

# MOOC Python

## Tous les corrigés

### Table des matières

<b>Semaine 2</b>	<b>3</b>
pythonid (regexp) – Semaine 2 Séquence 2 . . . . .	3
pythonid (bis) – Semaine 2 Séquence 2 . . . . .	3
agenda (regexp) – Semaine 2 Séquence 2 . . . . .	3
phone (regexp) – Semaine 2 Séquence 2 . . . . .	3
url (regexp) – Semaine 2 Séquence 2 . . . . .	4
libelle – Semaine 2 Séquence 6 . . . . .	4
carre – Semaine 2 Séquence 6 . . . . .	5
inconnue – Semaine 2 Séquence 6 . . . . .	5
inconnue (bis) – Semaine 2 Séquence 6 . . . . .	6
divisible – Semaine 2 Séquence 6 . . . . .	6
divisible (bis) – Semaine 2 Séquence 6 . . . . .	6
morceaux – Semaine 2 Séquence 6 . . . . .	6
morceaux (bis) – Semaine 2 Séquence 6 . . . . .	7
morceaux (ter) – Semaine 2 Séquence 6 . . . . .	7
liste_P (bis) – Semaine 2 Séquence 7 . . . . .	7
multi_tri – Semaine 2 Séquence 7 . . . . .	8
multi_tri_reverse – Semaine 2 Séquence 7 . . . . .	8
produit_scalaire – Semaine 2 Séquence 7 . . . . .	8
produit_scalaire (bis) – Semaine 2 Séquence 7 . . . . .	9
produit_scalaire (ter) – Semaine 2 Séquence 7 . . . . .	9
aplatir – Semaine 2 Séquence 7 . . . . .	9
alternat – Semaine 2 Séquence 7 . . . . .	10
alternat (bis) – Semaine 2 Séquence 7 . . . . .	10
intersect – Semaine 2 Séquence 7 . . . . .	10
<b>Semaine 3</b>	<b>11</b>
comptage – Semaine 3 Séquence 1 . . . . .	11
index – Semaine 3 Séquence 4 . . . . .	12
index (bis) – Semaine 3 Séquence 4 . . . . .	13
merge – Semaine 3 Séquence 4 . . . . .	13
merge (bis) – Semaine 3 Séquence 4 . . . . .	14

<code>merge</code> (ter) – Semaine 3 Séquence 4 . . . . .	15
<code>parse_graph</code> – Semaine 3 Séquence 4 . . . . .	16
<code>diff</code> – Semaine 3 Séquence 5 . . . . .	17
<code>diff</code> (bis) – Semaine 3 Séquence 5 . . . . .	17
<b>Semaine 4</b>	<b>18</b>
<code>pgcd</code> – Semaine 4 Séquence 3 . . . . .	18
<code>pgcd</code> (bis) – Semaine 4 Séquence 3 . . . . .	18
<code>pgcd</code> (ter) – Semaine 4 Séquence 3 . . . . .	19
<code>distance</code> – Semaine 4 Séquence 6 . . . . .	19
<code>doubler_premier</code> – Semaine 4 Séquence 6 . . . . .	19
<code>doubler_premier</code> (bis) – Semaine 4 Séquence 6 . . . . .	19
<code>doubler_premier_kwds</code> – Semaine 4 Séquence 6 . . . . .	20
<code>compare_args</code> – Semaine 4 Séquence 6 . . . . .	20
<b>Semaine 6</b>	<b>21</b>
<code>shipdict</code> – Semaine 6 Séquence 4 . . . . .	21
<code>shipdict</code> (suite) – Semaine 6 Séquence 4 . . . . .	22
<code>shipdict</code> (suite) – Semaine 6 Séquence 4 . . . . .	23
<code>shipdict</code> (suite) – Semaine 6 Séquence 4 . . . . .	24
<code>shipdict</code> (suite) – Semaine 6 Séquence 4 . . . . .	26
<code>shipdict</code> (suite) – Semaine 6 Séquence 4 . . . . .	26

