

Programmation 3 : feuille 8

Programmation par les données - Dérivation symbolique

Rappels :

$$\begin{aligned}\frac{dc}{dx} &= 0, \\ \frac{dx}{dx} &= 1, \\ \frac{d(u+v)}{dx} &= \frac{du}{dx} + \frac{dv}{dx}, \\ \frac{d(uv)}{dx} &= u \frac{dv}{dx} + v \frac{du}{dx}.\end{aligned}$$

Exercice 8 .1

1. Implémenter une fonction `derivee-simple` par une traduction directe des quatre règles ci-dessus, i.e. par un simple aiguillage avec quatre cas distincts.

Exemple d'utilisation : (`derivee-simple 'x '(+ x 3)`) donnera `(+ 1 0)`.

2. Discuter des avantages et des inconvénients de cette version.

Exercice 8 .2

1. Réécrire `derivee-simple` en séparant les opérateurs de dérivation proprement dits de la fonction qui les applique.
2. Ajouter la dérivation de l'exponentielle, i.e. $\frac{d(\exp u)}{dx} = \frac{du}{dx}(\exp u)$
3. Modifier la dérivation de l'addition pour qu'elle devienne n -aire.
4. Rendre possible les dérivées n -ièmes.

Exercice 8 .3

1. Étendre votre programme afin qu'il simplifie les expressions :
 - en évaluant les expressions numériques ;
 - en tenant compte des éléments neutres et des éléments absorbants.Indice : associer aux opérateurs de dérivation leur fonction et leurs possibilités de simplifications, comme par exemple `< exp > +0 =< exp >`.
2. Étendre votre programme afin que tous les opérateurs de base puissent être n -aires (attention aux problèmes d'associativité).