

# Hardware Software Interface

## TP1 : Mémoire, Données et Adressage

Alexis DALEY

**Question 1.** Voici une fonction pour échanger la valeur de 2 variables en utilisant un ou-exclusif :

```
void inplace_swap(int *x, int *y) {  
    *y = *x ^ *y;  
    *x = *x ^ *y;  
    *y = *x ^ *y;  
}
```

Et une fonction pour renverser les éléments d'un tableau :

```
void reverse_array(int a[], int cnt) {  
    int first, last;  
    for (first = 0, last = cnt-1; first <= last; first++, last--) {  
        inplace_swap(&a[first], &a[last]);  
    }  
}
```

Trouvez l'erreur et corrigez-la !

**Question 2.** Écrire une fonction en C qui retourne un mot qui contient l'octet le moins signifiant (LSB) de x et les octets restant de y (sur 32 bits). Par exemple, pour x = 0x89ABCDEF et y = 0x76543210, la fonction donne 0x765432EF.

### Un peu de challenge 🧐

Vous allez programmer avec les contraintes suivantes :

- il est interdit d'utiliser :
  - conditionnel (if ou ?:), boucle, switch, appel de fonction, macro
  - division, modulo et multiplication
  - comparaisons relatives (<, >, <= et >=)
- il est possible d'utiliser :
  - opérations logiques et bit-wise
  - décalage <<, >>
  - addition et soustraction
  - test d'égalité (==, !=)
  - INT\_MIN et INT\_MAX
  - casting

**Question 3.** Écrire des fonctions retournant 1 si les conditions suivantes sont vraies, 0 sinon. La variable x est de type int.

1. Au moins un bit de x est égal à 1.
2. Au moins un bit de x est égal à 0.
3. Au moins un bit de l'octet le moins significatif de x est égal à 1.
4. Au moins un bit de l'octet le plus significatif de x est égal à 0.

**Question 4.** Écrire la fonction `unsigned rotate_left(unsigned x, int n)` qui fait un décalage rotatif à gauche de n bits avec  $0 \leq n < 32$ . Exemples :

1. `rotate_left(0x12345678, 4) = 0x23456781`
2. `rotate_left(0x12345678, 20) = 0x67812345`