

Ecologie Générale



SCIENCES DE LA VIE



Shop



- Cahiers de Biologie + Lexique
- Accessoires de Biologie



Etudier



Visiter [Biologie Maroc](https://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



FACULTE DES SCIENCES

الجمهورية العربية السورية
جامعة حلب
الكلية العلمية
البيولوجية
و
البيئية



DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Filière Fondamentale Sciences de la Vie - Semestre S3

Contrôle continu Module : Biologie-Ecologie Générale (durée 60 mn)

Matière Ecologie Générale

QUESTION A : (20 mn)

1/ Quelle est la différence essentielle entre les deux notions suivantes?

Notion de Milieu et notion de Biotope.

2/ A quelle(s) condition(s) deux espèces différentes A et B appartiennent-elles à la même population? *à milieu.*

3/ A quelle(s) condition(s) deux espèces différentes A et B appartiennent-elles à la même communauté? *à environnement*

QUESTION B : (20 mn)

1/ Donner **une des trois** actions possibles d'un facteur écologique sur les espèces vivantes. *T° climatique*

2/ Établir le graphique de la courbe de *Shelford* correctement annoté en signalant l'étendue de l'intervalle de tolérance (valence écologique). *graphique*

QUESTION C : (20 mn)

1/ Que représentent les figures 1 et 2 dans le document I (voir au verso)? *p. 16*

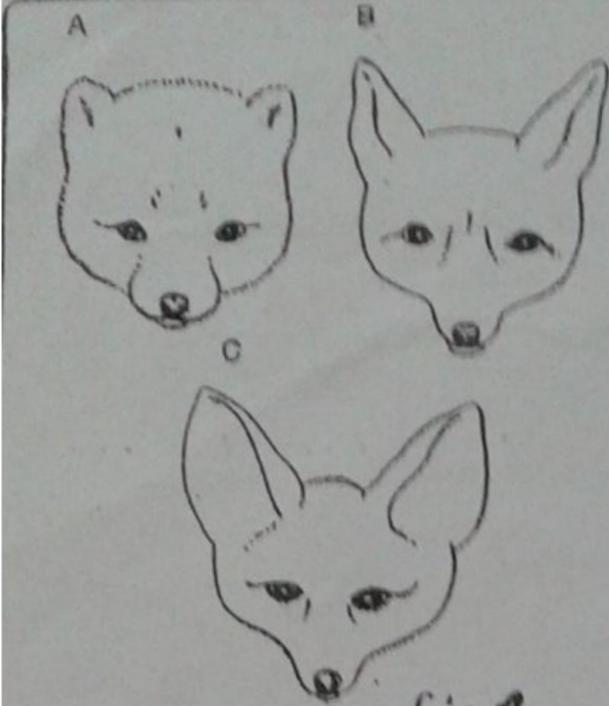
2/ Quel type de coaction est représenté sur le graphique du document II (voir au verso)? Expliquez.

3/ Identifier le type de coaction et la nature des partenaires des figures 3 et 4 dans le document III (voir au verso).

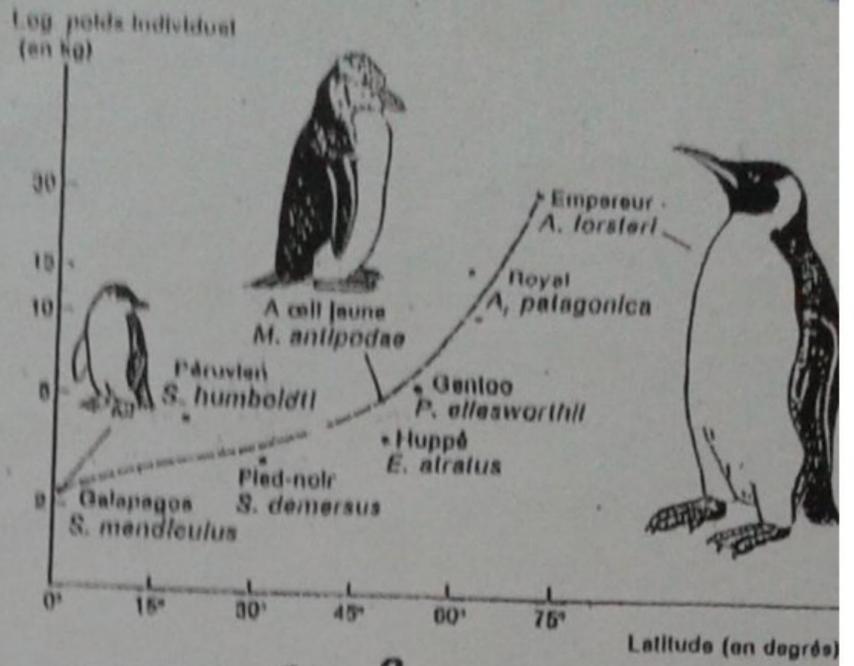
الدرهم نصف الدرهم والدرهمان نصف الدرهم

والصبر أول خطوات الشقاء

Document I



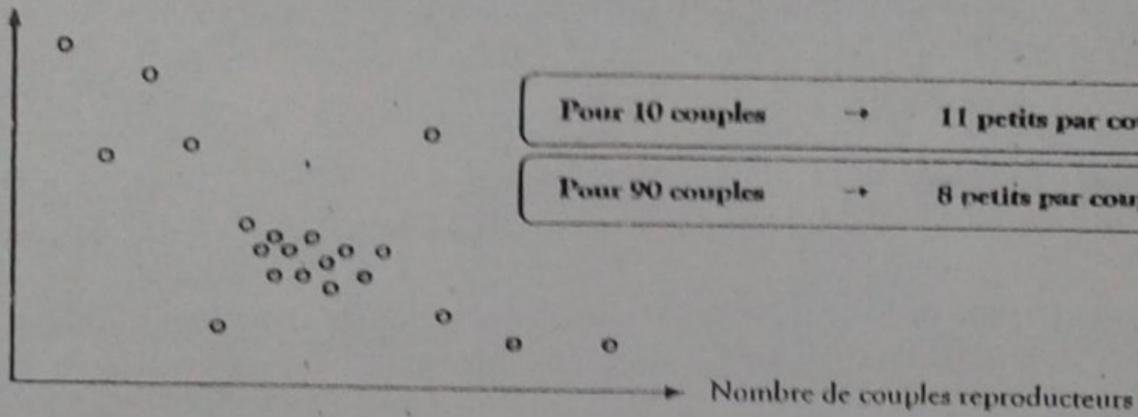
- fig. 2 -



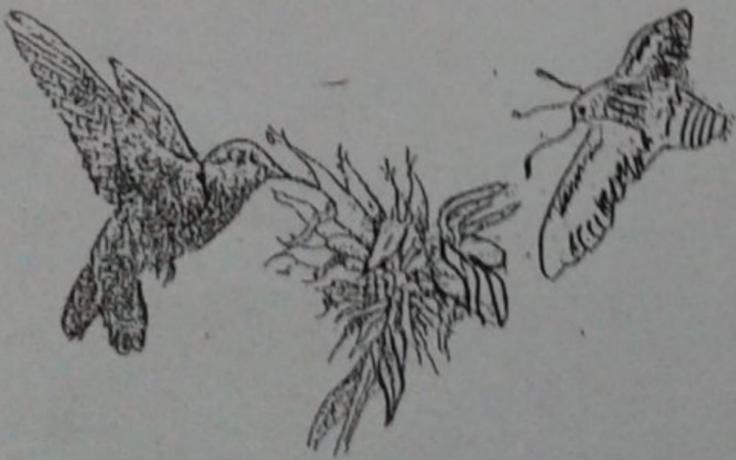
- Fig. 1 -

Document II

Taille moyenne des couvées :



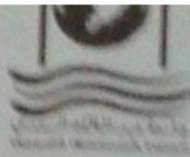
Document III



- Fig. 3 -



- Fig. 4 -



Nom et Prénom :

Code Apogée :

Examen d'Ecologie Générale I – SV3

Durée : 75 minutes

Question 1 :

a/ En partant de la définition « large » de l'écologie, certains parlent de **métadiscipline**.

Expliquez :

.....
.....
.....
.....

b/ L'Ecologie humaine qui étudie l'espèce humaine et son environnement se base sur des disciplines écologiques particulières. Quelles sont ses disciplines ?

- Ecologie humaine, Ecologie du paysage, Ecologie industrielle, Agrobiologie
.....
.....
.....

Question 2 :

a/ Que représente la figure ci-joint ?

.....
.....
.....
.....
.....

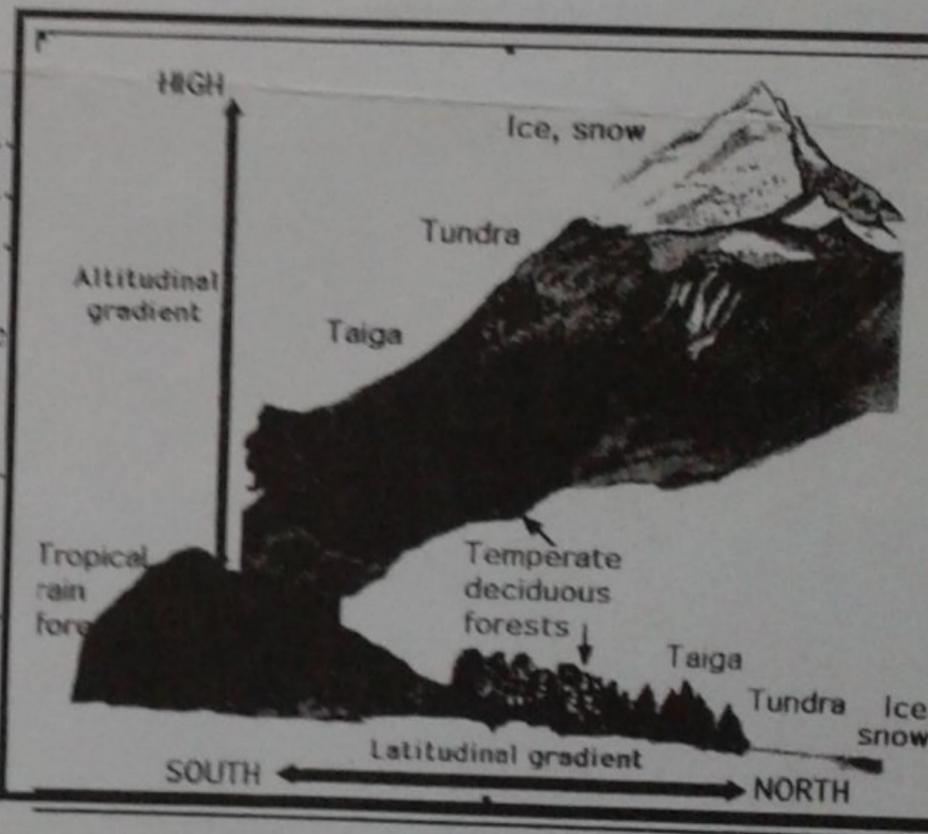
b/ Distinguer les principales éco-régions de cette figure selon les biomes suivants :

- Arctique/subarctique :

.....
.....
.....
.....

- Tropicaux/subtropicaux :

.....
.....
.....



Question 3 :

Pourquoi les milieux paraliques sont considérés comme des écotones ? Donner des exemples.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Question 4 :

a/ Que représente la figure ci-joint ?

