

Ecologie Générale



SCIENCES DE LA VIE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](http://www.biologie-maroc.com) pour étudier et passer des QUIZ et QCM en ligne et Télécharger TD, TP et Examens résolus.



Emploi

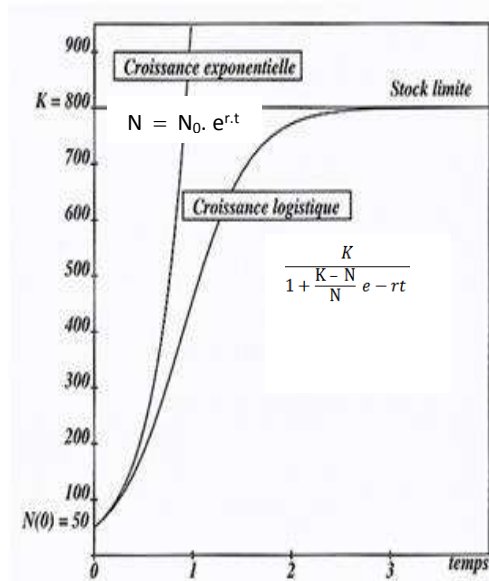


- CV • Lettres de motivation • Demandes...
- Offres d'emploi
- Offres de stage & PFE

Module : ECOLOGIE GENERALE II (SV-5)
DYNAMIQUE DES POPULATIONS

Questionnaire de réflexion et de révision :

- 1- Pourquoi la notion de population est conditionnée par celle de l'espèce ?
- 2- Pourquoi la population naturelle est génétiquement et écologiquement ouverte alors que l'espèce est génétiquement et écologiquement fermée ?
- 3- Est-ce que les populations allopatriques sont des populations fermées ? justifier.
- 4- Quelles sont les causes qui peuvent induire une séparation d'une population sympatrique en sous populations ?
- 5- Etablir les principaux groupements équivalents d'une population naturelle.
- 6- Au sein du système « population –environnement » quels sont les types d'interactions régulant la dynamique de population ?
- 7- Etablir les différents types de distribution spatiale d'une population naturelle.
- 8- Que représente la densité d'une population ? Quels sont ces principaux descripteurs ?
- 9- La figure ci-dessous représente les 2 types de croissance que peut avoir une population naturelle



* Quand est-ce qu'on peut avoir ces 2 modèles de croissance ?

.....

.....

.....

.....

* Pour le modèle de de **Verhulst**, comment sont les valeurs de (**r**) et de **K** ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

* Pour une population d'amibes en absence facteurs limitants, calculer le temps de doublement de sa densité initiale qui est de 120 individus.

- 10- Les 2 modèles exponentiel et logistique, sont **quasi inexistant** dans la nature. Toute population en arrivant à sa capacité limite (**K**), elle subit des fluctuations d'effectif de manières différentes. Etablir les divers types de fluctuations.
- 11- Les variations de densité chez les populations naturelles sont régulées par des facteurs biotiques dépendants de la densité. Quels sont ces facteurs ?
- 12- Pour comprendre cette régulation et prévoir son devenir, on applique le modèle mathématique de Lotka et Volterra. Dans le cas de la compétition les équations de croissance respectives à chaque espèce sont :

