

# Travaux Dirigés d'informatique n°1

## Cours d'Informatique de Deuxième Année

—DEUG Sciences S4MIAS—

---

### Arbre, arbre binaire

Lors de cette séance, nous définissons la notion d'*arbre* et, plus particulièrement, d'*arbre binaire*. Nous aborderons :

- la terminologie ;
  - les représentations possibles en C ;
  - quelques algorithmes de base.
- 

► **Exercice 1. (Terminologie)**

Définir les notions suivantes : *racine*, *nœud interne*, *feuille*. En déduire les notions d'*arbre* et de *sous-arbre*.

► **Exercice 2. (Arbre binaire)**

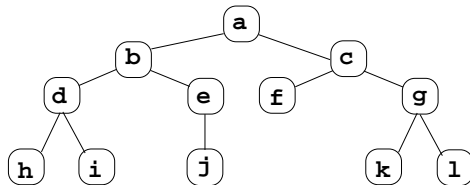


Figure 1: Un arbre binaire

L'arbre de la figure 1 est dit *binaire*. Donner une définition possible d'un tel arbre.  
En donner une représentation dynamique et écrire la structure C correspondante.

► **Exercice 3. (Hauteur d'un arbre)**

Écrire une fonction récursive qui calcule la hauteur d'un arbre binaire.  
On rappelle qu'un arbre réduit à une seule feuille est de hauteur zéro.  
Comment gérer le problème de l'appel à cette fonction avec un arbre vide ?

► **Exercice 4. (Parcours en profondeur)**

Écrire, pour chaque ordre demandé, des fonctions qui affichent les éléments d'un arbre :

- `affichePrefixe` : racine, fils gauche, fils droit.
- `afficheInfixe` : fils gauche, racine, fils droit.
- `afficheSuffixe` : fils gauche, fils droit, racine.

► **Exercice 5. (Arbre Héréditairement gauche)**

Un arbre strictement binaire (chaque nœud à 0 ou 2 fils) est dit héréditairement gauche s'il est réduit à sa racine, ou si il vérifie les trois conditions suivantes :

- le sous-arbre gauche a un nombre de feuilles supérieur ou égal à celui de droite ;
- le sous-arbre gauche est héréditairement gauche ;
- le sous-arbre droit est héréditairement gauche.

1. Indiquer si les arbres de la figure 2 sont héréditairement gauches.

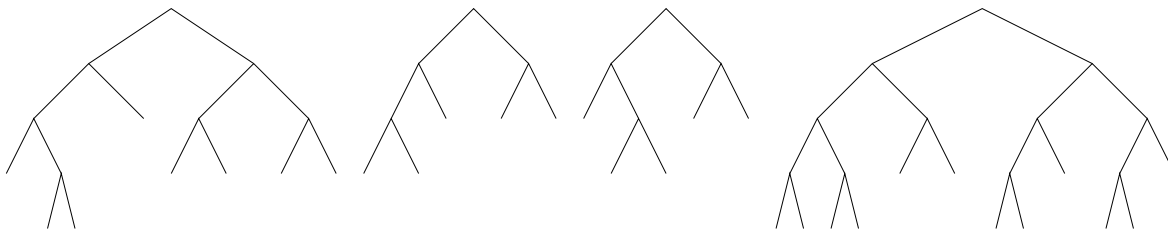


Figure 2: Ces arbres sont ils héréditairement gauches ?

2. Tracer tous les arbres héréditairement gauches à trois feuilles, puis à cinq feuilles.
3. Écrire une fonction `estHG` qui retourne 1 si l'arbre passé en argument (supposé strictement binaire) est héréditairement gauche et 0 sinon.



► **Exercice 6. (Parcours itératif)**

Réécrire les fonctions de calcul de hauteur et de parcours (préfixe, infixe, suffixe) en itératif.

Quelle est la structure de données sous-jacente ?



► **Exercice 7. (Parcours en largeur)**

Donner l'ordre dans lequel un parcours en **largeur** afficherait les nœuds de l'arbre de la figure 1.

Écrire une fonction de parcours en largeur d'un arbre binaire.