#### pythonid (regexp) - Semaine 2 Séquence 2

```
1 # un identificateur commence par une lettre ou un underscore
2 # et peut être suivi par n'importe quel nombre de
3 # lettre, chiffre ou underscore, ce qui se trouve être \w
4 # si on ne se met pas en mode unicode
5 pythonid = "[a-zA-Z_]\w*"
```

#### pythonid (bis) - Semaine 2 Séquence 2

```
1 # on peut aussi bien sûr l'écrire en clair
2 pythonid_bis = "[a-zA-Z_][a-zA-Z0-9_]*"
```

#### agenda (regexp) - Semaine 2 Séquence 2

```
1 # l'exercice est basé sur re.match, ce qui signifie que
2 # le match est cherché au début de la chaîne
3 # MAIS il nous faut bien mettre \Z à la fin de notre regexp,
4 # sinon par exemple avec la cinquième entrée le nom 'Du Pré'
5 # sera reconnu partiellement comme simplement 'Du'
6 # au lieu d'être rejeté à cause de l'espace
7 #
8 # du coup pensez à bien toujours définir
9 # vos regexps avec des raw-strings
10 #
11 # remarquez sinon l'utilisation à la fin de :? pour signifier qu'on peut
12 # mettre ou non un deuxième séparateur ':'
13 #
14 agenda = r"\A(?:P<prenom>[-\w]*):(?:P<nom>[-\w]+):?\Z"
```

#### phone (regexp) - Semaine 2 Séquence 2

```
1 # idem concernant le \Z final
2 #
3 # il faut bien backslasher le + dans le +33
4 # car sinon cela veut dire 'un ou plusieurs'
5 #
6 phone = r"(\+33|0)(?P<number>[0-9]{9})\Z"
```

```
1  # en ignorant la casse on pourra ne mentionner les noms de protocoles
2  # qu'en minuscules
3  i_flag = "(?i)"
4
5  # pour élaborer la chaine (proto1|proto2|...)
6  protos_list = ['http', 'https', 'ftp', 'ssh', ]
7  protos      = "(?P<proto>" + "|".join(protos_list) + ")"
8
9  # à l'intérieur de la zone 'user/password', la partie
10 # password est optionnelle - mais on ne veut pas le ':' dans
11 # le groupe 'password' - il nous faut deux groupes
12 password     = r"(:(?P<password>[^\:]+))?"
13
14 # la partie user-password elle-même est optionnelle
15 user         = r"((?P<user>\w+){password}@)?".format(**locals())
16
17 # pour le hostname on accepte des lettres, chiffres, underscore et '.'
18 # attention à backslaher . car sinon ceci va matcher tout y compris /
19 hostname     = r"(?P<hostname>[\w\.\+])"
20
21 # le port est optionnel
22 port         = r"(:(?P<port>\d+))?"
23
24 # après le premier slash
25 path         = r"(?P<path>.*)"
26
27 # on assemble le tout
28 url = i_flag + protos + "://" + user + hostname + port + '/' + path
```

```

1 def libelle(ligne):
2     # on enlève les espaces et les tabulations
3     ligne = ligne.replace(' ', '').replace('\t','')
4     # on cherche les 3 champs
5     mots = ligne.split(',')
6     # si on n'a pas le bon nombre de champs
7     # rappelez-vous que 'return' tout court
8     # est équivalent à 'return None'
9     if len(mots) != 3:
10        return
11    # maintenant on a les trois valeurs
12    nom, prenom, rang = mots
13    # comment presenter le rang
14    msg_rang = "1er" if rang == "1" \
15               else "2nd" if rang == "2" \
16               else "{}-ème".format(rang)
17    return f"{prenom}.{nom} ({msg_rang})"