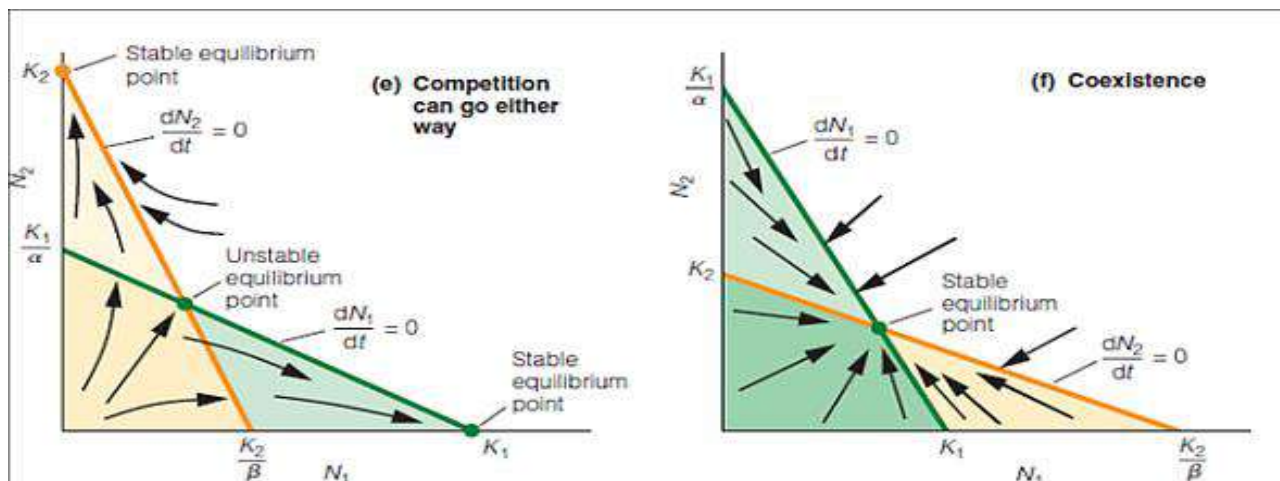
$$\frac{dN_1}{dt} = r_1 N_1 \frac{(K_1 - N_1 - \alpha_{12} N_2)}{K_1} \quad \frac{dN_2}{dt} = r_2 N_2 \frac{(K_2 - N_2 - \alpha_{21} N_1)}{K_2}$$

- a) Quand est-ce qu'on peut avoir le système d'équation suivant :

$$\begin{cases} K_1 - N_1 - \alpha_{12} N_2 = 0 \\ K_2 - N_2 - \alpha_{21} N_1 = 0 \end{cases}$$

- b) A quoi correspondent ces équations ?
- c) Que représentent les graphes représentant ces équations et dans lesquels l'abondance de l'espèce 1 est portée en abscisse et l'abondance de l'espèce 2 en ordonnée ?
- d) Quand on combine les effectifs des 2 espèces, les graphes comprennent 2 isoclines. Combien de scénarii sont possibles dans ce cas ? expliquer.

- 13- Les deux scénarii suivants illustrent les situations où ($K_1 < K_2/\alpha_2$ et $K_2 < K_1/\alpha_1$) et où ($K_1 > K_2/\alpha_2$ et $K_2 > K_1/\alpha_1$) respectivement.



- a) Etablir la correspondance entre ces relations proportionnelles et les deux situations de l'état d'équilibre stable et celle de l'équilibre instable.
- b) Dans quel scénario on a une exclusion mutuelle et où la compétition interspécifique est plus importante que la compétition intraspécifique ?

- 14- Dans le cas de la dynamique « Proie-Prédateur », l'approche mathématique du modèle de Lotka et Volterra a permis d'établir le système d'équation suivant :

$$\begin{cases} \frac{dN}{dt} = (r_1 - k_1 P)N & (1) \\ \frac{dP}{dt} = (-r_2 - k_2 N)P & (2) \end{cases}$$

*Que représentent les symboles N, P, r_1 , r_2 , k_1 et k_2 ?

.....

.....

.....

$$\frac{dP}{dt} = \frac{dN}{dt} = 0 \quad (3)$$

*Quand on a la relation (3), à quoi correspondraient les valeurs respectives de P et de N

.....

- 15- En appliquant la relation de proportionnalité entre dN et dP on établit après intégration l'équation suivante :

$$r_2 \log N - k_2 N + r_1 \log P - k_1 P = C$$

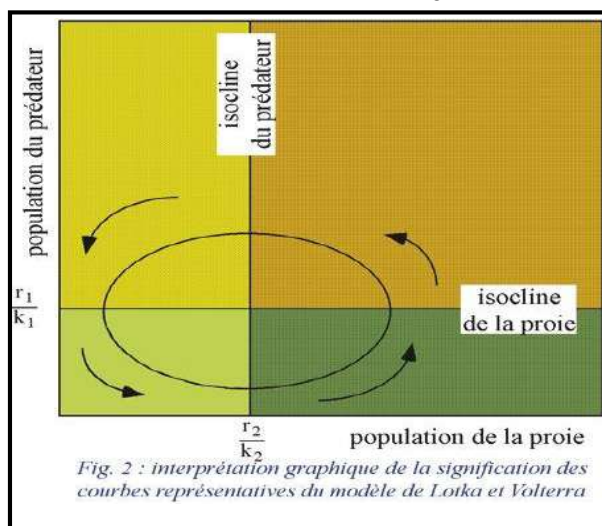
*A quoi correspond graphiquement cette équation ?

.....

.....

.....

