

## Premiers pas en terrain récursif et itératifs

Exercices simples :

- 1) Ecrire une fonction (interfac a b) prenant deux entiers a et b quelconques dans  $Z$  [on n'a pas forcément  $a < b$ ] et retournant le produit des entiers de l'intervalle  $[a,b]$ . Par exemple, (interfac 3 5) -> 60.
- 2) En déduire une nouvelle définition de la factorielle.
- 3) Ecrire la forme itérative (iter-interfac a b) de la fonction interfac.
- 4) Ecrire une fonction récursive (binomial n p) retournant le nombre  $C_n^p$  de parties à p éléments d'un ensemble à n éléments [on supposera  $0 \leq p \leq n$ ]. On utilisera une relation de récurrence bien connue sur les  $C_n^p$  [pensez au triangle de Pascal]. Exemple : (binomial 10 6) -> 210.
- 5) Combien de mains de 13 cartes dans un jeu de 52 ? A votre avis, plus ou moins d'un million ?
- 6) Ecrire de nouveau la binomial mais en utilisant la définition factorielle connue puis simplifiée. T.P. Comparez les temps de calcul des deux versions (binomial 15 8).
- 7) Ecrire une fonction récursive (somme-carres a b) prenant deux entiers quelconques a et b dans  $Z$  et retournant  $a^2 + (a+1)^2 + \dots + b^2$ . Exemple : (somme-carres 100 200) -> 2358350.
- 8) Refaites la même chose mais pour (somme-carres-impairs a b), la somme des carrés des entiers impairs dans  $[a,b]$ . Exemple (somme-carres-impairs 2 68) -> 1155.

Exercices difficiles :

- 1) Ecrivez la fonction (int f a b  $\delta$ ) retournant l'intégrale de la fonction continue f sur  $[a,b]$ , en prenant une subdivision de pas  $\delta$  [somme de Riemann].

$$\int_a^b f(x) dx \approx \delta [f(a) + f(a + \delta) + f(a + 2\delta) + \dots]$$
 avec  $\delta$  petit.

- 2) Trouvez une approximation de pi avec (int f a b  $\delta$ )
- 3) Un robot doit se rendre du point A au point B dans un monde « carré » de côté C, en suivant les rues. Ecrire une fonction (nb-chemins C) retournant le nombre de chemins distincts de longueurs minimum joignant A à B :

$$\text{(nb-chemins 2)} \rightarrow 6, \text{(nb-chemins 10)} \rightarrow 184756$$