

Instructions conditionnelles, fonctions récursives

Exercice 1 *Écrire une fonction appartient*

```
int appartient(int n, int x, int b)
qui teste si  $a \leq x \leq b$ .
```

Exercice 2 *Écrire une fonction int réduit(int n) qui à n fait correspondre n/2 si n est pair et n-1 si n est impair.*

Exercice 3 *Écrire une fonction long factorielle(int n). Justifier le type de la valeur de retour de cette fonction. Pour quelle valeur de n, le résultat n'est plus correct ? Justifier. Même question en remplaçant long par short.*

Exercice 4 *Écrire une fonction long puissance(int a, int n) qui calcule a^n .*

Exercice 5 *On considère la suite de Fibonacci définie par :*

$$U_0 = U_1 = 1,$$

$$U_{n+1} = U_n + U_{n-1}.$$

Écrire une fonction récursive

```
long fibonacci(int n)
qui renvoie la valeur de  $U_n$  ( $n \geq 0$ ).
```

Exercice 6 Le problème des tours de Hanoï

La légende (écrite par un mathématicien français à la fin du XIX-ième siècle) parle d'un temple à Hanoï, dans la cour duquel avaient été installées trois tiges en ivoire d'un mètre de haut plantées dans le sol. On disposait aussi de 64 disques d'or de rayons différents et comportant chacun un trou au centre, ce qui permettait d'enfiler ces disques sur les tiges. Au départ, tous les disques se trouvent sur une même tige, et rangés du plus grand au plus petit de bas en haut. L'épreuve consiste à essayer de déplacer ces 64 disques sur une autre tige, rangés dans le même ordre. Les deux contraintes sont que nul n'a le droit de déplacer plus d'un disque à la fois et qu'on ne peut poser un disque sur un autre de rayon inférieur. Selon cette même légende, les moines passaient leur vie à méditer sur ce problème, pour atteindre le Nirvana, et étaient persuadés que la fin du monde surviendrait lorsque l'épreuve serait surmontée.

Écrire une fonction Hanoi

```
void Hanoi(char source, char temp, char destination, int n)
```

qui écrit l'ensemble des mouvements à effectuer pour déplacer n disques de la tige source à la tige destination en utilisant la tige temp comme tige temporaire.

Par exemple, pour transporter 3 disques de la tige A à la tige C en passant par la tige B, le programme affichera :

```
3 disques de A a C en passant par B
```

```
Deplacer le disque 1 de A a C
Deplacer le disque 2 de A a B
Deplacer le disque 1 de C a B
Deplacer le disque 3 de A a C
Deplacer le disque 1 de B a A
Deplacer le disque 2 de B a C
Deplacer le disque 1 de A a C
```

Combien de mouvements faut-il effectuer pour n disques ?