- 16- L'interprétation de cette représentation graphique permet d'établir le diagramme suivant :



*Commentez brièvement ce diagramme.

.....

.....

.....

.....

* Quelle prévision nous apporte ce modèle ?

.....

.....

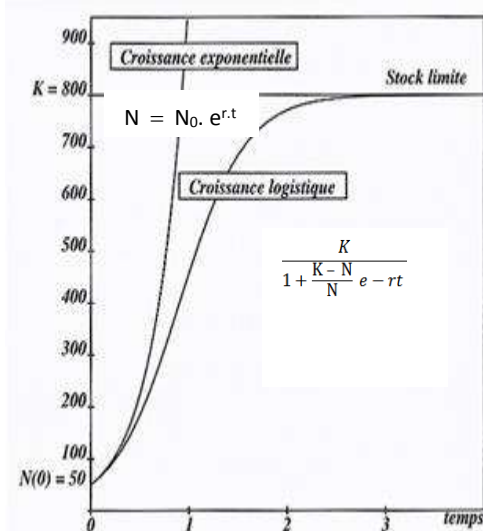
.....

.....

Module : ECOLOGIE GENERALE II (SV-5)
DYNAMIQUE DES POPULATIONS

Questionnaire de réflexion et de révision :

- 1- Pourquoi la notion de population est conditionnée par celle de l'espèce ?
Rép : Car toute population naturelle correspond à une collection d'individus d'une même espèce occupant un même habitat et partageant le même pool génique et la même ressource du milieu.
- 2- Pourquoi la population naturelle est génétiquement et écologiquement ouverte alors que l'espèce est génétiquement et écologiquement fermée ?
Rép : Car les individus de 2 populations peuvent se reproduire, échanger des gènes et partager des ressources de leur milieu. Mais des individus de 2 espèces différentes ne peuvent engendrer des descendants fertiles ni échanger des gènes, ni partager les ressources du milieu.
- 3- Est-ce que les populations allopatriques sont des populations fermées ? justifier.
Rép : Oui, les populations allopatriques peuvent être fermées, car elles ne peuvent pas échanger des gènes à cause d'un isolement dû à des bouleversements climatiques ou géologiques.
- 4- Quelles sont les causes qui peuvent induire une séparation d'une population sympatrique en sous populations ?
Rép : Causes induisant la séparation d'une population sympatrique : Une mutation ou une dérive génétique peuvent induire la formation de sous populations qui peuvent à leur tour évoluer vers de nouvelles espèces.
- 5- Etablir les principaux groupements équivalents d'une population naturelle.
Rép : Les principaux groupements équivalent d'une population naturelle sont : 1-Génération, 2-Vohorte, 3-Gilde, 4-Métapopulation, 5- Stock.
- 6- Au sein du système « population –environnement » quels sont les types d'interactions régulant la dynamique de population ?
Rép : Toute population naturelle est soumise à quatre types d'interactions environnementales régulant la dynamique de son effectif dans un écosystème :
1/ Interactions verticales : mettant en jeu la dynamique Proie-Prédateur : Une Population peut être un chasseur de proies (=Prédateur) ou être cible des prédateurs (=Proie)
2 Interactions horizontales : évoquant la relation entre des espèces de même niveau trophique ou de niche très proches Dynamique de compétition spécifique. (cas des compétitions interspécifiques et ou intra-spécifiques)
3/ Actions de l'environnement physicochimique : mettant en jeu les facteurs abiotiques du milieu (climat, eau, sols, chimisme, T°, H%, P...). Ces facteurs peuvent être catastrophiques.
4/ Actions intrinsèques : liées aux processus démographiques et dynamiques régis par le pool génique (génome) (natalité, fécondité, espérance de vie, biomasse,...).
- 7- Etablir les différents types de distribution spatiale d'une population naturelle.
Rép : La distribution spatiale des individus d'une population décrit la manière dont ces individus s'organisent les uns vis-à-vis des autres dans l'espace occupé par la population. On rencontre plusieurs types de distribution des organismes, les plus courants étant : la distribution uniforme, la distribution aléatoire et la distribution en agrégats.
- 8- Que représente la densité d'une population ? Quels sont ces principaux descripteurs ?
Rép : La densité d'une population correspond au nombre d'individus par unité de surface ou de volume. C'est un paramètre fondamental dans l'étude de la dynamique de population. Ces principaux descripteurs sont l'abondance et ou la biomasse
- 9- La figure ci-dessous représente les 2 types de croissance que peut avoir une population naturelle



a) Quand est-ce qu'on peut avoir ces 2 modèles de croissance ?

