

Contrôle enseignement scientifique (Hardy-Weinberg, évolutions)

I

Pour les amateurs d'oiseaux, on a produit aux États-Unis une race de volailles de luxe possédant des plumes frisées.

Ce caractère du plumage est sous le contrôle d'un seul gène possédant 2 allèles N et F.

Les volailles frisées ont le génotype hétérozygote NF. Les deux autres génotypes correspondent à des animaux au plumage normal (NN) et crépu (FF).

On a étudié un échantillon de 1 000 volailles prélevées dans un élevage et on a obtenu la répartition suivante :

Génotypes	NN	NF	FF
Effectifs observés	150	800	50

- (a) Montrer que la fréquence génotypique $f(\text{NN})$ vaut 0,15.
(b) Calculer les deux autres fréquences génotypiques.
- (a) En déduire que la fréquence allélique $f(\text{N})$ vaut 0,55.
(b) En déduire la fréquence allélique $f(\text{F})$.
- En supposant que la population est à l'équilibre de Hardy-Weinberg, déterminer les fréquences génotypiques **théoriques** obtenues à l'aide du tableau de croisement des allèles.
- Comparer les résultats des questions 1. et 3. Que peut-on en conclure ?
- Quelle explication peut-on trouver aux résultats de la question précédente ?

II

Un arbre croît de 5 cm chaque mois. Le 1^{er} janvier 2019, il mesure 690 cm. On note $h(n)$ la hauteur (en centimètres) de l'arbre, n mois après le 1^{er} janvier 2019. Ainsi $h(0) = 690$.

- Donner les valeurs $h(1)$ et $h(2)$ des hauteurs de l'arbre au bout d'un et deux mois.
- Exprimer $h(n+1)$ en fonction de $h(n)$. En déduire la nature de cette suite; préciser la raison r .
- Quel terme de la suite correspond à la hauteur de l'arbre le 1^{er} mai 2020? Donner sa valeur.

III

Au 1^{er} janvier 2013, l'Île de France comptait 11 972 082 habitants.

La population d'Île de France subit une augmentation annuelle moyenne de 0,4 %.

- Estimer la population d'Île de France au 1^{er} janvier 2014.
- Estimer la population d'Île de France au 1^{er} janvier 2018.

IV

En janvier 2019, une entreprise renouvelle son parc de tablettes tactiles. La tablette choisie affiche une autonomie de 8 heures. Une étude montre que l'autonomie de la batterie baisse de 15 % chaque année d'utilisation. Soit n un entier naturel, on modélise le nombre d'heures d'autonomie de cette tablette pour l'année 2019 + n par une suite $(a(n))$.

- Que vaut $a(0)$?
- Déterminer l'autonomie de la batterie en 2020 puis en 2021.
- Exprimer $a(n+1)$ en fonction de $a(n)$; en déduire la nature de la suite a .
- Déterminer l'autonomie de la batterie en 2023.
- Déterminer à l'aide d'une calculatrice l'autonomie de la batterie en 2030.

V

Le tableau suivant donne la population d'une ville nouvelle entre les années 1970 et 2000.

Année	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Rang de l'année x	0	5	10	15	20	25	30
Population en milliers d'habitants y	18	21	25	30	36	42	50

Le nuage de points associé à ce tableau est représenté graphiquement ci-dessous; le rang x de l'année est en abscisse et la population y en ordonnée.

- À l'aide de la calculatrice, on trouve qu'une équation de la droite d'ajustement affine est $y = 1,06x + 15,75$ (coefficients arrondis au centième).
Tracer cette droite sur le graphique donné en ci-dessous.
- Estimer graphiquement la population en 1998
- En utilisant l'équation de cette droite d'ajustement, donner une estimation de la population en 2003, à un millier près.

