

EXERCICES (Flux de la matière et de l'énergie dans l'écosystème)

Exercice 1:

Les flamants mangent les artémies (Crustacé) qui eux se nourrissent de phytoplancton tel que l'algue Dunaliella.

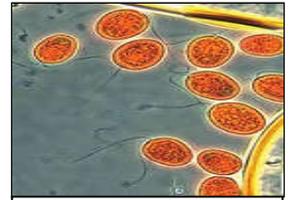
- 1) En sachant que les molécules qui teintent les flamants sont des caroténoïdes, pigments que seuls les végétaux peuvent synthétiser. Pourquoi donc les flamants roses sont-ils de cette couleur?
- 2) Quelle est la nature de relation qui lie entre ces êtres vivants?
- 3) Représentez cette relation sous forme d'un schéma.
- 4) Donnez la définition d'une chaîne alimentaire.
- 5) Déterminez le régime alimentaire et le niveau trophique pour chacun des êtres vivants.



Flamants rose



Artémia salina



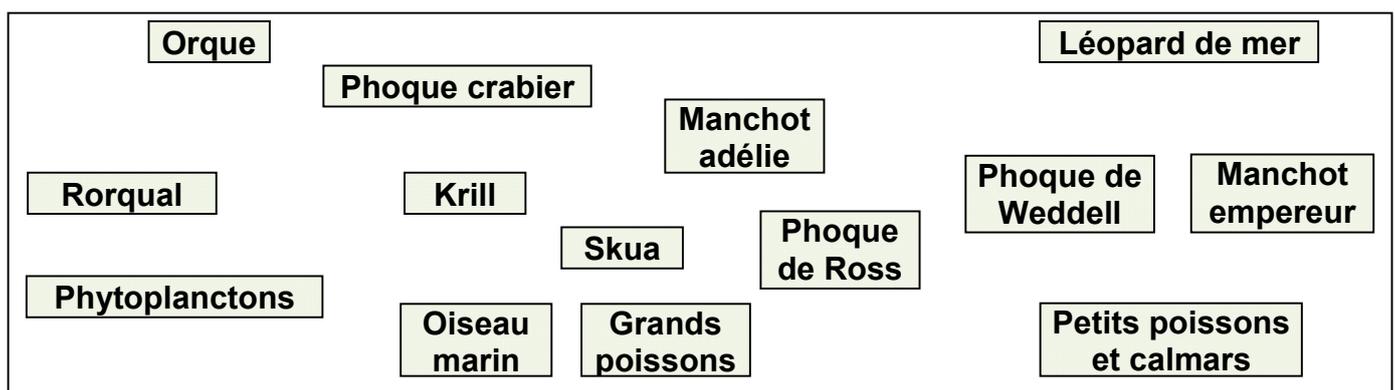
Dunaliella salina

Exercice 2:

Dans les mers australes, le Krill (Petite crevette de corps transparent de taille <5cm, vit près de la surface) joue un rôle primordial dans ces écosystème marins. Le tableau suivant regroupe les êtres vivants qui vivent dans ces milieux, et leurs régimes alimentaires.

Les espèces observées	Le régime alimentaire
Les phytoplanctons	Sels minéraux
Le krill	Les phytoplanctons
Le léopard de mer	Le manchot empereur, le phoque de Ross, le phoque de Weddell, manchot adélie, phoque crabier
L'orque	Léopard de mer, Rorqual, phoque crabier
Rorqual	Krill
Phoque crabier	Krill
Manchot adélie	Krill
Oiseau marin	Krill
Skua	Oiseaux marins, Manchot adélie
Phoque de Weddell	Petits poisson et calmars
Phoque de Ross	Petits poisson et calmars
Manchot empereur	Petits poisson et calmars
Grands poissons	Petits poisson et calmars
Petits poissons et calmars	Krill

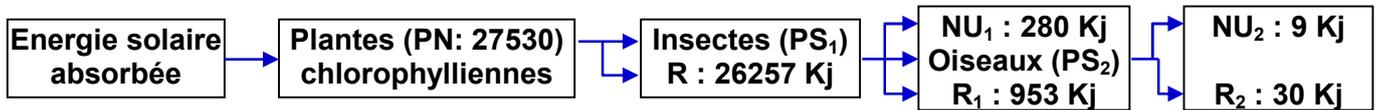
- 1) Etablir les différentes chaînes alimentaires présentes dans le tableau, en reliant par des flèches les êtres vivants dans le schéma suivant :



- 2) De quoi s'agit-il ?
- 3) Donner le niveau trophique de l'orque.
- 4) Extraire une des plus longues chaînes alimentaires, et déterminer les niveaux trophiques de ses maillons
- 5) Quel est l'intérêt des phytoplanctons dans cet écosystème ?

Exercice 3:

Le schéma suivant représente des études quantitatives réalisées dans une chaîne alimentaire:



PN : Productivité nette (pour les plantes chlorophylliennes). PS : Productivité secondaire (pour les consommateurs). R : énergie perdu par la respiration. NU : énergie non utilisée.

- 1) Quelle est la source de l'énergie dans l'écosystème?
- 2) Calculer en Kj : PN ; PS₁ et PS₂, sachant que A est le flux d'énergie c.à.d. l'énergie transférée au niveau suivant : $A = PN + R$
- 3) Calculer le rendement R pour chaque maillon
- 4) Comparez les résultats obtenus. Comment expliquer ces résultats ?
- 5) Quelle est à votre avis la nutrition la plus rentable.

Exercice 4:

En étudiant une chaîne alimentaire du point de vue quantitative, on se rend compte que lorsqu'on passe d'un niveau trophique à l'autre, le nombre d'individus, la biomasse et l'énergie diminuent. Ce phénomène peut être schématisé sous forme de pyramides trophiques ou écologiques (voir figure 1).

La biomasse d'un être vivant correspond à la masse totale de matières organiques et minérales qui le constituent.

Soit un écosystème composé d'un champ de luzerne de 4 ha qui sert à nourrir des veaux eux-mêmes mangés en un an par un enfant (voir la figure 2).

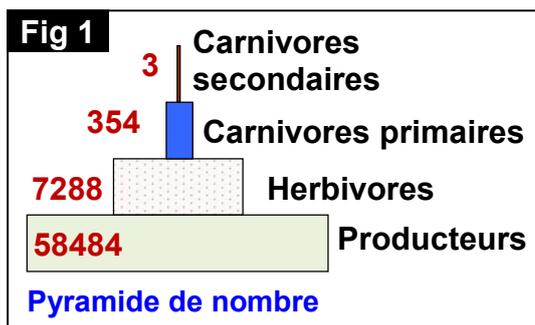


Fig 2

Producteur	Nombre	Biomasse pour 1 hectare de culture	Energie (Kj)
Energie solaire	-	-	26.334×10^9
Luzerne	2.10^7	8211 Kg	6.23×10^7
Veaux	4.5	1035 Kg	4.97×10^6
Garçon	1	48 Kg	36.7×10^3

- 1) Reconstituez la chaîne alimentaire étudiée.
- 2) Définir les pyramides trophiques.
- 3) En utilisant l'échelle adéquate, construisez les pyramides trophiques de cette chaîne alimentaire.
- 4) Calculez le rendement de biomasse pour chaque niveau, sachant que le rendement correspond au rapport de la biomasse ingérée par un maillon de la chaîne, et de la biomasse produite par ce maillon.
- 5) Calculez le rendement énergétique pour chaque niveau trophique.
- 6) Comment expliquer l'évolution des rendements énergétiques d'un niveau trophique à un autre plus élevé dans cette chaîne alimentaire?

Exercice 5:

Cocher les bonnes propositions :

1) Dans un écosystème naturel:

- A la source d'énergie initiale est le soleil**
- B la source d'énergie initiale est la Terre**
- C la photosynthèse permet la production primaire.**
- D la plupart des matières organiques sont exportées hors de l'écosystème**
- E les matières organiques sont recyclées**

2) Dans un réseau trophique:

- A la biomasse des herbivores est supérieure à celles des carnivores**
- B la quantité totale d'énergie est conservée**
- C le nombre de niveaux trophiques est limité**
- D il y a forcément autant de consommation que de production**
- E les consommateurs sont les prédateurs**

3) Dans un agrosystème:

- A l'agriculteur n'influence pas les flux de matières**
- B de l'énergie nouvelle est apportée sous forme de pesticides**
- C les engrais permettent d'augmenter la qualité de la production**
- D la source d'énergie initiale est le soleil**
- E la source d'énergie initiale est le travail humain**

4) L'augmentation des rendements depuis 1950:

- A est liée à l'utilisation des engrais depuis cette date**
- B peut se poursuivre si l'on augmente encore un peu les doses d'engrais**
- C a permis de vaincre le problème de la faim dans le monde**
- D est liée à la sélection de variétés performantes**
- E peut se poursuivre sans risque avec l'utilisation des OGM**

5) Les pollutions agricoles:

- A sont liées à l'utilisation des pesticides**
- B sont plus fréquentes sur les sols argileux que sur les sols sableux**
- C constituent un danger pour l'homme**
- D ont un cout pour la collectivité (Ensemble d'individus rassemblés)**
- E sont liées à l'utilisation d'engins motorisés**

6) Une production agricole durable:

- A nécessite d'éliminer durablement les ennemis des cultures
- B doit pratiquer une utilisation raisonnable d'intrants (Différents produits apportés aux terres et aux cultures)
- C cherche à augmenter durablement ses profits
- D permet de cultiver en toute saison
- E est synonyme d'agriculture biologique

7) Un défi démographique:

- A impose d'augmenter encore les rendements agricoles
- B signifie que la population mondiale va augmenter
- C impose de produire rapidement des OGM plus productifs
- D nous permettre de conserver intactes nos habitudes alimentaires
- E impose de ne plus prendre en compte l'environnement dans les politiques de production

8) Les élevages:

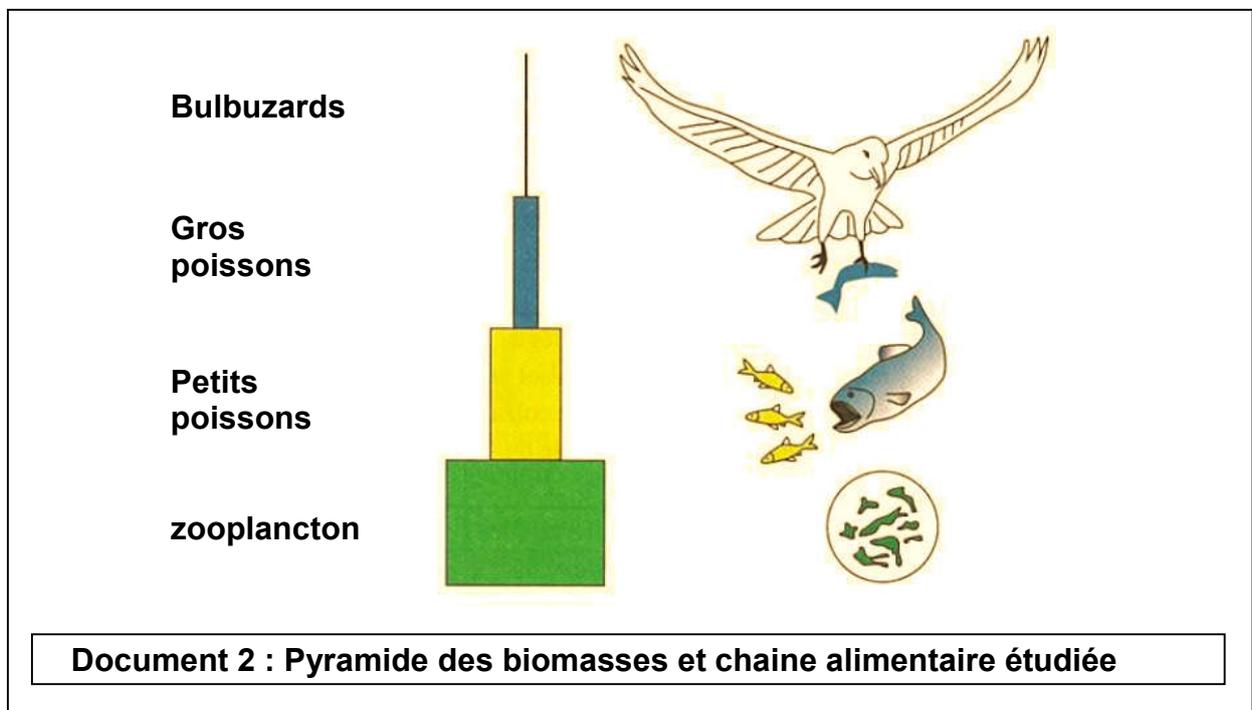
- A sont très consommateurs de surfaces et d'eau
- B vont nécessairement devoir s'agrandir pour nourrir les hommes
- C sont efficaces dans le cadre d'une gestion durable des ressources
- D permettent aujourd'hui un partage équitable des richesses
- E sont incontournables car les humains ont un besoin impératif de manger de la viande bovine

Exercice 6:

Document 1: Pesticides et bioamplification

L'Humain produit une extraordinaire variété de substances toxiques, et notamment des milliers de produits synthétiques qui n'ont jamais existé à l'état naturel. Il déverse ces substances dans la nature, sans s'inquiéter des conséquences écologiques de ce geste. [...] Les organismes absorbent les substances toxiques en même temps que l'eau et les nutriments. Ils en métabolisent et en excrètent certaines mais en accumulant d'autres dans leurs tissus. [...] La concentration tissulaire des toxines augmente à chaque échelon des chaînes alimentaire, en un processus appelé bioamplification. Par conséquent, les organismes carnivores subissent le plus gravement les méfaits des composés toxiques libérés dans le milieu. [...] Les chercheurs ont trouvé des traces de DDT dans les tissus de la plupart des organismes examinés : dans plusieurs pays, ils en ont même décelé dans le lait maternel des femmes. L'un des premiers indices des effets écologiques du DDT fut le déclin des populations d'Aigles et de Pélicans, des supers prédateurs qui occupent le sommet des chaînes alimentaires.

Le DDT est un insecticide, qui a fait l'objet d'un large usage dans la lutte contre les ravageurs de cultures et contre les insectes piqueurs. Son épandage est désormais interdit dans de nombreux pays.

