# CI 4: Fonction 1

Télécom Physique Strasbourg — September 29, 2021

## Exercices complémentaires (pour les plus rapides)

**Exercice C11** *(Suite de Fibonacci)*

Si l'on place un couple de lapins dans un enclos, combien de lapins obtiendra-t-on après un an si l'on suppose qu'il s'accouple une fois par mois, et qu'après 1 mois de gestation les 2 nouveau-nés peuvent à leur tour s'accoupler dès l'âge d'un mois ?

Voilà le problème que pose Leonardo Fibonacci au début du XIIIe siècle.

Dans cette population idéale, on suppose :

- au premier mois, il y a une seule paire de lapereaux, $F(1) = 1$ ;
- les lapereaux s'accouplent le deuxième mois, $F(2) = 1$, et le troisième mois naît le second couple, $F(3) = 2$ ;
- chaque mois, toute paire susceptible de procréer engendre effectivement une nouvelle paire de lapereaux: $F(4) = 3$, le couple originel met bas une seconde fois et $F(5) = 5$, le couple originel et la 1ère génération mettent bas;
- les lapins ne meurent jamais.

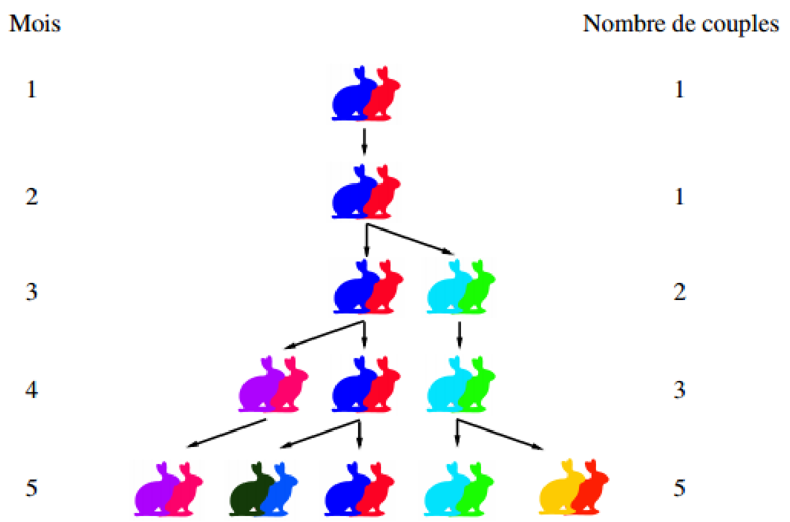


Figure 1: Évolution d'une population idéale de lapins [1].

On souhaite écrire un algorithme permettant de calculer le n-ième terme de la suite de Fibonacci défini par $F(0) = 0$, $F(1) = 1$ et $F(n) = F(n-1) + F(n-2)$, $n \geq 2$.

1. Écrire ce programme sous la forme d'une fonction main() qui demande la valeur de n et qui fait appel à une fonction fibo(n). Cette fonction calcule le n-ième terme par une boucle itérative et des variables temporaires en partant de $F(0)$ et rend le résultat au programme main. On affichera le résultat dans la fonction main.

2. Réécrire le programme dans une version récursive: la fonction fibo(n) fera appel à fibo(n−1) et fibo(n−2) pour calculer le n-ième terme. On entre ainsi dans des appels récursifs à la fonction, il faut alors prévoir un test dans la fonction fibo() pour stopper la récursivité et éviter qu'elle ne devienne infinie.

   Voir exemple de fonction récursive dans le chapitre 4 du cours.

Pour vos tests : $F(12) = 144$ et $F(25) = 75025$.

# References

[1] Die Fibonacci-Folge und der Goldene Schnitt, Poster presentation, "Ausstellung Pflanzen, Muster und Zahlen", Botanischer Garten, Freiburg, September 2010.