

# Corrigé Sujet 3 épreuve pratique NSI

Michel Billaud ([michel.billaud@laposte.net](mailto:michel.billaud@laposte.net))

31 janvier 2022

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Licence</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Le sujet</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>Exercice 1 : delta encoding</b>	<b>2</b>
3.1	Résolution . . . . .	2
3.2	Solution . . . . .	2
<b>4</b>	<b>Solution 2, boucle sur indices</b>	<b>3</b>
<b>5</b>	<b>Exercice 2 : représentation infixe de l'arbre d'une expression arithmétique</b>	<b>3</b>
5.1	Résolution . . . . .	3
5.2	Critique de l'exercice : la méthode <code>__str__</code> . . . . .	5
5.3	Critique de l'exercice : mauvais usage de l'abstraction. . . . .	5
5.4	Hors sujet : utilisation de deux classes . . . . .	6

## 1 Licence



Cette collection de notes est mise à disposition selon les termes de la Licence Creative Commons Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Partage dans les Mêmes Conditions 2.0 France.

- Les notes sont publiées dans <https://www.mbillaud.fr/notes/>
- Sources dans <https://github.com/MichelBillaud/notes-diverses>

## 2 Le sujet

Se trouve sur la page <https://eduscol.education.fr/2661/banque-des-epreuves-pratiques-de-specialite-nsi>, dans <https://eduscol.education.fr/document/33184/download>

### 3 Exercice 1 : delta encoding

**Sujet résumé :** écrire une fonction `delta` qui, à partir d'une liste de nombres, retourner la liste des différences entre une donnée et celle qui la précède. Exemples :

```
>>> delta([1000, 800, 802, 1000, 1003])
[1000, -200, 2, 198, 3]
>>> delta([42])
42
```

#### 3.1 Résolution

On ne saurait trop remercier le rédacteur du sujet qui prend la peine de donner l'exemple d'une liste avec une seule donnée pour qu'on pense à ce cas particulier :

- la première donnée n'a pas de prédécesseur,
- et la première valeur du résultat est la première donnée.

Faut-il en faire un cas particulier dans le programme ? Les choses se simplifient si on a l'idée de considérer que

- chaque donnée a un prédécesseur
- y compris pour la première, le prédécesseur fictif 0.

#### 3.2 Solution

On s'en tire facilement avec une boucle sur la liste, et une variable qui sert à mémoriser le prédécesseur

```
derniere = 0
for donnee in liste:
    ...
    derniere = donnee
```

à chaque étape, on ajoute un élément au résultat, une liste qui est initialement vide. Cet élément est la différence entre la donnée et la précédente

```
resultat = []                                # avant la boucle
...
resultat = donnee - derniere                 # dans la boucle
....
return resultat                             # à la fin
```

Here we go

```
def delta(liste):
    resultat = []
    derniere = 0
    for donnee in liste:
        resultat.append(donnee - derniere)
        derniere = donnee
    return resultat
```

## 4 Solution 2, boucle sur indices

On peut aussi avoir l'idée d'utiliser les indices, parce que

En remarquant que `resultat[i]` est égal à `liste[i] - liste[i-1]`, on peut aussi avoir l'idée de faire une boucle sur les indices.

Boucle qui partira à l'indice 1, puisque `resultat[0]` doit être traité comme un cas particulier (`liste[-1]` n'existe pas) :

```
def delta2(liste):
    resultat = [ liste[0] ]           # cas particulier
    for i in range(1, len(liste)):   # de 1 à taille-1
        resultat.append(liste[i] - liste[i-1])
    return resultat
```

## 5 Exercice 2 : représentation infixe de l'arbre d'une expression arithmétique

Sujet résumé : Compléter le code suivant

```
def expression_infixe(e):
    s = ...                          # 1
    if e.gauche is not None:
        s = s + expression_infixe(...) # 2
    s = s + ...                      # 3
    if ... is not None:
        s = s + ...                  # 4
    if ...:                          # 5
        return s                    # 6

    return '(' + s + ')'
```

### 5.1 Résolution

Si on reprend le sujet, un `Noeud` (classe fournie) peut représenter deux types d'objets

- les nombres, qui sont des feuilles
- l'application d'un opérateur binaire à deux sous expressions

D'après l'exemple fourni, on infère que

- dans le premier cas, la valeur du nombre est dans l'attribut `valeur` (ce qui est raisonnable) et les attributs `gauche` et `droite` sont égaux à `None` ;
- dans le second cas, `valeur` contient l'opérateur, et les noeuds des sous-expressions sont référencées par `gauche` et `droite`.

Ce qu'il faut produire :

- dans le cas d'un nombre : le nombre lui-même ;

- dans le cas d’une expression : une parenthèse ouvrante, la sous-expression de gauche, l’opérateur, la sous-expression de droite, et une parenthèse fermante.

Une solution simple, directe et de bon goût serait de traduire ceci en employant la méthode `est_une_feuille` aimablement fournie

```
def expression_infixe(n):
    if n.est_une_feuille() :
        return str(n.valeur)
    else:
        return "(" + expression_infixe(n.gauche) \
            + n.valeur \
            + expression_infixe(n.droit) + ")"
```

**Remarque** : Le paramètre est renommé `n` parce qu’il s’agit d’un `Noeud` et que “noeud” commence par un “n”. Mettre `e` suggère qu’il s’agit d’une expression, mais le sujet utilise le mot “expression” à propos de la représentation textuelle. A témoin `expression_infixe` qui retourne une chaîne. À un moment, il faut essayer d’être cohérent.