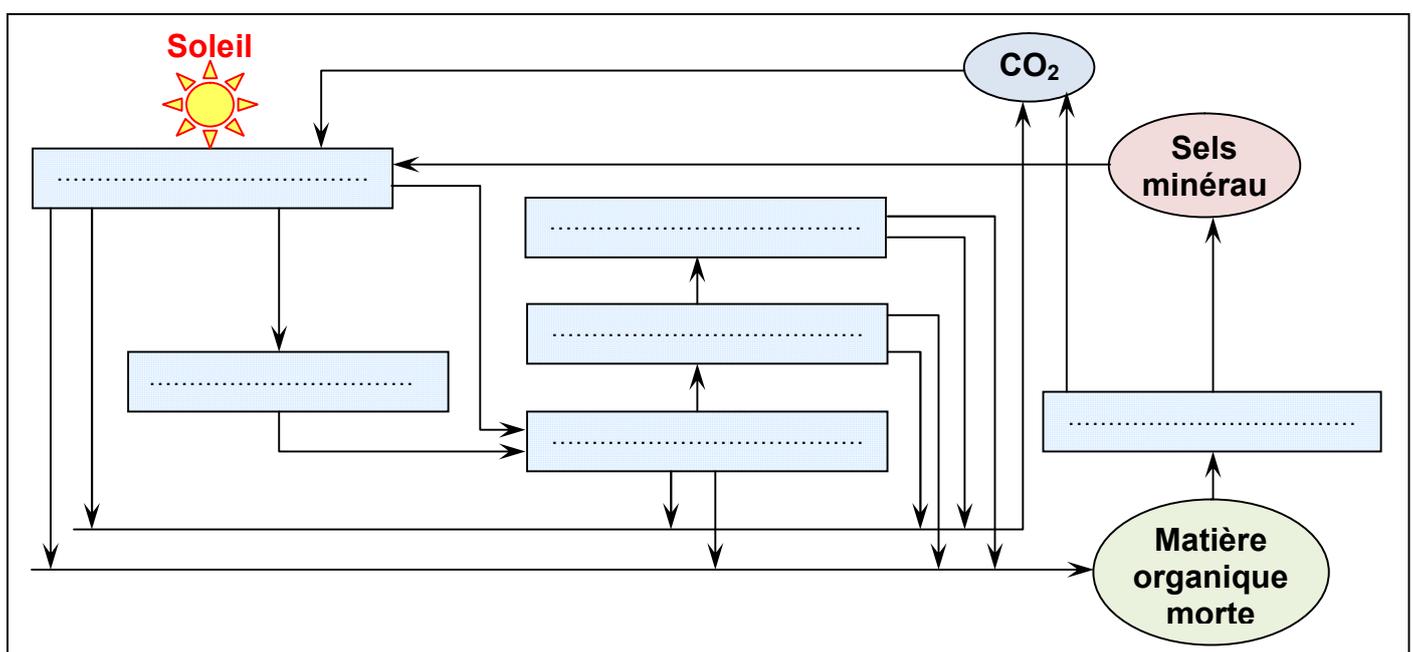


A partir des informations extraites des documents ci-dessus, et de vos connaissances répondez aux questions suivantes:

- 1) Dans la pyramide des biomasses du document 2, le premier maillon de la chaîne alimentaire ne figure pas. Indiquer le maillon qui se trouve à la base de toute chaîne alimentaire.
- 2) Expliquer la diminution de biomasse d'un niveau à l'autre.
- 3) Expliquer pourquoi les supers prédateurs sont les plus touchés par la pollution.
- 4) Comment peut-on expliquer que du DDT puisse être retrouvé dans le lait de certaines femmes ?

Exercice 7:

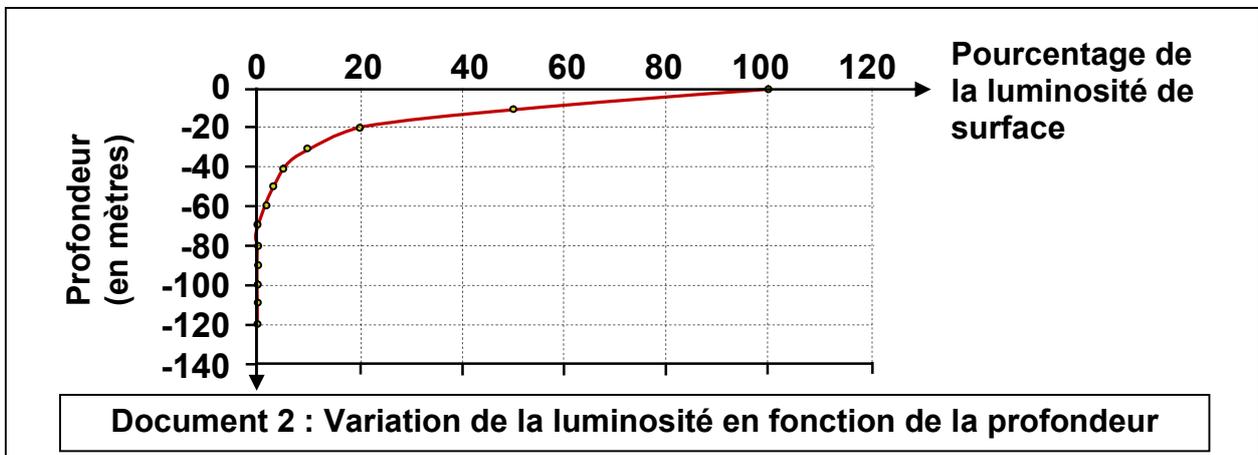
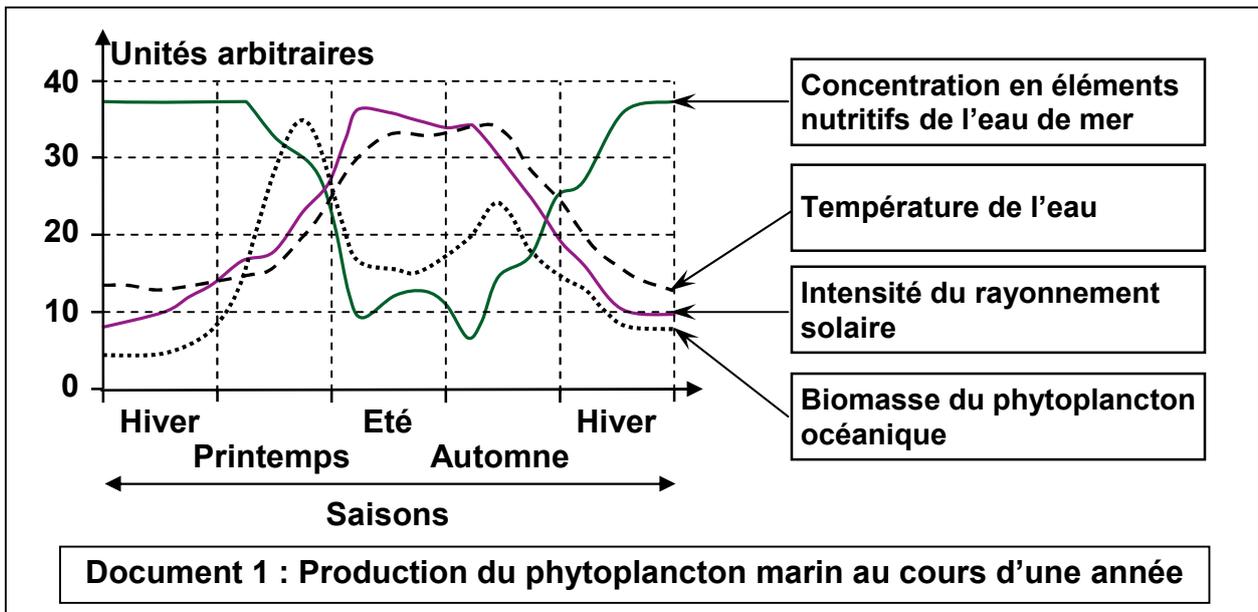
Le schéma suivant représente un réseau trophique.



- 1) A l'aide des mots suivant, reconstituez les chaînes alimentaires de ce réseau trophique: Poissons microphages (Equille), Bactéries, Oiseaux ichtyophages (Cormoran), Poissons macrophages (Hareng), Zooplancton (Copépode), Phytoplancton.
- 2) Les flèches sur le schéma représentent le transfert de la matière. Marquer avec une croix les flèches qui correspondent aussi à un transfert d'énergie.

Exercice 8:

Pour savoir dans quelles conditions l'énergie solaire permet-elle le développement du phytoplancton, on donne les documents suivants :



Cochez les cases qui conviennent :

1) La production marine du phytoplancton:

- A Est indépendante de la profondeur jusqu'à 20m.
- B Est nulle dès 80m.

2) En été, la production de phytoplancton:

- A Est déterminée directement par l'intensité du rayonnement solaire.
- B Dépend indirectement de l'intensité du rayonnement solaire, par l'intermédiaire d'autres facteurs.

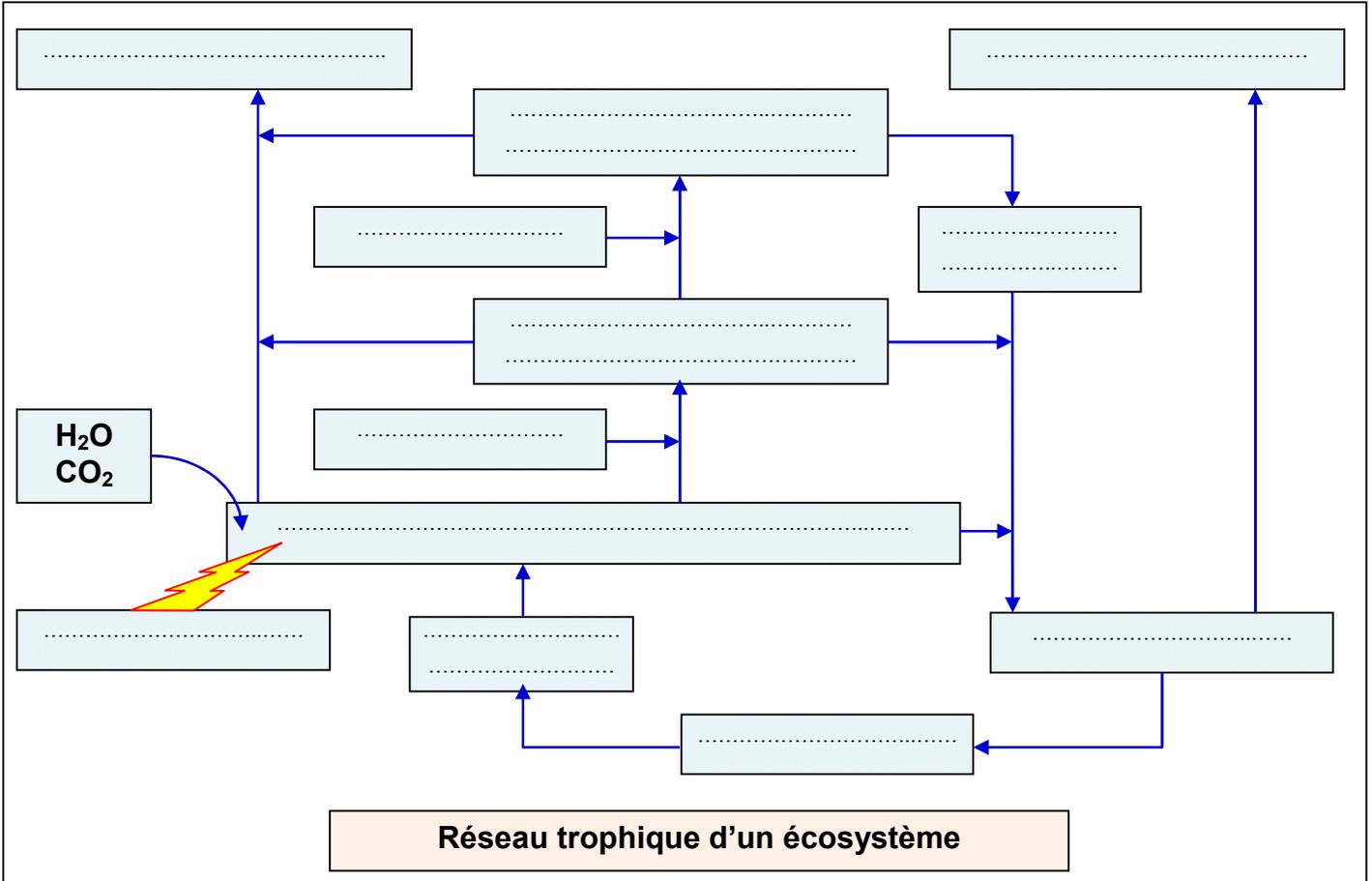
3) La concentration en CO₂ dissous peut être le facteur limitant du développement du phytoplancton:

- A En été.
 B En hiver.

Exercice 9:

Complétez le réseau trophique d'un écosystème avec les termes adéquats:

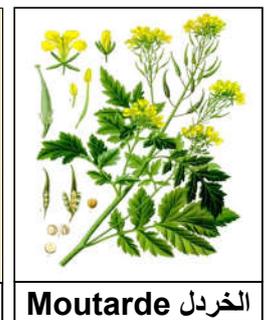
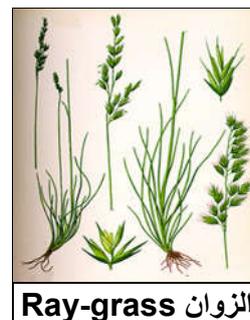
Producteur secondaire carnivore, producteurs secondaires herbivores, décomposeurs, producteurs primaires Végétaux, consommation, pertes par respiration, excréments et cadavres, Prélèvement dans le sol, Energie lumineuse, Sels minéraux.



Exercice 10:

Pour montrer la relation qui existe entre deux espèces de plante: la moutarde et le ray-grass, des chercheurs agronomes ont réalisés l'expérience suivante :
 On cultive les graines des deux espèces de plante dans des champs de même surface, en respectant les conditions suivantes :

- Le champ A contient seulement les graines de moutarde.
- Le champ B contient seulement les graines de ray-grass.
- Le champ C contient les graines des deux espèces.



