

Corrigés des exercices

Mémoriser son cours

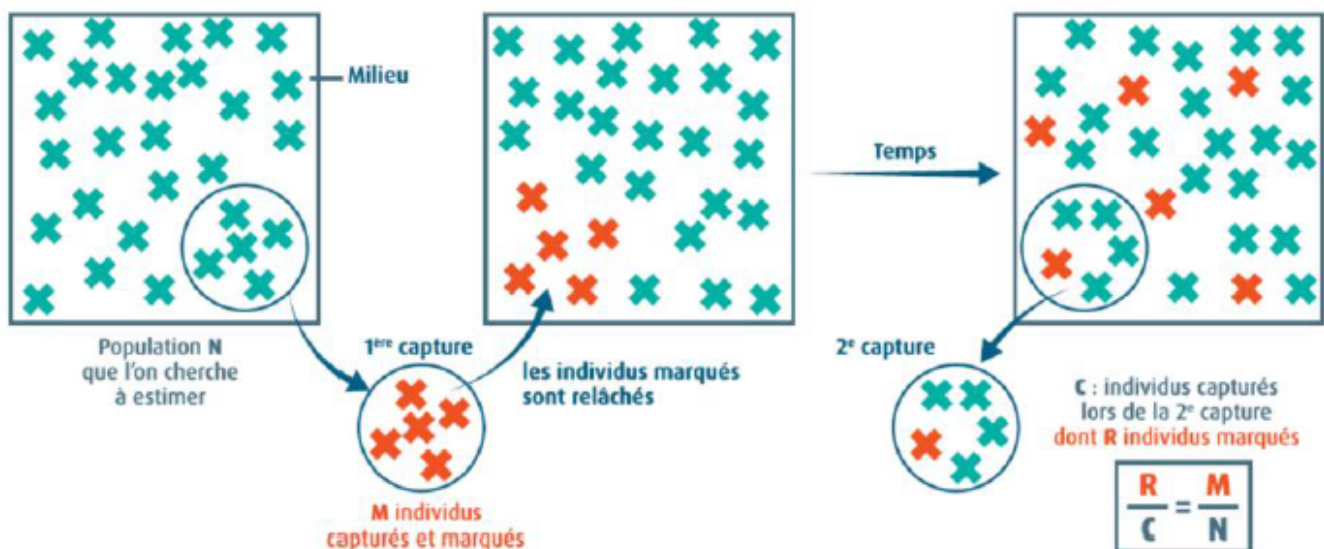
1. La biodiversité se définit à trois échelles : celles des écosystèmes (des milieux), celle des espèces (biodiversité ou richesse spécifique) et celle des individus (biodiversité génétique). La biodiversité d'un milieu se définit à la fois par biodiversité ou richesse spécifique et par la biodiversité génétique au sein de ce milieu. L'abondance des différentes espèces peut également être prise en compte.

2. Le suivi de la biodiversité d'un milieu peut impliquer :

- des observations et des écoutes (estimation de la richesse spécifique) ;
- l'étude de l'ADN environnemental (estimation de la richesse spécifique) ;
- des captures-marquages-recaptures (estimation de l'abondance des espèces).

3. La méthode de capture-marquage-recapture permet d'estimer l'abondance d'une espèce dans un milieu. On effectue une première capture de M individus que l'on marque, puis que l'on relâche dans le milieu. On effectue une seconde capture de C individus. Sur ces C individus, R sont marqués. Si l'on suppose que la proportion d'individus marqués est identique dans l'échantillon de recapture et dans la population totale, on estime l'effectif N de la population par proportionnalité : $\frac{M}{N} = \frac{R}{C}$.

Schématisation du principe de la méthode de capture-marquage-recapture :



4. Dans la méthode de capture-marquage-recapture, l'échantillon n'est pas strictement représentatif de la population. Le calcul de l'effectif de la population est assorti d'une incertitude : c'est la fluctuation d'échantillonnage.

5. L'équilibre de Hardy-Weinberg implique la réalisation des conditions suivantes : population de très grande taille, reproduction aléatoire, absence de migration, de mutation et de sélection naturelle.

