

## 2026 sujet 11

### Exercice 1

Nous disposons d'une liste de dictionnaires contenant les caractéristiques de différents objets. On suppose que ces objets ont quatre caractéristiques : a, b, c et d qui ont des valeurs comprises entre 0 et 10. Voici la liste de ces dictionnaires :

```
data = [  
    {"a": 1, "b": 8, "c": 4, "d": 4},  
    {"a": 4, "b": 2, "c": 9, "d": 7},  
    {"a": 8, "b": 3, "c": 5, "d": 1},  
    {"a": 6, "b": 6, "c": 0, "d": 2}  
]
```

1. La distance entre deux objets o1 et o2 est définie par :

$$d = \sqrt{(a1 - a2)^2 + (b1 - b2)^2 + (c1 - c2)^2 + (d1 - d2)^2}$$

où  $a_i$ ,  $b_i$ ,  $c_i$  et  $d_i$  sont les caractéristiques  $a$ ,  $b$ ,  $c$  et  $d$  de l'objet  $i$ . Écrire une fonction `distance` qui prend en paramètre deux objets sous la forme de dictionnaires et renvoie la distance entre ces deux objets.

2. Écrire une fonction `liste_distances` qui prend en paramètre un objet sous la forme d'un dictionnaire et une liste d'objets et renvoie une liste de tuples contenant la distance entre l'objet et un objet de la liste et l'objet de la liste.
3. On considère le nouvel objet `nouveau = {"a": 0, "b": 9, "c": 6, "d": 1}`. Vérifier que la fonction précédente renvoie :

```
[(3.872983346207417, {'a': 1, 'b': 8, 'c': 4, 'd': 4}),  
(10.488088481701515, {'a': 4, 'b': 2, 'c': 9, 'd': 7}),  
(10.04987562112089, {'a': 8, 'b': 3, 'c': 5, 'd': 1}),  
(9.055385138137417, {'a': 6, 'b': 6, 'c': 0, 'd': 2})]
```