

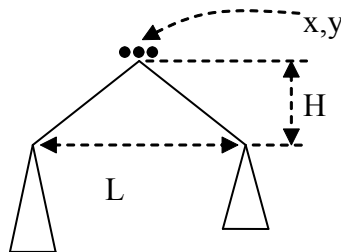
## Algorithmique et programmation 3

### EXERCICES

#### 4-Arbres

##### Exercice 4-1 : premiers traitements sur les arbres

- Test de dégénérescence en une liste (au plus un fils par nœud) d'un arbre a
- Dessin d'un arbre sur un espace écran dont l'origine est en haut à gauche. La racine doit apparaître en  $(x,y)$ , les racines des fils doivent être écartées de  $L$  et il doit y avoir un écart vertical de  $H$  entre deux niveaux consécutifs. On suppose que l'arbre tient sur l'espace écran, que l'on dispose de fonctions de tracé d'un segment écran et d'affichage d'un texte à une position donnée.



##### Exercice 4-2 : évaluation et dérivation d'une expression $f(x)$

Les types et primitives utiles pour cet exercice ont été déclarés en cours (chapitre 6, exemple 2).

- Analyser puis écrire en pseudo-code une fonction dont les entrées sont un réel  $x$ , un arbre syntaxique  $A$  et qui restitue la valeur en  $x$  de l'expression  $f(x)$  décrite par  $A$ . On suppose que l'expression est définie en la valeur demandée.
- Analyser puis écrire en pseudo-code une fonction dont l'entrée est un arbre syntaxique  $A$  décrivant une expression  $f(x)$  et qui restitue l'arbre syntaxique de l'expression  $f'(x)$ .

##### Exercice 4-3 : réalisation des parcours d'un arbre

Analysez puis écrivez en pseudo-code le parcours en largeur. Vous pouvez supposer que les types abstraits de données Liste, Pile et File sont disponibles.

##### Exercice 4-4 : arbre syntaxique vers chaîne de caractères

- Ecrivez une fonction construisant une chaîne de caractères contenant une version parenthésée infixée de l'expression décrite par un arbre syntaxique:
  - pas de parenthèses autour de la variable ou d'une constante
  - une expression binaire de type  $*$  devient : "(OpGauche\*OpDroite)"
  - une expression de type « appel de fonction » devient : "(s&argument)" ou  $\&$  est un symbole utilisé par convention pour l'appel de fonction. Sa présence facilite la question b.
- Ecrivez une fonction transformant une chaîne de caractères infixée et parenthésée en un arbre syntaxique. Servez-vous pour cela de l'exemple vu en cours sur la transformation d'une expression infixée en une expression préfixée.