Après six semaines, les chercheurs ont dénombré les plantes qui poussent dans chaque champ, et ont déterminés la biomasse de chaque plante. Les résultats de cette étude sont regroupés dans le tableau suivant :

L'espèce	La moutarde		Le ray-grass	
Le champ	A	C	B	C
Nombre de plante dans le champ	120	60	120	60
Biomasse de la plante	0.077	0.109	0.093	0.047

1) Comparez la biomasse :

- a) De la moutarde dans les champs A et C.
- b) Du ray-grass dans le champ B et C.

2) Dédurre le type de relation qui existe entre les deux espèces de plante puis donner une définition à cette relation.

Sachant que la hauteur des deux plantes après quatre semaines de la plantation, est 6 cm pour la moutarde, et 8 cm pour le ray-grass :

- 3) Expliquez pourquoi la lumière n'intervient pas dans cette relation entre les deux plantes.
- 4) Proposez deux facteurs qui peuvent intervenir dans cette relation.

Exercice 11:

Le tableau suivant présente la nature de l'alimentation chez quelques êtres vivants d'un lac.

Les êtres vivants		Nature de l'alimentation
	Le gardon	Les algues – Les invertébrés
	Le crapaud	Des mouches – Les vers de terre
	Les algues	De la matière minérale
	Le héron	Des poissons – des vers de terre – des insectes – des mollusques
	L'escargot	Des algues – d'autres plantes
	La perche	Les larves d'insectes – Les crustacés
	La gallinule poule d'eau	Des insectes – petits mollusques - des larves d'insectes
	Le roseau	De la matière minérale
	Les vers de terre	De la matière organique

1) Définir la chaîne alimentaire et le réseau alimentaire.

2) A partir des données du tableau:

- a) Déterminez les producteurs.
- b) Donnez un exemple de consommateur primaire.
- c) Réalisez le réseau alimentaire de ce milieu.

Exercice 12:

Dans le but de savoir la relation qui lie le pin à un mycorhize (Champignon des racines), on fait la culture de ce champignon dans des milieux différents. Le tableau suivant représente les différents milieux de culture et les résultats de cette culture:

Milieu de culture	Prolifération des champignons
Milieu minéral	Faible
Milieu minéral + matière organique	Très importante
Milieu minéral + plantule de pin	Très importante

1) Que déduisez-vous des résultats de ce tableau?

On fait germer des graines de pin dans deux milieux: le premier dépourvu de champignons, le second riche en champignons. On suit la croissance des plantules de pin dans les deux milieux, en déterminant après un certain temps: la taille des plantules, et le taux d'azote, du phosphore, et du potassium de ces plantules. Le tableau suivant représente les résultats de cette étude.

	En absence des champignons	Avec l'existence des champignons
Taux d'azote (mg)	2.16	5.39
Taux de phosphore (mg)	0.12	0.7
Taux de potassium (mg)	0.81	2.12
Taille des plantules (cm)	2.3	6

2) Que peut-on déduire de l'analyse des résultats de ce tableau ?

3) A partir de tous les résultats précédant, déterminez la nature de la relation qui lie le mycorhize au pin. Justifiez votre réponse.

Exercice 13:

Au sein des écosystèmes, les êtres vivants assurent leur survie par l'établissement de relations trophiques divers et complexes. Le tableau suivant illustre les caractéristiques des relations trophiques qui existent entre le chêne et quelques êtres vivants.

Relations alimentaires	Etres vivants	Caractéristiques des relations		
Relation 1	Le chêne (a) et un Mycorhize (b)	Obligatoire pour (b)	Bénéfique pour (b)	Maléfique pour (a)
Relation 2	Le chêne (a) et un Mycorhize (c)	Non obligatoire pour (a) et (c)	Bénéfique pour (a)	Non maléfique pour (c)
Relation 3	Le chêne (a) et Le liseron des champs (d)	Non obligatoire pour (a) et (d)	Non bénéfique pour (a) et (d)	Maléfique pour (a) et (d)

1) D'après les données du tableau ci-dessus et vos connaissances, déterminez la nature des relations trophiques qui existent entre le chêne et les autres êtres vivants (b, c, d). Justifiez votre réponse.

2) Donnez le nom d'un autre type de relation trophique qui n'est pas mentionnée dans le tableau précédent. Expliquez cette relation en proposant un exemple.

Exercice 14:

La dynamique des écosystèmes

- 1) Qu'est-ce qu'un écosystème?
- 2) Quels sont les 3 niveaux trophiques qui composent les relations trophiques?
- 3) Quelle est la différence entre une chaîne alimentaire et un réseau alimentaire?
- 4) Pourquoi une chaîne alimentaire ne peut-elle pas être constituée d'un nombre infini de niveaux trophiques?
- 5) Comment s'effectue le recyclage chimique de la matière dans un écosystème?
- 6) Qu'est-ce que la productivité primaire?
- 7) De quoi dépend la productivité primaire?

Exercice 15:

Un prédateur est un animal qui consomme plusieurs proies: une même proie peut être mangée par des prédateurs différents. Les chaînes alimentaires se mélangent, et il s'établit ainsi un véritable réseau de relations alimentaires: le réseau trophique.

Représentez ce réseau trophique par un schéma fléché en utilisant le tableau ci-dessous.

Animaux et végétaux de l'étang	Mode de nutrition
Algues	Substances minérales
Couleuvre (serpent)	Grenouilles, petits mammifères
Daphnie (petit crustacé)	Plancton végétal, protozoaires
larves	Insectes, invertébrés, poissons
Gardon (poisson)	Algues, invertébrés
Grenouille	Mouches et vers
Héron (oiseau)	Poissons, têtards, grenouilles, serpents, insectes
Limnée (mollusque gastéropode)	Algues, grands végétaux
Perche (poisson)	Gardon, larves
Notonecte (insecte aquatique)	Insectes, vers
Poule d'eau	Insectes, larves, araignées, mollusques
Roseau	Substances minérales
Vers	Particules organiques

Exercice 16:

Soit le tableau ci-dessous:

Dates	1 mai	8 mai	15 mai	23 mai	31 mai	8 juin	15 juin	22 juin	30 juin
Nombre de pucerons par unité de surface (m ²)	200	2000	4000	4500	2500	1500	2000	2500	2500
Nombre de coccinelles par unité de surface (m ²)	0	0	5	8	17	18	10	7	8

- 1) Construire le graphe correspondant en portant sur l'axe des abscisses les dates (1cm pour 10 jours), et les axes des ordonnées le nombre de pucerons (1cm pour 1000 pucerons) et le nombre de coccinelles (1cm pour 4 pucerons).

- 2) Comment la population de pucerons évolue-t-elle au cours de la période considérée? Et à quelle date atteint-elle son maximum?
- 3) Comment la population de coccinelles évolue-t-elle au cours de la période considérée? Et à quelle date atteint-elle son maximum?
- 4) D'après les résultats précédents, déduire la relation qui lie les coccinelles aux pucerons.

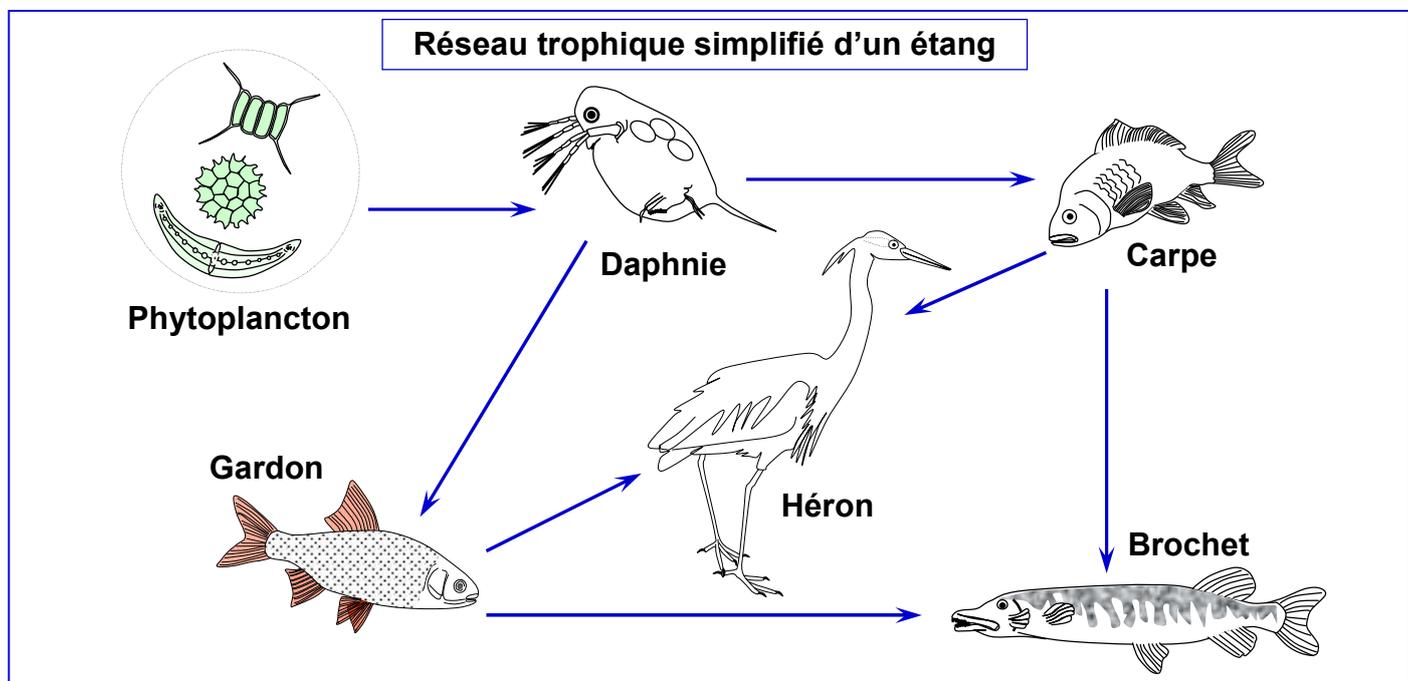
Exercice 17:

Etablir une relation fléchée entre les mots et les expressions proposées sur le tableau suivant

Mots		Expressions proposées
Consommateur,	•	ensemble des relations alimentaires dans un écosystème,
réseau trophique,	•	suite d'êtres vivants où chacun est à la fois mangeur et/ou mangé
producteur,	•	maillon qui, dans une chaîne alimentaire, se nourrit de matière organique
chaîne alimentaire	•	maillon qui, au départ d'une chaîne, fabrique de la matière organique à partir de matière minérale.

Exercice 18:

La figure ci-dessous représente un réseau trophique simplifié d'un étang:



A partir de la figure ci-dessus essayez de déterminer:

- 1) Combien de chaînes alimentaires peut-on dénombrer.
- 2) Qui y a-t-il de commun à toutes ces chaînes ?
- 3) Relevez:
 - les consommateurs primaires
 - les consommateurs secondaires
 - les consommateurs tertiaires

Exercice 19:

Les fourmis savent traire les pucerons. Elles caressent le dos des pucerons qui émettent en réponse une goutte de miellat aussitôt aspirée par les fourmis. Certains pucerons ne peuvent pas vivre sans leurs fourmis qui les débarrassent de leur excrément collant. Isolés ils meurent très rapidement.

- 1) Quels sont les avantages que les fourmis tirent de ces relations avec les pucerons?
- 2) Quels sont les avantages que tirent les pucerons de ces relations avec les fourmis?
- 3) Est-ce que cette association est obligatoire pour les deux espèces?
- 4) D'après vos réponses aux questions précédentes, donnez la nature de la relation interspécifique qui existe entre les fourmis et les pucerons, puis définir cette relation.

Exercice 20:

Les pucerons se nourrissent de la sève des plantes. Ils occasionnent des dégâts sur ces plantes: déformations, décoloration, voire chute prématurée des feuilles, dessèchement des pousses.

D'après les données de ce texte, déterminer la nature de la relation qui existe entre les pucerons et les plantes, puis définir cette relation.

Exercice 21:

Dans le cadre d'étudier les relations entre les êtres vivants d'un écosystème, on réalise les expériences suivantes:

➤ Expérience 1:

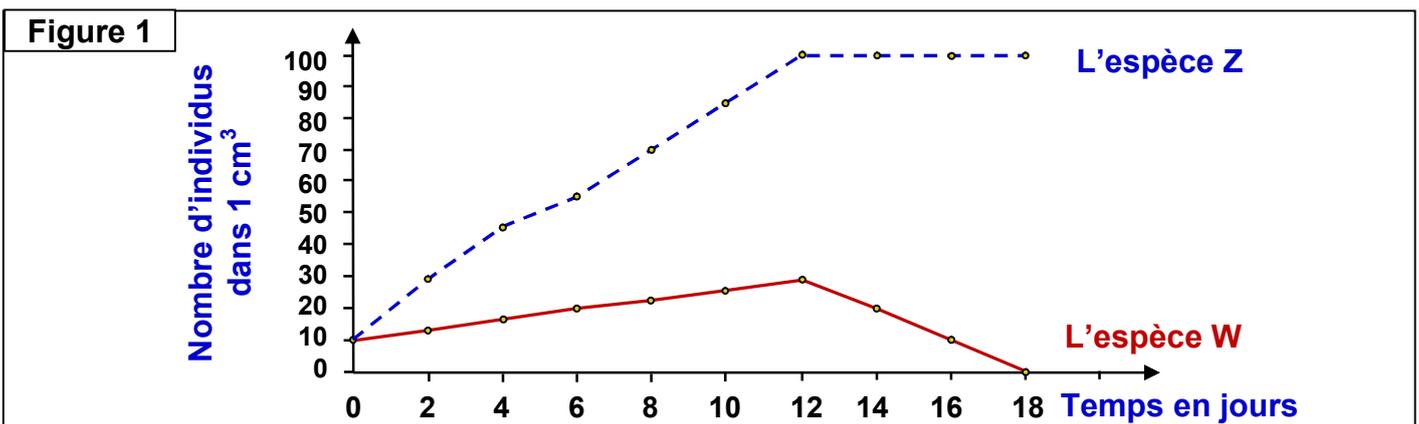
On fait la culture d'une espèce Z de protozoaires (Organismes unicellulaires), dans un milieu qui contient une quantité déterminée de substances nutritives, puis on fait le dénombrement des individus de cette espèce Z dans chaque cm^3 du milieu de culture. Les résultats de cette expérience sont représentés dans le tableau suivant:

Les jours	0	2	4	6	8	10
Nombre d'individus	10	20	30	100	100	100

- 1) Réalisez la courbe représentant l'évolution du nombre d'individus de l'espèce Z, en fonction du temps (Echelle: 1cm pour 2 jours et 1 cm pour 20 individus).
- 2) Comment expliquez-vous les résultats obtenus?