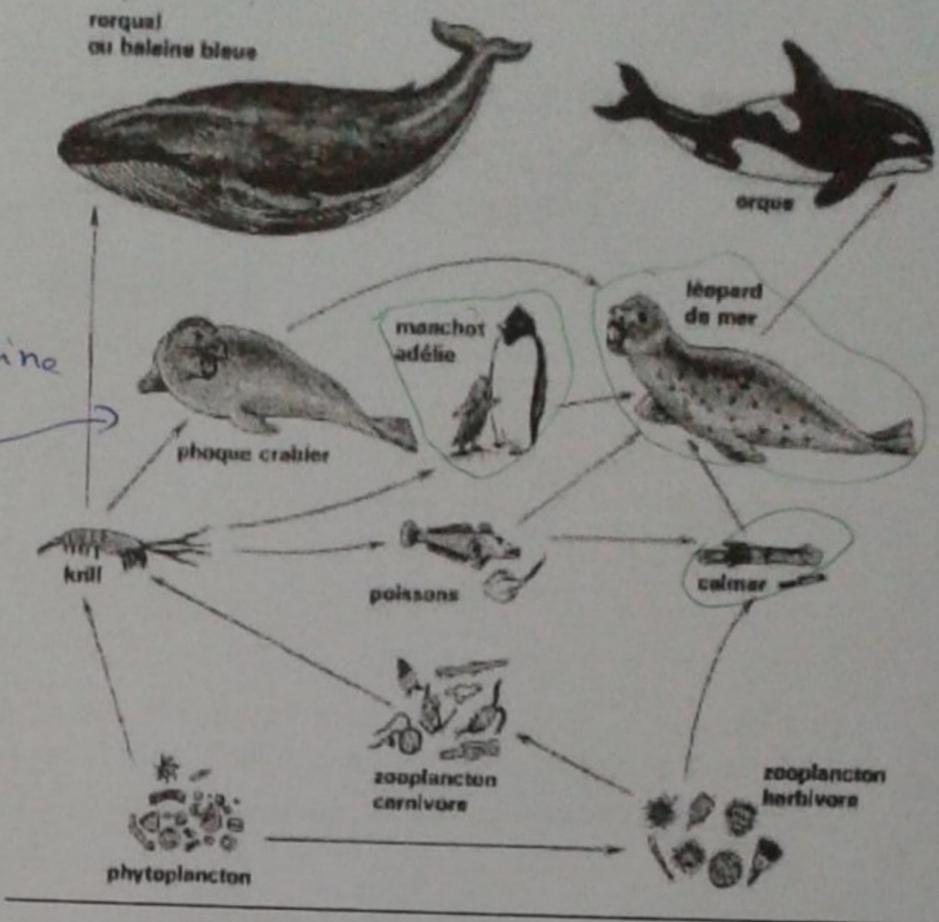
rés au trophisme marin

b/Distinguer les chaînes trophiques courtes et les chaînes longues.

*chaîne courte : ch de baleine
ch de la phoque... ch orque
- ch page: 3*

c/ Comment évolue l'efficacité écologique des chaînes trophiques.

l'efficacité dim. sens inverse au l'étendue de la chaîne alimentaire ainsi l'efficacité est important (baleine) et moins important (calmar).



Question 5 : Etablir graphiquement la variation de la durée du développement, en fonction de la température, chez les organismes poïkilothermes.

Question 6 : Terminer les phrases suivantes par le mot qui convient (**augmente** ou **diminue**), chez les poïkilothermes :

- Quand la température augmente, la quantité d'aliments consommés.....
- Quand la température augmente, la durée de vie.....
- Quand la température augmente, la vitesse du développement.....
- Quand la température augmente, le nombre de générations.....
- Quand la température augmente, la mobilité.....
- Quand la température augmente, la taille moyenne.....

Rattrapage : Module : *Biologie-Ecologie Générale* (durée 30 mn)

Matière *Ecologie Générale*

1/ Définir brièvement : (10mn)

- a- Le facteur écologique ;
- b- Le facteur limitant ;
- c- La valence écologique.

2/ a) Identifier parmi les groupes suivants la catégorie de facteurs abiotiques : (5mn)

Groupe I : Propriétés physicochimiques des sols- Sels minéraux ou nutritifs ;

Groupe II : Propriétés physico chimiques de l'eau- Gaz dissous- Sels minéraux ;

Groupe III : Lumière-Température- Humidité-Pression atmosphérique- pluviosité.

b) Parmi ces facteurs séparer ceux qui sont périodiques de ceux qui sont apériodiques. (5mn)

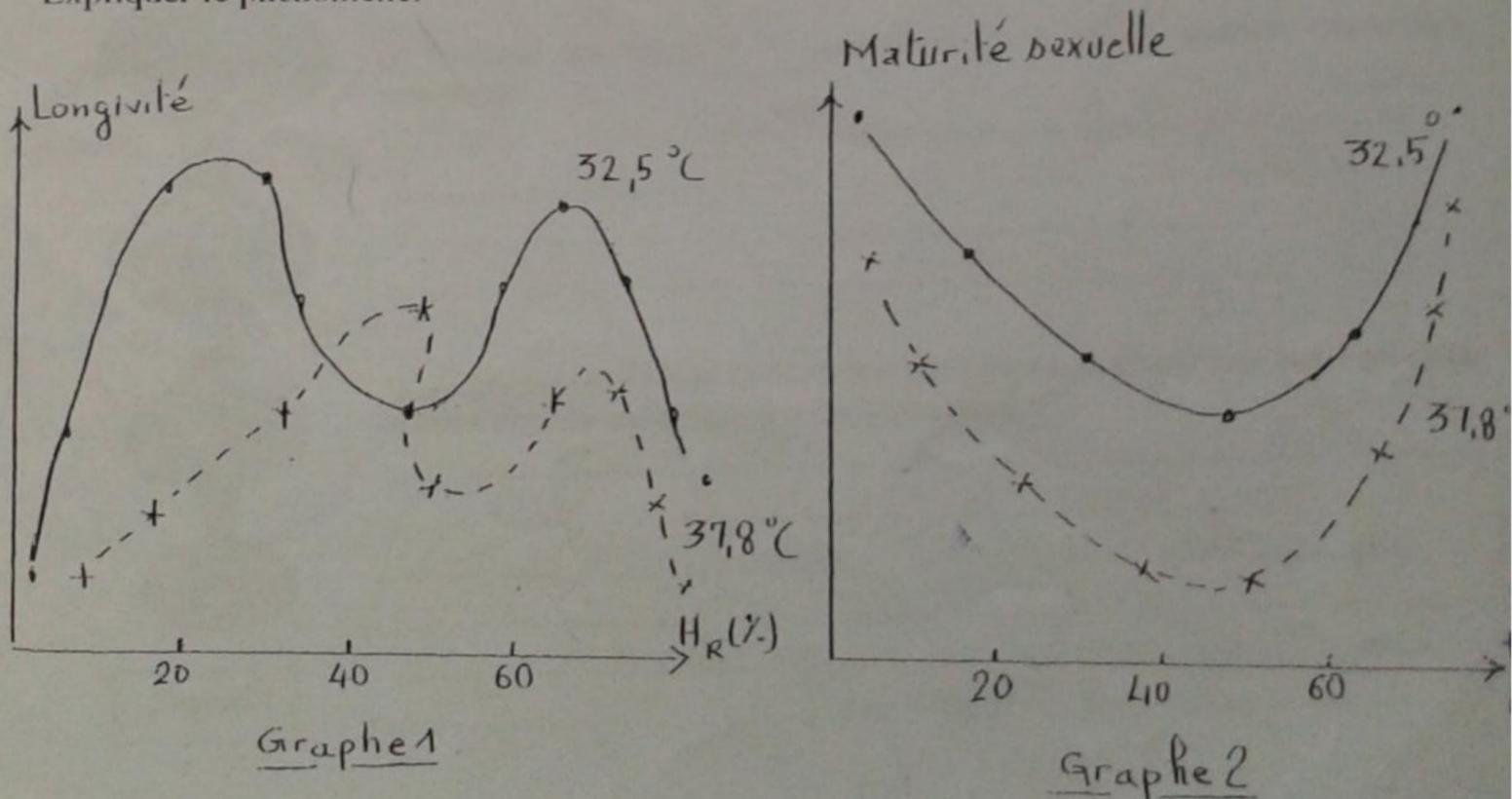
3/ (15mn)

a) Que représente les deux graphes ci-dessous ;

b) Quel(s) est (sont) le(s) facteur(s) écologique(s) mis en jeu ? T° et Humidité

c) Quel(s) est (sont) le(s) paramètre(s) représentant l'activité vitale sur les graphes ?

Expliquer le phénomène.



إننا نلاحظ أن نشاط الكائنات الحية يتغير بتغير الرطوبة النسبية، فكلما زادت الرطوبة النسبية، قلَّ نشاط الكائنات الحية، وكلما قلت الرطوبة النسبية، زاد نشاط الكائنات الحية.



FACULTE DES SCIENCES



DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Module : Biol Générale/ Ecol Générale,
Rattrapage d'Ecologie Générale SV-3, 2013/2014 durée : 60 min

Nom et Prénom : Code APOGEE :

1) Distinguer les coactions homotypiques des hétérotypiques. Donner un exemple de chacune des interactions/

Coactions homotypiques

Coactions hétérotypiques

2) Analyser la figure 1 en répondant aux questions suivantes :

CHAÎNE TROPHIQUE

ENERGIE

PHOTOSYNTHESE

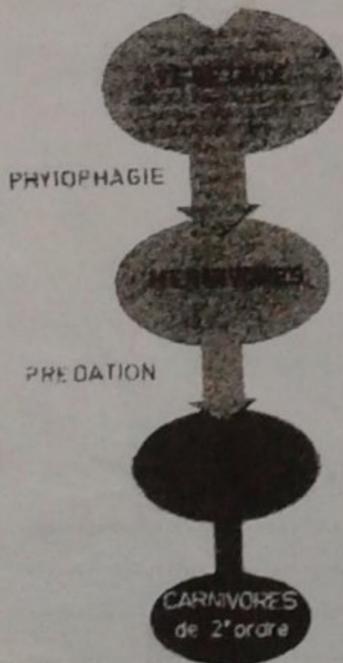


Figure 1

a/ Que représente la figure 1 ?

b/ Quel groupe écologique est le maillon absent dans cette chaîne ?

c/ Grouper les niveaux d'organismes dans les 2 grands ensembles trophiques :

d/ C'est quoi la PREDATION et quel dénomination on attribue aux 2 groupes d'êtres vivants qui exercent cette interaction ?

~~① nécrophagie => nécessite la mort de proie~~

~~② parasitisme => ne requiert pas le mourir de l'animal consommé~~

① Prédateur }
② proie } ✓

3) Quelles différences pouvez-vous établir entre les figures 2 et 3, ci-dessous ?

.....

.....

.....

.....

.....

4) Distinguer à partir de la figure 2 :

- Les chaînes les plus courtes :

.....

- Les chaînes les plus longues :

.....

