

MINISTERE DES ENSEIGNEMENTS SECONDAIRES

COLLEGE ADVENTISTE DEYAOUNDE

DEPARTEMENT DES S.V.T.EEHB



MARS 2021

CLASSE DE PD

DUREE 3H /COEF 6

DEVOIR HARMONISEE N°4**I. EVALUATION DES RESSOURCES**

(14pts)

Partie A : EVALUATION DES SAVOIRS

(8pts)

Exercice 1 : Questionnaire A Choix Multiples (Q C M)(0.5X4=2pts)

Chaque série d'affirmation ci-dessous comporte une seule réponse juste. Ecrire dans le tableau ci-dessous, sous chaque numéro de question, la lettre qui correspond à la réponse juste.

N° de la question	1	2	3	4
Lettre choisie				

1. Le coefficient énergétique du dioxygène lors de la combustion de la trioléine suivant l'équation : $C_{57}H_{104}O_6 + 80O_2 \rightarrow 57CO_2 + 52H_2O + E$, est de 19,6Kj/L d' O_2 consommé. Le calcul de l'énergie libérée lors de la combustion d'une mole de trioléine est de:

- 91 KJ ;
- 2860KJ ;
- 35160KJ;
- 35123KJ.

2. Le passage de l'azote minéral du sol à l'azote minéral atmosphérique ne peut être assuré que par :

- Les légumineuses ;
- Les bactéries nitrifiantes ;
- Les plantes vertes et certaines bactéries ;
- Les bactéries dénitrifiantes

3. Le spiromètre respiratoire s'appuie sur:

- l'élévation de la température de l'eau du calorimètre du début à la fin de l'étude;
- le volume de CO_2 absorbé par le sujet de l'étude;
- la quantité de chaleur libérée par le sujet en étude et nécessaire pour faire fondre une certaine quantité de glace;
- le volume de dioxygène consommé par le sujet en étude.

4. La photolyse de l'eau permet de :

- Régénérer le chloroplaste
- Régénérer la chlorophylle préalablement oxydée
- Régénérer la chlorophylle réduite
- Régénérer l'accepteur qui est le $NADP^+$

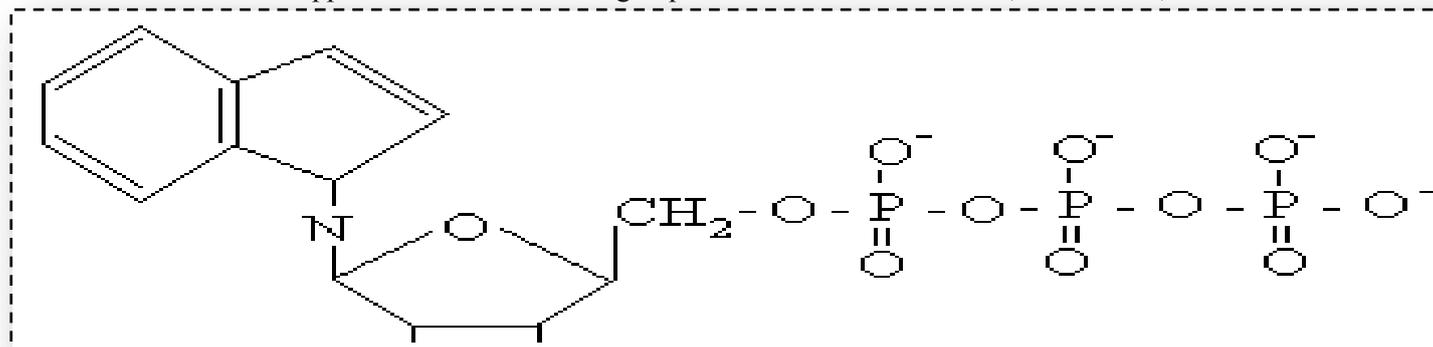
Exercice 2 : Questions à Réponses Ouvertes (QRO)

(3 pts)

1. Définir les expressions suivantes : Dénitrification, Production primaire

(0.25 x 2 = 0.5pt)