➤ Expérience 2:

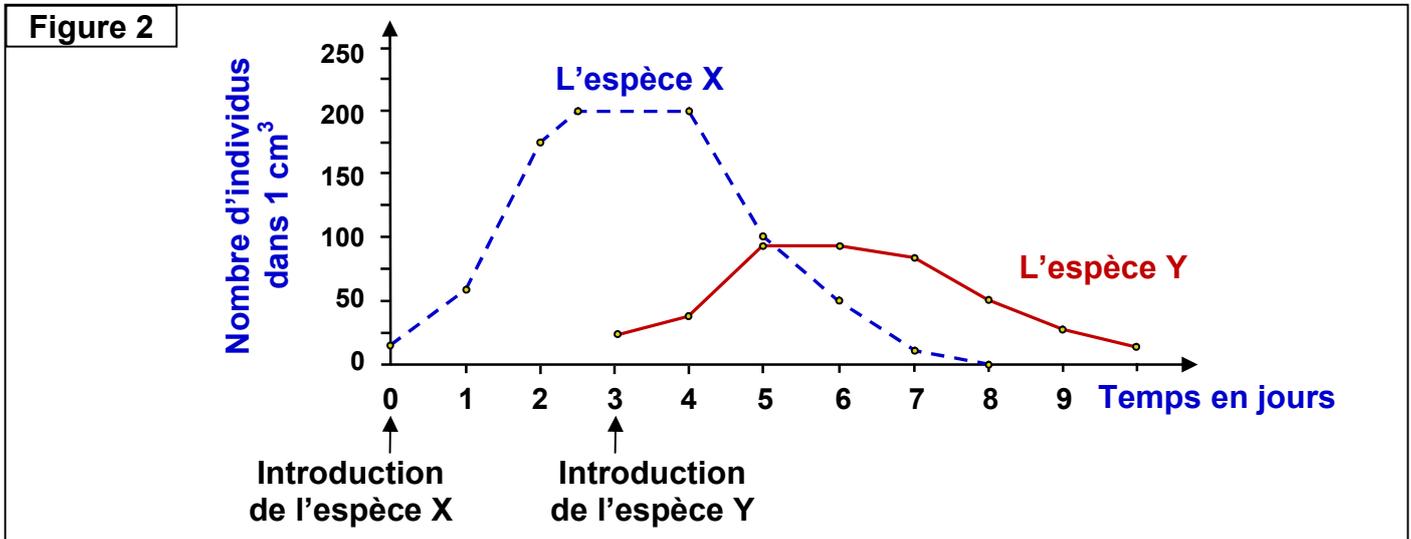
Dans un milieu identique au précédent, on fait la culture de deux espèces différentes de protozoaires Z et W. après le dénombrement des individus de chaque espèce, on obtient les résultats illustrés par la figure 1:



3) D'après votre réponse à la question précédente, expliquez les résultats de l'expérience 2, et déterminez la nature de la relation qui existe entre l'espèce Z et l'espèce W.

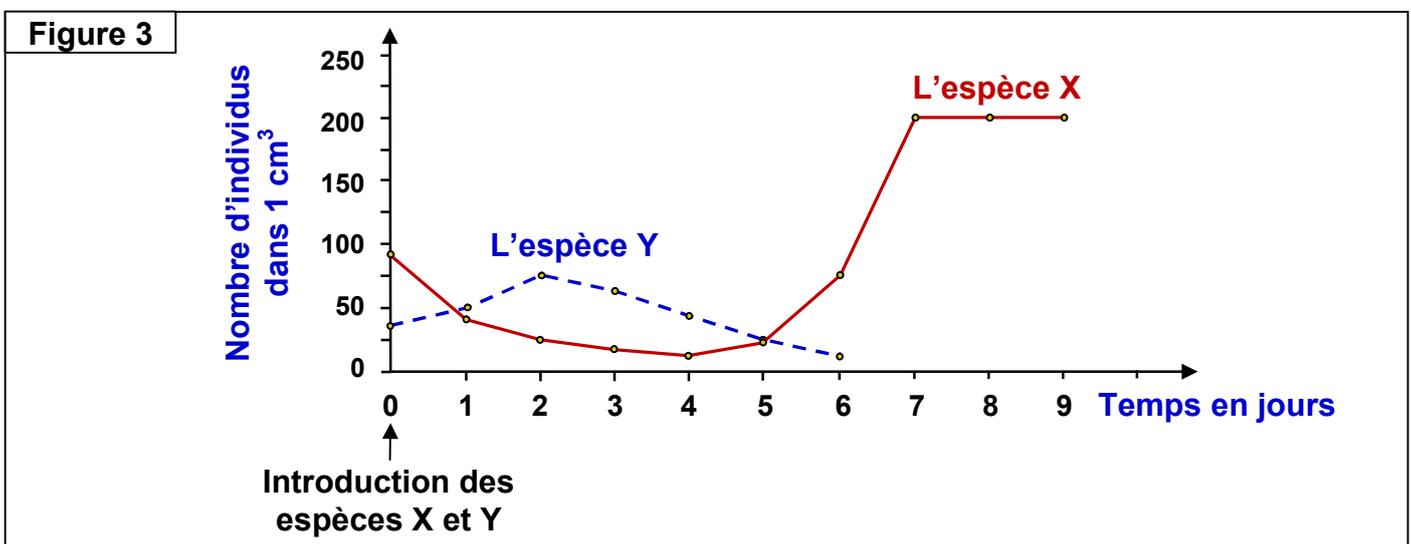
➤ **Expérience 3:**

Dans un autre milieu de culture on suit l'évolution du nombre d'individus d'une espèce X de protozoaires. Après trois jours de culture, on introduit dans ce milieu l'espèce Y. les résultats obtenus sont illustrés par la figure 2 :



➤ **Expérience 4:**

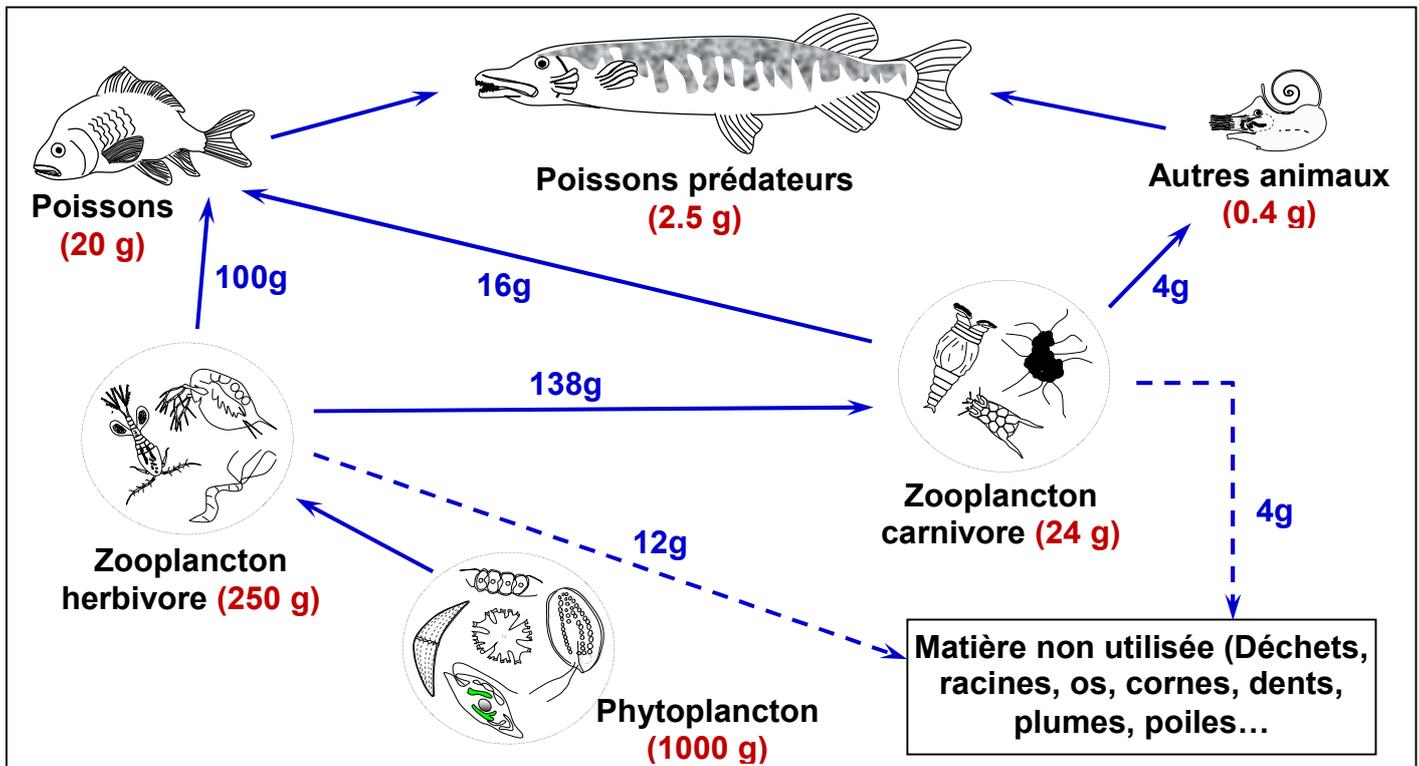
Dans un milieu identique au milieu de l'expérience 3, on met au fond des sédiments et des débris organiques comme les coquillages et les restes de végétaux, puis on fait la culture en même temps des deux espèces de protozoaires X et Y. le dénombrement des individus des deux espèces a donné les résultats illustrés par la figure 3.



- 4) A partir de l'analyse des données de la figure 2, donnez la nature de la relation qui existe entre les espèces X et Y, puis définissez ce type de relation.
- 5) En vous aidant des données de l'expérience 3, expliquez les résultats de l'expérience 4.

Exercice 22:

Le document ci-dessous représente un réseau trophique d'un écosystème marin. Les chiffres du document indiquent la biomasse de chaque maillon de ce réseau.



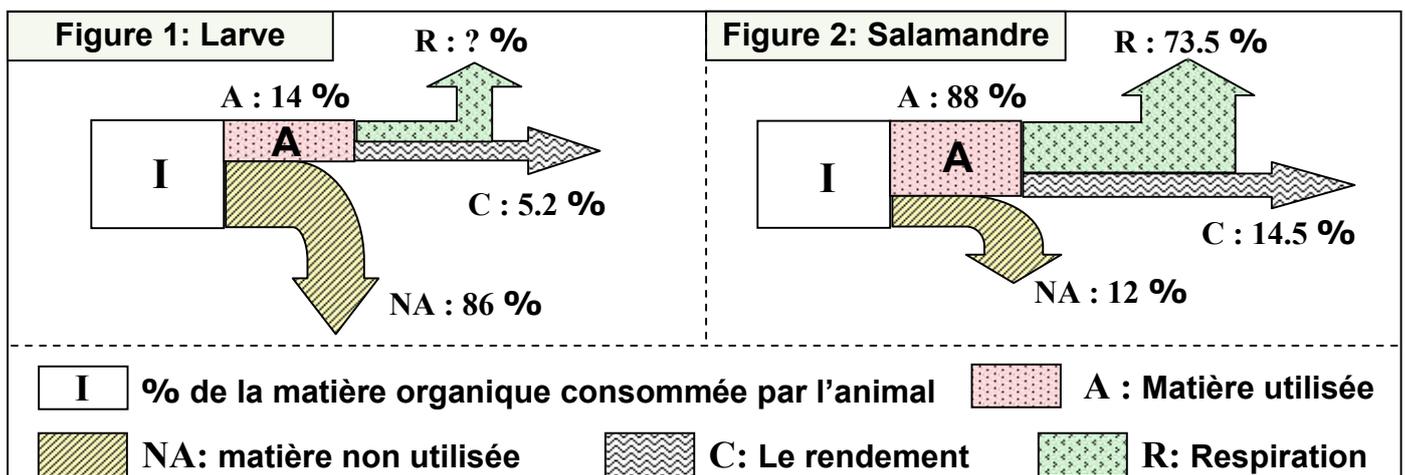
1) Déterminez les niveaux trophiques de chaque maillon de ce réseau, puis complétez le tableau suivant, sachant que le calcul de la biomasse d'un maillon qui appartient à deux niveaux est limité au niveau inférieur.

Les niveaux trophiques	Producteurs	Consommateurs I	Consommateurs II	Consommateurs III
La biomasse (g)	?	?	?	?

- Réalisez la pyramide de biomasse de cet écosystème (Echelle 1 cm pour 100 g).
- Calculez le rendement de production entre les producteurs et les trois niveaux de la pyramide.
- Comment expliquer l'évolution des rendements d'un niveau trophique à un autre?

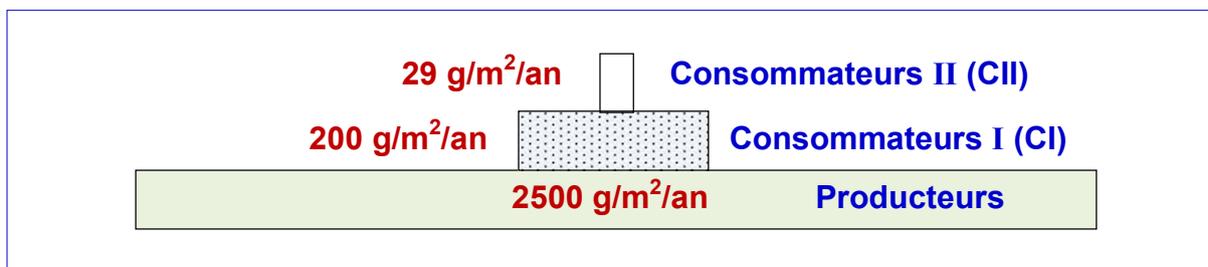
Exercice 23:

Une étude quantitative d'un écosystème a permis de calculer le pourcentage de la matière vivante produite par les consommateurs, à partir de la matière organique consommée. Ce pourcentage est désigné par le rendement. Les figures du document suivant, donnent les résultats de cette étude quantitative dans le cas d'un consommateur herbivore (Larve), et un consommateur carnivore (Salamandre).



