UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER - FACULTÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUES
PLACE EUGÈNE BATAILLON - 34095 MONTPELLIER CEDEX 5

Licence 3 informatique – 2020/2021

HLIN608 – Travaux Dirigés n° 1

Algorithmique du texte

Alban MANCHERON

Avant de commencer, quelques définitions extraites de la 9e édition du dictionnaire de l'académie française (http://atilf.atilf.fr/academie9.htm) :

Algorithmique

adj. XIX*e siècle, dérivé d'algorithme*.
Relatif aux algorithmes ; exprimable par un algorithme.

Algorithme

n. m. XIII*e siècle, augorisme*. Altération, sous l'influence du grec *arithmos*, « nombre », d'*algorisme*, qui, par l'espagnol, remonte à l'arabe AL-KHUWARIZMI, surnom d'un mathématicien.
Méthode de calcul qui indique la démarche à suivre pour résoudre une série de problèmes équivalents en appliquant dans un ordre précis une suite finie de règles. L'algorithme de la multiplication de nombres à plusieurs chiffres.

L'UE « Algorithmique du texte » a donc pour objectif de vous (ré- ?)apprendre à réfléchir lors de la conception d'un algorithme en s'appuyant sur des exemples issus de l'algorithmique du texte.

Afin d'appréhender correctement les concepts liés à la complexité, il est utile de disposer d'éléments de calculs tels que les suites numériques.

Extrait de `http://fr.wikipedia.org/wiki/Suite_(mathématiques)`

Les suites numériques sont liées à la mathématique de la mesure (mesures d'un phénomène prises à intervalles de temps réguliers) et à l'analyse (une suite numérique est l'équivalent discret d'une fonction numérique). La notion de suite est présente dès qu'apparaissent des procédés illimités de calcul

Un des objectifs de ce TD est également de bien cerner la différence entre algorithmique et programmation.

1 Sommes

Écrire les fonctions `C` :

1. **unsigned int** *SommeEntiersConsecutifs*(**unsigned int** *n*) permettant de calculer la somme des n premiers entiers consécutifs (*i.e.*, $1 + 2 + \cdots + (n-1) + n$).
2. **unsigned int** *SommeEntiersConsecutifsGeneral*(**unsigned int** *a*, **unsigned int** *b*) permettant de calculer la somme des entiers compris entre les valeurs a et b, avec $a < b$ (*i.e.*, $a + (a+1) + (a+2) + \cdots + (b-1) + b$).
3. **unsigned int** *SommeCarresConsecutifs*(**unsigned int** *n*) permettant de calculer la somme des carrés des n premiers entiers consécutifs (*i.e.*, $1 + 2^2 + 3^2 + \cdots + (n-1)^2 + n^2$).

4. **int** *Puissance*(**int** x, **unsigned int** n) permettant de calculer la n^e puissance de x.

   Rappelons que $x^n = \begin{cases} 1 & n = 0 \\ \prod_{i=1}^{n} x \left(= \underbrace{x \times \cdots \times x}_{n \text{ fois}} \right) & n > 0 \end{cases}$

5. **int** *SommePuissancesConsecutives*(**int** x, **unsigned int** n) permettant de calculer la somme des n premières puissances consécutives de x (*i.e.*, $x^1 + x^2 + x^3 + \cdots + x^{n-1} + x^n$).

6. **unsigned int** *Factorielle* (**unsigned int** n) permettant de calculer le factoriel d'un entier positif ou nul n.

   Rappelons que $n! = \begin{cases} 1 & n = 0 \\ \prod_{i=1}^{n} i \, (= 1 \times 2 \times \cdots \times n) & n > 0 \end{cases}$

7. **int** *SommeTermesBinomeNewton*(**int** a, **int** b, **unsigned int** n) permettant de calculer la somme des n premiers termes consécutifs de la formule du binôme de NEWTON (*i.e.*, $\binom{n}{0} a^n b^0 + \binom{n}{1} a^{n-1} b^1 + \binom{n}{2} a^{n-2} b^2 + \cdots + \binom{n}{n-1} a^1 b^{n-1} + \binom{n}{n} a^0 b^n$).

   Rappelons que $\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)!}$

8. **int** *SommeCoefBinomiaux*(**unsigned int** n) permettant de calculer la somme de toutes le combinaisons d'éléments parmi n (*i.e.*, $\binom{n}{0} + \binom{n}{1} + \binom{n}{2} + \cdots + \binom{n}{n-1} + \binom{n}{n}$).

2 Complexités

Pour chacune des fonctions de l'exercice précédent, donner l'ordre de grandeur du nombre d'opérations (affectations, additions, multiplications, comparaisons, ...) effectuées pour obtenir le résultat en fonction des paramètres passés en entrée. Les fonctions calculent-elles le résultat selon un algorithme optimal ?