2. Voici la formule développée d'une molécule énergétique faite à base de l'adénine (document 1) :



Document 1

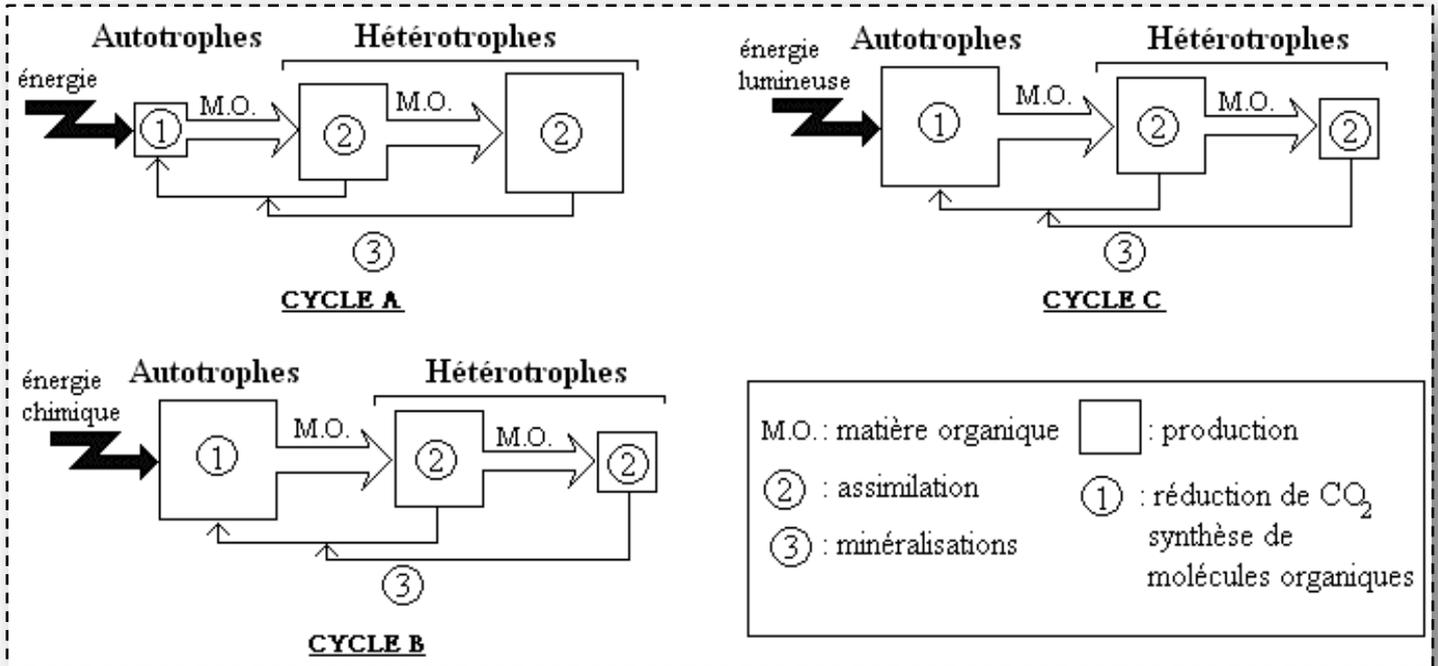
a) Donner sa dénomination chimique exacte et sa nature

(0.25 x 2 = 0.5pt)

b) Ecrire la réaction de dégradation de cette molécule en utilisant la formule développée ci-dessus

(0.5 pt)

