

## Devoir surveillé d'informatique

**⚠** Consignes

- On pourra toujours librement utiliser une fonction demandée à une question précédente même si cette question n'a pas été traitée.
- Veillez à présenter vos idées et vos réponses partielles même si vous ne trouvez pas la solution complète à une question.
- La clarté et la lisibilité de la rédaction et des programmes sont des éléments de notation.

**□ Exercice 1 : Questions de cours**

1. Recopier et compléter le tableau suivant en donnant le type et la valeur de l'expression. Les lignes sur fond gris sont des exemples déjà complétées afin de vous aider.

Expression	Type	Valeur
5 == 3	bool	False
3*8 + 1	int	25
2**5		
72%9 == 0		
"ah"*3		
10/4		
True or False		
len("math")!=3		
7//2 == 3.5		
"20"+"24"		
(2+7, 17%3)		
"ab" >= "ac"		

2. On suppose définie une variable `s` de type `str` contenant "Extraordinaire". On a numéroté ci-dessous à partir de 0 les caractères de cette chaîne :

E	x	t	r	a	o	r	d	i	n	a	i	r	e
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

- a) Quel est le contenu des expression suivantes ?

- `s[7]`
- `s[len(s)-1]`
- `s[0:3]`

- b) Ecrire sous la forme d'une tranche de `s` une expression contenant "ordi".

- c) Quel est l'effet de l'instruction `s[0]="e"` ? Expliquer

3. On suppose définie une variable `l` de type `list` contenant [2, 3, 5, 7, 11, 13, 17]

- Donner la valeur de `n` ainsi que le contenu de `lst` après exécution de l'instruction `n = l.pop()`
- Ecrire l'instruction permettant d'ajouter 19 à cette liste.
- Quel est l'effet de l'instruction `l[0] = l[0] + l[3]` ?

4. Ecrire un programme (qui peut se limiter à une seule instruction) permettant de créer les listes suivantes :

- `lst1` qui contient 14 fois l'entier 42.
- `lst2` qui contient les entiers de 1 à 100.
- `lst3` qui contient les 20 premières puissances positives de 2 (c'est à dire  $2^0, 2^1, \dots, 2^{19}$ )

**□ Exercice 2 : Calculs de moyennes**

1. Moyenne simple

- Ecrire une fonction `somme` qui prend en argument une liste de nombres et renvoie leur somme. Par exemple `somme([12, 7, 11, 18])` renvoie 48.

- b) Ecrire une fonction **moyenne** qui prend en argument une liste de nombres et renvoie leur moyenne (on pourra utiliser la fonction **somme** de la question précédente.)
- c) Quel sera le résultat de l'appel à **moyenne** sur une liste vide? Quelle instruction permettrait de le vérifier en amont et de déclencher une erreur si ce n'est pas le cas?
2. Moyenne olympique
- La *moyenne olympique* est utilisée pour noter les athlètes lors de certaines compétitions sportives. Pour la calculer, on enlève d'abord de la liste de notes *une* occurrence du maximum et *une* occurrence du minimum. Par exemple si les notes sont [12; 7; 6; 15; 9; 6] alors on fera la moyenne en supprimant une occurrence du maximum (15) et une du minimum (6) et donc on calculera la moyenne de [12; 7; 9; 6]. On supposera dans toute la suite qu'on dispose d'une liste de notes contenant au moins 3 notes et on veut écrire une fonction renvoyant la moyenne olympique de ces notes.
- a) Ecrire une fonction **maximum** qui renvoie le maximum des éléments d'une liste supposée non vide.
- b) Ecrire une fonction **minimum** qui renvoie le minimum des éléments d'une liste supposée non vide.
- c) En déduire une fonction **moyenne\_olympique** qui renvoie la moyenne olympique de la liste de notes données en argument (on suppose que la liste contient au moins 3 notes).
3. Moyenne pondérée
- Ecrire une fonction **moyenne\_ponderee** qui prend en argument une liste de tuples de la forme (**note**, **coefficient**) et renvoie la moyenne pondérée des notes affectés des coefficients correspondants. Par exemple **moyenne\_ponderee([(12,3),(17,1),(11,2)])** renvoie 12.5 en effet :  $(12 \times 3 + 17 \times 1 + 11 \times 2)/6 = 12,5$ . On supposera que la liste est non vide.

□ **Exercice 3** : *Nombres narcissiques*

Un nombre  $a$  ayant  $p$  chiffres (noté  $a_{p-1}, \dots, a_0$ ) en base 10, est dit *narcissique* lorsqu'il est égal à la somme des puissances  $p$ èmes de ses chiffres, c'est à dire lorsque  $a = a_{p-1}^p + \dots + a_1^p + a_0^p$ . Par exemples :

- 153 est narcissique ( $p = 3$ ) car,  $1^3 + 5^3 + 3^3 = 153$
- 255 n'est pas narcissique ( $p = 3$ ) car,  $2^3 + 5^3 + 5^3 = 258$
- 1634 est narcissique ( $p = 4$ ) car,  $1^4 + 6^4 + 3^4 + 4^4 = 1634$
- 3375 n'est pas narcissique ( $p = 4$ ), car  $3^4 + 3^4 + 7^4 + 5^4 = 3188$

Le but de l'exercice est d'écrire une fonction **est\_narcissique** qui prend en entrée un entier  $n$  et renvoie **true** si  $n$  est narcissique et **false** sinon.

1. Détermination du nombre de chiffres de  $n$
- a) En convertissant  $n$  en chaînes de caractères, écrire une fonction **nb\_chiffres** qui renvoie le nombre de chiffres de  $n$
- b)