nombre positif représentables au format IEEE en simple précision.*
5. *Discuter l'ordre dans lequel les premiers termes de la série $\sum n^{-2}$ doivent utilement être additionnés pour minimiser l'erreur induite par le codage IEEE.*
6. *Comment fait-on pour déterminer le n auquel on peut s'arrêter dans le calcul de $\sum n^{-2}$ pour avoir une précision de x chiffres après la virgule ?*

---

[1] La valeur 127 est appelée le *biais*.