```

```

1 def carre(s):
2     # on enlève les espaces et les tabulations
3     s = s.replace(' ', '').replace('\t','')
4     # la ligne suivante fait le plus gros du travail
5     # d'abord on appelle split() pour découper selon les ';'
6     # dans le cas où on a des ';' en trop, on obtient dans le
7     # résultat du split un 'token' vide, que l'on ignore
8     # ici avec le clause 'if token'
9     # enfin on convertit tous les tokens restants en entiers avec int()
10    entiers = [int(token) for token in s.split(";")]
11                # en éliminant les entrées vides qui correspondent
12                # à des point-virgules en trop
13                if token]
14    # il n'y a plus qu'à mettre au carré, retraduire en strings,
15    # et à recoudre le tout avec join et ':'
16    return ":".join([str(entier**2) for entier in entiers])

```

inconnue - Semaine 2 Séquence 6

```
1 # pour enlever à gauche et à droite une chaine de longueur x
2 # on peut faire composite[ x : -x ]
3 # or ici x vaut len(connue)
4 def inconnue(composite, connue):
5     return composite[ len(connue) : -len(connue) ]
```

inconnue (bis) - Semaine 2 Séquence 6

```
1 # ce qui peut aussi s'écrire comme ceci si on préfère
2 def inconnue_bis(composite, connue):
3     return composite[ len(connue) : len(composite)-len(connue) ]
```

divisible - Semaine 2 Séquence 6

```
1 def divisible(a, b):
2     "renvoie True si un des deux arguments divise l'autre"
3     # b divise a si et seulement si le reste
4     # de la division de a par b est nul
5     # et il faut regarder aussi si a divise b
6     return a % b == 0 or b % a == 0
```

divisible (bis) - Semaine 2 Séquence 6

```
1 def divisible_bis(a, b):
2     if a % b == 0:
3         return True
4     if b % a == 0:
5         return True
6     return False
```

morceaux - Semaine 2 Séquence 6

```
1 def morceaux(x):
2     if x <= -5:
3         return -x - 5
4     elif x <= 5:
5         return 0
6     else:
7         return x / 5 - 1
```

morceaux (bis) - Semaine 2 Séquence 6

```
1 def morceaux_bis(x):
2     if x <= -5:
3         return -x - 5
4     if x <= 5:
5         return 0
6     return x / 5 - 1
```

morceaux (ter) - Semaine 2 Séquence 6

```
1 # on peut aussi faire des tests d'intervalle
2 # comme ceci  0 <= x <= 10
3 def morceaux_ter(x):
4     if x <= -5:
5         return -x - 5
6     elif -5 <= x <= 5:
7         return 0
8     else:
9         return x / 5 - 1
```

liste\_P (bis) - Semaine 2 Séquence 7

```
1 # On peut bien entendu faire aussi de manière pedestre
2 def liste_P_bis(liste_x):
3     liste_y = []
4     for x in liste_x:
5         liste_y.append(P(x))
6     return liste_y
```

```
1 def multi_tri(listes):
2     """
3     trie toutes les sous-listes
4     et retourne listes
5     """
6     for liste in listes:
7         # sort fait un effet de bord
8         liste.sort()
9     # et on retourne la liste de départ
10    return listes
```

```
1 def multi_tri_reverse(listes, reverses):
2     """
3     trie toutes les sous listes, dans une direction
4     précisée par le second argument
5     """
6     # zip() permet de faire correspondre les éléments
7     # de listes avec ceux de reverses
8     for liste, reverse in zip(listes, reverses):
9         # on appelle sort en précisant reverse=
10        liste.sort(reverse=reverse)
11    # on retourne la liste de départ
12    return listes
```



produit\_scalaire - Semaine 2 Séquence 7

```
1 def produit_scalaire(X, Y):
2     """
3     retourne le produit scalaire
4     de deux listes de même taille
5     """
6     # initialisation du résultat
7     scalaire = 0
8     # ici encore avec zip() on peut faire correspondre
9     # les X avec les Y
10    for x, y in zip(X, Y):
11        scalaire += x * y
12    # on retourne le résultat
13    return scalaire
```

produit\_scalaire (bis) - Semaine 2 Séquence 7

```
1 # Il y a plein d'autres solutions qui marchent aussi
2 # en voici notamment une qui utilise la fonction builtin sum
3 # (que nous n'avons pas encore vue, nous la verrons en semaine 4)
4 # en voici toutefois un avant-goût: la fonction sum est très pratique
5 # pour faire la somme de toute une liste de valeurs
6 def produit_scalaire_bis(X, Y):
7     return sum([x * y for x, y in zip(X, Y)])
8
```