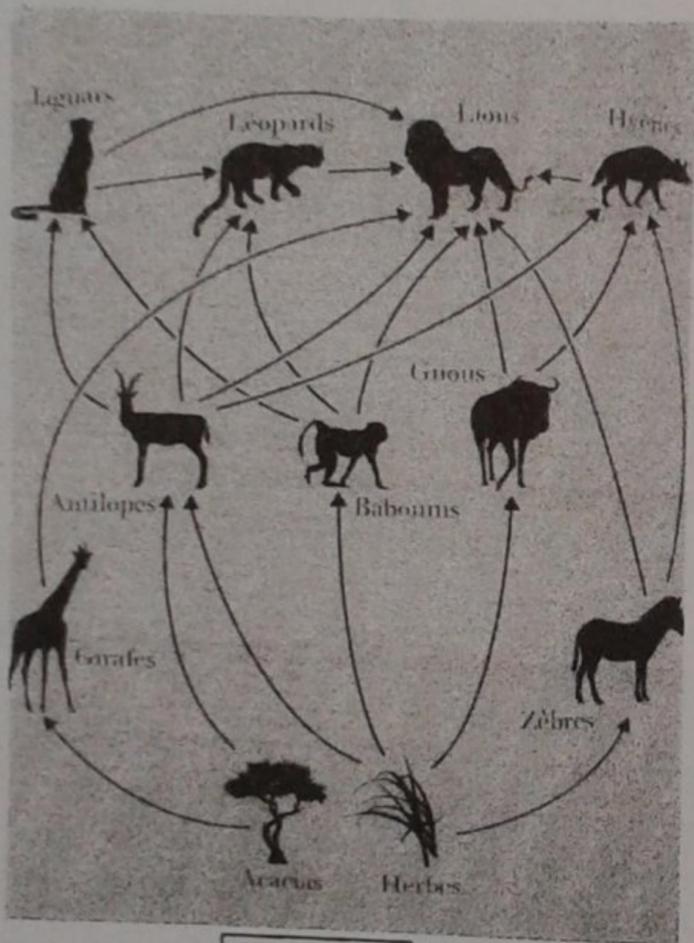


Figure 2

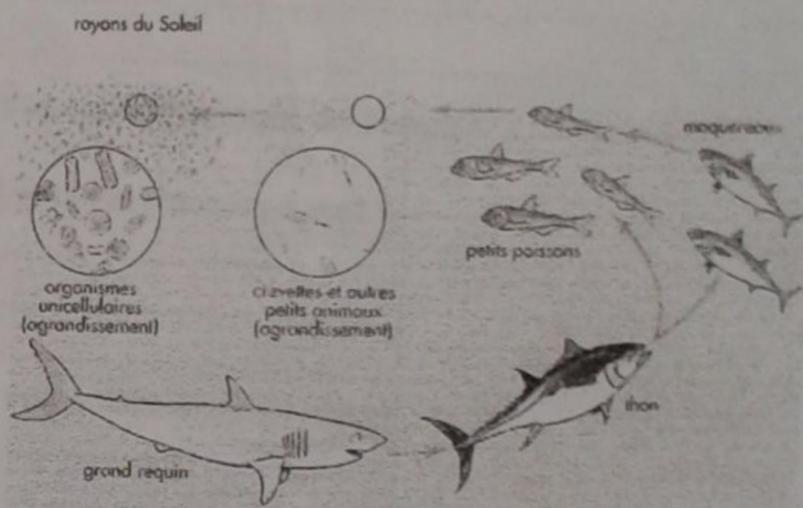


Figure 3

5) Donner Les trois types de pyramides écologiques :

.....

.....

.....

.....

Filière Fondamentale SVI (S3)

Module : *Biologie générale & Ecologie générale*

Année : 2012/2013, Prof. Y. SAOUD durée : 60 mn

Nom et prénom : gp TP N° :

1- Définir la Biosphère et donner les limites de la vie sur la planète terre.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2- Donner des exemples de la crise et des perturbations écologiques.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3- Définir brièvement :

Ecologie=.....

.....
.....

Ecosystème=.....

.....
.....

Biocénose=.....

.....
.....

4-Etablir les 3 groupes d'organismes organisant la structure du réseau trophique d'une biocénose ou d'un écosystème. Donner des exemples.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

5-Quels sont les principaux :

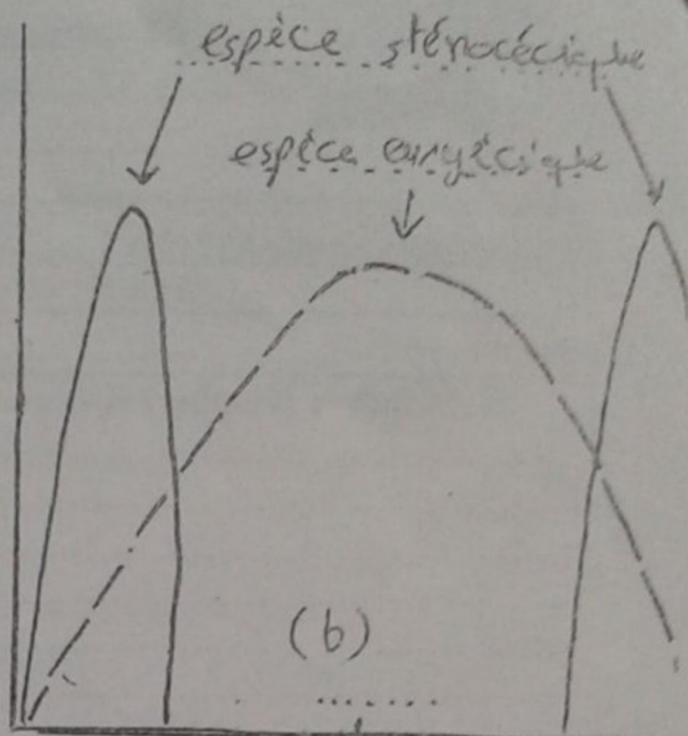
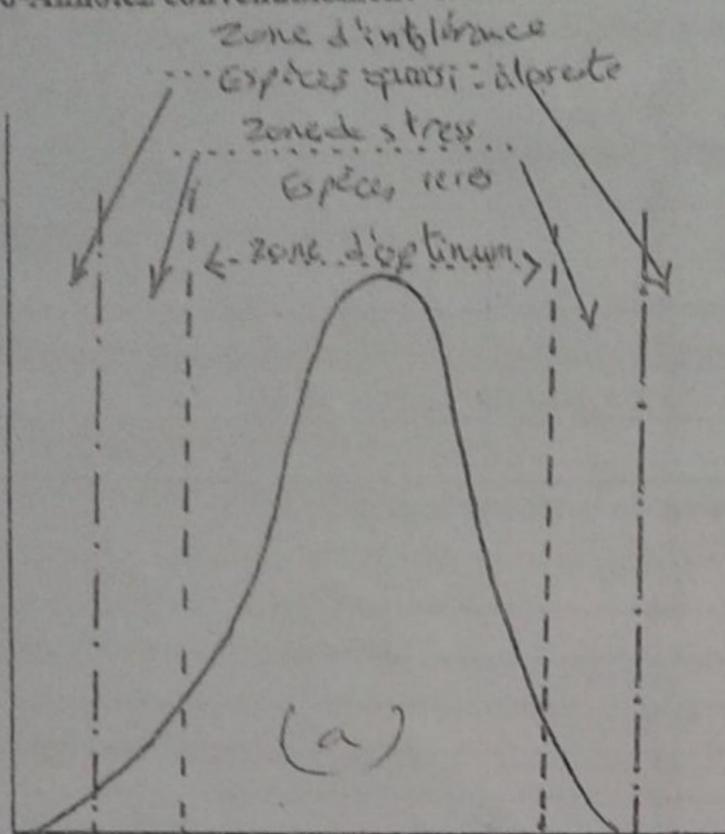
a) Cycles biogéochimiques assurant la vie et la subsistance de la Biosphère.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

b) Biomes aquatiques :

.....
.....
.....
.....

6- Annotez convenablement les schémas ci-dessous :



Curve de Janette

tracé de la courbe de tolérance (ou intervalle de tolérance)

Curve de Sheffer

- représente la valence - niche

7- Que représente les 2 figures ci-dessous comme adaptation morphologique à la variation de la Température ambiante.

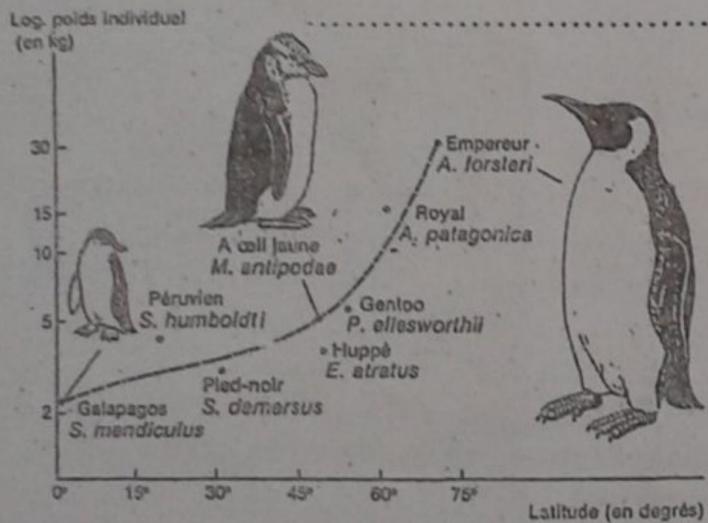


Fig 1 =

Fig 2 =

8- Distinguer les interactions homotypiques et hétérotypiques comme facteurs écologiques de nature biotique. Donner des exemples.

Coactions homotypiques : interactions entre individus de la même espèce.

... (réaction monospécifique) ... et ... complètement interspécifique (effet la masse / effet de groupe) ... facteurs écologiques dépend de la densité

Coactions hétérotypiques : interactions entre des individus de différentes espèces

... (réaction polyspécifique) ... et ... complètement interspécifique ... prédatrice

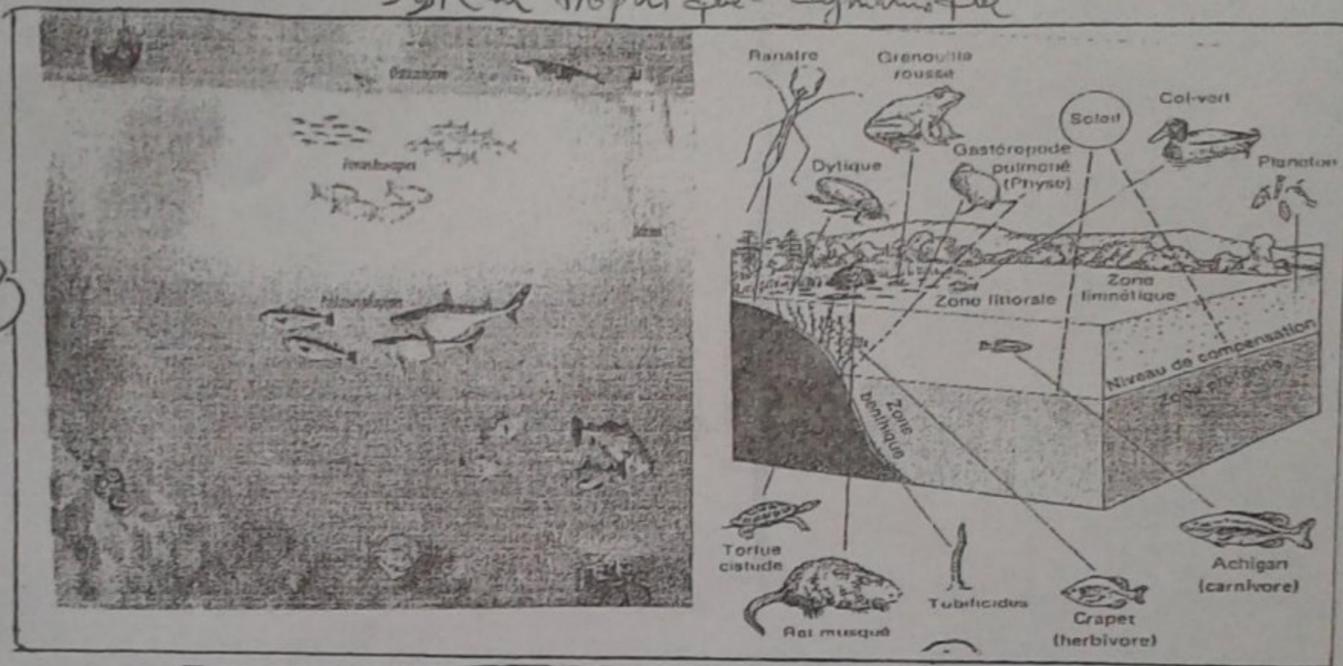


Epreuve de rattrapage d'Ecologie Générale
Filière SVI-3, Année 2012-2013, Durée : 30 minutes.er