Mais le pire est à venir : puisqu’il s’agit d’un sujet d’examen, il faut se plier aux lubies de l’examineur, et faire rentrer les belles rondeurs de notre solution dans les trous carrés mis à notre disposition.

Raisonnement :

- le `return` final se charge d’ajouter des parenthèses à `s`. On ne va donc pas le faire ailleurs. Et ça permet de conclure que `s` doit être une chaîne.
- Et on déduit que si on arrive à ce `return`, c’est que le `return` précédent s’est occupé du cas où il n’y avait pas de parenthèses : les nombres.
- pour le trou 6 on aurait donc

```
if e.est_une_feuille():                #6
    return s
```

- mais pour cela il faut que `s` contienne la chaîne qui représente la valeur (voir plus loin)
- pour le trou 2, on ajoute dans une expression infixé après avoir testé `e.gauche`
- on peut donc imaginer qu’il s’agit de l’expression de gauche,

```
if e.gauche is not None:
    s = s + expression_infixe(e.gauche)    #2
```

- on a vu que `s` était une chaîne. Elle est initialisé dans le trou 1, on l’étend à droite en 2, 3 et 5, et on l’encadre à la fin.
- Donc, puisqu’en 2 on y met l’expression de gauche, qui ne sera précédée par rien sinon la parenthèse ouvrante ajoutée en bout de course, on déduit que `s` est nécessairement la chaîne vide au départ

```
s = ''                                #1
```

- le sort des trous 5 et 6 est réglé par symétrie

```

if e.droit is not None:           # 4
    s = s + expression_infixe(e.droit) # 5

```

- ne reste plus qu'à régler que le cas de la valeur dans le trou 3. Or il y a un petit problème : avec la représentation choisie pour les données, l'attribut `valeur` contient soit un nombre, soit une chaîne. Et on ne peut pas concaténer un nombre à `s`. Il faut donc une conversion

```

s = s + str(e.valeur)           # 3

```

Et donc voilà :

```

def expression_infixe(e):
    s = ''                               #1
    if e.gauche is not None:
        s = s + expression_infixe(e.gauche) #2
    s = s + str(e.valeur)                 #3
    if e.droit is not None:
        s = s + expression_infixe(e.droit) #4
    if e.est_une_feuille():
        return s                         #6
    return '(' + s + ')'

```

## 5.2 Critique de l'exercice : la méthode `__str__`

Croyant certainement bien faire, le rédacteur du sujet a fourni une méthode `__str__` qui fabrique une représentation sous forme de chaîne de la valeur d'un nœud, et permettrait de remplir le trou 3 ainsi

```

s = s + e                               #3

```

La méthode `__str__` est là pour fournir la représentation textuelle d'un objet. Dans la représentation textuelle d'un "nœud binaire", les sous-expressions doivent être représentées.

Dévoier `__str__` pour en faire un accesseur/convertisseur de type pour un attribut en particulier, c'est une idée tordue.

## 5.3 Critique de l'exercice : mauvais usage de l'abstraction.

Quand, dans la définition d'un type par une classe, on introduit une méthode, c'est avec l'objectif de fournir une **abstraction** qui permet de manipuler l'objet sans revenir aux détails d'implémentation.

Dans `expression_infixe`, on ne devrait pas tester

```

if e.gauche is not None:
    mais
if not e.est_une_feuille():

```

Si on le fait, on obtient

```

def expression_infixe(e):
    s = ''                               #1

```

```

if not e.est_une_feuille():
    s = s + expression_infixe(e.gauche) #2
s = s + str(e.valeur) #3
if not e.est_une_feuille(): #4
    s = s + expression_infixe(e.droit) #5
if e.est_une_feuille(): #6
    return s
return '(' + s + ')'

```

qu'on montre bien qu'on s'embarque dans des complications, en testant 3 fois la même chose, dans le but irraisonné d'avoir l'instruction 3 en commun.

En séparant les cas dès le départ

```

def expression_infixe(e):
    if e.est_une_feuille():
        s = str(e.valeur) # conversion
    else:
        s = expression_infixe(e.gauche)
        s = s + e.valeur # chaîne
        s = s + expression_infixe(e.droit)
        s = '(' + s + ')'
    return s

```

## 5.4 Hors sujet : utilisation de deux classes

En utilisant 2 classes “basiques” pour implémenter les deux types d'arbres

```

class Nombre:
    def __init__(self, valeur):
        self.valeur = valeur

class Binaire:
    def __init__(self, gauche, operateur, droite):
        self.gauche = gauche
        self.operateur = operateur
        self.droite = droite

```

on a aussi une solution élégante

```

def infixe(arbre):
    if isinstance(arbre, Nombre):
        return str(arbre.valeur)
    elif isinstance(arbre, Binaire):
        return '(' + infixe(arbre.gauche) \
            + arbre.operateur \
            + infixe(arbre.droite) + ')'
    else:
        raise RuntimeError("Type invalide")

```

```

exemple = Binaire( Binaire(Nombre(3), '*', Binaire(Nombre(8), '+', Nombre(7))),
    '-', Binaire(Nombre(2), '+', Nombre(1)))

```

```
print (infixe(exemple))
```