3. On propose le **document 2** ci-dessous pour représenter le flux de matière et d'énergie dans un écosystème.



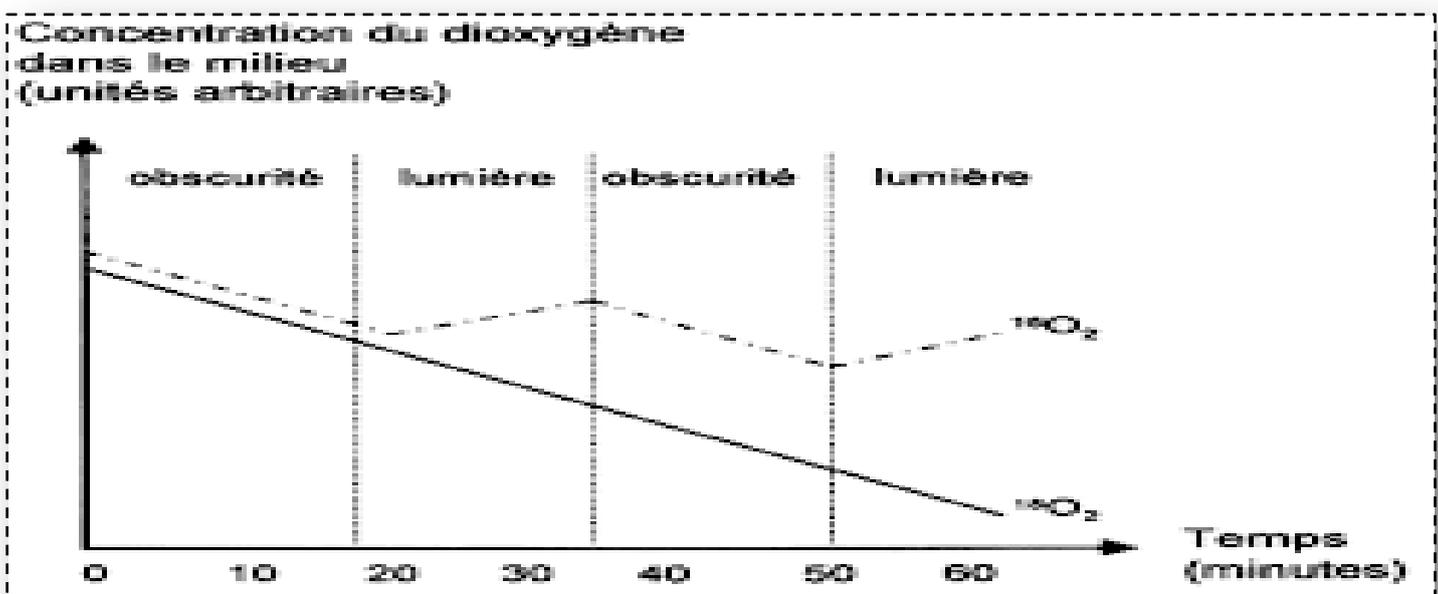
Document 2

- Identifier et nommer lequel (ou lesquels) des cycles schématisés ci-dessous représente (nt) le cycle de la matière au niveau d'un écosystème. (0.25 + 0.25=0.5pt)
- Citer les phénomènes biologiques qui participent à la minéralisation de la matière organique, dans le cycle de l'azote. (0.25×3=0.75pt)
- Proposer trois explications de la variation de la production d'un niveau trophique à un autre dans le cycle de la matière. (0.25×3=0.75pt)

Exercice 3 : Exploitation des documents et méthodes

(3pts)

Expérience 1 : Des chlorelles sont cultivées dans un milieu nutritif constitué d'eau (H₂¹⁶O) et de substances minérales. Dans ce milieu barbote un mélange gazeux de dioxygène ordinaire ¹⁶O₂ et de dioxygène lourd ¹⁸O₂. Au moment où débutent les mesures figurées dans le graphique (temps = 0), on stoppe l'arrivée de ce mélange gazeux. La culture est alors alternativement placée à l'obscurité et la lumière.



Document 3

- En analysant le graphique, montrez que l'on peut distinguer l'origine du dioxygène utilisé par la respiration de celle du dioxygène rejeté par la photosynthèse. (1pt)
- Expérience 2 :** Des chlorelles sont éclairées en présence d'eau enrichie en isotopes lourd de dioxygène (H₂¹⁶O) et d'air normal, contenant ¹⁶O₂ et ¹⁸O₂. Le dioxygène dégagé contient l'isotope lourd ¹⁸O₂ dans une proportion voisine de celle de l'eau fournie dans le milieu.
- Expliquez en quoi ce résultat confirme ceux de l'expérience précédente. (0.5pt)

Expérience 3 : On fragmente des chloroplastes, stroma et thylakoides étant séparés. Les thylakoides sont laissés à la lumière. Le stroma laissé à l'obscurité, est alimenté en $^{14}\text{CO}_2$ radioactif. On effectue alors diverses expériences consignées dans le tableau.