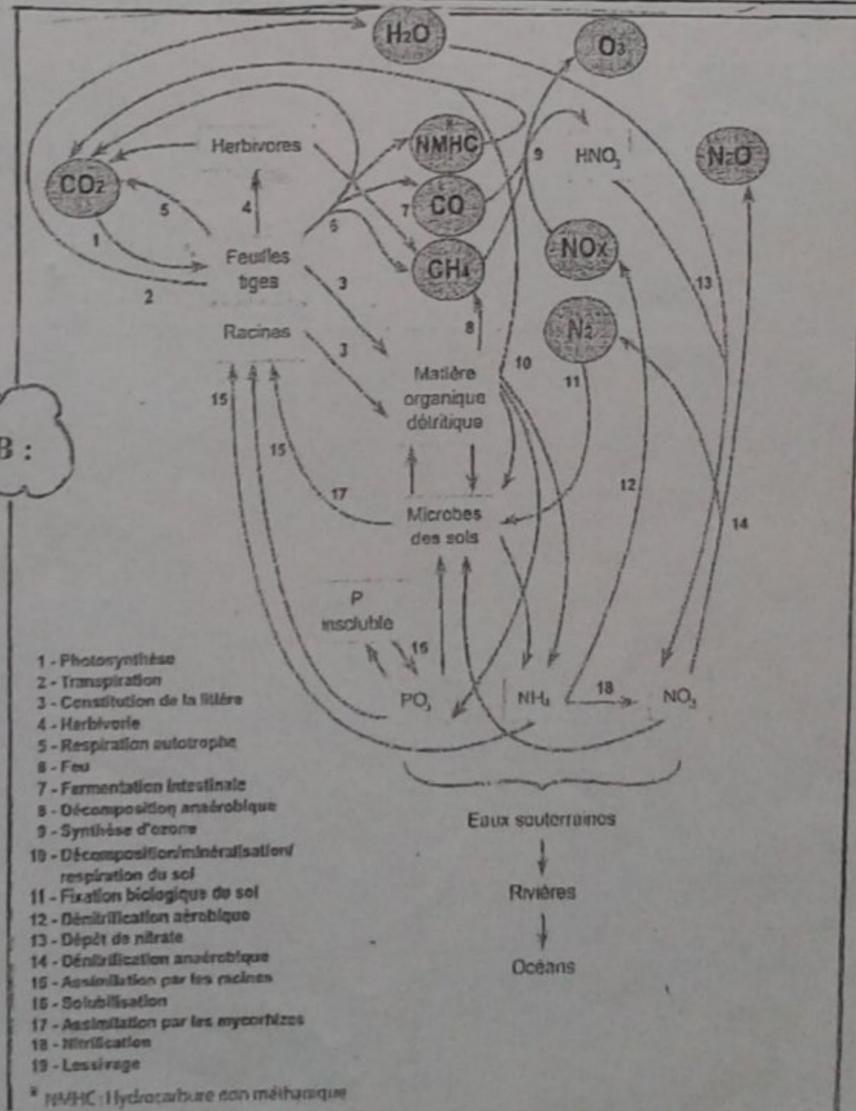
Analyser et Interpréter deux des trois documents (A, B et C) ci-suit :
Choisir, identifier la figure et expliquer le processus figuré (structure et fonctionnement).

système trophique-dynamique

Document A :



Document B :



Document C :





Module : ECOLOGIE GENERALE I
Filière : Sciences de la Vie ; Semestre : S3

TD N°1d'Ecologie Générale

Les Facteurs biotiques :
interactions homotypiques et hétérotypiques
 (Étude de cas)

Introduction :

Les interactions (coactions) que mettent en jeu les espèces vivantes dans un écosystème donné, jouent un rôle important dans la régulation des densités (biomasse, Abondance,...) et la stabilité des fluctuations des effectifs des espèces. Elles représentent les facteurs biotiques qui participent au fonctionnement des écosystèmes. On distingue 2 catégories d'interactions (facteurs biotiques) :

1- Les interactions intraspécifiques (Homotypiques):

Cas d'une seule espèce (coaction homotypique): L'interaction est une compétition entre individus d'une même espèce (*compétition intraspécifique*) de sorte qu'une forte densité affecte défavorablement les taux de natalité et de mortalité (*Effet de masse*). Par contre une densité optimale peut être favorable avec un degré d'agrégation permettant d'augmenter l'abondance de la population, on observe un effet bénéfique (*Effet de groupe*) sur la survie, la croissance et/ou sur la fécondité des individus de cette population (*Principe d'Allee*).

Y : espérance de vie moyenne, ou fécondité des individus, ou...

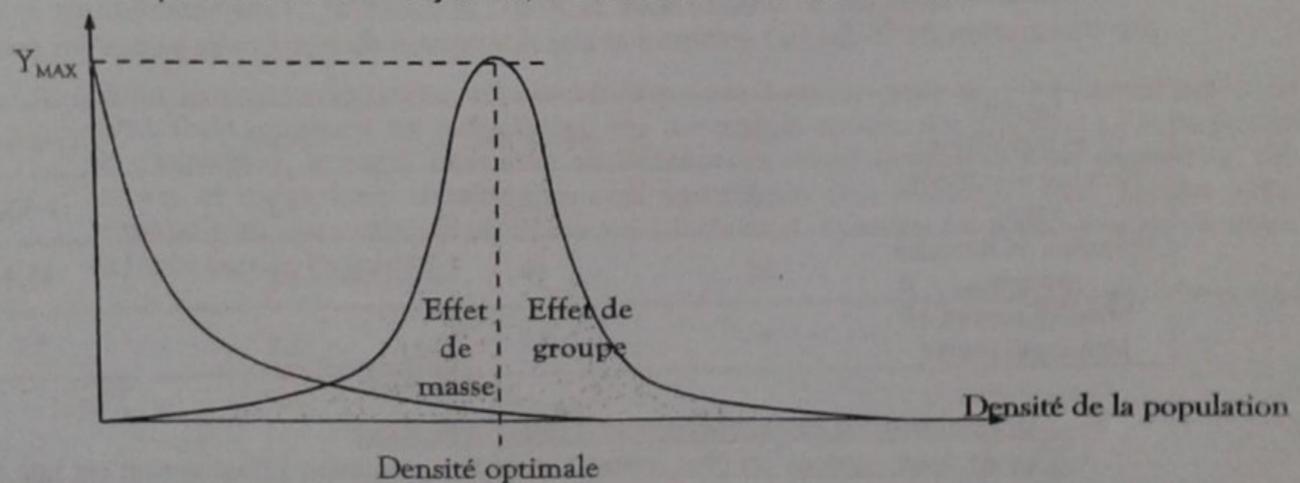
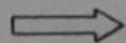


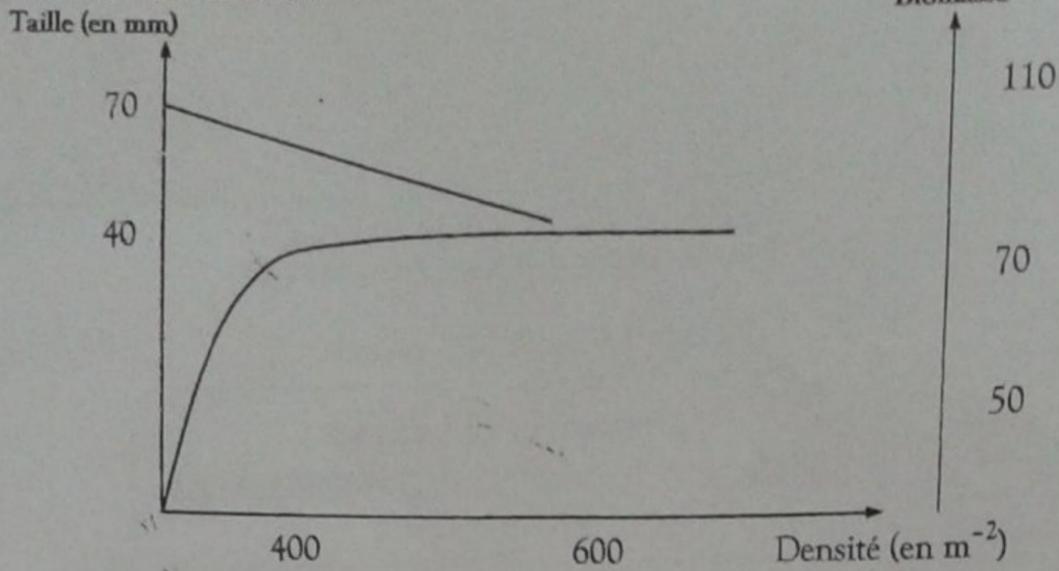
Figure 1 : Courbes montrant l'influence de la densité (coaction homotypique) d'une population monospécifique sur le potentiel biotique.

► Les effets de surdensité sur l'individu sont multiples : (1) Affaiblissement physiologique, (2) Diminution de la croissance individuelle, (3) Baisse de la fécondité et de la longévité, (4) Modification du comportement, (5) Augmentation du stress par stimulation du cortisol (= hormone du stress)



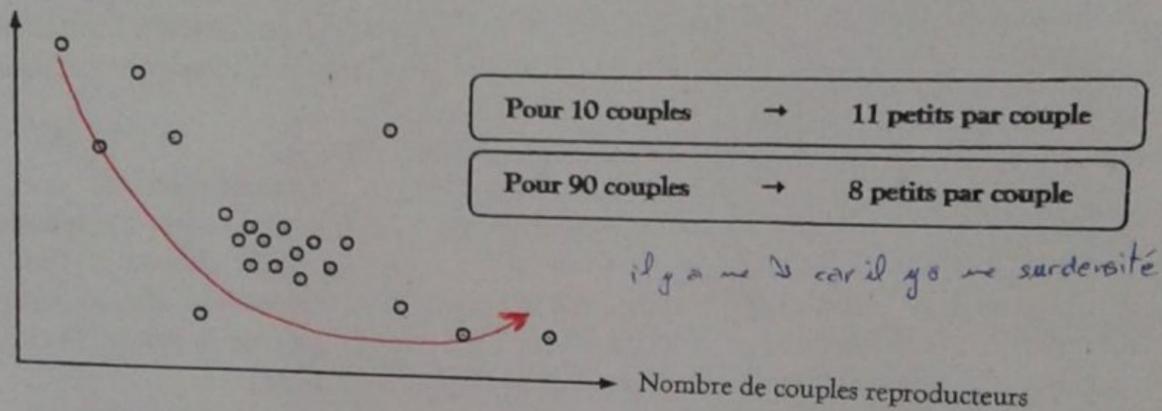
Baisse de la densité (**feed back**) et parfois modifications génétiques.

