

# DEVOIR SURVEILLÉ D'INFORMATIQUE 1

## CI 1 : ARCHITECTURE MATÉRIELLE ET LOGICIELLE

## CI 2 : ALGORITHMIQUE ET PROGRAMMATION

Nom : .....

### 1 Codage des nombres

Pour tout ce devoir, on dispose d'une machine dont le codage est limité à 8 bits.

#### 1.1 Capacités de l'espace machine

##### Question 1

Combien d'entiers est-il possible de coder ? Donner le plus petit et le plus grand nombre qu'il est possible de coder dans les systèmes décimal, binaire et hexadécimal.

##### Question 1

##### Question 2

Quel est le nombre maximum d'entiers relatifs qu'il est possible de coder ? Donner le nombre minimal et le nombre maximal dans le système décimal.

##### Question 2

## 1.2 Conversions

Dans cette partie, les nombres sont tous des entiers relatifs codés en complément à 2.

### Question 3

Convertir le nombre 83 dans le système binaire et dans le système hexadécimal.

### Question 3

### Question 4

Peut-on réaliser la somme  $83 + 200$  ? Justifier.

### Question 4

### Question 5

Réaliser l'opération  $24 - 83$ . Donner le résultat en binaire.

### Question 5

## 1.3 Algorithmique et programmation

Le but de cette partie est de réaliser un programme permettant de réaliser le codage d'un nombre entier relatif en utilisant le codage en complément à 2.

Une chaîne de caractère se comporte comme un liste. En effet prenons par exemple la chaîne de caractères exemple :

```
>>> chaine = "exemple"
>>> print(chaine)
exemple
>>> len(chaine) # Retourne le nombre de caractères de la chaîne : il y a 7 caractères dans le mot exemple
7
>>> print(chaine[0]) # Affiche le premier e
'e'
>>> print(chaine[6]) # Affiche le dernier e
'e'
>>> for i in range(0,2,1) : # Pour i allant de 0 (inclus) à 2 (exclus) par pas de 1, faire :
    print(str(i)+" : "+chaine[i])
0 : e
1 : x
>>> chaine = chaine+"s"
>>> print(chaine)
exemples
>>> chaine = "Les "+chaine
>>> print(chaine)
Les exemples
```

### 1.3.1 Conversion d'un nombre décimal en binaire

On donne l'extrait de programme suivant permettant de convertir un nombre entier positif en nombre binaire binaire.



```

nb = 10
dividende = nb
diviseur = 2
resultat = ""
quotient = -nb

while quotient != 0 :
    quotient = int(dividende / diviseur)
    reste = dividende - diviseur * quotient
    dividende = quotient
    resultat = str(reste) + resultat

```

### Question 7

Quel est le type des variables *dividende* et *resultat*.

Question 7

### Question 8

Expliquer la ligne 7. Justifier ce choix.

Question 8

### Question 9

On cherche à analyser l'évolution des variables lors du parcours de la boucle while. Remplir les champs suivants.

#### Question 9

Remarque : le document réponse ne présume pas du nombre d'itérations de la boucle while.

	Dividende	Diviseur	Résultat	Quotient
État des variables après la ligne 6				
État des variables après la ligne 11 - Première itération de la boucle while				
État des variables après la ligne 11 - Seconde itération de la boucle while				
État des variables après la ligne 11 - Troisième itération de la boucle while				
État des variables après la ligne 11 - Quatrième itération de la boucle while				
État des variables après la ligne 11 - Cinquième itération de la boucle while				
État des variables après la ligne 11 - Sixième itération de la boucle while				

### Question 10

Parmi les lignes 8, 9 et 10, réaliser des modifications qui permettent de mieux utiliser les opérations disponibles en Python.

#### Question 10

### Question 11

Après exécution de la liste que contient la variable `resultat` ? Est-ce le résultat attendu ? Si ce n'est pas le résultat attendu, corriger l'algorithme en conséquence.

### Question 11

## 1.3.2 Programme mystère

On cherche à convertir le nombre  $(-10)_{10}$  en base 2. Le système utilisé utilise un codage sur 8 bits. La conversion du nombre  $(10)_{10}$  en binaire est  $(1010)_2$ .

On donne cette partie de programme.



```
res_cv = "1010" 1
nb_bits = 8 2
while(len(res_cv)!=nb_bits): 3
    res_cv = "0"+res_cv 4
```

### Question 12

Quel est le but du programme précédent ? Que contient `res_cv` après l'exécution du code ?

### Question 12

## 1.3.3 Inversion des bits

On cherche maintenant à inverser les bits d'une séquence.



```
res_cv = "1010" 1
res_inv = "" 2
for i in range(len(res_cv)): 3
    if res_cv[i]=="0": 4
        res_inv=res_inv+"0" 5
    else : 6
        res_inv=res_inv+"1" 7
```

### Question 13

Que contient `res_inv` après l'exécution de la boucle ?

### Question 13

### Question 14

Si le résultat obtenu n'est pas le résultat attendu, comment modifier la séquence précédente ?

### Question 14

## 1.3.4 Additionner 1

Voici une séquence de programme permettant d'ajouter 1 à un nombre codé en binaire.

python

```
# On ajoute +1
# Initialisation
retenue="1"
res=""
for i in range(len(res_inv)-1,-1,-1):
    if retenue=="0" and res_inv[i]=="0":
        retenue=="0"
        res = "0"+res
    elif retenue=="0" and res_inv[i]=="1":
        retenue = "0"
        res = "1"+res
    elif retenue=="1" and res_inv[i]=="0":
        retenue = "0"
        res = "1"+res
    elif retenue=="1" and res_inv[i]=="1":
        retenue = "1"
        res = "0"+res
```

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17

### Question 15

Quelles sont les structures algorithmiques utilisées dans ce programme ? Expliquer l'existence des lignes 6, 9, 12 et 15.

### Question 15