Conditions expérimentales	Quantité de $^{14}\text{CO}_2$ présente dans le stroma (coups/min)
Stroma à l'obscurité	4 000
Stroma à l'obscurité, thylakoïdes éclairés puis l'ensemble est placé à l'obscurité	96 000
Stroma à l'obscurité + ATP + TH_2	97 000

Remarque : dans le milieu contenant le stroma, la radioactivité est de l'ordre de 4 000 coups par minute.

3. Montez que ces résultats permettent de déterminer les conditions dans lesquelles il y a fixation de dioxyde de carbone et d'établir le rôle des thylakoides en présence de lumière. (1.5pt)

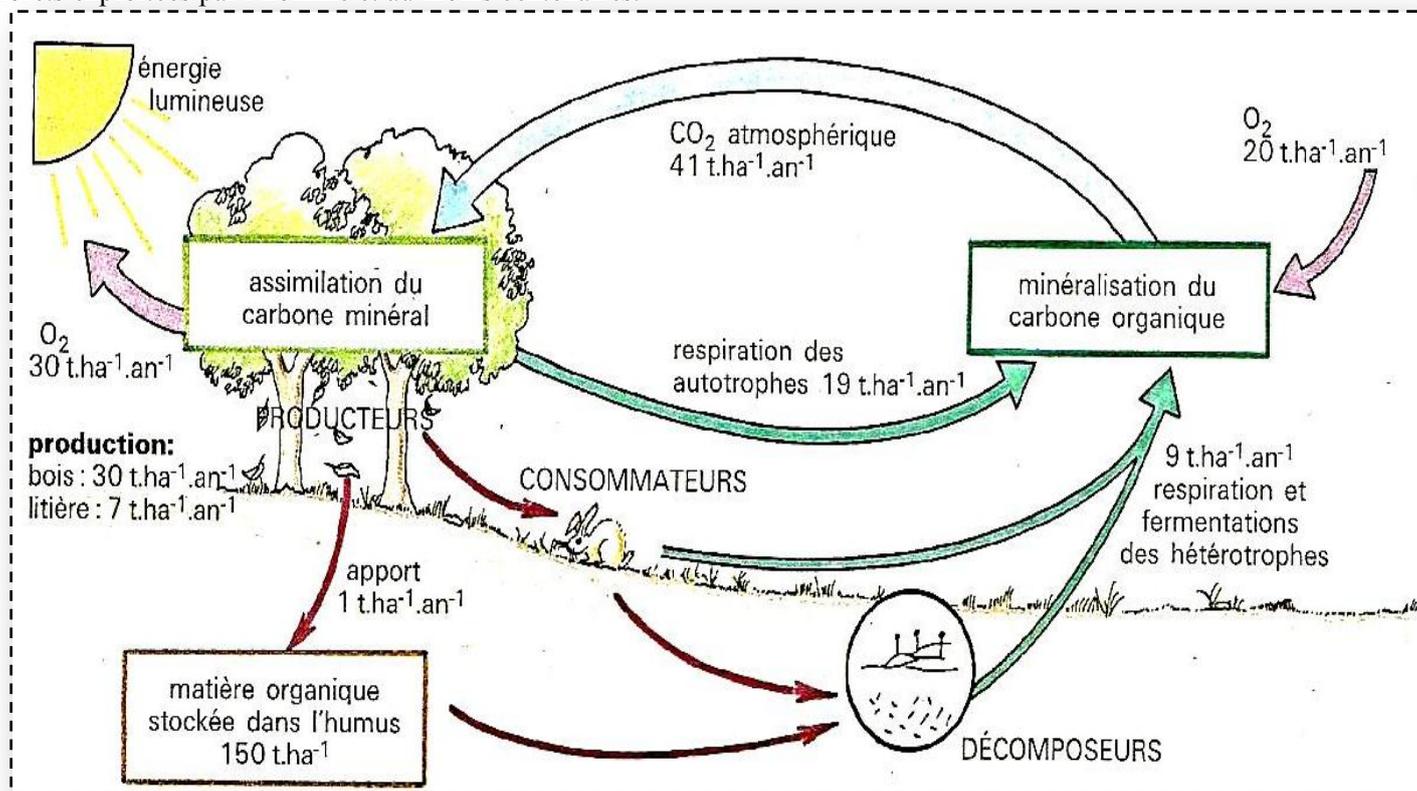
Partie B : Evaluation des savoirs être et des savoir-faire.