Exemple 1 : Effet sur la taille cas de population plus la taille des individus diminue.



Exemple 2 : Effet sur la fécondité cas de la mésange charbonnière : Plus la densité augmente, plus la reproduction et la fécondité diminue.

Taille moyenne des couvées :



Exemple 3 : Effet sur la fécondité de la souris domestique : l'augmentation de la densité entraîne une diminution du % des (♀) gestantes et une diminution du nombre de jeunes par portée.

Densité de la population :	Faible	Moyenne	Forte	Très forte
Nombre d'individus par m ² :	30	100	310	1 600
Nombre de femelles gestantes :	58	49	51	43,4
Nombre moyen de jeunes par portée :	6	5,7	5,6	5,1

2- Les interactions interspécifiques (Hétérotypiques):

Cas de deux espèces ou plus (coactions hétérotypiques) : L'interaction est une concurrence, un conflit, un antagonisme ou une concordance et coopération entre individus des espèces différentes. C'est le cas des relations de *Neutralisme*, de *Commensalisme*, d'*Amensalismes*, de *mutualisme*, de *symbiose*, de *compétition interspécifique*, de *prédation*, de *parasitisme*, etc.

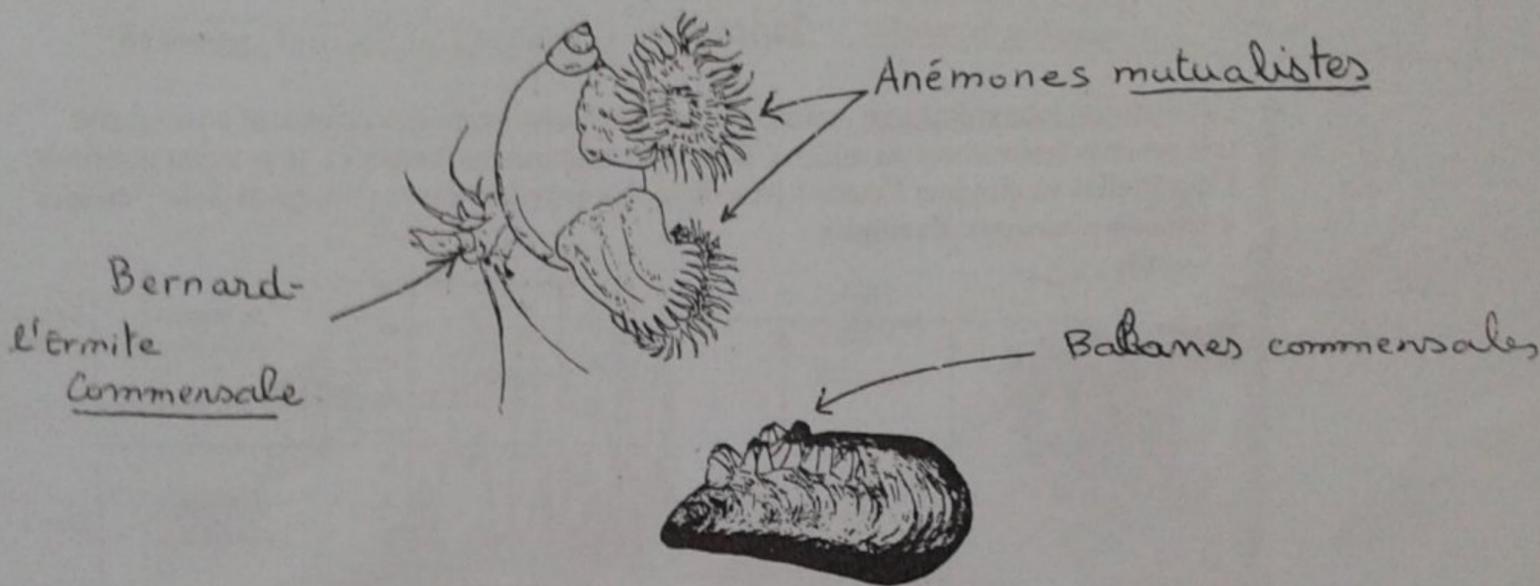
a) Neutralisme : Il s'agit de la cohabitation pacifique de 2 ou plusieurs espèces en toute ignorance, il n'y a pas de compétition ni pour l'espace ni pour la nourriture.

Exemple : Dans la forêt de feuillus : Les étages occupés et les régimes alimentaires sont relativement différents pour les différentes espèces d'oiseaux inféodées à ce milieu (voir tableau suivant).

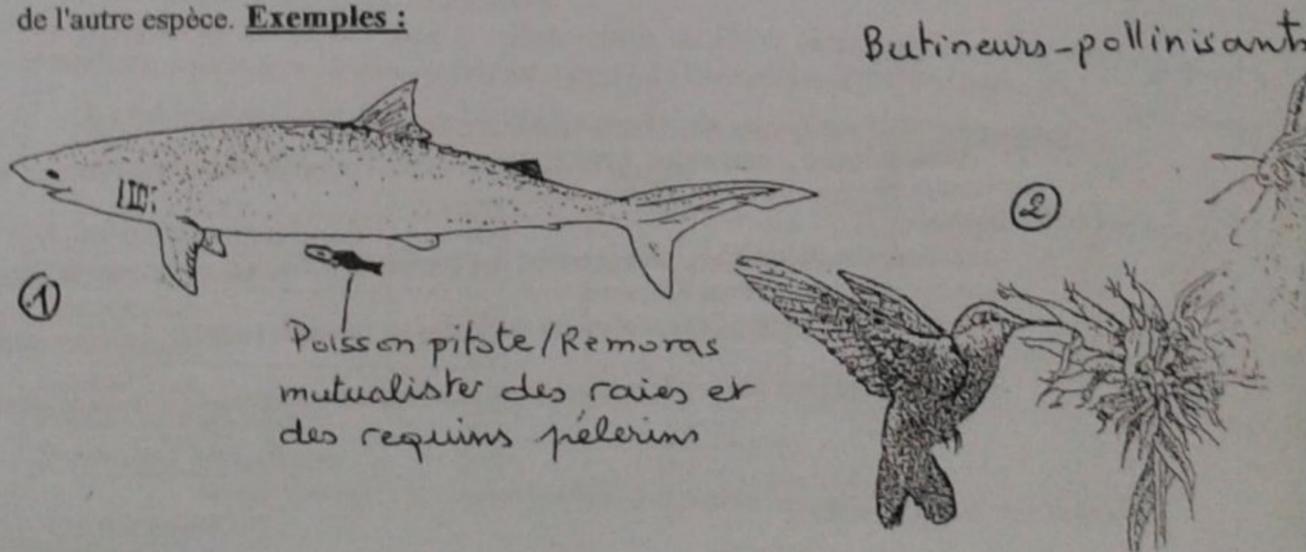
Espèces	Espace occupé	Régime alimentaire
Vautour (épervier)	Rapace diurne Poursuite aérienne	Oiseaux, petits mammifères
Chouette hulotte	Rapace nocturne	Oiseaux, rongeurs
Pic noir	Vie dans les arbres	Insectes
Pigeon ramier	Vie à partir du sol	Vers, insectes, bourgeons, graines
Pic épeiche	Grimpeur dans les arbres	Graines, insectes

b) Commensalisme : Il s'agit de l'art de profiter sans nuire : une espèce va profiter de la présence d'une autre espèce sans réduire la valeur sélective de celle-ci. Le profit consiste à la protection, la nutrition, le déplacement sans porter préjudice à l'espèce utilisée.

Exemples :

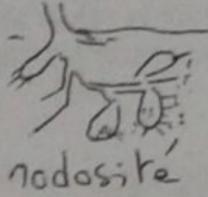
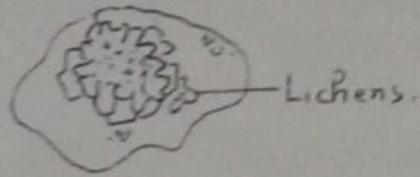


c) Mutualisme et coopération : relation bénéfique aux 2 espèces mais qui n'est pas obligatoire ou vitale. Dans la majorité des mutualismes, une des espèces apporte des bénéfices à l'autre (notion de « services »), et reçoit elle-même un bénéfice en retour (notion de « récompense »). Ces services et récompenses entraînent un coût énergétique. Des conflits d'intérêt peuvent naître lorsqu'un « tricheur » tente de maximiser ces bénéfices et minimiser les coûts, et ce au détriment de l'autre espèce. Exemples :



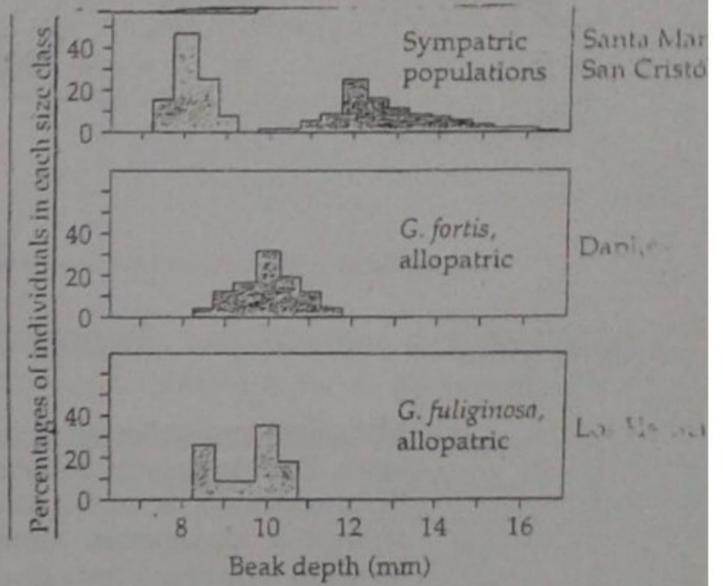
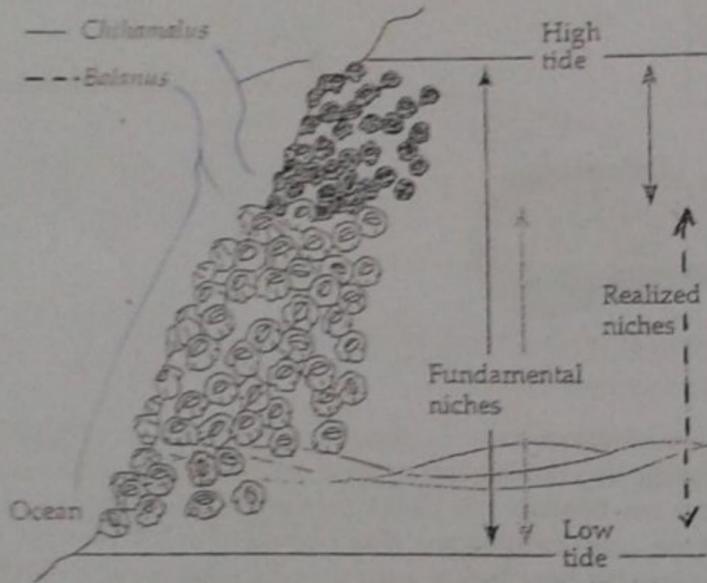
d) Symbiose : relation intime et durable entre deux espèces (*hétérospécifiques*), elle est à caractère obligatoire ou non et à avantages et/ou inconvénients réciproques et partagés, entre partenaires ("locaux") avec des bénéfices ("globaux"). La symbiose peut être de trois types : **Exemples** :

