

ALGORITHMIQUE 2, TD n° 5

DEVAN SOHIER

EXERCICE 1 : FACTORIELLE

- (1) Ecrire un algorithme récursif de calcul de la factorielle.
- (2) Dérécursivez-le.
- (3) Transformez la boucle **Tantque** en une boucle **Pour**.

EXERCICE 2 : EXPONENTIATION RAPIDE

Si n est pair, $x^n = \left(x^{\frac{n}{2}}\right)^2$, et s'il est impair, $x^n = x \times \left(x^{\frac{n-1}{2}}\right)^2$.

- (1) Déduisez de cette remarque un algorithme récursif d'exponentiation.
- (2) Calculez sa complexité.
- (3) Après l'avoir transformé pour qu'il soit récursif terminal, dérécursivez le.
- (4) Exécutez chacun de ces algorithmes pour calculer 3^5 .

EXERCICE 3 : FIBONACCI

La suite de Fibonacci est définie par : $F_{n+2} = F_{n+1} + F_n$ et $F_0 = F_1 = 1$.

- (1) Ecrire un algorithme récursif calculant son n^{e} terme.
- (2) Donner l'arbre des appels récursifs pour le calcul de F_6 et calculer la complexité de cet algorithme.
- (3) Ecrire un algorithme itératif remplissant un tableau de n cases des valeurs de la suite de Fibonacci.
- (4) Ecrire un algorithme itératif calculant le n^{e} terme de la suite de Fibonacci en utilisant uniquement deux variables

EXERCICE 4 : MINIMA

- (1) Ecrire un algorithme calculant le minimum des valeurs stockées dans un tableau.
- (2) Ecrire un algorithme récursif calculant le minimum des valeurs (entières positives) stockées dans une liste.

On décide de représenter un polynôme par une liste de couples (d, c) , $((d, c)$ représente cX^d). Ecrire les fonctions de manipulation permettant de définir ce type de données : création d'un polynôme nul, addition, multiplication, dérivation, évaluation, *etc.*

Ecrire un algorithme pour la division euclidienne.

EXERCICE 6 : TOURS DE HANOÏ

Les tours de Hanoï sont un jeu consistant en trois piquets et n disques de tailles différentes. Au début du jeu, tous les disques sont rangés sur le premier piquet, par ordre de taille décroissante (en partant du bas). Le but du jeu est de les déplacer sur le troisième piquet, en respectant la règle qu'un disque ne peut être placé que sur un piquet vide ou sur un disque de taille supérieure.

Pour représenter le déplacement d'un disque du piquet i au piquet j , nous demanderons à l'algorithme d'écrire "*déplacer un disque du piquet i au piquet j* "

- (1) Résoudre le cas $n = 1$.
- (2) Sachant comment déplacer $n - 1$ disques du piquet i au piquet j , comment en déplacer n ?
- (3) Ecrire un algorithme récursif résolvant le problème des tours de Hanoï.
- (4) Calculer sa complexité.