- 1) Calculez la valeur de R (Pourcentage de matière organique utilisée dans la respiration) dans le cas de larve (Figure 1).
- 2) Comparez pour les deux cas étudiés:
 - a) Le pourcentage de la matière utilisée (A).
 - b) Le pourcentage de la matière non utilisée (NA).
- 3) Expliquez la différence de pourcentage de matière vivante produite (Le rendement C), entre les deux êtres vivants étudiés.

Le document ci-dessous, montre une représentation simplifiée de la pyramide de biomasse de l'un des deux consommateurs étudiés.



- 4) En supposant que la salamandre étudiée représente l'un des niveaux trophiques de cette pyramide, déterminez ce niveau. Donnez deux justifications à votre réponse.

Exercice 24:

Les sources Silver Springs dans la Floride, forment l'un des sites d'attractions touristiques de la région. Ces sources se caractérisent par des eaux si transparentes que c'est devenu un emplacement préféré pour le tournage des scènes sous-marines dans beaucoup de films et d'émissions télévisées. La température des eaux est entre 22.2°C et 23.3°C.

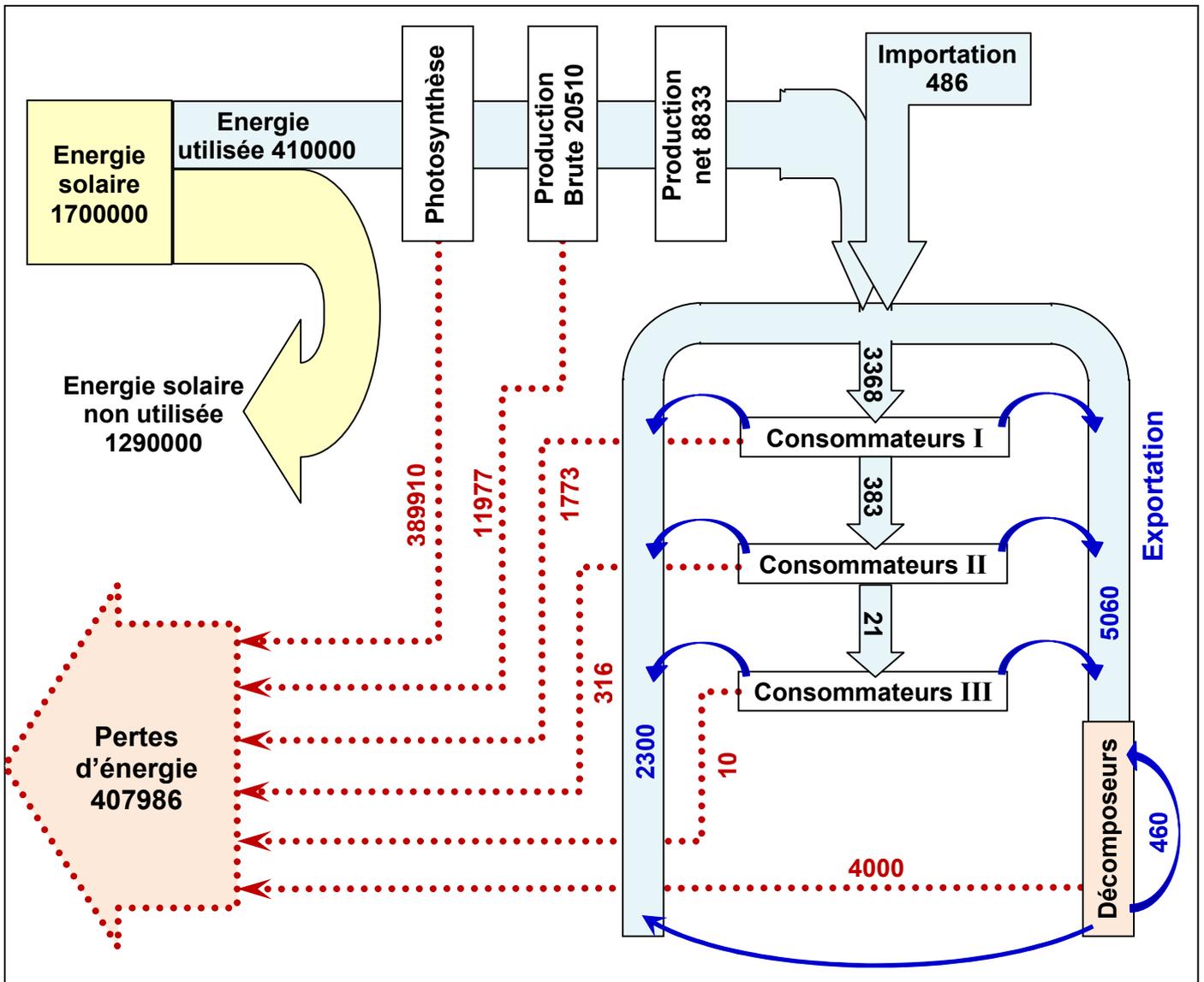
Le tableau ci-dessous, présente quelques êtres vivants qui vivent dans ce milieu :

Les êtres vivants	Le niveau trophique
Des plantes à fleur – des algues	Producteurs
Tortue – Petits poissons – Larves d'insectes	Consommateurs I (CI)
Poisson Gambusia (mange les larves) – Grenouilles – Insectes – les araignes	Consommateurs II (CII)
Grands poissons - Crocodiles	Consommateurs III (CIII)

- 1) Que représente:
 - L'ensemble des êtres vivant de ce milieu?
 - Le milieu de vie de ces êtres vivants (Silver Springs)?
- 2) A partir des données du tableau précédent, extraire un exemple de chaine alimentaire.
- 3) A votre avis, quelle est la nature de la relation trophique qui peut exister dans cet écosystème entre les grands poissons et les crocodiles?

Le document ci-dessous représente le flux de l'énergie au niveau de l'écosystème étudié.

- 4) Quelle est la ou les sources d'énergie pour cet écosystème?
- 5) Comparez le flux d'énergie d'un niveau trophique à un autre plus élevé dans cette chaine alimentaire? Comment expliquez-vous la différence observée?



CORRECTION (Flux de la matière et de l'énergie dans l'écosystème)

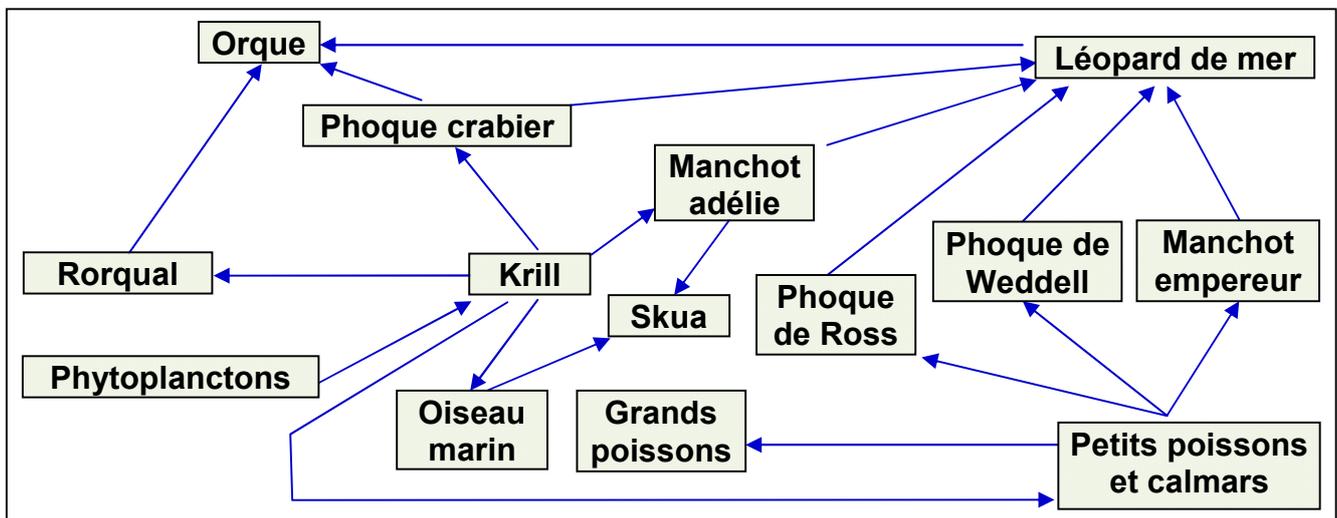
Exercice 1:

- 1) Les flamants roses sont de cette couleur car ils se nourrissent des artémies. Ces derniers se nourrissent de l'algue *Dunaliella salina* qui concentre des pigments rouges (Caroténoïdes).
- 2) Les liens qui unissent ces êtres vivants dans ce milieu sont d'ordre alimentaire.
- 3) *Dunaliella salina* → *Artémia salina* → Flamant rose
(→ : Etre mangé par)
Chaque individu mange celui qui le précède, et il est à son tour mangé par celui qui le suit. Cet enchainement constitue une chaîne alimentaire.
- 4) Une chaîne alimentaire est la succession d'êtres vivants qui sont liés entre eux par une relation alimentaire.
Dans une chaîne alimentaire les relations sont représentées par des flèches qui traduisent le transfert de la matière et de l'énergie.
- 5) Régime alimentaire (Nature des aliments consommés par l'être vivant) et niveau trophique (Emplacement qu'occupe un être vivant dans une chaîne alimentaire).

	Dunaliella salina	Artémia salina	Flamant rose
Régime alimentaire	Autotrophe	Herbivore	Carnivore
Niveau trophique	Producteur (P)	Consommateur primaire (CI)	Consommateur secondaire (CII)

Exercice 2:

- 1) Présentation des différentes chaînes alimentaires, Voir le schéma suivant:



- 1) Il s'agit d'un réseau trophique: c'est l'ensemble des chaînes alimentaires entrecroisées d'un même écosystème.
- 2) L'orque appartient à plusieurs chaînes alimentaires, donc son niveau trophique varie selon la chaîne. Il est CIII, CIV, CV.
- 3) Une des plus longues chaînes alimentaires de cet écosystème c'est :

Phytoplancton → Krill → Petits poissons et calmars → Phoque de Ross
P CI CII CIII
 → Léopard de mer → Orque
CIV CV

- 4) Les phytoplanctons sont des végétaux chlorophylliens, ils utilisent la matière minérale et le dioxyde de carbone du milieu et le transforment en matière organique en utilisant l'énergie solaire, ils jouent donc le rôle des producteurs. Ils constituent le premier maillon du réseau trophique (l'orque représente le dernier maillon).

Exercice 3:

- 1) La source de l'énergie dans cet écosystème est l'énergie solaire.

- 2) Calculer de PN ; PS₁ et PS₂ :

On note A, le flux d'énergie c.à.d. l'énergie transférée au niveau suivant : $A = PN + R$ (PN=Production nette, R= perte d'énergie) Donc $PN=A-R$.

Chez les insectes: $PN = A - R = 27530 - 26257 = 1273 \text{ Kj}$

Chez les insectes: $PS_1 = PN - (R_1 + NU_1) = 1273 - (953 + 280) = 40 \text{ Kj}$ (Passe aux oiseaux)

Chez les oiseaux : $PS_2 = PS_1 - (R_2 + NU_2) = 40 - (9 + 30) = 1 \text{ Kj}$

- 3) Le rendement du producteur est Rp :

$$R_p = (PN/A) \times 100 = (1273/27530) \times 100 = 4.62 \%$$

Le rendement du consommateur (CI) est R₁ :

$$R_1 = (PS_1/PN) \times 100 = (40/1273) \times 100 = 3.14 \%$$

Le rendement du consommateur (CII) est R₂ :

$$R_2 = (PS_2/PS_1) \times 100 = (1/40) \times 100 = 2.5 \%$$

- 4) On constate que le rendement diminue d'un niveau trophique à un autre plus élevé dans la chaîne alimentaire. Cette diminution peut être expliquée par la perte de la matière organique et par suite la perte de l'énergie, soit par le phénomène de respiration, ou sous forme de matière non utilisée (Déchets, racines, os, cornes, dents, plumes, poiles...)

- 5) La nutrition la plus rentable est la nutrition végétale, car elle a le rendement le plus élevé.

Exercice 4:

- 1) la chaîne alimentaire étudiée: Luzerne → Vaches → Garçon
P CI CII

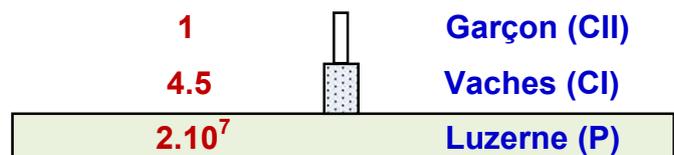
- 2) Les pyramides sont des représentations graphiques sous forme de rectangles superposés et centrés, dont la longueur est proportionnelle aux paramètres étudiés alors que la largeur est constante. On distingue :

- ✓ Pyramide des nombres : représentation du nombre d'individus.
- ✓ Pyramide de biomasse : représentation de la variation de biomasse.
- ✓ Pyramide d'énergie : représentation de la variation de la quantité d'énergie.

- 3) Représentation des pyramides écologiques:

- ★ Pyramide des nombres :

Echelle: 10 10²

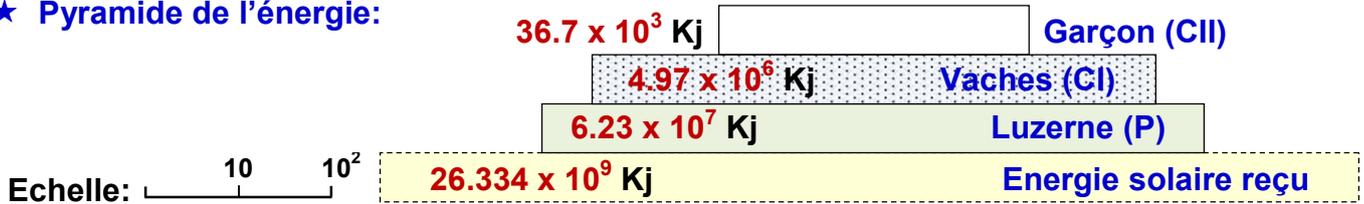


- ★ Pyramide des biomasses:

Echelle: 10 10²
 Flux de la matière et de l'énergie



★ **Pyramide de l'énergie:**



4) Calcule des rendements de biomasse:

- ✓ Entre la luzerne et les vaches $R_1 = (1035/58484) \times 100 = 1.77 \%$.
- ✓ Entre les vaches et le garçon $R_2 = (48/1035) \times 100 = 4.64 \%$.
- ✓ Entre la luzerne et le garçon, c'est le rendement final R_f :
 $R_f = (48/58484) \times 100 = 0.08 \%$.