(6pts)

Exercice 1 :

(4pts)

De très nombreuses études quantitatives portant sur les biomasses, la productivité, le flux d'énergie, le recyclage des éléments ont été réalisés dans les forêts d'Europe. Voici, à titre d'exemple, un bilan du cycle du carbone dans une hêtraie, établi d'après plusieurs études menées en Allemagne, en Belgique, en France et en Suède. Il s'agit dans tous les cas de forêts exploitées par l'homme et au moins centenaires.



Document 3

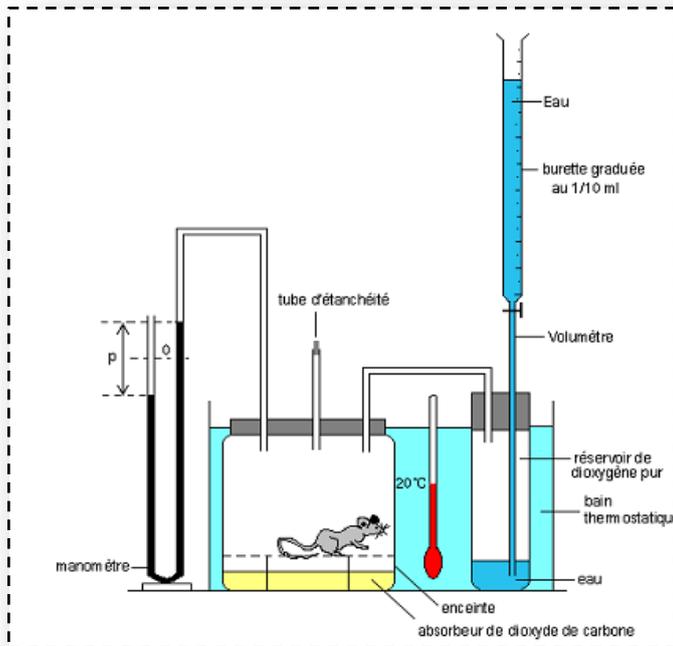
1. Relevez les différents niveaux trophiques observés sur ce document (0.25×3=0.75pt)
2. Précisez l'équation de la photosynthèse et vérifiez que les échanges liés à la photosynthèse sont en accord avec l'équation bilan du phénomène. (0.25 + 1=1.25pt)
- (Rappels : masse de 1 mole de dioxygène = 32 g, de 1 mole de dioxyde de carbone = 44 g)
3. Calculez la masse de carbone est fixée chaque année par un hectare de hêtraie (rappel : C = 12) (0.5pt)
4. Calculez le bilan du dioxyde de carbone et celui du dioxygène dans cet écosystème sur l'ensemble d'une année, et précisez si cet écosystème consomme ou libère du dioxyde de carbone et du dioxygène. (0.5 + 0.5 + 0.5=1.5pt)

Exercice 2 :

(2pts)

Il est possible de réaliser la mesure des échanges gazeux respiratoires d'un petit animal (souris par exemple) à l'aide d'un spiromètre volumétrique. (Document suivant). L'expérience se déroule sur 15 minutes. L'animal est un rat de masse $m = 150$ g. toutes les 3 minutes, on rétablit le niveau 0 dans le manomètre en faisant écouler l'eau de la burette dans le

réservoir de dioxygène pur. Le tableau suivant donne les résultats. L'activité de l'animal a été également notée dans ce tableau ci-dessous.