Type	Situation des 2 symbiotes (A et B)	Exemple
Ectosymbiose	Juxtaposition des 2 symbiotes ou contact superficiel	Lichens
Mésosymbiose	A est à l'intérieur (dans une cavité) de B	Rumen
Endosymbiose	A est à l'intérieur (dans des vésicules d'endocytose) des cellules de B	Nodosité



Mycorrhizes < Ectotrophie
< Endotrophie

e) Compétition interspécifique : relation entre 2 espèces ayant des exigences écologiques très proches (ressources du milieu). Sous ce conditions les 2 espèces ne peuvent coexister, l'une d'elles va éliminer l'autre à plus ou moins brève échéance (Principe de Gauss = Principe d'exclusion réciproque). **Exemples** :



Chapignon de pénicilline

noté de B

suivie

Cas 1

Cas 2

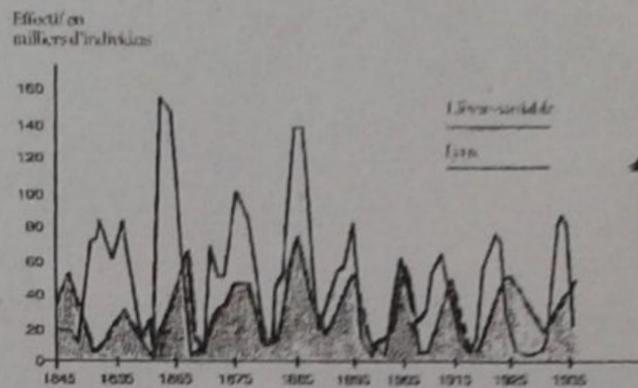
f) Amensalisme : interaction hétérotypique entre 2 espèces dans laquelle une espèce inhibe le développement de l'autre. **Exemples** :

- Cas de la télétoxie :
 - le champignon *Penicillium* peut produire des composés antibiotiques comme la pénicilline et inhiber la croissance des bactéries alentours.
 - les végétaux chlorophylliens produisent de l'oxygène, toxique pour les bactéries anaérobies.
- Cas de l'ambiose :
 - un grand arbre peut empêcher le développement d'un autre arbre en le privant de lumière.

g) **Prédation** : relation interspécifique entre 2 espèces, le **prédateur** (un organisme vivant qui met à mort des proies pour s'en nourrir ou pour alimenter sa progéniture) et la **proie** (un organisme capturé vivant, tué puis consommé par un autre, qualifié de prédateur). La prédation est à distinguer de la **nécrophagie**, qui consiste à se nourrir d'un animal déjà mort, ou du **parasitisme**, qui en général ne requiert pas la mort de l'animal consommé.

Stratégies du prédateur	Stratégies de la proie
<p>① Repérage de la proie :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Par les organes sensoriels (vue, odorat), - Par des mécanorécepteurs (ex : le scorpion des sables), - Par des thermorécepteurs → perception infrarouge (ex : le serpent), - Par un signal sonore (ex : chouette) <p>② Poursuite de la proie ou piégeage (à l'affût)</p> <p>③ Capture et ingestion.</p>	<p>① Échapper au prédateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Camouflage, - Tromper, effrayer le prédateur, - Prévenir le prédateur qu'elle n'est pas consommable, → Mimétisme. <p>② Fuite :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stratégie de groupe, - Sprint, - Endurance. <p>③ Protection chimique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Substances répulsives, - Substances toxiques.

Exemples : Lynx et le lièvre au Canada



- a) **Parasitisme** : une relation interspécifique « symbiotique » entre 2 espèces dont une des protagonistes (le **parasite**) tire profit (en se nourrissant, en s'abritant ou en se reproduisant) aux dépens d'un ou plusieurs spécimens d'une espèce tiers (appelée hôte). Les parasites sont différents des parasitoïdes qui se situent entre les parasites et les prédateurs. Il existe 3 types de parasitisme :
- L'ecto-parasitisme qui se fait à l'extérieur de l'organisme, (exemples : Hirudinés, Copépode).
 - Le méso-parasitisme qui se fait dans des cavités naturelles de l'hôte (voie pulmonaire, tube digestif, vessie, voies génitales, exemples : Helminthes).
 - L'endo-parasitisme qui se fait dans le milieu interne de l'hôte (appareils circulatoires sanguin lymphatique, espaces inter- et intra- cellulaires, exemples : Plasmodium, Cryptosporidium, ...)

Le tableau suivant résume les divers modes de coactions hétérotypiques :

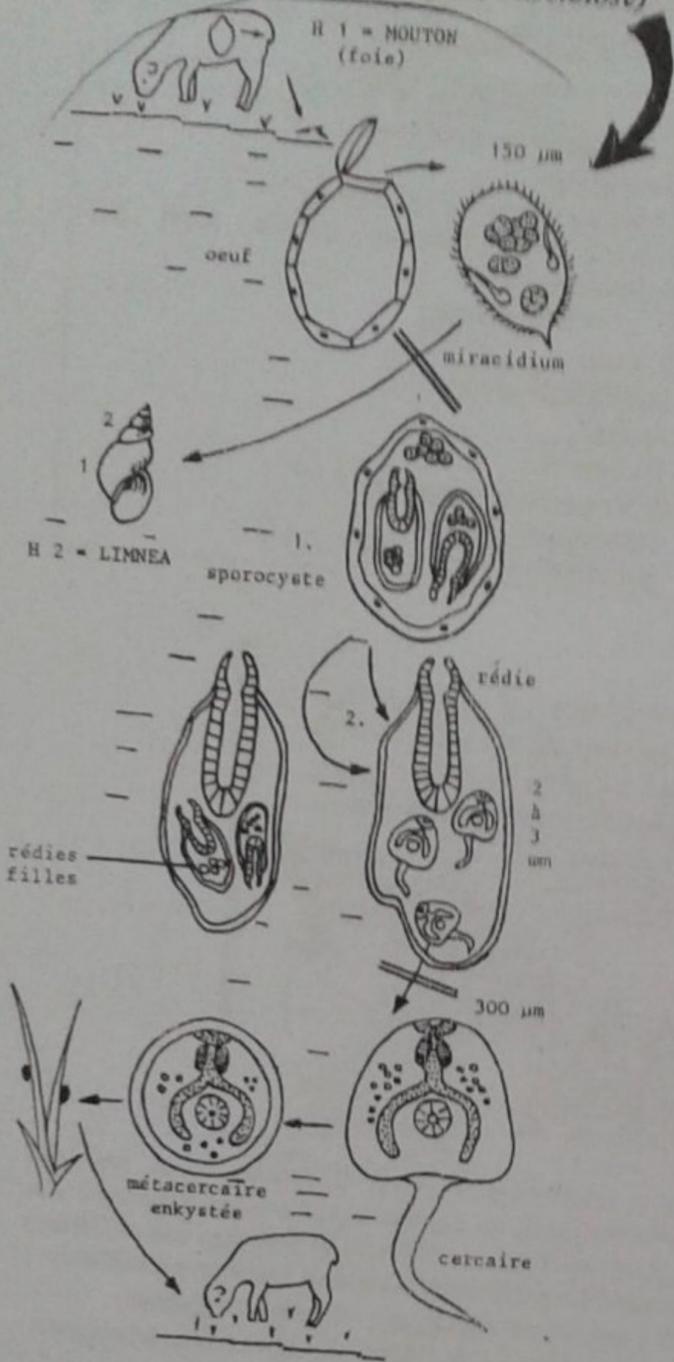
Coactions hétérotypiques	Espèces réunies		Espèces séparées	
	espèce 1	espèce 2	espèce 1	espèce 2
Amensalisme (antibiose)	(0)	(-)	(0)	(0)
Commensalisme	(+)	(0)	(-)	(0)
Coopération	(+)	(+)	(0)	(0)
Compétition	(+)	(-)	(0)	(0)
Neutralisme	(0)	(0)	(0)	(0)
Prédation/ Parasitisme	(+)	(-)	(-)	(0)
Symbiose / Mutualisme	(+)	(+)	(-)	(-)

Espèce favorisée (+) ; espèce inhibée (-) & espèce non influencée (0)

Quelques exemples d'endoparasites (parasites internes)

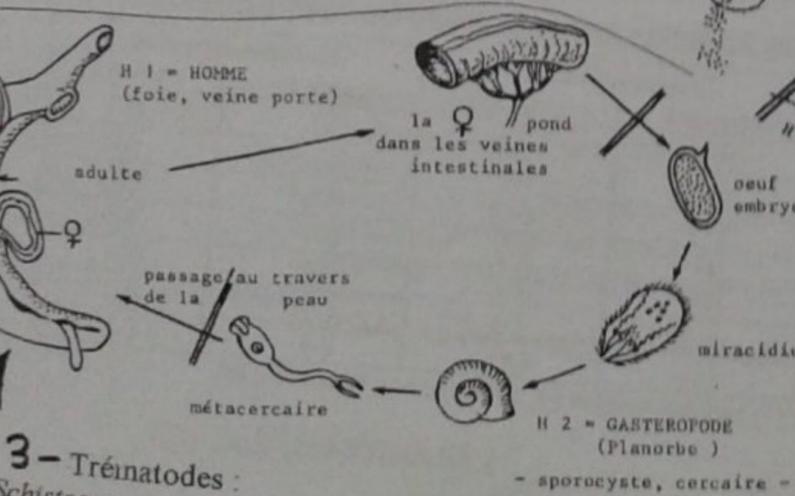
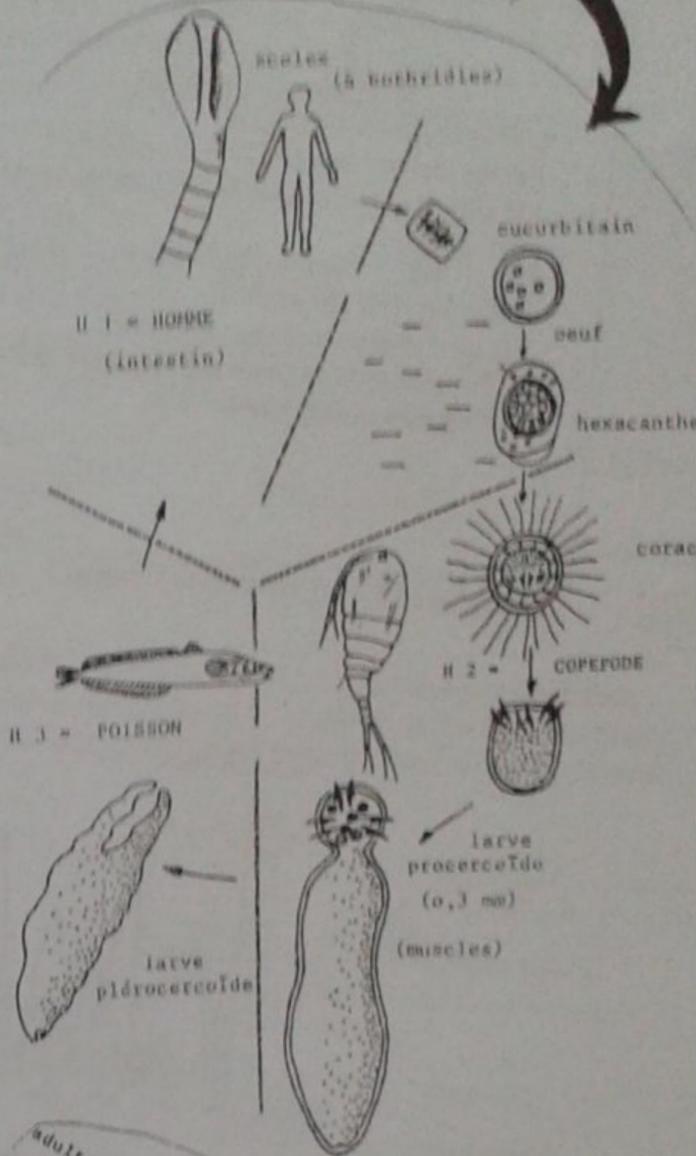
1 - Trématodes :