5) Calcule des rendements de biomasse:

En considérons que : ECI : Production énergétique des consommateurs I.

EP : Production énergétique des producteurs.

ES : Energie solaire assimilée par les plantes.

On détermine le rendement énergétique soit :

- ✓ D'un niveau trophique par rapport au niveau sous-jacent :
 C'est : $R_1 = (EP/ES) \times 100$, $R_2 = (ECI/EP) \times 100$, $R_3 = (ECII/ECI) \times 100$.

$$R_1 = (6.23 \times 10^7 / 26.334 \times 10^9) \times 100 = 0.236 \%$$

$$R_2 = (4.97 \times 10^6 / 6.23 \times 10^7) \times 100 = 7.977 \%$$

$$R_3 = (36.7 \times 10^3 / 4.97 \times 10^6) \times 100 = 0.738 \%$$

- ✓ D'un niveau trophique par rapport à l'énergie solaire assimilée :
 C'est : $R_1 = (EP/ES) \times 100$, $R_2 = (ECI/ES) \times 100$, $R_3 = (ECII/ES) \times 100$

$$R_1 = (6.23 \times 10^7 / 26.334 \times 10^9) \times 100 = 0.236 \%$$

$$R_2 = (4.97 \times 10^6 / 26.334 \times 10^9) \times 100 = 0.019 \%$$

$$R_3 = (36.7 \times 10^3 / 26.334 \times 10^9) \times 100 = 0.00014 \%$$

6) On constate que le rendement énergétique diminue d'un niveau trophique à un autre plus élevé dans cette chaîne alimentaire.

La matière produite par les êtres vivants qui constituent un niveau trophique, sert de nourriture pour les êtres vivants du niveau suivant. Donc chaque niveau transforme l'énergie pour synthétiser sa propre biomasse, ce qui explique la diminution du rendement énergétique en passant d'un niveau trophique à un autre plus élevé.

Exercice 5:

Cocher les bonnes propositions :

1) Dans un écosystème naturel:

- | | |
|----------|--|
| X | A la source d'énergie initiale est le soleil |
| | B la source d'énergie initiale est la Terre |
| X | C la photosynthèse permet la production primaire. |
| | D la plupart des matières organiques sont exportées hors de l'écosystème |
| X | E les matières organiques sont recyclées |

2) Dans un réseau trophique:

- | | | |
|-------------------------------------|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | A | la biomasse des herbivores est supérieure à celles des carnivores |
| <input type="checkbox"/> | B | la quantité totale d'énergie est conservée |
| <input checked="" type="checkbox"/> | C | le nombre de niveaux trophiques est limité |
| <input type="checkbox"/> | D | il y a forcément autant de consommation que de production |
| <input type="checkbox"/> | E | les consommateurs sont les prédateurs |

3) Dans un agrosystème:

- | | | |
|-------------------------------------|---|--|
| <input type="checkbox"/> | A | l'agriculteur n'influence pas les flux de matières |
| <input type="checkbox"/> | B | de l'énergie nouvelle est apportée sous forme de pesticides |
| <input checked="" type="checkbox"/> | C | les engrais permettent d'augmenter la qualité de la production |
| <input type="checkbox"/> | D | la source d'énergie initiale est le soleil |
| <input checked="" type="checkbox"/> | E | la source d'énergie initiale est le travail humain |

4) L'augmentation des rendements depuis 1950:

- | | | |
|-------------------------------------|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | A | est liée à l'utilisation des engrais depuis cette date |
| <input type="checkbox"/> | B | peut se poursuivre si l'on augmente encore un peu les doses d'engrais |
| <input type="checkbox"/> | C | a permis de vaincre le problème de la faim dans le monde |
| <input checked="" type="checkbox"/> | D | est liée à la sélection de variétés performantes |
| <input type="checkbox"/> | E | peut se poursuivre sans risque avec l'utilisation des OGM |

5) Les pollutions agricoles:

- | | | |
|-------------------------------------|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | A | sont liées à l'utilisation des pesticides |
| <input type="checkbox"/> | B | sont plus fréquentes sur les sols argileux que sur les sols sableux |
| <input checked="" type="checkbox"/> | C | constituent un danger pour l'homme |
| <input checked="" type="checkbox"/> | D | ont un coût pour la collectivité (Ensemble d'individus rassemblés) |
| <input type="checkbox"/> | E | sont liées à l'utilisation d'engins motorisés |

6) Une production agricole durable:

- | | | |
|-------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> | A | nécessite d'éliminer durablement les ennemis des cultures |
| <input checked="" type="checkbox"/> | B | doit pratiquer une utilisation raisonnable d'intrants (Différents produits apportés aux terres et aux cultures) |
| <input type="checkbox"/> | C | cherche à augmenter durablement ses profits |
| <input type="checkbox"/> | D | permet de cultiver en toute saison |
| <input type="checkbox"/> | E | est synonyme d'agriculture biologique |

7) Un défi démographique:

<input checked="" type="checkbox"/>	A	impose d'augmenter encore les rendements agricoles
<input checked="" type="checkbox"/>	B	signifie que la population mondiale va augmenter
<input type="checkbox"/>	C	impose de produire rapidement des OGM plus productifs
<input type="checkbox"/>	D	nous permettre de conserver intactes nos habitudes alimentaires
<input type="checkbox"/>	E	impose de ne plus prendre en compte l'environnement dans les politiques de production

8) Les élevages:

<input checked="" type="checkbox"/>	A	sont très consommateurs de surfaces et d'eau
<input type="checkbox"/>	B	vont nécessairement devoir s'agrandir pour nourrir les hommes
<input checked="" type="checkbox"/>	C	sont efficaces dans le cadre d'une gestion durable des ressources
<input type="checkbox"/>	D	permettent aujourd'hui un partage équitable des richesses
<input type="checkbox"/>	E	sont incontournables car les humains ont un besoin impératif de manger de la viande bovine

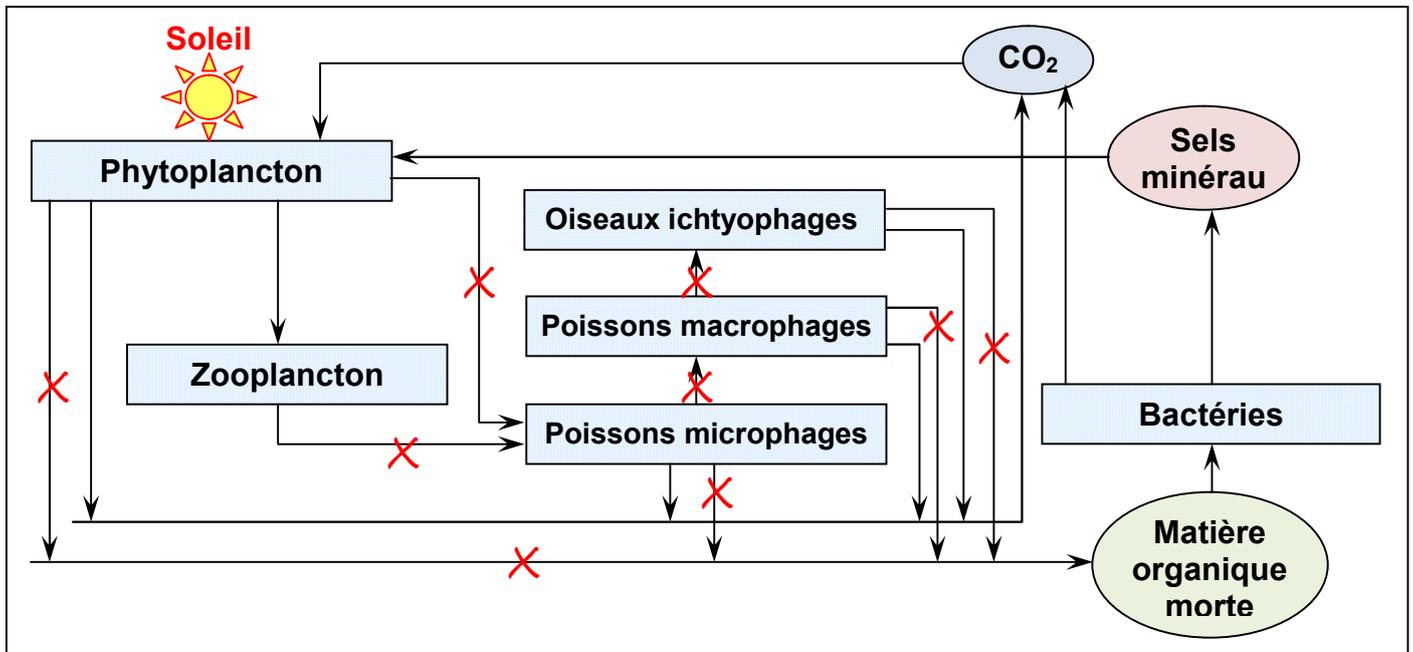
Exercice 6:

- 1) Dans la pyramide des biomasses il manque le maillon des producteurs primaires qui en milieu marin, correspond au phytoplancton.
- 2) La perte de biomasse à chaque maillon s'explique par le fait qu'un maillon de rang (n) ne peut consommer tous les individus du rang (n-1). De plus sur toute la biomasse consommée par échelon. Seule une partie est effectivement assimilée. Puis sur toute la matière assimilée seule une partie sert à produire la matière de l'échelon, l'autre partie est convertie en énergie qui constitue les pertes respiratoires.
- 3) Il est précisé dans le document 1 que les organismes accumulent différentes toxines dans les tissus, et que cette concentration tissulaire augmente à chaque échelon des chaînes alimentaires par bioamplification.
Comme les supers prédateurs sont situés au dernier échelon des pyramides, ils vont donc montrer une forte concentration en toxines tissulaires.
- 4) La femme en consommant des petits et des gros poissons, est aussi un super prédateur de l'écosystème marin ; elle accumule donc de grandes quantités de toxines par bioamplification, qui peuvent passer dans le lait maternel.

Exercice 7:

Le schéma suivant représente un réseau trophique.

- 1) A l'aide des mots suivant, reconstituons le réseau trophique: Voir le schéma ci-dessous
Poissons microphages (Equille), Bactéries, Oiseaux ichtyophages (Cormoran),
Poissons macrophages (Hareng), Zooplancton (Copépode), Phytoplancton.
- 2) Les flèches sur le schéma représentant le transfert de la matière et de l'énergie, sont marquées avec une croix.



Exercice 8:

On coche les cases qui conviennent :

1) La production marine du phytoplancton:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | A Est indépendante de la profondeur jusqu'à 20m. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | B Est nulle dès 80m. |

2) En été, la production de phytoplancton:

- | | |
|-------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | A Est déterminée directement par l'intensité du rayonnement solaire. |
| <input checked="" type="checkbox"/> | B Dépend indirectement de l'intensité du rayonnement solaire, par l'intermédiaire d'autres facteurs. |

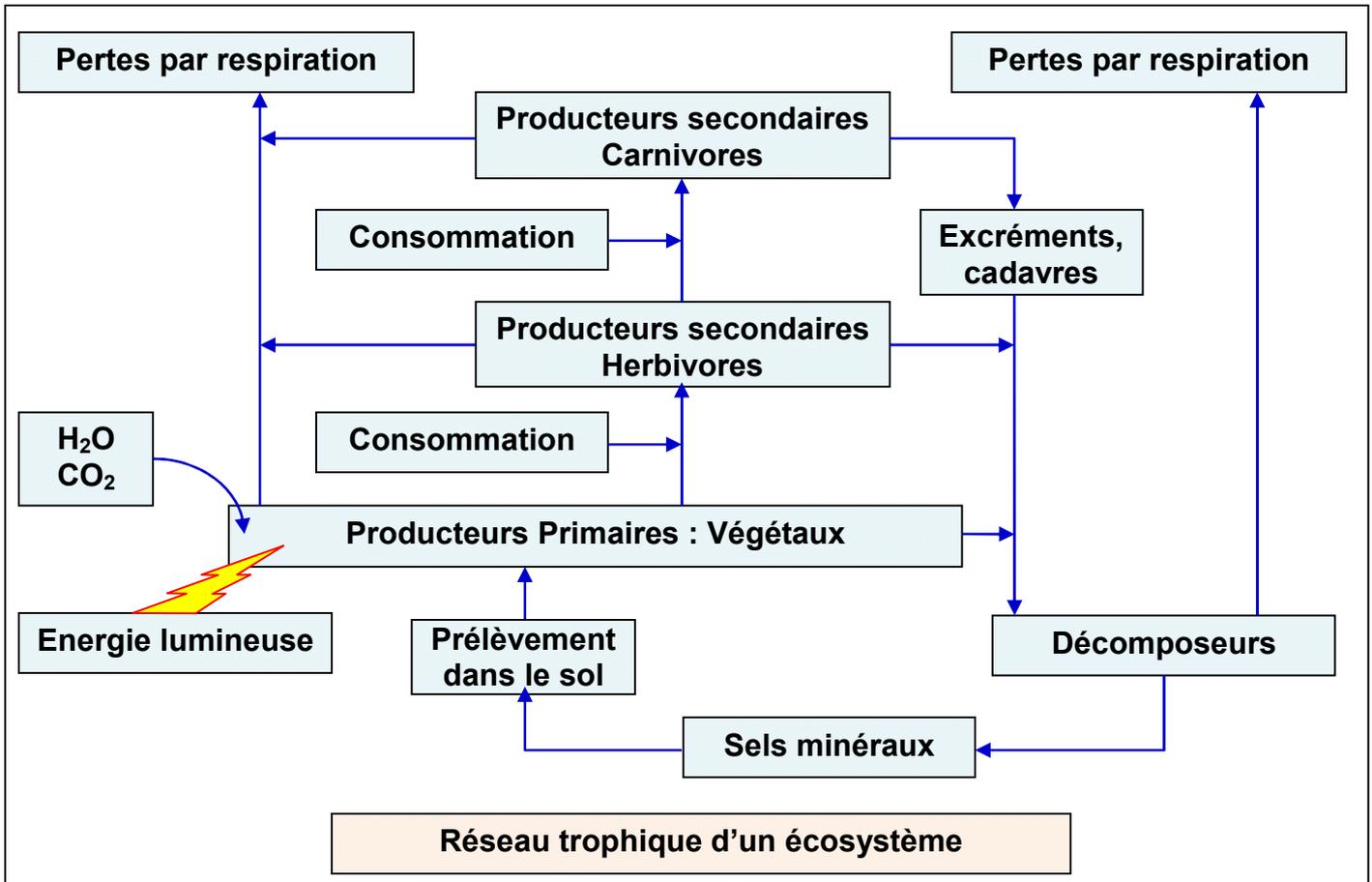
3) La concentration en CO2 dissous peut être le facteur limitant du développement du phytoplancton:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> | A En été. |
| <input type="checkbox"/> | B En hiver. |

Exercice 9:

Je complète le réseau trophique d'un écosystème avec les termes adéquats:

Producteur secondaire carnivore, producteurs secondaires herbivores, décomposeurs, producteurs primaires Végétaux, consommation, pertes par respiration, excréments et cadavres, Prélèvement dans le sol, Energie lumineuse, Sels minéraux.