produit\_scalaire (ter) - Semaine 2 Séquence 7

```
1 # Et encore une: celle-ci par contre est assez peu "pythonique"
2 # on aime bien en général éviter les boucles du genre
3 # for i in range(l)
4 #     ... l[i]
5 def produit_scalaire_ter(X, Y):
6     scalaire = 0
7     n = len(X)
8     for i in range(n):
9         scalaire += X[i] * Y[i]
10    return scalaire
```

aplatir - Semaine 2 Séquence 7

```
1 def aplatir(conteneurs):  
2     "retourne une liste des éléments des éléments de conteneurs"  
3     # on peut concaténer les éléments de deuxième niveau  
4     # par une simple imbrication de deux compréhensions de liste  
5     return [element for conteneur in conteneurs for element in conteneur]
```

alternat - Semaine 2 Séquence 7

```
1 def alternat(l1, l2):  
2     "renvoie une liste des éléments pris un sur deux dans l1 et dans l2"  
3     # pour réaliser l'alternance on peut combiner zip avec aplatir  
4     # telle qu'on vient de la réaliser  
5     return aplatir(zip(l1, l2))
```

alternat (bis) - Semaine 2 Séquence 7

```
1 def alternat_bis(l1, l2):  
2     "une deuxième version de alternat"  
3     # la même idée mais directement, sans utiliser aplatir  
4     return [element for conteneur in zip(l1, l2) for element in conteneur]
```

```
1 def intersect(A, B):
2     """
3     prend en entrée deux listes de tuples de la forme
4     (entier, valeur)
5     renvoie la liste des valeurs associées dans A ou B
6     aux entiers présents dans A et B
7     """
8     # pour montrer un exemple de fonction locale:
9     # une fonction qui renvoie l'ensemble des entiers
10    # présents dans une des deux listes d'entrée
11    def keys(S):
12        return {k for k, val in S}
13    # on l'applique à A et B
14    keys_A = keys(A)
15    keys_B = keys(B)
16    #
17    # les entiers présents dans A et B
18    # avec une intersection d'ensembles
19    common_keys = keys_A & keys_B
20    # et pour conclure on fait une union sur deux
21    # compréhensions d'ensembles
22    return {vala for k, vala in A if k in common_keys} \
23           | {valb for k, valb in B if k in common_keys}
```

```

1 def comptage(in_filename, out_filename):
2     """
3     retranscrit le fichier in_filename dans le fichier out_filename
4     en ajoutant des annotations sur les nombres de lignes, de mots
5     et de caractères
6     """
7     # on ouvre le fichier d'entrée en lecture
8     # on aurait pu mettre open(in_filename, 'r')
9     with open(in_filename, encoding='utf-8') as input:
10        # on ouvre la sortie en écriture
11        with open(out_filename, "w", encoding='utf-8') as output:
12            # initialisations
13            total_words = 0
14            total_chars = 0
15            # pour toutes les lignes du fichier d'entrée
16            # le numéro de ligne commence à 1
17            for lineno, line in enumerate(input, 1):
18                # autant de mots que d'éléments dans split()
19                nb_words = len(line.split())
20                total_words += nb_words
21                # autant de caractères que d'éléments dans la ligne
22                nb_chars = len(line)
23                total_chars += nb_chars
24                # on écrit la ligne de sortie; pas besoin
25                # de newline (\n) car line en a déjà un
26                output.write("{}: {}: {}:{}"
27                             .format(lineno, nb_words, nb_chars, line))
28            # on écrit la ligne de synthèse
29            # lineno est une variable de boucle, elle "fuite"
30            # on peut donc utiliser sa dernière valeur
31            # mais remarquez que ce code ne fonctionnerait
32            # pas sur un fichier vide, ou on aurait lineno non définie
33            output.write("{}: {}: {}{}\n"
34                          .format(lineno, total_words, total_chars))

