

VARIABLES ALÉATOIRES TP01

Objectif : Utiliser Python pour simuler des données biologiques et comprendre comment l'espérance et la variance réagissent aux transformations de données.

La situation

Dans une population de fleurs sauvages, un gène influence la taille de la tige.

- 60% des fleurs ont la variété "standard" : taille de 10 cm.
- 30% ont la mutation "M1" : taille de 15 cm.
- 10% ont la mutation "M2" : taille de 20 cm.

Soit X la variable aléatoire donnant la taille d'une fleur choisie au hasard.

Le travail à faire

- 1) Ouvrez votre éditeur Python et complétez les fonctions ci-dessous.



obtenir le script

```
1 tailles = [10, 15, 20]
2 probabilités = [0.6, 0.3, 0.1]
3
4 def esperance(L_valeurs, L_probabilités):
5     e = 0
6     for i in range(len(L_valeurs)):
7         # À COMPLÉTER : Formule de l'espérance
8         ...
9     return e
10
11 def variance(L_valeurs, L_probabilités):
12     e = esperance(L_valeurs, L_probabilités)
13     v = 0
14     for i in range(len(L_valeurs)):
15         # À COMPLÉTER : Moyenne des carrés des écarts
16         ...
17     return v
18
19 # Résultats pour X
20 print("X (en cm) : E(X) =", esperance(tailles, probabilités))
21 print("X (en cm) : V(X) =", variance(tailles, probabilités))
```



Ouvrir Basthon

- 2) Notez les valeurs obtenues pour $E(X)$ et $V(X)$.

$$E(X) =$$

$$V(X) =$$

- 3) On décide d'exprimer les tailles en millimètres. Chaque valeur est multipliée par 10. On pose $Y = 10X$.

- 3.a) Créez une liste $\text{tailles_mm} = [100, 150, 200]$.

- 3.b) Utilisez vos fonctions pour calculer $E(Y)$ et $V(Y)$.

$$E(Y) = E(10X) =$$

$$V(Y) = V(10X) =$$

- 3.c) Comment $E(10X)$ et $V(10X)$ sont-elles liées à $E(X)$ et $V(X)$?

$$E(10X) = \dots \times E(X)$$

$$V(10X) = \dots \times V(X)$$

- 4) On ajoute un engrais qui fait gagner exactement 5 cm à chaque plante, quelle que soit sa génétique. On pose $Z = X+5$

- 4.a) Créez une liste $\text{tailles_boost} = [15, 20, 25]$.

- 4.b) Utilisez vos fonctions pour calculer $E(Z)$ et $V(Z)$.

$$E(Z) = E(X+5) =$$

$$V(Y) = V(X+5) =$$

- 4.c) Comment $E(X+5)$ et $V(X+5)$ sont-elles liées à $E(X)$ et $V(X)$?

$$E(X+5) = E(X) + \dots$$

$$V(X+5) = V(X) + \dots$$

- 5) Complétez

Linéarité de l'espérance :

$$E(aX+b) = \dots$$

Propriété de la variance :

$$V(aX+b) = \dots$$