Fasciola hepatica (Doive de foie, Fasciolose)



2 - Cestodes :

Diphyllobothrium (Bothriocéphalose)



3 - Trématodes :

Schistosoma mansoni (Bilharziose intestinale)

ID d'Ecologie générale, SV-3

4 - Cestodes :

Toenia somnium (Ténia du porc)

Pr. Younès SAOUD



TD N°2 d'Ecologie Générale

Les Chaines trophiques : Définitions & Interprétations

Définitions :

Les chaînes trophiques ou *chaînes alimentaires* se définissent comme des chaînes trophodynamiques reliant au sein d'un écosystème les organismes vivants qui grâce auxquelles l'énergie et la matière circulent assurant ainsi le fonctionnement de l'écosystème.

Dans un écosystème, les liens qui unissent les espèces sont le plus souvent d'ordre alimentaire. Ces liens forment des séquences où chaque individu mange le précédent et est mangé par celui qui le suit ; on parle de **chaîne alimentaire**. Chaque maillon est un niveau trophique. On distingue trois niveaux trophiques correspondant à trois catégories d'organismes (voir figure 1):

1- **les producteurs** (surtout les végétaux chlorophylliens, capables, grâce à la photosynthèse, de fabriquer de la matière organique à partir de dioxyde de carbone et de lumière solaire, mais aussi d'autres organismes autotrophes, certains étant à la base de chaînes alimentaires totalement indépendantes de l'énergie solaire) ;

2- **les consommateurs** (les animaux) ; il existe 3 ou 4 types de consommateurs :

2.1- les **herbivores** qui se nourrissent des producteurs, on les appelle aussi consommateurs primaires ;

2.2- les **carnivores primaires**, ou encore consommateurs secondaires, qui se nourrissent des herbivores. Dans ce niveau on distingue aussi les **omnivores** qui s'alimentent aussi bien des plantes que des animaux, comme des consommateurs 1^{res} ;

2.3- les **carnivores secondaires**, appelés également consommateurs tertiaires, qui se nourrissent des carnivores primaires.

3- **les décomposeurs** (les bactéries, champignons) qui dégradent les matières organiques de toutes les catégories et restituent au milieu les éléments minéraux.

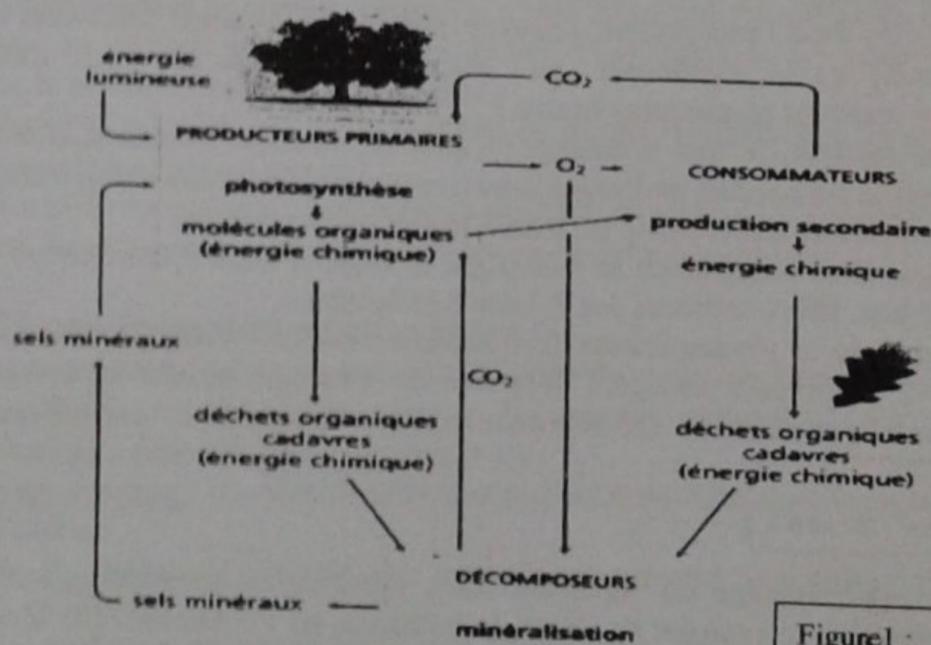


Figure 1 : chaîne trophique

Notion de Réseau Trophique (voir figure 2):

Cette notion désigne l'ensemble des relations trophiques existant à l'intérieur d'une biocénose ou écosystème entre les divers organismes y vivants (*producteurs, consommateurs et décomposeurs*). Chaque réseau est caractérisé par des boucles de rétroactions complexes et des équilibres dynamiques, fortement influencées par les paramètres biotiques et abiotiques (*température, pH, disponibilité en lumière, oxygène et nutriments notamment*).

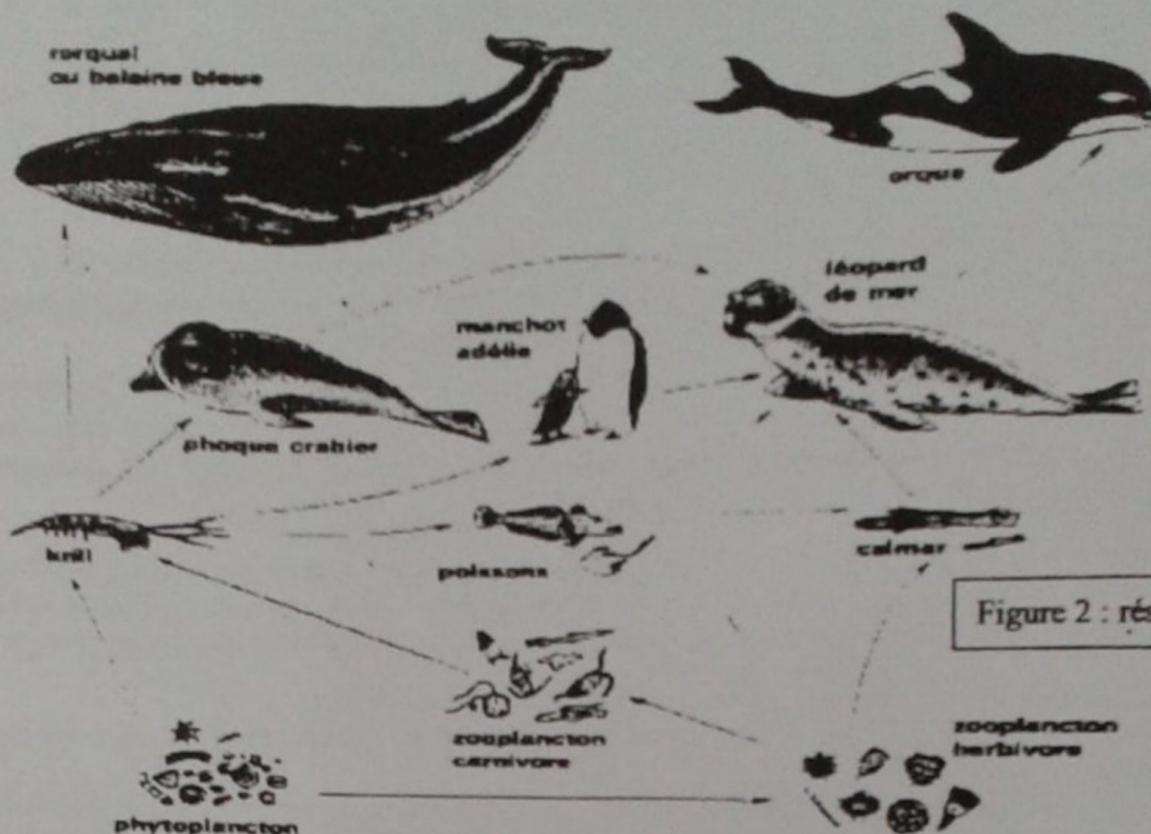


Figure 2 : réseau trophique

Interprétations :

1- Transfert de la matière et de l'énergie :

Le long des chaînes trophiques il y a des transferts de matières et d'énergie. La matière se conserve et est constamment recyclée dans l'écosystème. L'énergie lumineuse du soleil passe vers les autotrophes (producteurs d'aliments) qu'ils transfèrent aux consommateurs en une série d'étapes appelées niveaux trophiques (= maillons trophiques) figure 3.