6. Les activités humaines affectent la biodiversité notamment parce qu'elles fragmentent ou détruisent les habitats, elles émettent des polluants, elles impliquent la surexploitation de certaines espèces.

1. QCM

1.

- a. Faux, c'est l'abondance.
- b. Faux, c'est le nombre de populations (ou espèces) pour un milieu donné.
- c. Vrai.
- d. Faux.

2.

- a. Vrai.
- b. Faux.
- c. Faux, c'est la richesse spécifique d'un milieu.
- d. Faux.

3.

- a. Vrai, pour cela on fait un certain nombre d'hypothèses (par exemple, il ne faut pas que le marquage affecte la survie des individus marqués).
- b. Faux.
- c. Faux, les proportions d'individus marqués et non marqués sont différentes.
- d. Faux, les individus sont marqués lors de la première capture.

4.

- a. Faux, l'ADN environnemental se dégrade, plus ou moins rapidement selon les conditions du milieu (température, humidité...)
- b. Vrai, la dégradation est plus rapide en milieu aquatique (en quelques jours).
- c. Vrai.
- d. Vrai, il est très utilisé en complément de méthodes d'observations ou pour détecter des espèces difficiles à observer.

5.

- a. Faux, elles sont constantes d'une génération à l'autre
- b. Faux, elle est prévisible par le calcul.
- c. Vrai.
- d. Faux, les fréquences génotypiques sont aussi stables après une génération.

6.

- a. Faux, la dérive modifie la diversité génétique mais ne l'enrichit pas (l'appauvrit éventuellement)
- b. Vrai, le plus souvent des allèles disparaissent ce qui appauvrit génétiquement la population.
- c. Faux, la dérive génétique modifie les fréquences alléliques.
- d. Faux, la diversité génétique est réduite par dérive génétique.

7.

- a. Faux, c'est une conséquence possible mais pas l'objectif initial.
- b. Vrai.
- c. Vrai.
- d. Faux, le but est de réduire la dérive génétique en réduisant la fragmentation des populations.

5. Capture-marquage-recapture

1. D'après l'énoncé, on identifie :

$$M = 800, C = 1\ 000 \text{ et } R = 250. \text{ On a } N = \frac{M \times C}{R}$$

Application numérique : $N = 1\ 000/250 \times 800 = 3\ 200$ individus

6. Fréquences alléliques dans le maïs

$$f(B) = 0,35 + 0,5/2 = 0,6$$

$$f(b) = 0,15 + 0,5/2 = 0,4 = 1 - f(B)$$

7. Albinisme

1. La fréquence de l'allèle A vaut :

$$f(A) = 1 - f(a) = 1 - 0,000\ 05 = 0,999\ 95.$$

2. À l'équilibre de Hardy-Weinberg, la fréquence des porteurs sains est de :

$$f(A//a) = 2 \times f(A) \times f(a) = 0,000\ 099\ 995 = 1/10\ 000.$$

Méthode : Exercices d'application

11. Gène de la calpastatine chez le mouton

Pour les moutons KIV les fréquences alléliques sont :

$$f(M) = p = (245 \times 2 + 79)/(336 \times 2) = 0,85 ; f(N) = q = 1 - p = 0,15$$

Pour les moutons KM les fréquences alléliques sont :

$$f'(M) = p' = (166 \times 2 + 65)/(248 \times 2) = 0,80 ; f'(N) = q' = 1 - p' = 0,20$$

Les fréquences génotypiques théoriques à l'équilibre sont donc :

	MM	MN	NN
KIV	0,723	0,255	0,022
KM	0,640	0,320	0,040

Les fréquences génotypiques observées sont les suivantes :

	MM	MN	NN
KIV	0,729	0,235	0,035
KM	0,669	0,262	0,068

La fréquence des individus de génotype (N//N) est plus importante que prévu pour les moutons KM. L'allèle M a été sélectionné par les humains pour obtenir des moutons de poids plus important. On peut donc penser que la population de mouton KM n'est pas à l'équilibre car elle a subi une pression de sélection exercée par les humains.