

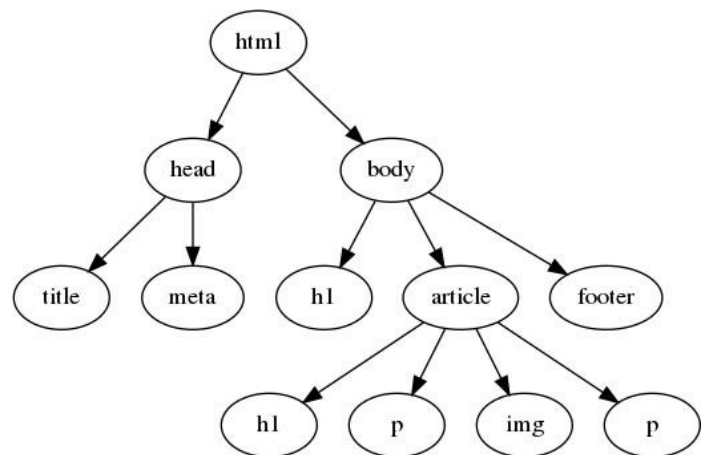
# ACT1 LES ARBRES

Les **arbres** sont des types abstraits très utilisés en informatique, notamment quand on a besoin d'une **structure hiérarchique** des données. Ils sont utilisés pour représenter, par exemple, un arbre généalogique, une structure de fichiers, des opérations mathématiques (notation polonaise inverse notamment) ...

Pour les exercices suivants, vous pouvez vous référer au vocabulaire dans le cours.

## I. Une page HTML

1. Combien de feuilles possède cet arbre ?
2. Quelle est l'étiquette de la racine de cet arbre ?
3. Quelle est sa taille ?
4. Quelle est sa hauteur ?
5. Quelle est la profondeur du nœud dont l'étiquette est article ?
6. Combien d'enfants possède cet arbre ?
7. Quel est le nœud qui possède le plus d'enfants ?



## II. Le tournoi à élimination directe

Dans ce type de compétition, un joueur est éliminé au premier match qu'il perd. Le

vainqueur est celui qui gagne tous ses matches.

**PARTIE A : On suppose qu'il y a 16 joueurs**

1. Représenter cette situation à l'aide d'un arbre.
2. En combien de tours se déroule ce tournoi ?
3. Combien de matches au total seront joués pour désigner un vainqueur ?

**PARTIE B : On suppose qu'il y a N joueurs.**

1. Quelle condition peut-on envisager sur N pour que le tournoi soit simple à organiser ?
2. Sous cette condition :
  - a. En combien de tours se déroule ce tournoi ?
  - b. Combien de matches au total seront joués pour désigner un vainqueur ?

→ Un arbre dans lequel chaque nœud ne peut avoir que deux fils au maximum s'appelle un **ARBRE BINAIRE**.

### III. Dessiner des arbres

#### Exemple 1

On donne ci-dessous le tableau caractérisant un arbre :

Nœud	Étiquette	Nœud du SAG	Nœud du SAD
1	*	2	3
2	+	4	5
3	-	6	7
4	3		
5	/	8	9
6	8		
7	*	10	11
8	4		
9	2		
10	2		
11	3		

1. Représenter l'arbre correspondant.
2. Quelle est la hauteur de cet arbre ?
3. Cet arbre est-il binaire ? Complet ? Dégénéré ?
4. C'est une autre façon de représenter des opérations en notation polonaise inverse. Quel est le résultat de cette suite d'opérations ?

#### Exemple 2

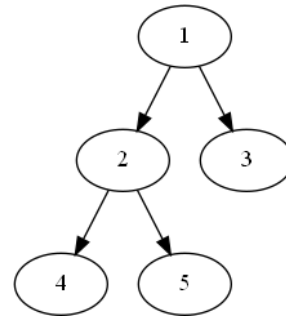
On considère un arbre binaire de hauteur h.

1. Quelle est la taille maximale de cet arbre ?
2. Quelle est la taille minimale de cet arbre ?
3. Donner un encadrement de la hauteur d'un arbre binaire de taille 8 et, pour chaque valeur, dessiner un arbre binaire correspondant.

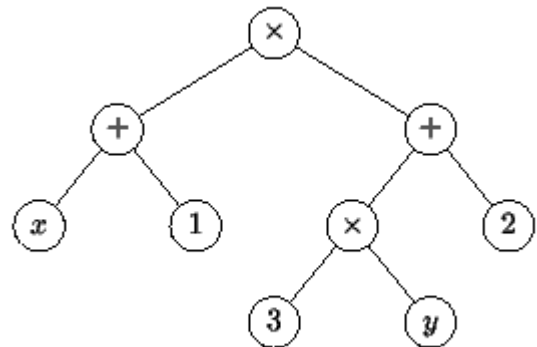
#### Exemple 4

1. Dessiner l'arbre a2 construit par le code suivant (a1 est l'arbre ci-dessous) :

```
a2 = Nœud (0)
a2.ajoute(Nœud (5),a1)
```



2. Donner le code permettant de dessiner l'arbre a3 ci-contre



3. Dessiner l'arbre a4 construit par le code suivant, sachant que a4.enfants est la liste des enfants de a4.

```
a4 = Nœud (1)
a4.ajoute(Nœud ('A'), Nœud ('B'), Nœud ('C'))
for i in range (3):
    a4.enfants[i].ajoute(Nœud (3*i), Nœud (i+5))
```

**TP Notebook : implémentation d'un arbre**

**TP code Morse**

## IV. Parcourir un arbre

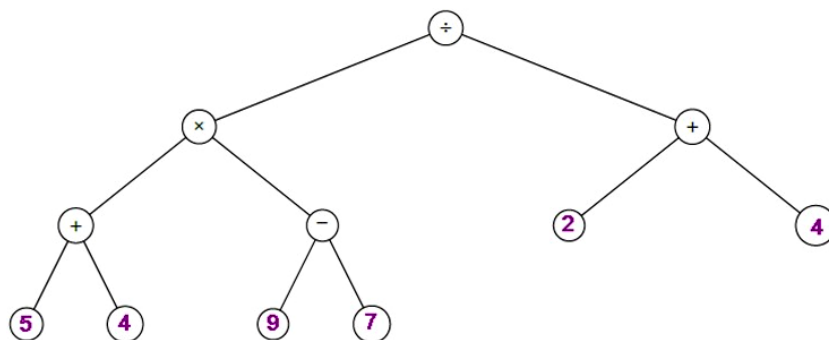
### TP code de Huffman

Les différentes façons de parcourir un arbre sont présentées dans le cours. Chacune d'elle est plus ou moins adaptée selon l'utilisation que l'on souhaite en faire.

#### Application :

Soit l'expression A que nous souhaitons évaluer :  $A = \frac{(5+4) \times (9-7)}{(2+4)}$

1. Calculer le résultat de l'expression de A en observant bien l'ordre de vos opérations.
2. On propose d'utiliser l'arbre suivant :



- a. Donner son parcours en profondeur préfixe :
  - b. Donner son parcours en profondeur suffixe :
  - c. Donner son parcours en profondeur infixe :
  - d. Donner son parcours en largeur :
3. L'un de ces parcours est adapté à l'affichage de l'expression : lequel ?
  4. L'un de ces parcours est adapté au calcul de l'expression : lequel ?
  5. Ecrire l'algorithme, puis implémenter dans la classe arbre chacun des parcours présentés ci-dessus.