

A. Quelles sont les définitions des termes suivants (Mécanismes génétiques ; Mécanismes physiologiques ; Mécanismes éthologiques ; densité-dépendance) ? (04)

Mécanismes génétiques : La pression de sélection s'accroît en forte densité : seuls les individus les mieux adaptés survivent et se reproduisent. Ce processus favorise l'adaptation locale et peut maintenir une diversité génétique minimale dans des environnements stables.

Mécanismes physiologiques : En cas de surpopulation, des signaux hormonaux peuvent inhiber la reproduction (ex. : stress chronique, perturbation endocrinienne). Diminution de la fertilité, de l'immunité, et augmentation de la susceptibilité aux maladies sont fréquentes.

Mécanismes éthologiques (comportementaux) : Les comportements sociaux limitent la reproduction : dominance sociale, territorialité, agressivité. Exemple : chez les mammifères sociaux, seuls certains individus peuvent se reproduire (loups, primates).

Notion de densité-dépendance : désigne les effets des facteurs internes ou externes qui varient en fonction de la densité de la population. Quand la densité augmente, la compétition pour les ressources s'intensifie, les taux de natalité peuvent chuter et la mortalité peut augmenter. À l'inverse, en faible densité, certaines populations peuvent croître rapidement (effet Allee inversé).

B. Quelle est la différence entre les deux stratégies démographiques (r, k) ? (03)

Les stratégies démographiques : Les espèces vivantes adoptent différentes stratégies de survie et de reproduction en réponse aux contraintes de leur environnement. Deux grands types de stratégies sont classiquement décrits :

- **Stratégie r (opportuniste) :**
 - Caractéristiques : croissance rapide, reproduction précoce, fécondité élevée, faible investissement parental, courte durée de vie.
 - Environnement : instable, imprévisible, perturbé.
 - Exemples : *Oryzias latipes* (poisson), *Taraxacum officinale* (plante).
 - Avantage : colonisation rapide de milieux ouverts ou perturbés.
- **Stratégie K (compétitive) :**
 - Caractéristiques : croissance lente, reproduction tardive, faible fécondité, fort investissement parental, longévité.
 - Environnement : stable, saturé, compétitif.
 - Exemples : *Cervus elaphus* (cerf), *Quercus ilex* (chêne vert).
 - Avantage : survie à long terme dans des habitats compétitifs.

Cette distinction se fonde sur la **capacité intrinsèque de croissance des populations (r)** et la **capacité limite de l'environnement (K)**.

C. Citer les différentes formes de la variabilité des phénotypes (polymorphisme) principalement causées par la variabilité d'origine génétique ? (3.5)

Morphologique, Anatomique, Histologique, Caryologique, Physiologique, Ecologique, Biochimique.

D. Quelles sont les composantes écologiques et génétiques de la variation des phénotypes, avec des exemples ? (03)

Écotype ---- **Ex** : Le climat (écotypes climatiques), La nature du sol (écotypes édaphiques), La position de l'espèce dans un habitat ou au sein d'une association (écotypes biotiques), Ou sa localisation (écotypes géographiques).

Ecophène --- **Ex** : La notion d'écophène est utile en taxonomie.

Ecocline --- **Ex** : Thermocline (gradient de température), Chemocline (gradient chimique), Halocline (gradient de salinité) ou Pycnocline (variations de densité de l'eau, induite par la température et salinité).

La méthode que tu décris est la **méthode de capture-recapture** ou **méthode de Lincoln-Petersen**, souvent utilisée pour estimer la taille d'une population animale.

Formule pour estimer la taille de la population (N) :

$$N = \frac{n_1 \times n_2}{m_2}$$

$$N = (40 \times 50) / 10 = 200 \text{ Individus}$$

E. Chez la plante de narcisse blanc hâtif (*Narcissus Cantabricus* L.), la couleur des fleurs est contrôlée par un locus polymorphe à deux allèles A et a, situés sur le chromosome X. Le caractère " Blanc rosé " est gouverné par l'allèle a, et l'hétérozygote présente la fleur " Blanche crème ". Le caractère Blanc pur est gouverné par l'allèle A de l'individu homozygote.

Une population est constituée de :	1133 individus [Blanc pur] AA
	629 individus [Blanc crème] Aa
	238 individus [Blanc rosé] aa

Calculer la fréquence phénotypique ? **(0.5)**

Calculer la fréquence génotypique ? **(01)**

Calculer la fréquence Allélique par les deux méthodes ? **(02)**

Si les différentes fréquences (phénotypiques, génotypiques et alléliques) restent constantes de génération en génération, comment peut-on interpréter ces résultats : (Type de population, et la loi appliquée sur cette population) ? **(01)**

Calculer la fréquence phénotypique ? $N = 1133 + 629 + 238 = 2000$

La fréquence phénotypique = le nombre d'individus ayant le phénotype étudié / le nombre total d'individus de la population : FP [Blanc pur] = $1133 / 2000 = 0.566$; FP [Blanc crème] = $629 / 2000 = 0.314$

FP [Blanc rosé] = $238 / 2000 = 0.119$.

Calculer la fréquence génotypique ?

$$f(AA) = n_{AA}/N = D = 1133 / 2000 = 0.566$$

$$f(Aa) = n_{Aa}/N = H = 629 / 2000 = 0.314$$

$$f(aa) = n_{aa}/N = R = 238 / 2000 = 0.119$$

$$H + D + R = 0.566 + 0.314 + 0.119 = 1$$

Calculer la fréquence Allélique ?

Fréquence de l'allèle A :

Méthode I : $F(A) = f(AA) + 1/2 f(Aa) = (2n_{AA} + n_{Aa}) / 2N = ((2 \times 1133) + 629) / 2 \times 2000 = 0,723$

Méthode II : $F(A) = p = D + H/2 = 0.566 + 0.314/2 = 0,723$

Fréquence de l'allèle a :

Méthode I : $F(a) = f(aa) + 1/2 f(Aa) = (2n_{aa} + n_{Aa}) / 2N = ((2 \times 238) + 629) / 2 \times 2000 = 0,276$

Méthode II : $F(a) = q = R + H/2 = 0.119 + 0.314/2 = 0,276$

On dit alors que : La loi de **Hardy-Weinberg** stipule que les fréquences alléliques et les fréquences génotypiques (c'est-à-dire la structure génétique de la population) reste **stable** de génération en génération. On dit alors que la **population** est à l'**équilibre** et il existe une **relation simple** entre les fréquences alléliques et les fréquences génotypiques.