Rép : Ces 2 modèles expérimentaux de croissance ont lieu :
1-soit en absence de facteurs limitant cas de la croissance exponentielle ;

b) Pour le modèle de de Verlhust, comment sont les valeurs de (r) et de K ?

Rép : Ce modèle logistique permet de rendre compte que (r) n'est pas constant et que la valeur de K (capacité limite) est souvent > N.

c) Pour une population d'amibes en absence facteurs limitant, calculer le temps de doublement de sa densité initiale qui est de 120 individus.

Rép : au temps t_2 , $N = 2N_0 = 2 \times 120 = 240$, soit $r = dN/dt = 2$

Et $t_2 = \log 2 / r = 0.301 / 2 = 0.15$

- 10- Les 2 modèles exponentiel et logistique, sont quasi inexistant dans la nature. Toute population en en arrivant à sa capacité limite (K), elle subit des fluctuations d'effectif de manières différentes. Etablir les divers types de fluctuations.

Rép : Les types de fluctuations sont dus à des facteurs de régulation dépendante ou indépendante de la densité. Selon la durée de ces variations on différencie : 1- Les fluctuations saisonnières ; 2- Les fluctuations annuelles ; 3- Les fluctuations pluriannuelles et 4- Les fluctuations stationnaires (fermes)

- 11- Les variations de densité chez les populations naturelles sont régulées par des facteurs biotiques dépendants de la densité. Quels sont ces facteurs ?

Rép : Sont dus à des interactions homotypiques (intra-spécifiques) ou hétérotypiques (interspécifiques) :

- Cas des interactions homotypiques : compétition intra-spécifique (effet de masse et effet de groupe) ;
- Cas des interactions hétérotypiques : compétition interspécifique, prédation, commensalisme, symbiose, etc...

- 12- Pour comprendre cette régulation et prévoir son devenir, on applique le modèle mathématique de Lotka et Volterra. Dans le cas de la compétition les équations de croissance respectives à chaque espèce sont :

$$\frac{dN_1}{dt} = r_1 N_1 \frac{(K_1 - N_1 - \alpha_{12} N_2)}{K_1} \quad \frac{dN_2}{dt} = r_2 N_2 \frac{(K_2 - N_2 - \alpha_{21} N_1)}{K_2}$$

- a) Quand est-ce qu'on peut avoir le système d'équation suivant :

$$\begin{cases} K_1 - N_1 - \alpha_{12} N_2 = 0 \\ K_2 - N_2 - \alpha_{21} N_1 = 0 \end{cases}$$

Rép : On peut avoir ces équations quand le système est en équilibre

- b) A quoi correspondent ces équations ?

Rép : Ces équations représentent des droites d'équilibres appelées des isoclines zéro qui divisent chaque graphe en zones. (= isoclines : lieu géométrique des points pour lesquels l'effectif des populations des 2 espèces ne varie pas dans le temps). Les isoclines zéro divisent chaque graphe en deux parties ou zones.

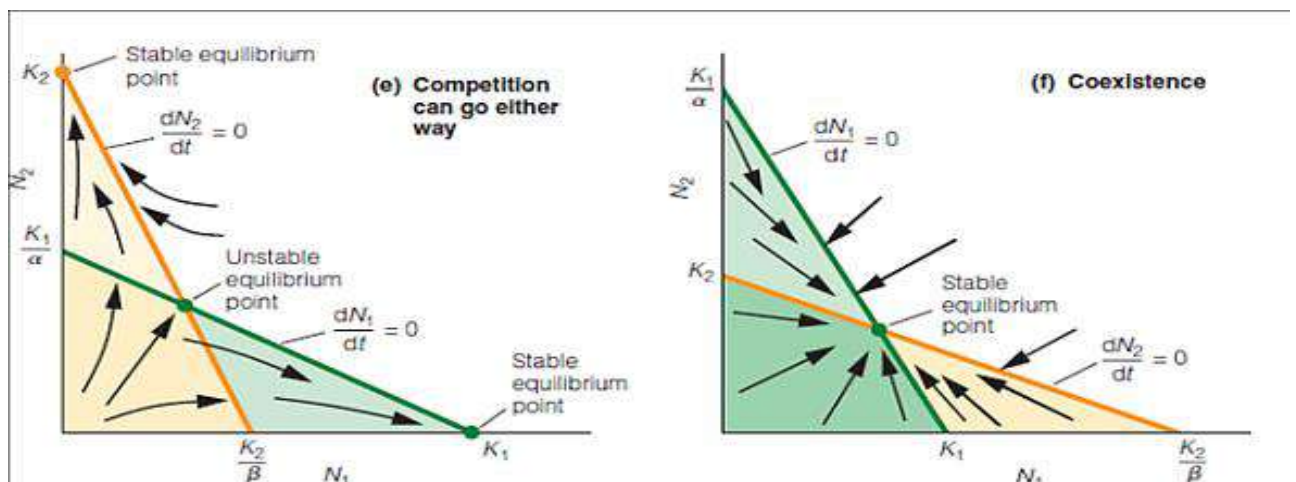
- c) Que représentent les graphes représentant ces équations et dans lesquels l'abondance de l'espèce 1 est portée en abscisse et l'abondance de l'espèce 2 en ordonnée ?