```

```
1 def index(bateaux):
2     """
3     Calcule sous la forme d'un dictionnaire indexé par les ids
4     un index de tous les bateaux présents dans la liste en argument
5     Comme les données étendues et abrégées ont toutes leur id
6     en première position on peut en fait utiliser ce code
7     avec les deux types de données
8     """
9     # c'est une simple compréhension de dictionnaire
10    return {bateau[0] : bateau for bateau in bateaux}
```

```
1 def index_bis(bateaux):
2     """
3     La même chose mais de manière itérative
4     """
5     # si on veut décortiquer
6     resultat = {}
7     for bateau in bateaux:
8         resultat [bateau[0]] = bateau
9     return resultat
```

```
1 def merge(extended, abbreviated):
2     """
3     Consolide des données étendues et des données abrégées
4     comme décrit dans l'énoncé
5     Le coût de cette fonction est linéaire dans la taille
6     des données (longueur commune des deux listes)
7     """
8     # on initialise le résultat avec un dictionnaire vide
9     result = {}
10    # pour les données étendues
11    # on affecte les 6 premiers champs
12    # et on ignore les champs de rang 6 et au delà
13    for id, latitude, longitude, timestamp, name, country, *ignore in extended:
14        # on crée une entrée dans le résultat,
15        # avec la mesure correspondant aux données étendues
16        result[id] = [name, country, (latitude, longitude, timestamp)]
17    # maintenant on peut compléter le résultat avec les données abrégées
18    for id, latitude, longitude, timestamp in abbreviated:
19        # et avec les hypothèses on sait que le bateau a déjà été
20        # inscrit dans le résultat, donc result[id] doit déjà exister
21        # et on peut se contenter d'ajouter la mesure abrégée
22        # dans l'entrée correspondant dans result
23        result[id].append((latitude, longitude, timestamp))
24    # et retourner le résultat
25    return result
```

```
1 def merge_bis(extended, abbreviated):
2     """
3     Une deuxième version, linéaire également
4     """
5     # on initialise le résultat avec un dictionnaire vide
6     result = {}
7     # on remplit d'abord à partir des données étendues
8     for ship in extended:
9         id = ship[0]
10        # on crée la liste avec le nom et le pays
11        result[id] = ship[4:6]
12        # on ajoute un tuple correspondant à la position
13        result[id].append(tuple(ship[1:4]))
14    # pareil que pour la première solution,
15    # on sait d'après les hypothèses
16    # que les id trouvées dans abbreviated
17    # sont déjà présentes dans le resultat
18    for ship in abbreviated:
19        id = ship[0]
20        # on ajoute un tuple correspondant à la position
21        result[id].append(tuple(ship[1:4]))
22    return result
```

```

1 def merge_ter(extended, abbreviated):
2     """
3     Une troisième solution
4     à cause du tri que l'on fait au départ, cette
5     solution n'est plus linéaire mais en  $O(n \cdot \log(n))$ 
6     """
7     # ici on va tirer profit du fait que les id sont
8     # en première position dans les deux tableaux
9     # si bien que si on les trie,
10    # on va mettre les deux tableaux 'en phase'
11    #
12    # c'est une technique qui marche dans ce cas précis
13    # parce qu'on sait que les deux tableaux contiennent des données
14    # pour exactement le même ensemble de bateaux
15    #
16    # on a deux choix, selon qu'on peut se permettre ou non de
17    # modifier les données en entrée. Supposons que oui:
18    extended.sort()
19    abbreviated.sort()
20    # si ça n'avait pas été le cas on aurait fait plutôt
21    # extended = extended.sorted() et idem pour l'autre
22    #
23    # il ne reste plus qu'à assembler le résultat
24    # en découpant des tranches
25    # et en les transformant en tuples pour les positions
26    # puisque c'est ce qui est demandé
27    return {
28        e[0] : e[4:6] + [ tuple(e[1:4]), tuple(a[1:4]) ]
29        for (e,a) in zip (extended, abbreviated)
30    }

