

Chapitre 4 - TP1**BOUCLES FOR**

Préparer les exercices 1 et 2.

Exercice 1

1. On considère la suite $(u_n)_{n \geq 1}$ définie par :

$$\forall n \in \mathbb{N}^*, u_n = \frac{1}{n^2}$$

(a) Calculer à la main u_1, u_2 et u_3 .

(b) Écrire un programme qui affiche les 10 premiers termes de la suite.

2. On considère la suite $(u_n)_{n \geq 0}$ définie par :

$$u_0 = 2 \quad \text{et} \quad \forall n \in \mathbb{N}, u_{n+1} = u_n + 2^{n+1}.$$

(a) Calculer à la main u_1, u_2 et u_3 .

(b) Écrire un programme qui affiche les termes u_1, u_2, \dots, u_{10} .

Exercice 2

1. Écrire un programme qui demande de saisir un entier $n \in \mathbb{N}^*$ puis calcule $H_n = \sum_{k=1}^n \frac{1}{k}$.

$$H_{100} \approx 5.19$$

2. Écrire un programme qui calcule $P = \prod_{i=2}^{20} \ln(i)$.

$$P \approx 1363287.8$$

Exercice 3

1. Vérifier que le résultat de `floor(6*rand()+1)` est un entier entre 1 et 6.
2. Écrire un programme qui simule 150 lancers de dé à 6 faces et qui renvoie le nombre de résultats pairs obtenus.

Exercice 4 Suite de Fibonacci

On considère la suite $(u_n)_{n \in \mathbb{N}}$ donnée par $u_0 = u_1 = 1$ et, pour tout $n \in \mathbb{N}$,

$$u_{n+2} = u_{n+1} + u_n.$$

1. Calculer à la main les premiers termes jusqu'à u_6 .
2. Écrire un programme qui demande de saisir un entier n puis affiche u_n .
Indication : Utilisez trois variables, une pour u_n , une pour u_{n+1} et une pour u_{n+2} .

3. Écrire un programme qui demande de saisir un entier n puis affiche $\frac{u_{n+1}}{u_n}$.

Vérifier que $\lim_{n \rightarrow +\infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$ (nombre d'or).

Exercice 5 L'échiquier de Sissa

Une légende de l'Inde ancienne raconte que l'ancêtre du jeu d'échecs a été inventé par le brahmane Sissa vers 3000 ans avant notre ère, mais l'origine du jeu d'échecs est controversé.

L'histoire raconte que le roi Belkib promit une récompense fabuleuse à qui lui proposerait une distraction qui le satisferait. Lorsque le brahmane Sissa lui présenta son jeu d'échecs, il lui demanda ce qu'il souhaitait comme cadeau en récompense. Sissa demanda qu'on lui fournisse simplement un peu de riz pour ses vieux jours, et plus précisément un nombre de grains de riz suffisant pour que l'on puisse en déposer un seul sur la première case du jeu qu'il venait d'inventer, deux sur la suivante, quatre sur la troisième, et ainsi de suite. Le roi accorda immédiatement cette récompense...

1. Écrire un programme calcule le nombre total de grains de riz qu'il y a sur l'échiquier.

Réponse : 1.845×10^{19}

2. En considérant qu'un grain de riz a une masse moyenne de 0,04 g, déterminer la masse (en tonnes) de riz présente sur l'échiquier, puis afficher le résultat.

Réponse : 7.379×10^{11}

3. La production mondiale de riz en 2018, estimée par la *Food and Agriculture Organization* des Nations Unies, est d'environ 782 millions de tonnes (<http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QC/visualize>). En se basant sur cette donnée, vérifier qu'il faudrait plus de 943 ans pour remplir l'échiquier.