TD Dictionnaires

PSI 2022/2023

En cas de questions, on pourra regarder le cours sur les structures linéaires de données ou regarder à l'adresse suivante : <https://courspython.com/dictionnaire.html>.

Exercice 1 : Les bases

Soit le dictionnaire :

```
1 d = {'nom': 'Honzelle', 'prenom': 'Aneale', 'age': 19}
```

1. Corriger l'erreur dans le prénom, la bonne valeur est 'Anaëlle'.
2. Afficher la liste des clés du dictionnaire.
3. Afficher la liste des valeurs du dictionnaire.
4. Afficher la liste des paires clé/valeur du dictionnaire.
5. Afficher la phrase 'Anaëlle Honzelle a 19 ans' en utilisant les clés du dictionnaire et la fonction Python `str()` qui transforme un entier en chaîne de caractères.

Exercice 2 : Harrap's

Il s'agit de créer un dictionnaire franco-anglais. Au début, le dictionnaire est vide. On demande à l'utilisateur d'entrer un mot en français.

- Si le mot existe, le programme renvoie sa traduction en anglais.
- Si le mot n'existe pas, le programme demande à l'utilisateur la traduction de ce mot en anglais et ajoute le couple (mot français/mot anglais) dans le dictionnaire.

Le code est le suivant :

```
1 dicofra_ang = {}
2
3 def Harraps(mot):
4     if .....
5         .....
6     else:
7         word = input('Entrer la traduction de '+mot+'\n')
8         .....
```

Exercice 3 : Transformation

Ecrivez une fonction qui prend en entrée une chaîne de caractères comprenant, sur chaque ligne, trois champs séparés par des caractères ',' (un numéro d'étudiant, un nom et un prénom) et retourne un dictionnaire dont les clés sont les numéros d'étudiants lus et les valeurs sont, pour chaque numéro

d'étudiant, une chaîne correspondant à la concaténation des prénom et nom de la personne (avec un espace entre les deux).

Par exemple, la chaîne :

```
1 chaine = "1234;BARADJI;Aminata\n4352;DUBRULLE;Salome\n8765;ROCHE;Adrian"
```

sera transformée en dictionnaire :

```
1 dico = {1234:"BARADJI Aminata",4352:"DUBRULLE Salome",8765:"ROCHE Adrian"}
```

On pourra utiliser la méthode Python `split(c)` qui prend pour argument un caractère de séparation `c` et qui renvoie sous forme de liste la chaîne de caractère découpée à chaque caractère `c`.

Par exemple :

```
1 >>> "La joie. La vie. La physique".split('.')
2 ['La joie', ' La vie', ' La physique']
```

Exercice 4 : Ventes

On dispose d'un dictionnaire associant à des noms de commerciaux d'une société le nombre de ventes qu'ils ont réalisées. Par exemple :

```
1 ventes = {"Deghine": 14 , "Jorge": 19 , "Raymond" : 15 , "Wang": 21 }
```

1. Ecrivez une fonction qui prend en entrée un tel dictionnaire et renvoie le nombre total de ventes dans la société.

```
1 def total_ventes(dico):
2     ...
3     ...
4     ...
5     ...
```

2. Ecrivez une fonction qui prend en entrée un tel dictionnaire et renvoie le nom du vendeur ayant réalisé le plus de ventes. Si plusieurs vendeurs sont ex-aequo sur ce critère, la fonction devra retourner le nom de l'un d'entre eux. La fonction `max` est bien entendu interdite.

```
1 def best_vendeur(dico):
2     Lvendeur = list(dico.keys())
3     Lventes = list(dico.values())
4     ...
5     ...
6     ...
7     ...
8     ...
9     ...
10    ...
```

Exercice 5 : Etude d'une fonction de hachage

Le contrôle de redondance cyclique ou CRC (*cyclic redundancy check*) est un algorithme qui permet de détecter des erreurs de transmissions de données en ajoutant une information supplémentaire `f(d)` aux données `d` à transférer, information obtenue avec une fonction de hachage. Ici, la fonction de hachage est une fonction `f` qui, à des données `d` sous forme d'une suite finie quelconque de bits (0 ou 1), associe une séquence de bits `f(d)` (dénommée résultat) de longueur fixe. Les suite initiales `d` (codant un texte,

une image, etc) peuvent être arbitrairement longues.

On demande à f d'être résistante aux compensations d'erreurs : deux erreurs au cours de la transmission ne doivent pas "s'annuler" pour produire un résultat identique. Un résultat doit être le plus "imprévisible" possible, c'est à dire que la probabilité d'obtenir un résultat fixé à partir de données "proches" doit être la plus faible possible.

1. En supposant que les résultats de f sont sur 8 bits, quel est le nombre de résultats possibles ?
2. On note par la suite ℓ la longueur d'un résultat. Expliquer pourquoi la fonction f admet nécessairement des collisions. *Rappel : une collision survient lorsque deux données différentes ont le même résultat par la fonction de hachage.*
3. L'algorithme CRC-16, normalisé en 1975, produit des résultats sur 16 bits ; deux données sont envoyées, quelle est la probabilité d'une collision ?

Dans la suite, on utilisera le mot *registre* pour désigner une mémoire (réduite et très rapide) au sein d'un microprocesseur. La question suivante a recours à l'opération `xor` et à la multiplication par 2 en binaire ; on en indique d'abord le fonctionnement.

Opérateur xor : Soient deux registres A et B de même taille (en nombre de bits). On compare alors les bits de A et de B un à un : si les deux bits sont identiques, alors le bit de résultat vaut 0. Il vaut 1 dans le cas contraire.

Par exemple, pour deux registres de 16 bits :

```

1 registre A: 00110110 10000001
2 registre B: 00100101 10010010
3 A xor B:   00010011 00010011

```

multiplication par 2 en binaire : On rappelle que cette multiplication correspond à un simple décalage vers la gauche des bits en rajoutant un 0 à droite :

$$57 = 111001_2 \quad 144 = 1110010_2$$

Si on travaille sur un registre de taille fixe et que la multiplication par 2 provoque un dépassement (le bit le plus à gauche valait 1 et il n'y a plus de place sur le registre pour le décaler encore à gauche), on "fait sortir" ce bit mais on considère que la multiplication par 2 a donné lieu à une "retenue". Par exemple :

```

1 registre A: 10110110 10000001
2 2 x A: 01101101 00000010 (avec retenue de 1)

```

Le fonctionnement de l'algorithme CRC-16 est expliqué avec le graphe :

4. On applique CRC16 à la suite de données 10100. Compléter la valeur du registre W à chaque étape et en déduire la clé de hachage pour cette suite de donnée. La retenue est notée entre résultat.