```

```

1 from collections import defaultdict
2
3 def parse_graph(filename):
4     g = defaultdict(list)
5     with open(filename) as f:
6         for line in f:
7             begin, value, end = line.split()
8             g[begin].append( (end, int(value)))
9     return g

```



```

1 def diff(extended, abbreviated):
2     """Calcule comme demandé dans l'exercice, et sous formes d'ensembles
3     (*) les noms des bateaux seulement dans extended
4     (*) les noms des bateaux présents dans les deux listes
5     (*) les ids des bateaux seulement dans abbreviated
6     """
7     ### on n'utilise que des ensembles dans tous l'exercice
8     # les ids de tous les bateaux dans extended
9     # une compréhension d'ensemble
10    extended_ids = {ship[0] for ship in extended}
11    # les ids de tous les bateaux dans abbreviated
12    # idem
13    abbreviated_ids = {ship[0] for ship in abbreviated}
14    # les ids des bateaux seulement dans abbreviated
15    # une difference d'ensembles
16    abbreviated_only_ids = abbreviated_ids - extended_ids
17    # les ids des bateaux dans les deux listes
18    # une intersection d'ensembles
19    both_ids = abbreviated_ids & extended_ids
20    # les ids des bateaux seulement dans extended
21    # ditto
22    extended_only_ids = extended_ids - abbreviated_ids
23    # pour les deux catégories où c'est possible
24    # on recalcule les noms des bateaux
25    # par une compréhension d'ensemble
26    both_names = \
27        {ship[4] for ship in extended if ship[0] in both_ids}
28    extended_only_names = \
29        {ship[4] for ship in extended if ship[0] in extended_only_ids}
30    # enfin on retourne les 3 ensembles sous forme d'un tuple
31    return extended_only_names, both_names, abbreviated_only_ids

```

```

1 def diff_bis(extended, abbreviated):
2     """
3     Idem avec seulement des compréhensions
4     """
5     extended_ids = {ship[0] for ship in extended}
6     abbreviated_ids = {ship[0] for ship in abbreviated}
7     abbreviated_only = {ship[0] for ship in abbreviated
8                          if ship[0] not in extended_ids}
9     extended_only = {ship[4] for ship in extended
10                     if ship[0] not in abbreviated_ids}
11    both = {ship[4] for ship in extended
12           if ship[0] in abbreviated_ids}
13    return extended_only, both, abbreviated_only

```

```

1 def pgcd(a, b):
2     # le cas pathologique
3     if a * b == 0:
4         return 0
5     "le pgcd de a et b par l'algorithme d'Euclide"
6     # l'algorithme suppose que a >= b
7     # donc si ce n'est pas le cas
8     # il faut inverser les deux entrées
9     if b > a :
10        a, b = b, a
11    # boucle sans fin
12    while True:
13        # on calcule le reste
14        r = a % b
15        # si le reste est nul, on a terminé
16        if r == 0:
17            return b
18        # sinon on passe à l'itération suivante
19        a, b = b, r

```

```

1 # il se trouve qu'en fait la première inversion n'est
2 # pas nécessaire
3 # en effet si a <= b, la première itération de la boucle
4 # while va faire
5 # r = a % b = a
6 # et ensuite
7 # a, b = b, r = b, a
8 # ce qui provoque l'inversion
9 def pgcd_bis(a, b):
10    # le cas pathologique
11    if a == 0 or b == 0:
12        return 0
13    while True:
14        # on calcule le reste
15        r = a % b
16        # si le reste est nul, on a terminé
17        if r == 0:
18            return b
19        # sinon on passe à l'itération suivante
20        a, b = b, r