Rép : Les graphes représentent le lieu géométrique des points pour lesquels l'effectif des populations des 2 espèces ne varie pas dans le temps pour les isoclines, mais de part et d'autre de ces droites l'effectif peut varier. Les graphes illustrent ce qui se passe à une population lorsqu'elle est inférieure ou supérieure à son isocline, mais elles ne représentent qu'une isocline une à la fois.

- d) Quand on combine les effectifs des 2 espèces, les graphes comprennent 2 isoclines. Combien de scénarii sont possibles dans ce cas ? expliquer.

Rép : La combinaison de l'effectif des 2 espèces permet de configurer 4 scénarii (graphes) possibles. Ces graphes représentent les 2 isoclines illustrant comment l'effectif de chaque population augmente ou diminue lorsque nous commençons avec différentes combinaisons

- 13- Les deux scénarii suivants illustrent les situations où ($K_1 < K_2 / \alpha_2$ et $K_2 < K_1 / \alpha_1$) et où ($K_1 > K_2 / \alpha_2$ et $K_2 > K_1 / \alpha_1$) respectivement.



- a) Etablir la correspondance entre ces relations proportionnelles et les deux situations de l'état d'équilibre stable et celle de l'équilibre instable.

Rép : La situation (combinaison) où $K_1 < K_2 / \alpha_2$ et $K_2 < K_1 / \alpha_1$, dans ce cas chaque espèce comporte une capacité limite qui est inférieure à la capacité de charge de l'autre, divisé par le coefficient de la concurrence. Les effets de la compétition intraspécifique sont plus fort que ceux de l'interspécifique. L'intersection entre les 2 isoclines est un point de convergence

(attracteur) vers lequel le système évolue pour atteindre un équilibre stable : coexistence stable. Les deux espèces sont capables de coexister à ce point d'équilibre stable. Ceci est le résultat quelles que soient les abondances initiales.

La situation (combinaison) où $K_1 > K_2 / \alpha_2$ et $K_2 > K_1 / \alpha_1$, dans ce cas les effets de la compétition interspécifique plus important que ceux de l'intraspécifique, les isoclines se croisent en un point d'intersection (équilibre instable), en fonction des effectifs initiaux une des 2 espèces (la minoritaire) est éliminée par l'autre : exclusion mutuelle

- b) Dans quel scénario on a une exclusion mutuelle et où la compétition interspécifique est plus importante que la compétition intraspécifique ?

Rép : C'est le scénario de la situation où $K_1 > K_2 / \alpha_2$ et $K_2 > K_1 / \alpha_1$

- 14- Dans le cas de la dynamique « Proie-Prédateur », l'approche mathématique du modèle de Lotka et Volterra a permis d'établir le système d'équation suivant :

$$\begin{cases} \frac{dN}{dt} = (r_1 - k_1 P)N & (1) \\ \frac{dP}{dt} = (-r_2 - k_2 N)P & (2) \end{cases}$$

$$\frac{dP}{dt} = \frac{dN}{dt} = 0 \quad (3)$$

- a) Que représentent les symboles N, P, r_1 , r_2 , k_1 et k_2 ?

