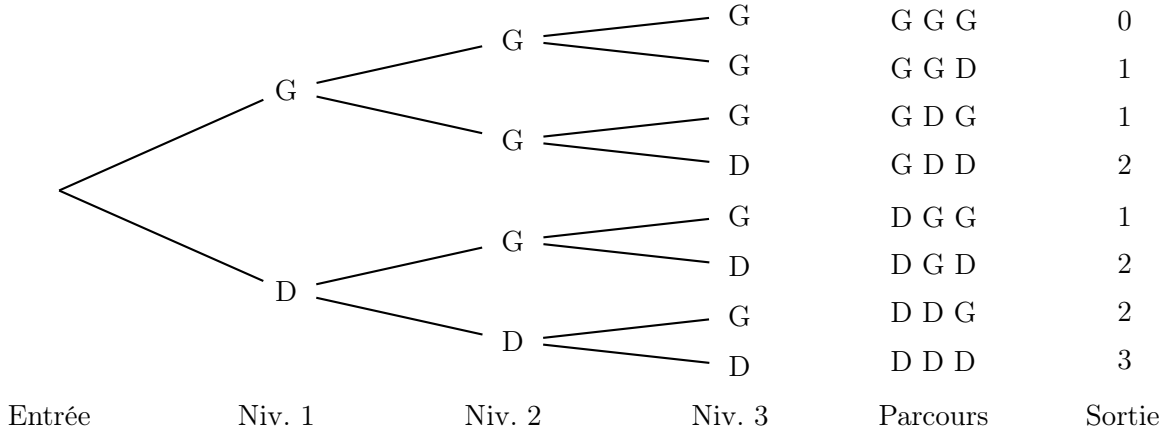


Exercice 1.

Partie A Étude théorique

Il y a 3 niveaux (0, 1 et 2) et, à chaque niveau, il y a 2 possibilités (G et D). Par conséquent, il y a en tout $2^3 = 8$ chemins possibles. Pour les trouver, on peut s'aider de l'arbre suivant :



Les sorties 0 et 3 ont 1 cas favorable sur les 8 possibles, ce qui correspond à une fréquence théorique égale à $1/8 \times 100\% = 12,5\%$. Les sorties 1 et 2 ont 3 cas favorables sur les 8 possibles, ce qui correspond à une fréquence théorique égale à $3/8 \times 100\% = 37,5\%$. D'où le tableau des fréquences théoriques :

Sortie n°	0	1	2	3
Nombre de chemins possibles	1	3	3	1
Fréquences théoriques (en %)	12,5	37,5	37,5	12,5

Partie B Simulation à l'aide d'un tableur

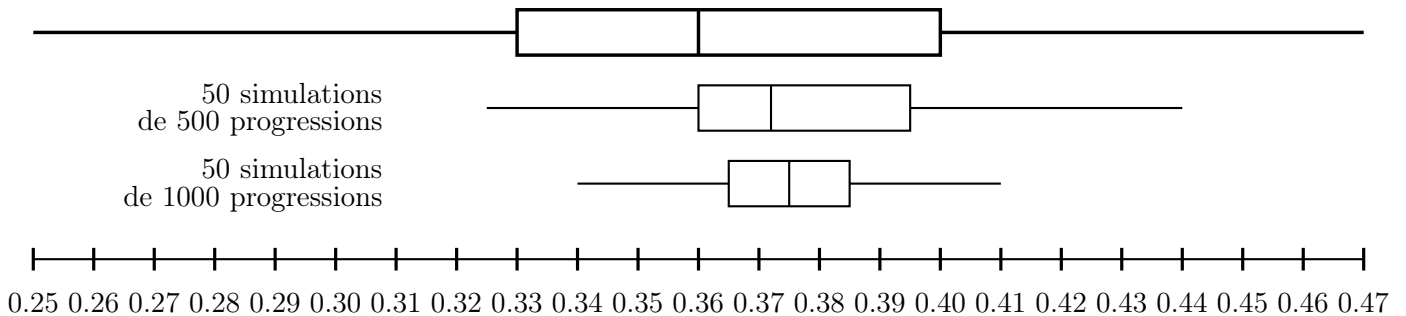
1. $[m - 2s ; m + 2s] = [0,364 - 2 \times 0,051 ; 0,364 + 2 \times 0,051] = [0,262 ; 0,466]$.

