

## Initiation à l'algorithmique

### TD 2

#### Exercice 2.1

On considère la fonction suivante :

```
fonction test (ref n:entier;val i:entier):vide;
debut
  tant que i > 0 faire
    n = n + i;
    i = i-1;
  fintantque
fin
```

Que valent  $n$  et  $i$  après l'appel de la fonction `test` dans les cas suivants :

1. `var n,i:entier`  
`test(3,5)`
2. `var n,i:entier`  
`n = 4`  
`test(n,5)`
3. `var n,i:entier`  
`n = 4`  
`i = 5`  
`test(n,i);`

#### Exercice 2.2

Ecrire les fonctions `puissance`, `Modulo`, `QuotientEntier`, `PGCD` à partir des algorithmes décrit dans le TD1.

#### Exercice 2.3

Multiplication alexandrine  
(ou Multiplication à la russe)

Pour multiplier deux entiers  $X$  et  $Y$ , on détermine la suite :

- $(x_0, y_0) = (X, Y)$
- $(x_{n+1}, y_{n+1}) = (2x_n, y_n/2)$  (où le quotient est un quotient entier)

Le produit  $XY$  est égal à la somme des  $x_i$  pour lesquels  $y_i$  est impair.

- a- Appliquer l'algorithme au produit  $7 \times 9$ .
- b- Justifier l'algorithme ; expliquer son intérêt dans un calculateur.
- c- Ecrire une fonction itérative `Produit` appliquant cet algorithme. Quel est le paramètre pertinent pour évaluer le temps d'exécution ?
- e- Dédire des questions précédentes un algorithme permettant d'obtenir une fonction retournant  $x^y$ .

### Exercice 2.4

Quelle est la plus petite valeur strictement positive de  $n$  pour laquelle un algorithme dont le temps d'exécution est  $100n^2$  s'exécute plus vite qu'un algorithme pour lequel le temps d'exécution est  $2^n$  sur la même machine ?

Soit  $n_1(t)$  (resp.  $n_2(t)$ ) la valeur maximum de  $n$  pour laquelle on peut exécuter un certain algorithme réalisant  $100n^2$  (resp.  $2^n$ ) opérations en un temps  $t$ . De combien augmente l'image de la fonction  $n_1$  (resp.  $n_2$ ) lorsque l'on passe de  $t$  à  $2t$  ?

### Exercice 2.5

Écrire une fonction qui teste si un entier est premier ou non.

### Exercice 2.6

Écrire une fonction utilisant les précédentes permettant d'afficher le  $n$ ième nombre premier.