Exercice 10:

1) Comparons la biomasse :

- a) De la moutarde dans les champs A et C : La biomasse de la moutarde dans le champ C est plus grande que dans le champ A.
- b) Du ray-grass dans le champ B et C : La biomasse du ray-grass dans le champ C est plus petite que dans le champ B.

2) La relation qui existe entre les deux espèces de plante est la compétition. C'est une relation qui existe entre les espèces qui colonisent le même lieu et exploitent les mêmes ressources (Nourriture, habitat, lumière...), chaque individu utilise ses propres moyens pour être bénéficiaire.

3) Puisque la hauteur du ray-grass est supérieure à celle de la moutarde, le ray-grass va profiter mieux de la lumière, et par suite produire plus de matière organique. Mais on constate dans le champ C que la biomasse est plus grande chez la moutarde, ce qui signifie que la lumière n'intervient pas dans cette relation entre les deux plantes.

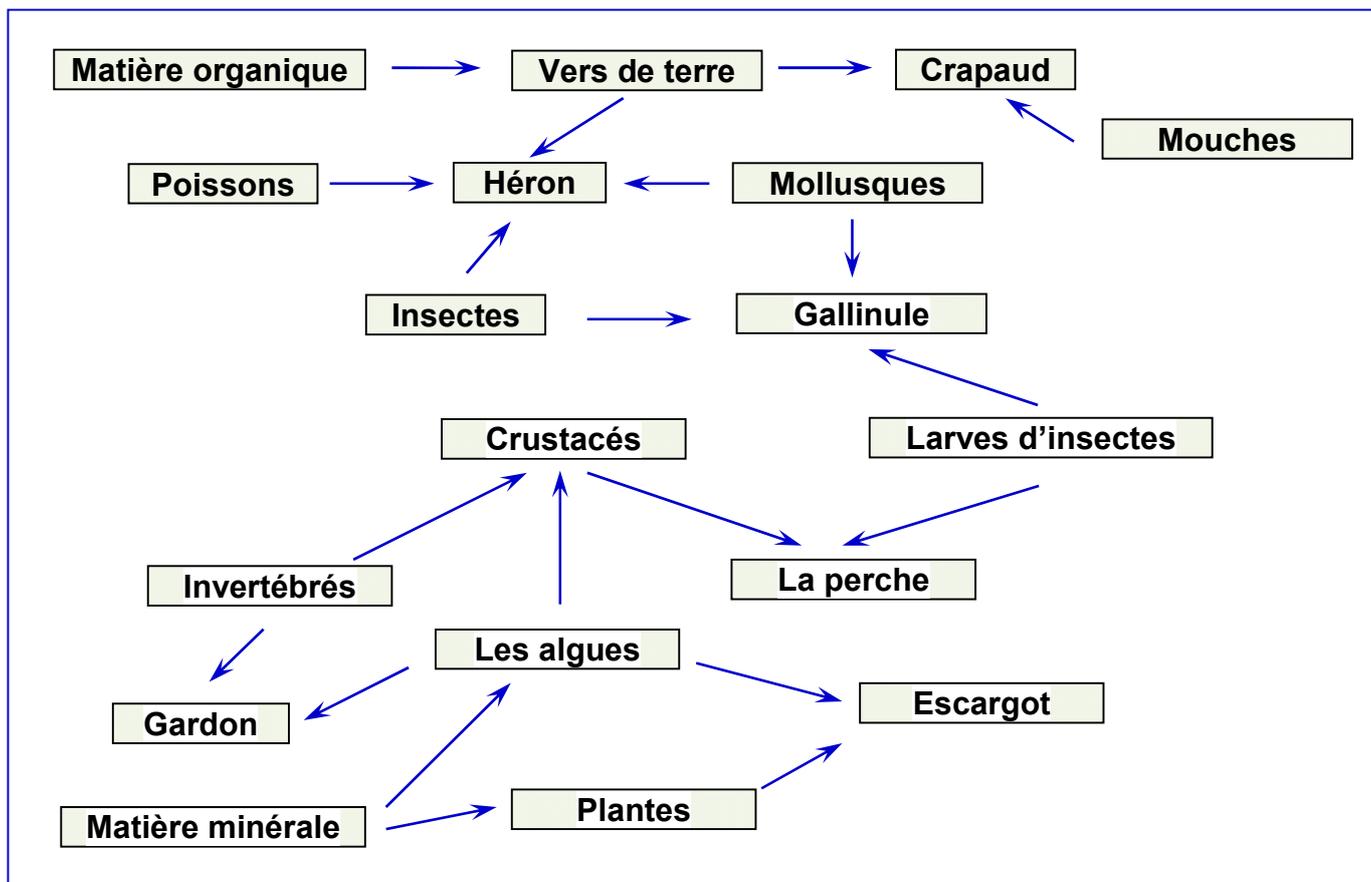
4) Deux facteurs qui peuvent intervenir dans cette relation: l'eau et les sels minéraux.

Exercice 11:

1) La chaîne alimentaire est une suite d'êtres vivants dans laquelle chacun mange celui qui le précède. Le premier maillon d'une chaîne est très souvent un végétal chlorophyllien. Un ensemble de chaînes alimentaires ayant un ou plusieurs maillons en commun forme un réseau alimentaire.

2) A partir des données du tableau:

- a) Les producteurs sont les algues et le roseau.
- b) L'exemple de consommateur primaire c'est l'escargot.
- c) Réalisation du réseau alimentaire de ce milieu:



Exercice 12:

- 1) A partir des résultats de ce tableau on peut dire que :
 - La matière organique est nécessaire à la prolifération des champignons.
 - Le pin fournit aux champignons la matière organique nécessaire à leur prolifération.
- 2) En comparaisons avec les plantules qui existent dans un milieu sans champignons, les plantules dans le milieu avec champignons présentent un taux élevé en azote, phosphore et potassium, ainsi qu'une taille plus grande. On déduit de cette analyse que les champignons ont un rôle positif dans la croissance des plantules de pin, en fournissant aux plantules la matière minérale nécessaire à leur croissance.
- 3) La relation qui lie le mycorhize au pin est une symbiose, car c'est une relation permanente entre deux espèces différentes, et qui se traduit par des effets bénéfiques aussi bien pour l'un que pour l'autre. Le pin fournit la matière organique aux champignons, et ce dernier fournit la matière minérale au pin.

Exercice 13:

- 1) La nature des relations trophiques:

- La relation 1: c'est le parasitisme car cette relation trophique est obligatoire et bénéfique pour le mycorhize (b) appelée le parasite, et maléfique pour le chêne (a), appelée hôte.
- La relation 2: c'est le commensalisme, car c'est une relation entre deux espèces, non obligatoire pour les deux espèces (a) et (c), et qui est bénéfique pour une seule espèce, c'est le chêne (a), et non maléfique pour l'autre qui est le mycorhize (c).
- La relation 3: c'est la compétition, car c'est une relation non obligatoire pour les deux espèces (a) et (d), mais elle est maléfique pour les deux espèces (a) et (c).

2) Un autre type de relation trophique qui n'est pas mentionnée dans le tableau:

On peut citer les relations suivantes : La prédation, La symbiose, la coopération, le saprophytisme.

Exemple de symbiose: chez la bactérie Rhizobium

Les rhizobiums sont des bactéries aérobies du sol, qui présentent la capacité de rentrer en symbiose avec des plantes comme les légumineuses (fève, pois, haricot, soja...), en formant des nodosités.

Les plantes fournissent de la matière organique aux bactéries Rhizobiums. En contre partie, les rhizobiums ont la capacité de fixer l'azote de l'air en des formes assimilables par les plantes.

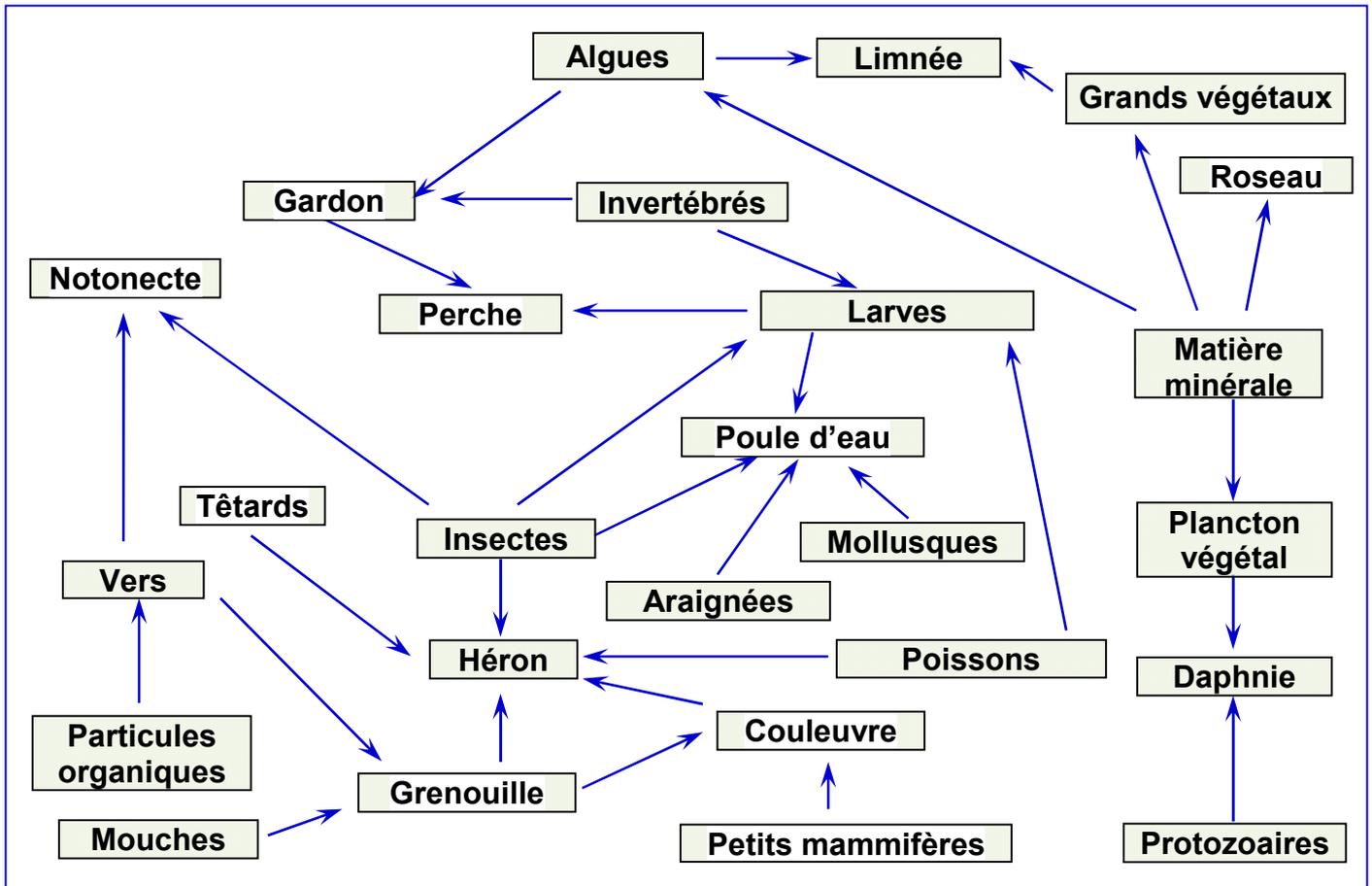
Exercice 14:

La dynamique des écosystèmes

- 1) L'écosystème est l'ensemble formé par une communauté d'êtres vivants et son environnement, qui sont en constante interaction.
- 2) les trois niveaux trophiques qui composent les relations trophiques sont:
 - Les producteurs
 - Les consommateurs
 - Les décomposeurs
- 3) Un réseau alimentaire est plus complexe qu'une chaîne alimentaire. Un réseau alimentaire est un ensemble de chaînes alimentaires qui sont reliées entre elles.
- 4) Une chaîne alimentaire ne peut pas être constituée d'un nombre infini de niveaux trophiques, parce que l'énergie chimique diminue lorsqu'on passe à un niveau trophique supérieur, car il y a seulement 5% à 20% de l'énergie qui passe d'un niveau à l'autre, le reste se transforme en chaleur.
- 5) Le recyclage chimique peut s'effectuer grâce aux décomposeurs qui transforment des matières organiques en matières inorganiques qui servent de nutriments essentiels aux producteurs.
- 6) La productivité primaire est la quantité totale de nouvelle matière organique produite par les producteurs d'un écosystème au cours d'une période déterminée.
- 7) La productivité primaire dépend de l'insolation, de la teneur en dioxyde de carbone de l'air et de la disponibilité de l'eau et des nutriments (l'azote, le phosphore, etc.) et de la température.