Temps (en min)	Activité de l'animal	Volume total de l'eau écoulé (en ml)	Volume total de dioxygène consommé (en ml)
3	Agité	25	
6	Agité	45	
9	Agité	66	
12	Calme	78	
15	Calme	90	

1. Recopier et compléter le tableau en notant le volume de dioxygène consommé par étape par l'animal au cours de l'expérience. Expliquer la réponse. (0.25×5=1.25 pt)
2. Etablir une relation entre l'activité de l'animal et la consommation de dioxygène pendant les différentes périodes de 3 minutes. (0.25pt)
3. Calculer l'intensité respiratoire. (0.5 pt)

II. EVALUATION DES COMPETENCES (6 pts)

Compétence visée : sensibiliser sur la réduction des conséquences néfastes des activités humaines sur les ressources naturelles

La **dieldrine** est un insecticide largement utilisé en agriculture. Cette substance organique toxique n'est pas biodégradable ; elle persiste donc dans les sols et, lessivée par les eaux de ruissellement, est entraînée jusque dans les océans. Dans l'écosystème marin, les producteurs primaires sont représentés essentiellement par le plancton végétal (ou **phytoplancton**). Ces algues microscopiques servent de nourriture au plancton animal (ou **zooplancton**) qui est lui-même la proie des crustacés et des petits poissons planctonophages. Ce groupe de consommateurs est à son tour dévoré par les mouettes d'une part, ces derniers sont pêchés par des oiseaux comme les cormorans.

Dosage de la dieldrine	
Eau de mer.....	indosable
Phytoplancton.....	.. 0.001 p.p.m.
Zooplancton.....	...0.02 p.p.m.
Crustacés et poissons planctonophages.....	... 0.03 p.p.m.
Poissons prédateurs.....	...0.1 p.p.m.
Mouettes.....	0.2 p.p.m.
Cormorans.....	1.6 p.p.m.

Dans le cadre d'une campagne de sensibilisation sur la réduction des conséquences néfastes des activités humaines sur les ressources naturelles, tu es interpellé en tant que élève en classe de première D dans un établissement de la place à participer à cette campagne.

Consigne 1 : A partir de tes connaissances sur le transfert d'énergie dans un écosystème, et des données du texte, schématise et explique en 6 lignes maximum les relations trophiques entre les êtres vivants et de cet écosystème. (2pts)

Consigne 2 : Dans un exposé de moins de 6 lignes Compare les concentrations en dieldrine dans les divers êtres vivants et proposez une explication aux différences constatées (2pts)

Consigne 3 : Dans le cadre d'une causerie avec les dirigeants de votre localité et autorités communales, sensibilise en 6 lignes maximums sur les conséquences néfastes des activités humaines sur les ressources naturelles et propose quelques actions à mener pour réduire l'impact de l'activité humaine notamment un protocole de génie génétique pour la fabrication des insecticides sans danger pour l'environnement (2pts)

critères	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances scientifiques	Cohérence de la production
Consigne 1	/0.5pts	/1pt	/0.5pt
Consigne 2	/0.5pt	/1pt	/0.5pt
Consigne 3	/1pt	/1pts	/0.5pt

CANEVAS DE CORRECTION PROBATOIRE BLANC N°1

I. EVALUATION DES RESSOURCES (14pts)

Partie A : EVALUATION DES SAVOIRS (8pts)

Exercice 1 : Questionnaire A Choix Multiples (Q C M) (0.5X4=2pts)

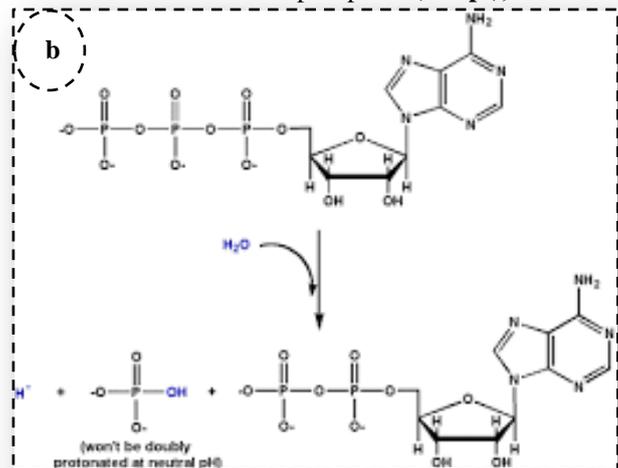
N° de la question	1	2	3	4
Lettre choisie	d	d	d	b