```

pgcd (ter) - Semaine 4 Séquence 3

```
1 # une autre alternative, qui fonctionne aussi
2 # plus court, mais on passe du temps à se convaincre
3 # que ça fonctionne bien comme demandé
4 def pgcd_ter(a, b):
5     # le cas pathologique
6     if a * b == 0:
7         return 0
8     # si on n'aime pas les boucles sans fin
9     # on peut faire aussi comme ceci
10    while b:
11        a, b = b, a % b
12    return a
```

distance - Semaine 4 Séquence 6

```
1 import math
2
3 def distance(*args):
4     "la racine de la somme des carrés des arguments"
5     # avec une compréhension on calcule la liste des carrés des arguments
6     # on applique ensuite sum pour en faire la somme
7     # vous pourrez d'ailleurs vérifier que sum ([]) = 0
8     # enfin on extrait la racine avec math.sqrt
9     return math.sqrt(sum([x**2 for x in args]))
```

doubler\_premier - Semaine 4 Séquence 6

```
1 def doubler_premier(f, first, *args):
2     """
3     renvoie le résultat de la fonction f appliquée sur
4     f(2 * first, *args)
5     """
6     # une fois qu'on a écrit la signature on a presque fini le travail
7     # en effet on a isolé la fonction, son premier argument, et le reste
8     # des arguments
9     # il ne reste qu'à appeler f, après avoir doublé first
10    return f(2*first, *args)
```

doubler\_premier (bis) - Semaine 4 Séquence 6

```
1 def doubler_premier_bis(f, *args):
2     "marche aussi mais moins élégant"
3     first = args[0]
4     remains = args[1:]
5     return f(2*first, *remains)
```

doubler\_premier\_kwds - Semaine 4 Séquence 6

```
1 def doubler_premier_kwds(f, first, *args, **keywords):
2     """
3     équivalent à doubler_premier
4     mais on peut aussi passer des arguments nommés
5     """
6     # c'est exactement la même chose
7     return f(2*first, *args, **keywords)
8
9 # Complément - niveau avancé
10 # ----
11 # Il y a un cas qui ne fonctionne pas avec cette implémentation,
12 # quand le premier argument de f a une valeur par défaut
13 # *et* on veut pouvoir appeler doubler_premier
14 # en nommant ce premier argument
15 #
16 # par exemple - avec f=muln telle que définie dans l'énoncé
17 #def muln(x=1, y=1): return x*y
18
19 # alors ceci
20 #doubler_premier_kwds(muln, x=1, y=2)
21 # ne marche pas car on n'a pas les deux arguments requis
22 # par doubler_premier_kwds
23 #
24 # et pour écrire, disons doubler_premier3, qui marcherait aussi comme cela
25 # il faudrait faire une hypothèse sur le nom du premier argument...
```

```
1 def compare_args(f, g, argument_tuples):
2     """
3     retourne une liste de booléens, un par entree dans entrees
4     qui indique si f(*tuple) == g(*tuple)
5     """
6     # c'est presque exactement comme compare, sauf qu'on s'attend
7     # à recevoir une liste de tuples d'arguments, qu'on applique
8     # aux deux fonctions avec la forme * au lieu de les passer directement
9     return [f(*tuple) == g(*tuple) for tuple in argument_tuples]
```

```

1
2 # helpers - used for verbose mode only
3 # could have been implemented as static methods in Position
4 # but we had not seen that at the time
5 def d_m_s(f):
6     """
7     make a float readable; e.g. transform 2.5 into 2.30'00''
8     we avoid using the degree sign to keep things simple
9     input is assumed positive
10    """
11    d = int (f)
12    m = int((f-d)*60)
13    s = int( (f-d)*3600 - 60*m)
14    return "{:02d}.{:02d}'{:02d}''".format(d,m,s)
15
16 def lat_d_m_s(f):
17     """
18     degree-minute-second conversion on a latitude float
19    """
20    if f >= 0:
21        return "{} N".format(d_m_s(f))
22    else:
23        return "{} S".format(d_m_s(-f))
24
25 def lon_d_m_s(f):
26     """
27     degree-minute-second conversion on a longitude float
28    """
29    if f >= 0:
30        return "{} E".format(d_m_s(f))
31    else:
32        return "{} W".format(d_m_s(-f))