Il y a 46 valeurs dans cet intervalle : le pourcentage correspondant est $46/50 \times 100\% = 92\%$.

Ce résultat ne correspond à ce que l'on peut attendre d'une série gaussienne car on aurait dû obtenir 95%. (50 est « petit ».)

2. • $50 \div 2 = 25$. La médiane est donc la plus petite valeur telle qu'au moins 25 valeurs de la série lui soient inférieures ou égales : $Me = 0,360$. • $50 \div 4 = 12,5$. Le premier quartile est la plus petite valeur telle qu'au moins 13 valeurs de la série lui soient inférieures ou égales : $Q_1 = 0,330$. • $3 \times 50 \div 4 = 37,5$. Le troisième quartile est la plus petite valeur telle qu'au moins 38 valeurs de la série lui soient inférieures ou égales : $Q_3 = 0,400$.

Diagrammes en boîte :



3. (a) La série qui semble donner les fréquences les plus proches de la fréquence théorique est celle qui est constituée des 50 simulations de 1000 progressions : on y trouve la plus petite étendue et le plus petit écart interquartile.

(b) Il faudrait augmenter le nombre de progressions.

Exercice 2.

Partie A : Évolution d'une population de bactéries

1. On lit que le temps de latence est environ 2 h 15. (*Voir le graphique en fin de corrigé. Chaque graduation rajoutée correspond à un quart d'heure.*)
2. Les cellules sont au format pourcentage donc la première formule est à rejeter.
La seconde formule calcule le pourcentage d'évolution entre la population à la première heure (à cause de l'adresse absolue \$B\$2) et celle à une heure donnée donc la deuxième formule est à rejeter.
La formule que l'on doit insérer dans la cellule C3 est la troisième.
Le calcul du premier pourcentage à donner est $\frac{1\,644 - 1\,587}{1\,587} \times 100\% \approx 3,59\%$.
Le tableau complété est placé en fin d'exercice.
3. Il y a surpopulation au bout de 7 h : le premier pourcentage inférieur à 1 % vaut à ce moment-là 0,91 %.

Partie B : Comparaison avec un modèle mathématique

1. Augmenter une valeur de 67 % équivaut à la multiplier par $1 + \frac{67}{100} = 1,67$.
 $u_1 = 73 \times 1,67 \approx 122$, $u_2 = 122 \times 1,67 \approx 204$, $u_3 = 204 \times 1,67 \approx 340$.
2. On multiplie chaque terme par 1,67 pour avoir le suivant. La suite (u_n) est donc une suite géométrique de raison $q = 1,67$ (et de premier terme $u_0 = 73$).
3. (a) Lorsque le modèle théorique considéré sous-évalue la réalité, la courbe représentant la suite (u_n) est en-dessous de celle représentant la suite (p_n) , \mathcal{C} . L'intervalle de temps demandé est donc $[3; 6]$. (*Voir le graphique.*)
(b) Le modèle théorique (u_n) s'éloigne avec l'observation (p_n) à partir de 6 h.
4. (a) Avec les caractéristiques de la suite (u_n) données dans la question 2, on peut écrire :
pour tout n , $u_n = u_0 \times q^n = u_0 \times 1,67^n$.
(b) D'après les questions précédentes, on sait que la suite (u_n) donne une bonne approximation de la suite (p_n) pour $n \leq 6$.
On peut donc proposer : pour tout n ($n \leq 6$), $p_n = 73 \times 1,67^n$.

Tableau de l'exercice 2

	A	B	C	D
1	n	Population (p_n)	Pourcentage d'augmentation	Suite (u_n)
2	0	73		73
3	1	82	12,33 %	122
4	2	149	81,71 %	204
5	3	341	128,86 %	340
6	4	612	79,47 %	568
7	5	982	60,46 %	948
8	6	1 587	60,61 %	1 584
9	7	1 644	3,59 %	2 44
10	8	1 659	0,91 %	4 416
11	9	1 668	0,54 %	7 375
12	10	1 670	0,12 %	12 317

