

TP/Mini-projet : Codage d'informations et clé de contrôle

Ce TP est à rendre sous forme d'un notebook Jupyter comprenant :

- *Les réponses aux questions posées.*
- *Les choix de programmation, la méthode et la répartition du travail au sein du groupe.*
- *Les programmes (python).*

Ce document sera complété au fur et à mesure de l'avancement du mini-projet.

Les critères d'évaluation sont donnés en [annexe](#).

I. Notations à utiliser

n et p désignent deux **entiers** naturels. On utilisera les notations suivantes pour désigner le quotient et le reste de la division euclidienne de n par p .

Reste : $n\%p$; quotient (entier) : $n//p$

Ces notations sont celles du langage Python.

Exemple : avec ces notations

$$13\%5 = 3 \quad \text{et} \quad 13//5 = 2$$

II. Contexte d'étude

Afin d'optimiser la quantité de mémoire utilisée, un système informatique de gestion de base de données peut utiliser des systèmes de codage.

Imaginons un système qui aurait besoin de stocker, à propos d'un individu donné, les informations décrites plus bas sous la forme d'un nombre pouvant s'écrire à l'aide d'un octet, c'est-à-dire un nombre dont l'écriture binaire comporte 8 chiffres (bits).

Numérotons chaque bits de 0 (bit de poids faible – le plus à droite) à 7 (bit de poids fort – le plus à gauche).

- Le bit 0 est provisoirement laissé libre.
- Le sexe est codé grâce au bit n°1 : la valeur 0 correspond à « homme », la valeur 1 correspond à « femme ».
- La nationalité est codée sur le bit n°2 : 0 pour « étranger », 1 pour « Français ».
- L'état marital est codé sur le bit n°3 : 0 pour « célibataire », 1 pour « marié ou concubin ».
- Le nombre d'enfants est codé sur les bits n°4 à 7.

III. Premiers exemples

1- La fiche d'un premier individu se voit attribué le code $(00111111)_2$.

a. Recopiez et complétez le tableau de décodage suivant :

N° du bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Valeur	0	0	1	1	1	1	1	1
codage	Nombre d'enfants				Etat marital	Nationalité	Sexe	<i>libre</i>

b. Quelles sont les informations personnelles que vous pouvez extraire de ce code ?

- Sexe : **femme**
- Nationalité : **Française**
- Etat marital : **mariée ou concubine**
- Nombre d'enfants : **3**

c. Quel est l'écriture décimale du code de cet individu ?

63

2- Pour un individu donné, dans quel intervalle varie le nombre d'enfants qu'il est possible de coder avec ce système ? **15**

3- La fiche d'un second individu possède le code $(40)_{10}$.

a. Quelle est l'écriture binaire de ce code ? **00101000**

b. Concernant cet individu, quelles informations personnelles pouvez-vous extraire de ce code ?

Sexe : **homme**

Nationalité : **étranger**

Etat marital : **marié ou concubin**

Nombre d'enfants : **2**

4- Un troisième individu est un homme étranger célibataire et ayant un enfant. Donnez l'écriture binaire et décimale des deux codes pouvant être associés à cet individu. **00010000 soit 16**

IV. Clé de contrôle

On imagine que la saisie des codes, sous leur forme décimale, est réalisée manuellement par un opérateur. La complexité du code rend possible des erreurs de saisie. Afin de prévenir une part de ces éventuelles erreurs, on met en place un « contrôle de parité ». Ce contrôle permet au système de déceler les codes « invalides », c'est-à-dire ne correspondant pas à la règle de parité mise en place.

Le bit de poids faible (n°0) prend maintenant la valeur de la parité de la somme des autres bits (1 à 7) c'est-à-dire :

- 0 si la somme des bits 1 à 7 est paire,
- 1 sinon.

On appellera ce bit « clé de contrôle » car il permet de détecter certaines erreurs de saisie.

Si, pour un code donné, la valeur de la « clé de contrôle » diffère de la parité de la somme des bits 1 à 7 alors le code n'est pas valide et il est probable qu'une erreur de saisie a eu lieu.

5- Les codes suivants ont été saisis manuellement.

Indiquez s'il s'agit d'un code valide ou non en recopiant et complétant le tableau.

Ecriture décimale du code saisi	50	75	32	1	127	34
Ecriture binaire du code saisi	(00110010) ₂	(01001011) ₂	(00100000) ₂	00000001	1111111	1000000
Somme des bits 1 à 7	3	4	1	1	7	1
Parité de la somme des bits 1 à 7 (0 :pair ou 1 :impair)	1	0	1	1	1	1
Valeur observée de la clé de contrôle	0	1	0	1	1	0
Validité du code saisi	Invalide	Invalide	Invalide	Valide	Valide	Invalide

(Valide/Invalid e)						
-----------------------	--	--	--	--	--	--

V. Algorithmique et programmation

Les programmes seront commentés afin d'en faciliter la lecture. L'utilisation de fonctions définies par l'utilisateur entrera dans les critères d'évaluation.

- 1- Ecrivez un programme permettant d'afficher les informations personnelles correspondant à un code saisi sous forme décimale (sans se soucier de la valeur du bit de poids faible).
- 2- Ecrivez un programme permettant de vérifier la validité d'un code saisi sous forme décimale.
- 3- Ecrivez un programme permettant de générer le code (sous forme décimale) correspondant à une saisie d'informations (Sexe, Nationalité, Etat marital et nombre d'enfants). La clé de contrôle doit être calculée et intégrée au code.
- 4- Programmez une petite application permettant :
 - D'extraire les informations à partir d'un code saisi.
 - Coder des informations saisies.

Vous devrez penser à proposer un choix initial à l'utilisateur afin qu'il puisse définir l'action à effectuer (codage ou décodage).

VI. Annexe : critères d'évaluation

A. Document de synthèse :

- Clarté, présentation et utilisation pertinente d'un notebook.
- Qualité des réponses aux questions posées.

B. Programmes

- Clarté du code et notamment présence de commentaires pertinents.
- Utilisation pertinente de fonctions définies par l'utilisateur.
- Adéquation au cahier des charges : fonctionnalités et ergonomie des programmes.
- Choix pertinents des solutions de programmation.
- Intégration des différents modules pour réaliser l'application finale.
- Implication personnelle dans le travail de groupe.