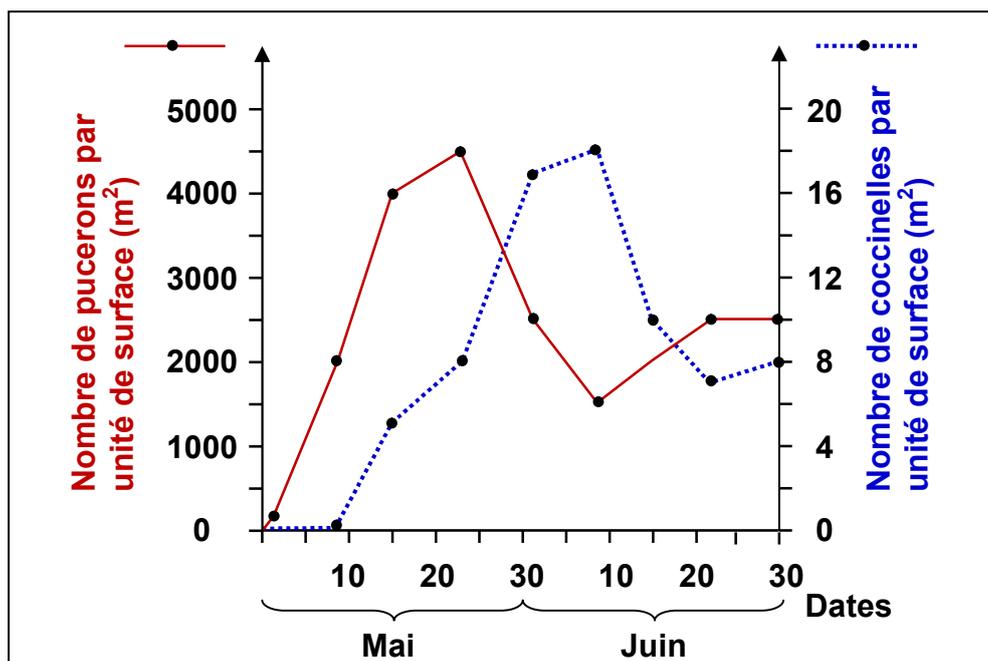
Exercice 15:

Représentation du réseau trophique à partir des données du tableau :



Exercice 16:

1) Construction du graphe correspondant aux variations du nombre de pucerons et du nombre de coccinelles en fonction du temps.



- 1) Le nombre de pucerons augmente pendant le mois de mai, et atteint son maximum le 23 mai. Après cette date, le nombre de pucerons diminue jusqu'au 8 juin, puis il augmente de nouveau.
- 2) Les coccinelles apparaissent au milieu du mois de mai, en suite leur nombre augmente et atteint son maximum vers le 8 juin. Après cette date, le nombre de coccinelles diminue progressivement.
- 3) D'après les résultats précédents, on constate que la diminution du nombre de pucerons suit l'augmentation du nombre des coccinelles. On déduit de cette constatation que la relation qui lie les coccinelles aux pucerons est une relation alimentaire de type prédation.

Les coccinelles comme prédateurs, se nourrissent essentiellement de pucerons (proies). Cet apport de protéines est indispensable à leur croissance mais il peut varier en fonction des fluctuations des populations de pucerons: l'augmentation du nombre des pucerons favorise la multiplication des coccinelles, ce qui provoque par la suite la diminution du nombre des pucerons.

Exercice 17:

Etablir une relation fléchée entre les mots et les expressions proposées sur le tableau suivant

Mots		Expressions proposées
Consommateur,		ensemble des relations alimentaires dans un écosystème,
réseau trophique,		suite d'êtres vivants où chacun est à la fois mangeur et/ou mangé
producteur,		maillon qui, dans une chaîne alimentaire, se nourrit de matière organique
chaîne alimentaire		maillon qui, au départ d'une chaîne, fabrique de la matière organique à partir de matière minérale.

Exercice 18:

- 1) Les chaînes alimentaires qu'on peut déterminer à partir de la figure sont 4:
 - Phytoplancton → Daphnie → Gardon → Brochet
 - Phytoplancton → Daphnie → Gardon → Héron
 - Phytoplancton → Daphnie → Carpe → Héron
 - Phytoplancton → Daphnie → Carpe → Brochet
- 2) Ce qu'il-y-a de commun à toutes ces chaînes, c'est qu'ils débutent par le même maillon. C'est le maillon des producteurs (les phytoplanctons).
- 3) D'après la figure on détermine:
 - Les consommateurs primaires: Daphnies.
 - Les consommateurs secondaires: Gardon, Carpe.
 - Les consommateurs tertiaires: Brochet, Héron.

Exercice 19:

Les fourmis savent traire les pucerons. Elles caressent le dos des pucerons qui émettent en réponse une goutte de miellat aussitôt aspirée par les fourmis. Certains pucerons ne peuvent pas vivre sans leurs fourmis qui les débarrassent de leur excrément collant. Isolés ils meurent très rapidement.

- 1) Les avantages que les fourmis tirent de cette relation avec les pucerons, c'est qu'elles se nourrissent de miellat secrété par les pucerons.
- 2) Les avantages que tirent les pucerons de cette relation avec les fourmis, c'est que les fourmis les débarrassent de leur excrément collant.
- 3) Cette association est obligatoire seulement pour les pucerons.
- 4) D'après les réponses précédentes, la nature de la relation qui existe entre les fourmis et les pucerons est une symbiose.

La symbiose est une relation permanente entre deux espèces différentes, et qui se traduit par des effets bénéfiques aussi bien pour l'un que pour l'autre.

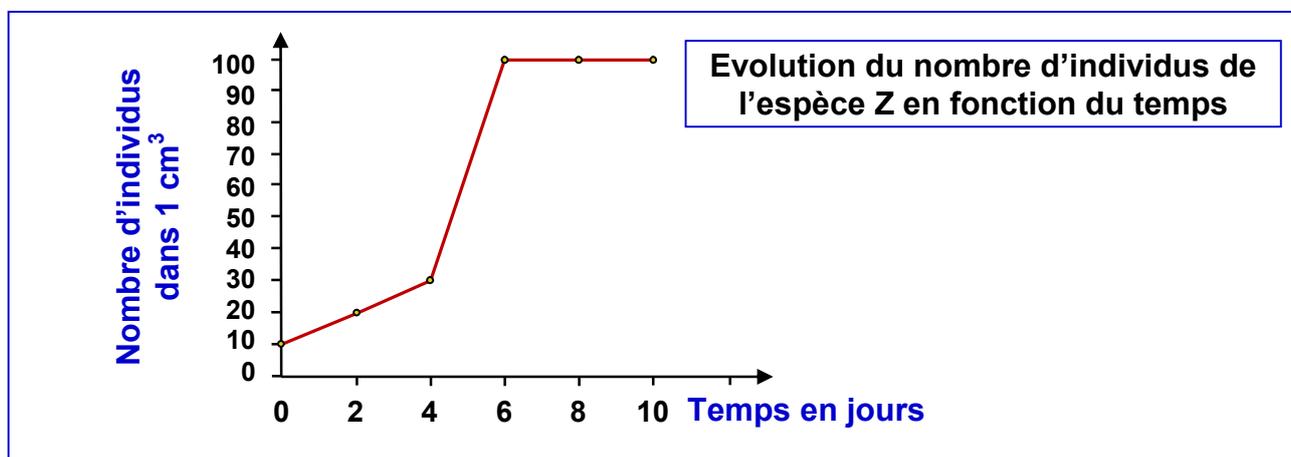
Exercice 20:

D'après les données du texte, la nature de la relation qui existe entre les pucerons et les plantes, est le parasitisme.

Le parasitisme: C'est une relation trophique obligatoire ou provisoire entre deux espèces dont l'une est bénéficiaire appelée le parasite, et l'autre perdante, appelée hôte.

Exercice 21:

- 1) Réalisons la courbe représentant l'évolution du nombre d'individus de l'espèce Z, en fonction du temps:



- 2) Explication des résultats obtenus:

- On constate une augmentation du nombre d'individus jusqu'au 6^{ème} jour. Cela est due à l'abondance des substances nutritives.
- Après le 6^{ème} jour, on constate que le nombre des individus devient constant. Cela est due au fait que la quantité de substances nutritives devient insuffisante pour ce nombre d'individus.

- 3) En comparaison avec les résultats de l'expérience précédente, on constate que le nombre d'individus de l'espèce Z n'atteint la valeur 100 qu'après 10 jours. Donc l'introduction de l'espèce W dans le milieu, a provoqué un effet négatif sur l'évolution du nombre d'individus de l'espèce Z, et la grande multiplication de l'espèce Z a

provoquée l'extinction de l'espèce W. Donc la relation qui existe entre l'espèce Z et l'espèce W est la compétition.

4) Avant l'introduction de l'espèce Y dans le milieu, on constate que le nombre d'individus de l'espèce X augmente par la multiplication de cette espèce.

Après introduction de l'espèce Y dans ce milieu, on constate que son nombre augmente, et en même temps on constate une diminution du nombre d'individus de l'espèce X jusqu'à son élimination au 8^{ème} jour.

A partir de cette analyse on peut dire que la relation qui existe entre les espèces X et Y est une prédation. Les individus de l'espèce Y sont les prédateurs, et les individus de l'espèce X sont les proies.

La prédation est une relation qui lie deux ou plusieurs espèces animales vivant dans un même écosystème (Interspécifique), où les faibles sont éliminés.

5) D'après les résultats de l'expérience 3, on peut expliquer les résultats de l'expérience 4 comme suite:

Pendant les premiers jours de l'expérience, on constate que le nombre d'individus de l'espèce Y augmente, et en même temps le nombre d'individus de l'espèce X diminue. Mais après 2 jours le nombre d'individus Y diminue jusqu'à disparaître au 6^{ème} jour, par contre le nombre d'individus X augmente considérablement et devient constant après le 6^{ème} jour.

La présence de sédiments et de débris organiques ont aidés les individus de l'espèce X à se réfugier des prédateurs Y, ce qui favorise la multiplication de l'espèce X et l'extinction de l'espèce Y.

Exercice 22:

1) Les niveaux trophiques des maillons du réseau:

Phytoplanctons: producteur.

Zooplancton herbivore: consommateur I.

Zooplancton carnivore: consommateur II.

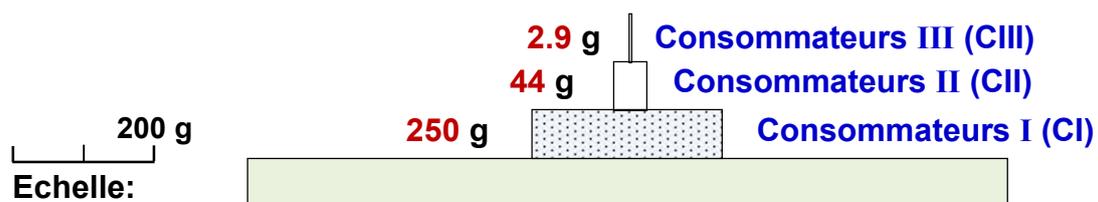
Poissons: consommateur II et consommateur III.

Autres animaux: consommateur III.

Poisson prédateur : consommateur III consommateur IV.

Les niveaux trophiques	Producteurs	Consommateurs I	Consommateurs II	Consommateurs III
La biomasse (g)	1000	250	44	2.9

2) Réalisons la pyramide de biomasse de cet écosystème:



3) Calculons le rendement de production:

● Entre les producteurs et les consommateurs I c'est R_1 :

$$R_1 = (250/1000) \times 100 = 25 \%$$

- Entre les producteurs et les consommateurs II c'est R_2 :

$$R_2 = (44/1000) \times 100 = 4.4 \%$$

- Entre les producteurs et les consommateurs III c'est R_3 :

$$R_3 = (2.9/1000) \times 100 = 0.29 \%$$

- 4) On constate que le rendement de biomasse diminue d'un niveau trophique à un autre plus élevé dans cet écosystème. Cette diminution peut être expliquée par la perte de la matière sous deux formes:
- Soit par le phénomène de respiration: La matière produite par les êtres vivants qui constituent un niveau trophique, sert de nourriture pour les êtres vivants du niveau suivant. Donc chaque niveau transforme la matière organique pour synthétiser sa propre biomasse.
 - Soit sous forme de matière non utilisée (Déchets, racines, os, cornes, dents, plumes, poiles...)

Exercice 23:

- 1) Calcule de la valeur de R (Pourcentage de matière organique utilisée dans la respiration) dans le cas de larve:

$$R = A - C = 14 - 5.2 = 8.8\%$$

- 2) Comparons pour les deux cas étudiés:

- a) Le pourcentage de la matière utilisée (A).

Le pourcentage de la matière utilisée (A) par la salamandre est plus grand (6 fois) que le pourcentage de la matière utilisée par la larve.

- b) Le pourcentage de la matière non utilisée (NA).

Le pourcentage de la matière non utilisée (NA) par la salamandre est plus petit (7 fois) que le pourcentage de la matière non utilisée par la larve.

- 3) Le pourcentage de la matière vivante produite (C) chez la salamandre est plus grand que le pourcentage de matière vivante produite par la larve. Cela peut être expliqué par le fait que chez la salamandre le pourcentage de la matière utilisée (A) augmente en même temps que la diminution du pourcentage de la matière non utilisée (NA). Par contre chez la larve, le pourcentage de la matière utilisée (A) diminue en même temps que le pourcentage de la matière non utilisée (NA) augmente.

- 4) Le niveau trophique de la salamandre c'est un consommateur II.

Deux justifications:

- La salamandre est un animal carnivore.

- Le rendement (C) de la salamandre d'après la pyramide est:

$$C = (29 / 200) \times 100 = 14.5 \%$$

Exercice 24:

- 1) → L'ensemble des êtres vivant de ce milieu représente la biocénose.

→ Le milieu de vie de ces êtres vivants représente un biotope.

- 2) Extraction d'un exemple de chaîne alimentaire à partir des données du tableau:

Algues → Larves → Poisson Gambosia → Crocodile

- 3) La nature de la relation trophique qui peut exister dans cet écosystème entre les grands poissons et les crocodiles est une compétition.

Le document ci-dessous représente le flux de l'énergie au niveau de l'écosystème étudié.

- 4) Les sources d'énergie pour cet écosystème sont l'énergie solaire et l'énergie potentielle de la matière importée dans l'écosystème.
- 5) On constate que la quantité d'énergie diminue d'un niveau trophique à un autre. Cette diminution pendant le flux d'énergie, peut être expliquée par une perte d'énergie, soit par le phénomène de respiration, ou sous forme d'énergie non utilisée.