

# 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.



```
1 tailles = [10, 15, 20]
2 probabilites = [0.6, 0.3, 0.1]
3
4 def esperance(L_valeurs, L_probabilites):
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_probabilites):
12     e = esperance(L_valeurs, L_probabilites)
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, probabilites))
21 print("X (en cm) : V(X) =", variance(tailles, probabilites))
```



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

$$E(X) = \boxed{\phantom{0000000000}} \quad V(X) = \boxed{\phantom{0000000000}}$$

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

3.a) Créez une liste **tailles\_mm** = [100, 150, 200].

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

$$E(Y) = E(10X) = \boxed{\phantom{0000000000}} \quad V(Y) = V(10X) = \boxed{\phantom{0000000000}}$$

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

$$\boxed{E(10X) = \dots \times E(X)} \quad \text{et} \quad \boxed{V(10X) = \dots \times V(X)}$$

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 **tailles\_boost** = [15, 20, 25].

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

$$E(Z) = E(X+5) = \boxed{\phantom{0000000000}} \quad V(Z) = V(X+5) = \boxed{\phantom{0000000000}}$$

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

$$\boxed{E(X+5) = E(X) + \dots} \quad \text{et} \quad \boxed{V(X+5) = V(X)}$$

5) Complétez

Linéarité de l'espérance :

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

Propriété de la variance :

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