

# Algorithmique

## Contrôle n° 2

S2# – EPITA

*D.S 307831.62 BW (31 Octobre 2016 - 09 :00)*

---

### Consignes (à lire) :

- ☐ Vous devez répondre sur **les feuilles de réponses prévues à cet effet**.
    - ☐ Aucune autre feuille ne sera ramassée (gardez vos brouillons pour vous).
    - ☐ Répondez dans les espaces prévus, **les réponses en dehors ne seront pas corrigées** : utilisez des brouillons !
    - ☐ Ne séparez pas les feuilles à moins de pouvoir les ré-agrafer pour les rendre.
    - ☐ Aucune réponse au crayon de papier ne sera corrigée.
  
  - ☐ La présentation est notée en moins, c'est à dire que vous êtes noté sur 20 et que les points de présentation (2 au maximum) sont retirés de cette note.
  
  - ☐ **Le code :**
    - ☐ Tout code doit être écrit dans le langage PYTHON (pas de C, CAML, ALGO ou autre).
    - ☐ **Tout code PYTHON non indenté ne sera pas corrigé.**
    - ☐ Tout ce dont vous avez besoin (classes, fonctions, méthodes) est indiqué en **annexe** !
    - ☐ Vous n'avez le droit d'utiliser que ce qui a été vu en TD et autorisé en **annexe**
    - ☐ Vos fonctions doivent impérativement respecter les exemples d'applications donnés.
  
  - ☐ Durée : 2h00 (May the force...)
-

**Exercice 1 (Arbre Binaire : Construction - 2 points)**

Soit un arbre binaire B dont les parcours *infixe* et *suffixe* affichent les séquences suivantes :

```
infixe  H D I B E A F C J G
suffixe H I D E B F J G C A
```

1. Représenter graphiquement l'arbre B correspondant à ces deux parcours.
  2. Donner le parcours *préfixe* de l'arbre B.
- 

**Exercice 2 (Arbre Binaire de Recherche - 4 points)**

1. En utilisant les opérations définies dans le type abstrait  $ABR^1$ , donner les axiomes et éventuelles préconditions de l'opération `recherche` :  $Elément \times ABR \rightarrow Booléen$ .
  2. Les suites suivantes correspondent aux valeurs rencontrées lors d'une recherche dans un arbre binaire de recherche. Lesquelles sont valides ?
    - 88, 65, 64, 11, 59, 54, 13, 33, 51, 34, 46, 39, 40, 45, 44, 42
    - 17, 89, 19, 57, 54, 26, 32, 36, 41, 46, 47, 93, 48, 60, 74, 88
    - 94, 76, 74, 17, 63, 57, 52, 41, 39, 19, 35, 22, 31, 27, 26, 23
    - 92, 32, 91, 36, 55, 56, 59, 79, 76, 73, 61, 10, 44, 11, 22, 31
- 

**Exercice 3 (Matrices : Symétrie - 4 points)**

La matrice transposée d'une matrice  $A$  est la matrice  $A^T$ , obtenue en échangeant les lignes et les colonnes de  $A$ .

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 5 \\ 2 & 4 & 6 \end{pmatrix} \text{ alors } A^T = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \\ 5 & 6 \end{pmatrix}$$

Une matrice symétrique est une matrice carrée qui est égale à sa propre transposée.

Écrire la fonction `isSymmetric(A)` qui teste si une matrice non vide est symétrique.

---

**Exercice 4 (Arbre Binaire : Similarités - 5 points)**

Écrire la fonction `checkPostOrder(A, B)` qui vérifie si les deux arbres binaires A et B ont la même liste de valeurs en ordre suffixe de rencontre. Vous avez le droit de faire d'autres fonctions si cela vous est nécessaire.

---

**Exercice 5 (Arbre Binaire : PME - 6 points)**

En utilisant un parcours en largeur d'un arbre binaire, écrire la fonction `PME(B)` qui calcule la profondeur moyenne externe de l'arbre B supposé non vide.

---

1. cf. annexes

# Algorithmique

## *Type algébrique abstrait : arbre binaire de recherche*

```

TYPE
  ABR

UTILISE
  Noeud, Elément

OPERATIONS
  arbre_vide : → ABR
  <_, _, _> : Noeud × ABR × ABR → ABR
  racine    : ABR → Noeud
  contenu   : Noeud → Elément
  g         : ABR → ABR
  d         : ABR → ABR

PRECONDITIONS
  racine(B) est-défini-ssi B ≠ arbre_vide
  g(B) est-défini-ssi B ≠ arbre_vide
  d(B) est-défini-ssi B ≠ arbre_vide

AXIOMES
  racine(<o, B1, B2>) = o
  g(<o, B1, B2>) = B1
  d(<o, B1, B2>) = B2

AVEC
  o      : Noeud
  B, B1, B2 : ABR

```

## Python : classe, fonctions et méthodes autorisées

### Arbre Binaire

Les arbres binaires manipulés ici sont les mêmes qu'en td.

- None est l'arbre vide.
- L'arbre non vide a 3 attributs : `key`, `left`, `right`.

```

1 >>> B = BinTree()
2 >>> B.key = 'une clef'
3 >>> B.left = None
4 >>> B.right = None

```

## Les files

```
1 import queue
2
3 def newQueue():
4     return queue.Queue()
5
6 def isEmpty(q):
7     return q.empty()
8
9 def enqueue(e, q):
10    q.put(e)
11
12 def dequeue(q):
13     if isEmpty(q):
14         raise Exception("Empty Queue")
15     return q.get()
```

## Longueur<sup>2</sup>

```
1 >>> l = [0,1,2,3,4]
2 >>> a = len(l)
3 >>> print(a)
4 5
```

## Ajout

```
1 >>> l = [1,2]
2 >>> l.append(5)
3 >>> l
4 [1,2,5]
```

## Suppression

```
1 >>> l = [1,2,5]
2 >>> l.pop()
3 5
4 >>> l
5 [1,2]
```

---

2. la longueur n'est pas définie sur les files