```

```

1 class Position(object):
2     "a position atom with timestamp attached"
3
4     def __init__(self, latitude, longitude, timestamp):
5         "constructor"
6         self.latitude = latitude
7         self.longitude = longitude
8         self.timestamp = timestamp
9
10    # all these methods are only used when merger.py runs in verbose mode
11    def lat_str(self):
12        return lat_d_m_s(self.latitude)
13    def lon_str(self):
14        return lon_d_m_s(self.longitude)
15
16    def __repr__(self):
17        """
18        only used when merger.py is run in verbose mode
19        """
20        return "<{} {} @ {}".format(self.lat_str(),
21                                      self.lon_str(), self.timestamp)

```

```

1 class Ship(object):
2     """
3     a ship object, that requires a ship id,
4     and optionnally a ship name and country
5     which can also be set later on
6
7     this object also manages a list of known positions
8     """
9     def __init__(self, id, name=None, country=None):
10         "constructor"
11         self.id = id
12         self.name = name
13         self.country = country
14         # this is where we remember the various positions over time
15         self.positions = []
16
17     def add_position(self, position):
18         """
19         insert a position relating to this ship
20         positions are not kept in order so you need
21         to call 'sort_positions' once you're done
22         """
23         self.positions.append(position)
24
25     def sort_positions(self):
26         """
27         sort list of positions by chronological order
28         """
29         self.positions.sort(key=lambda position: position.timestamp)

```



```

1 class ShipDict(dict):
2     """
3     a repository for storing all ships that we know about
4     indexed by their id
5     """
6     def __init__(self):
7         "constructor"
8         dict.__init__(self)
9
10    def __repr__(self):
11        return "<ShipDict instance with {} ships>".format(len(self))
12
13    def is_abbreviated(self, chunk):
14        """
15        depending on the size of the incoming data chunk,
16        guess if it is an abbreviated or extended data
17        """
18        return len(chunk) <= 7
19
20    def add_abbreviated(self, chunk):
21        """
22        adds an abbreviated data chunk to the repository
23        """
24        id, latitude, longitude, *_ , timestamp = chunk
25        if id not in self:
26            self[id] = Ship(id)
27        ship = self[id]
28        ship.add_position (Position (latitude, longitude, timestamp))
29
30    def add_extended(self, chunk):
31        """
32        adds an extended data chunk to the repository
33        """
34        id, latitude, longitude = chunk[:3]
35        timestamp, name = chunk[5:7]
36        country = chunk[10]
37        if id not in self:
38            self[id] = Ship(id)
39        ship = self[id]
40        if not ship.name:
41            ship.name = name
42            ship.country = country
43        self[id].add_position (Position (latitude, longitude, timestamp))

```

```

1  def add_chunk(self, chunk):
2      """
3      chunk is a plain list coming from the JSON data
4      and be either extended or abbreviated
5
6      based on the result of is_abbreviated(),
7      gets sent to add_extended or add_abbreviated
8      """
9      if self.is_abbreviated(chunk):
10         self.add_abbreviated(chunk)
11     else:
12         self.add_extended(chunk)
13
14     def sort(self):
15         """
16         makes sure all the ships have their positions
17         sorted in chronological order
18         """
19         for id, ship in self.items():
20             ship.sort_positions()
21
22     def clean_unnamed(self):
23         """
24         Because we enter abbreviated and extended data
25         in no particular order, and for any time period,
26         we might have ship instances with no name attached
27         This method removes such entries from the dict
28         """
29         # we cannot do all in a single loop as this would amount to
30         # changing the loop subject
31         # so let us collect the ids to remove first
32         unnamed_ids = { id for id, ship in self.items()
33                         if ship.name is None }
34         # and remove them next
35         for id in unnamed_ids:
36             del self[id]

```

```

1  def ships_by_name(self, name):
2      """
3      returns a list of all known ships with name <name>
4      """
5      return [ ship for ship in self.values() if ship.name == name ]
6
7  def all_ships(self):
8      """
9      returns a list of all ships known to us
10     """
11     # we need to create an actual list because it
12     # may need to be sorted later on, and so
13     # a raw dict_values object won't be good enough
14     return self.values()
15

```