

Licence L2,

Examen de Programmation Objet / Python

Durée: 2,0 H. Tous documents autorisés.

Chaque candidat doit, au début de l'épreuve, porter son nom dans le coin de la copie qu'il cachera par collage après avoir été pointé. Il devra en outre porter son numéro de place sur chacune des copies, intercalaires, ou pièces annexées.

1. Python admet des listes hétérogènes, de profondeur quelconque, par exemple :
`['a', [], 8, [2.1, ["xx", Obj(1)]], [[None]]]`. Écrire une fonction qui *aplatit* une telle liste, en construit une nouvelle à un seul niveau, avec les mêmes éléments qui ne sont pas des listes, dans le même ordre. Ici : `['a', 8, 2.1, "xx", Obj(1), None]`, à condition que `Obj(...)` ne soit pas reconnu comme une liste (peut-être une sous-classe des listes. Comment le vérifier?!). Notez que les listes vides sont éliminées (les listes genre `[]` également).
2. Concevoir et coder la classe **Hor** des objets qui représentent le temps horloge, avec trois champs : (heure, minute, seconde). Coder l'arithmétique pour ces objets :
 - On peut ajouter ou soustraire deux objets **Hor**.
 - On peut multiplier ces objets par des nombres entiers (à gauche ou à droite).Les méthodes appropriées doivent toujours normaliser le résultat, le nombre de minutes ou de secondes ne doit jamais être négatif, ni dépasser 59. Le nombre d'heures peut être négatif, mais – par exemple – la « distance » négative d'une heure et demi doit être codée comme `-2 heures, +30 minutes`.
3. Écrire une fonction *générateur*, qui réalise un filtrage « zero-crossing » d'un flot de données (sans longueur spécifiée), en créant un nouveau flot de résultats. Quand la valeur dans le flot d'entrée passe du négatif vers positif, le générateur retourne (par **yield**, bien sûr) `+1`, de positif vers négatif : `-1`. Si les valeurs ne changent pas de signe, le filtre émet zéro.
Par exemple, si la séquence d'entrée est : `1 -2 3 2 1 -2 -3 9 -1 1 -2 -1 3 5 -1 2 -1 ...`,
le flot de sortie sera `-1 1 0 0 -1 0 1 -1 1 -1 0 1 0 -1 1 -1 ...`.

Il est préférable à ce que vous essayez de faire tous les exercices, même de manière imparfaite, que de se concentrer sur un seul, sans toucher les autres.