Rép :

N = Effectif de la proie ; P = Effectif du prédateur ;

r_1 = Taux d'accroissement de la proie ; r_2 = Taux d'accroissement du prédateur.

k_1 = Coefficient de protection de la proie, il mesure l'aptitude du prédateur à capturer la proies.

k_2 = Coefficient d'attaque du prédateur, il mesure l'efficacité de la prédation .

k_1 et k_2 sont $\text{tjr} \geq 0$

- b) Quand on a la relation (3), a quoi correspondraient les valeurs respectives de P et de N ?

Rép : cette relation permet d'écrire :

$$(r_1 - k_1 P) = 0 \quad \text{et} \quad (-r_2 - k_2 N) = 0 \quad \text{d'où} \quad P = r_1 / k_1 \quad \text{et} \quad N = r_2 / k_2$$

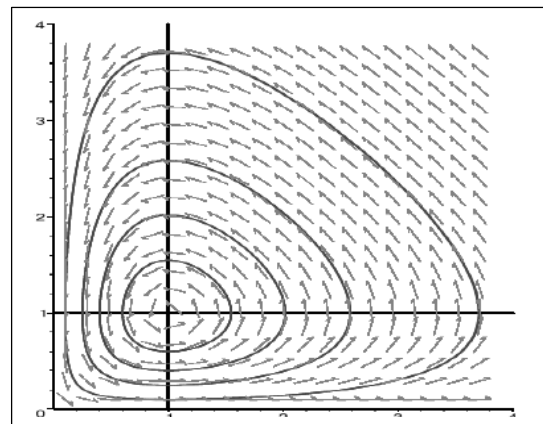
Ces deux valeurs forment les coordonnées du centre ou point d'équilibre ((N, P)) où se coupent les 2 isoclines, de la proie et du prédateur.

- 15- En appliquant la relation de proportionnalité entre dN et dP on établit après intégration l'équation suivante :

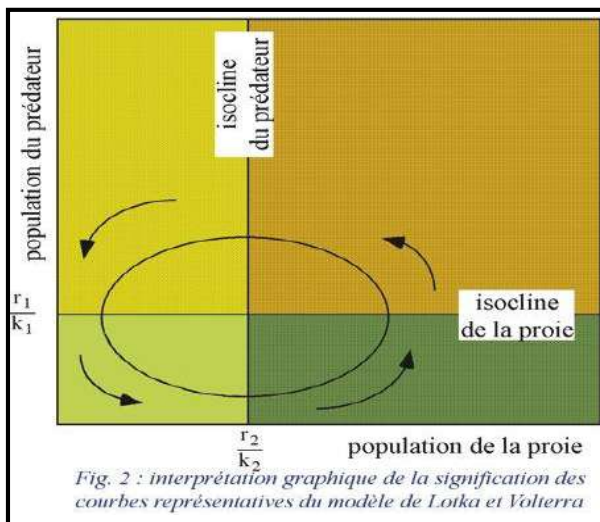
$$r_2 \log N - k_2 N + r_1 \log P - k_1 P = C$$

*A quoi correspond graphiquement cette équation ?

Rép : La représentation graphique de cette équation est une famille de courbes concentriques correspondants chacune à une constante C.



- 16- L'interprétation de cette représentation graphique permet d'établir le diagramme suivant :



*Commentez brièvement ce diagramme.

Rép : Les valeurs de N et de P augmentent et diminuent de manière cyclique en fonction du temps. On distingue 4 zones délimitées par les 2 isoclines (verticale et horizontale) :

→ En-dessous de l'isocline de la proie, la population de celle-ci augmente à cause du nombre limité de prédateurs ; au-dessus elle décroît à cause de la forte pression de prédation.

→ La population de prédateurs augmente à droite de l'isocline du prédateur à cause de la forte population de proies, mais décroît à gauche de cette ligne à cause de la raréfaction de celles-ci. Le déplacement de l'équilibre s'effectue dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

* Quelle prévision nous apporte ce modèle ?

Le modèle prévoit que les deux populations vont fluctuer de façon cyclique entre un minimum et un maximum.

Bon courage



LIENS UTILES 🙌

Visiter :

1. <https://biologie-maroc.com>

- Télécharger des cours, TD, TP et examens résolus (PDF Gratuit)

2. <https://biologie-maroc.com/shop/>

- Acheter des cahiers personnalisés + Lexiques et notions.
- Trouver des cadeaux et accessoires pour biologistes et géologues.
- Trouver des bourses et des écoles privées

3. <https://biologie-maroc.com/emploi/>

- Télécharger des exemples des CV, lettres de motivation, demandes de ...
- Trouver des offres d'emploi et de stage