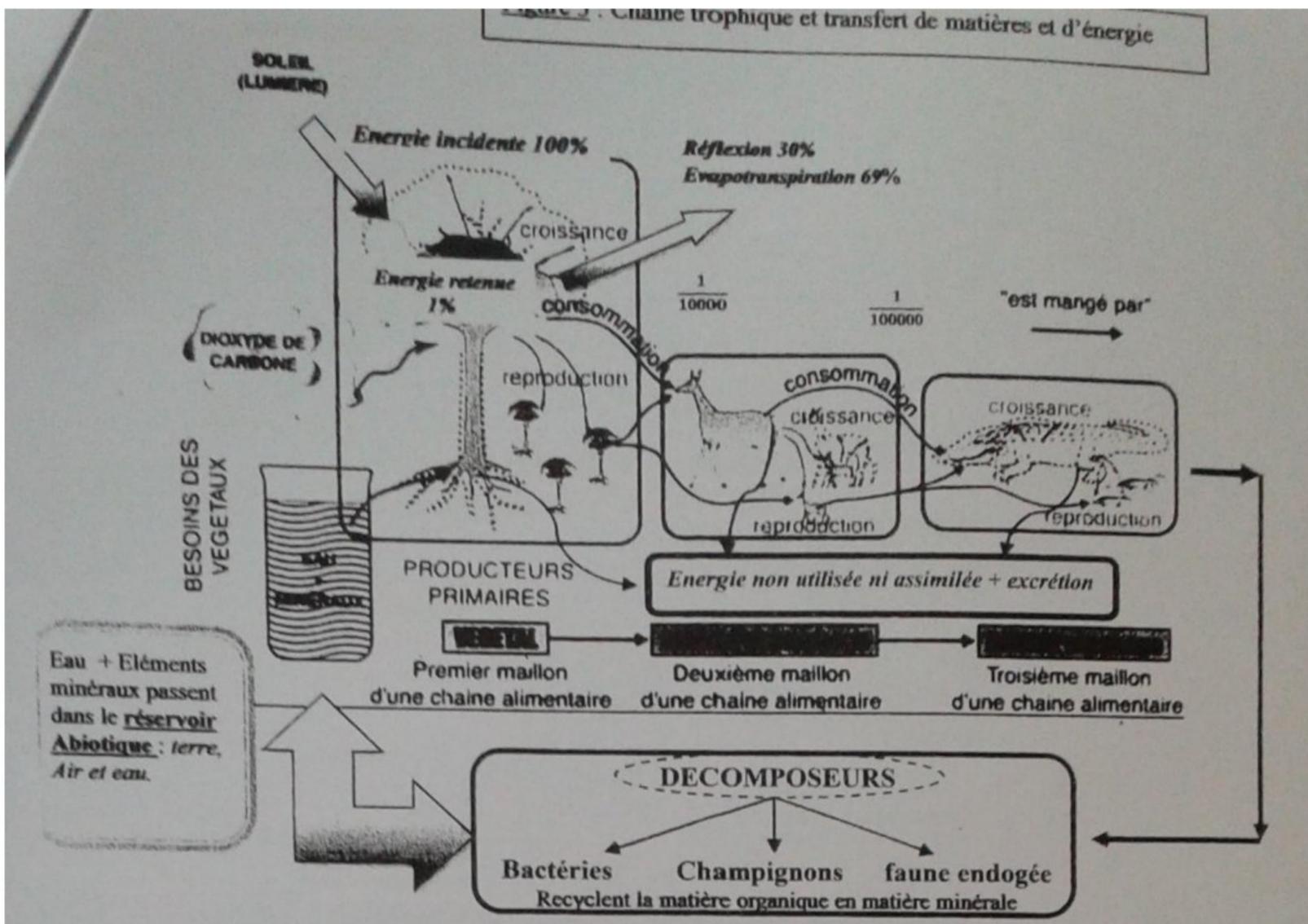
Au niveau de chaque maillon, le flux d'énergie (= quantité d'énergie traversant un niveau trophique) assimilé est réparti selon les besoins de l'organisme (*croissance, reproduction, respiration, maintenance, excréation, ...*) et seulement une faible partie est transférée au niveau suivant.

L'efficacité écologique d'un écosystème se calcule par le rapport entre l'assimilation à un niveau et celle du niveau précédent. Elle a toujours des valeurs très faibles.

L'efficacité écologique de la photosynthèse (Producteurs) est de l'ordre de 1% qui correspond à l'énergie retenue, les herbivores récupèrent 1/10 000 de l'énergie solaire et les carnivores n'en récupèrent au maximum que 1/100 000. On note pour (n) niveaux trophiques une efficacité E_{eco} :

$$E_{eco} = \frac{1}{100} \times \frac{10}{n \cdot 100}$$

Exemple les superconsommateurs ou supercarnivores (*lions, tigres, dauphins, équins, hommes, ...*) ne peuvent récupérer plus que 1/1 000 000 de l'énergie incidente au 1^{er} maillon. Les chaînes trophiques les plus courtes ont des efficacités assez élevées (cas des Baleines, des Eléphants, des Rhinocéros et des Dinosauriers herbivores).



2-Chaîne trophique et productivité biologique :

La productivité biologique est la quantité de matière élaborée par chaque niveau trophique sur une surface donnée pendant un temps déterminé. Cette biomasse s'exprime en poids vif ou sec qu'on peut transformer en équivalent numérique (densité d'individus) ou en équivalent énergétique (*en calories*). Selon le niveau trophique on distingue :

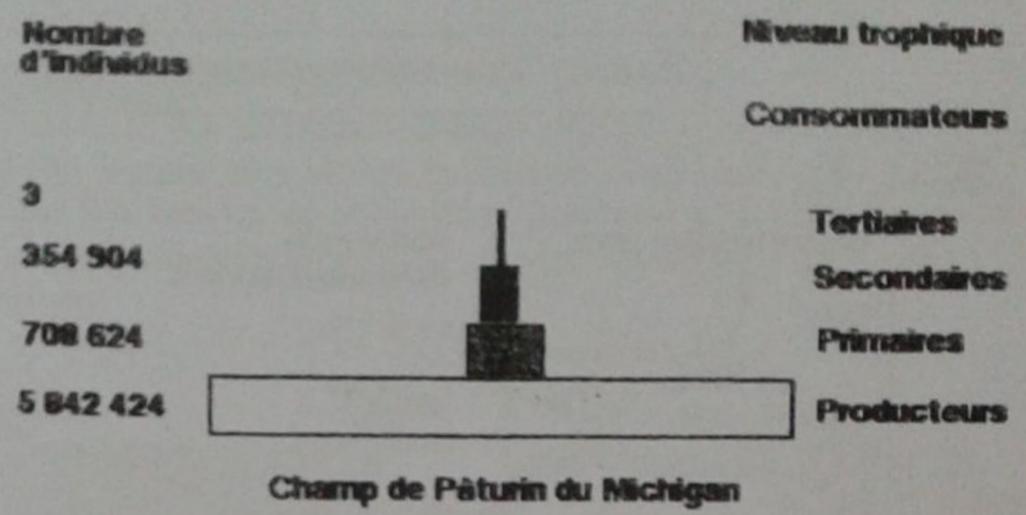
- La Productivité primaire qui est la quantité de matière produite par les autotrophes (*producteurs primaires : plantes et bactéries autotrophes*) ;
- La Productivité secondaires représente la quantité de matière consommée ou assimilée par les hétérotrophes (*consommateurs : animaux, champignons, bactéries chimiotrophes,...*).

3-Chaîne trophique et pyramides écologiques :

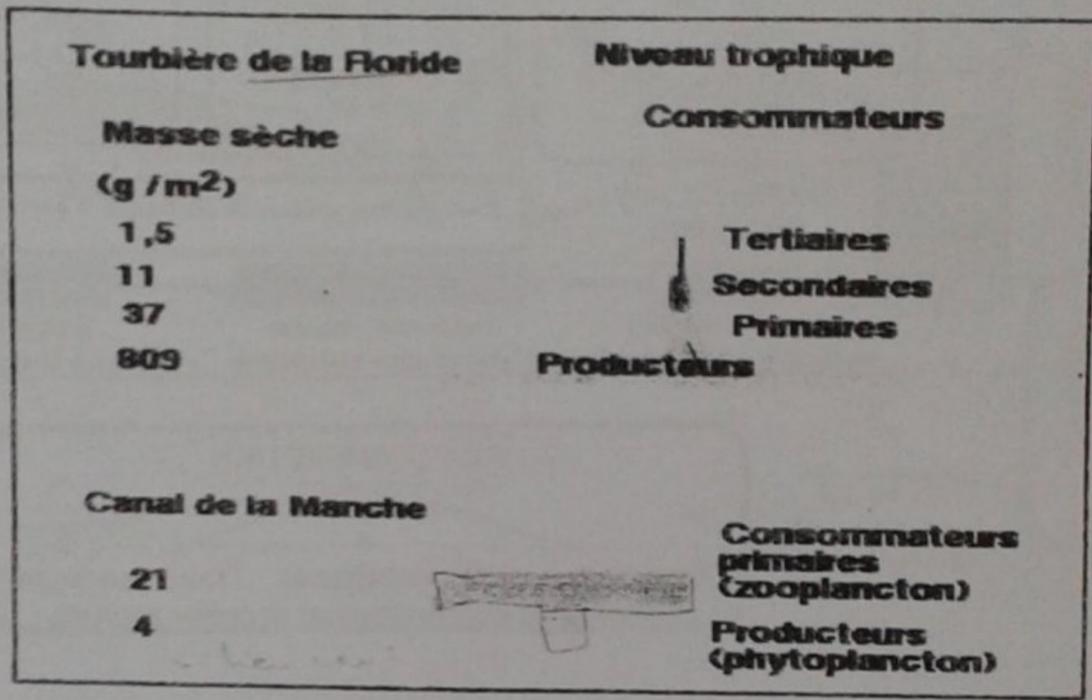
Une chaîne trophique peut être représentée sous forme de pyramide (= pyramide écologiques) dont la base symbolise les producteurs primaires et le sommet correspond aux supercarnivores. Les pyramides écologiques peuvent être représentées en :

1. **Pyramide de nombre** : Nombre d'individus qui occupent chaque niveau trophique et disponible pour le niveau suivant.
2. **Pyramide de biomasse** : Masse des organismes présents aux divers niveaux trophiques et disponible pour le niveau suivant.
3. **Pyramide de la productivité (d'énergie)** : Quantité d'énergie disponible de chaque niveau trophique et disponible pour le niveau suivant.

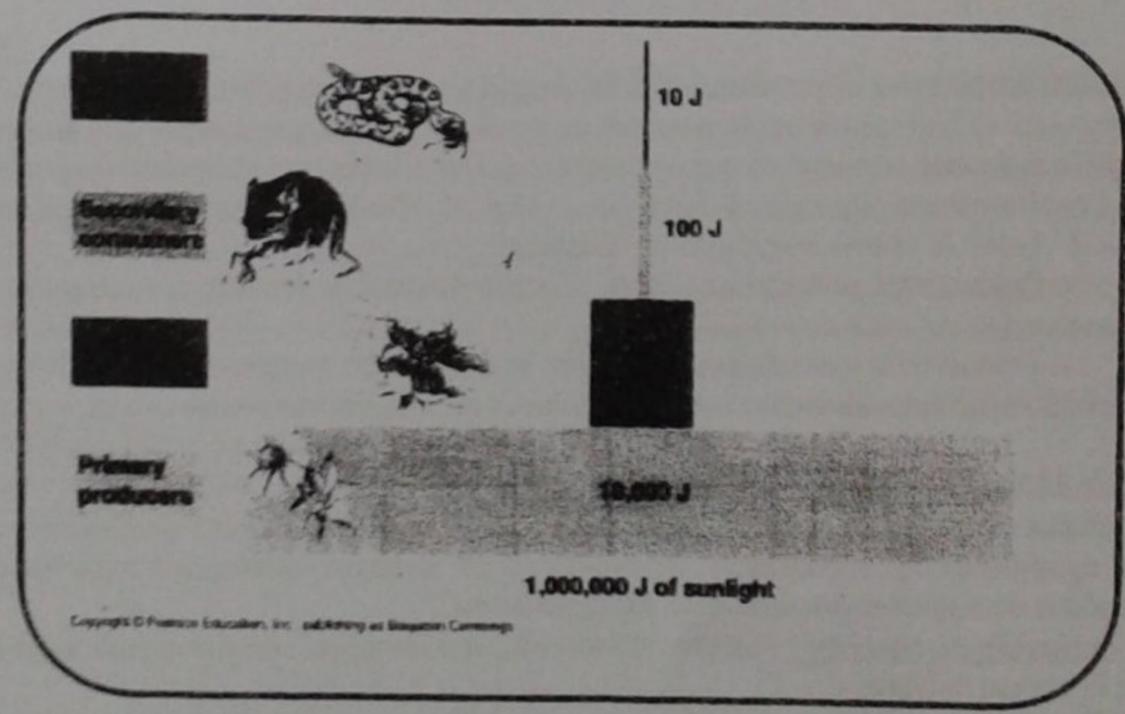
Pyramide des nombres



Pyramide des biomasses



Pyramide des énergies



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

