

---

---

# TP n° 8 : les arbres binaires

---

---

## 1. Exercice Vrai/Faux

1. Un arbre binaire comprenant 8 nœuds a au moins 4 niveaux.
2. Un arbre binaire complet de hauteur 3 a exactement 4 feuilles.

## 2. Implémentation du TAD

### 2.1. Implémentation en utilisant des fonctions

- Ouvrir le programme *TP08\_arbres\_fonctions*.
- Documenter les fonctions servant à l'implémentation du TAD.

### 2.2. Implémentation en POO

- Ouvrir le programme *TP08\_arbres\_classes*.
- Compléter les méthodes et les documenter.

## 3. Fonctions supplémentaires

### 3.1. Algorithmes

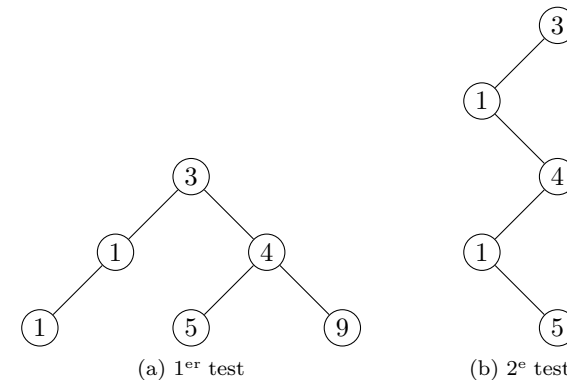
- Pour commencer, on souhaite étendre le TAD avec le prédicat suivant :  
`est_feuille : Arbre binaire -> bool`  
# à partir d'un arbre binaire A, produit un booléen indiquant si A est une feuille
- En utilisant ce prédicat, on veut ensuite ajouter l'opération suivante :  
`compte_feuilles : Arbre binaire -> int`  
à partir d'un arbre binaire A, produit un entier indiquant le nombre de feuilles de A
- Avec une simple modification, vous pourrez calculer la taille d'un arbre, c'est-à-dire son nombre de nœuds :  
`taille : Arbre binaire -> int`  
# à partir d'un arbre binaire A, produit un entier indiquant la taille de A

- On souhaite enfin calculer la hauteur d'un arbre, c'est-à-dire sa profondeur maximale :  
`hauteur : Arbre binaire -> int`  
# à partir d'un arbre binaire A, produit un entier indiquant la hauteur de A

3. Décrire l'algorithme permettant d'implémenter le prédicat *est\_feuille*.
4. Décrire l'algorithme permettant d'implémenter l'opération *compte\_feuille*.
5. Décrire l'algorithme permettant d'implémenter l'opération *taille*.
6. Décrire l'algorithme permettant d'implémenter l'opération *hauteur*.

### 3.2. Implémentation en utilisant des fonctions

- Compléter le programme *TP08\_arbres\_fonctions* pour implémenter ces fonctions supplémentaires. Penser à les documenter.
- Implémenter les deux arbres suivants, les représenter et tester vos fonctions sur ces deux exemples.



### 3.3. Implémentation en POO

- Compléter le programme *TP08\_arbres\_classes* pour implémenter ces méthodes supplémentaires. Penser à les documenter.
- Implémenter les deux arbres précédents, les représenter et tester vos méthodes sur ces deux exemples.