Exercice 2 : Questions à Réponses Ouvertes (QRO) (3 pts)

1. Dénitrification : C'est le passage de l'azote minéral du sol à l'azote minéral atmosphérique par les bactéries dénitrifiantes **(0.25pt)**

Production primaire : C'est l'accroissement de la biomasse végétale issue de la photosynthèse par unité de temps et par unité de surface ou de volume **(0.25pt)=**

2. a.- ATP= Adénosine Triphosphate (0.25pt), c'est nucléotide (0.25pt) ;



3. a. Ce sont les cycles **B (0.25pt)** et **C (0.25pt)** qui représente, schématiquement, le cycle de la matière au niveau d'un écosystème.

b. L'humification ou putréfaction **(0.25pt)**; l'ammonisation **(0.25pt)** et la nitrification **(0.25pt)**.

c. – Un consommateur n'ingère pas la totalité de la production du niveau trophique précédent **(0.25pt)**;

- Sur la totalité des aliments ingéré, seul une partie est absorbé au niveau de l'intestin et assimilée par les cellules, le reste est non absorbé et donc non assimilée et rejeté sous forme d'excrément l'ammonisation **(0.25pt)** ;

- Les molécules ingéré et assimilée par les cellules sont : Soit dégradées avec libération d'énergie ; soit assimilées pour former la matière organique de l'herbivore, on parle de productivité secondaire **(0.25pt)**.

Exercice 3 : Exploitation des documents et méthodes (3pts)

Expérience 1 : 1. On constate qu'à l'obscurité, le taux de ¹⁶O₂ diminue de façon identique à celui de ¹⁸O₂. Or à l'obscurité seul la respiration se produit, **(0.25pt)** on peut donc dire que le dioxygène utilisé au cours de la respiration provient donc en quantité identique de ¹⁶O₂ et de ¹⁸O₂ gazeux présent dans le milieu. **(0.25pt)**

On constate qu'à la lumière, une augmentation du taux de ¹⁶O₂ et une diminution régulière du taux de ¹⁸O₂. La lumière influençant seulement la photosynthèse, **(0.25pt)** on peut donc dire que le dioxygène produit au cours de la photosynthèse provient donc de l'eau puisqu'elle est seule à contenir ¹⁶O₂. **(0.25pt)**

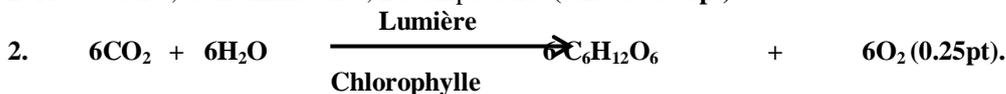
2. La présence d'¹⁸O₂ montre que celui-ci provient de l'eau enrichie en isotope lourd du dioxygène de la molécule de H₂¹⁸O, ce qui confirme les résultats de l'expérience précédent. **(0.5pt)**

3. Les résultats montrent une forte absorption de CO₂ en présence de thylakoïdes d'ATP et de TH₂ (transporteur réduit) **(0.5pt)**. La comparaison des deux derniers résultats permet de montrer que la synthèse d'ATP et de TH₂ s'effectue à la lumière au niveau des thylakoïdes **(0.5pt)**. Ces deux constituants sont indispensables à l'incorporation de CO₂ **(0.5pt)**

Partie B : Evaluation des savoirs être et des savoir-faire. (6pts)

Exercice 1 :

1. Producteurs ; Consommateurs ; Décomposeurs. **(0.25x3=0.75pt)**



Pour le CO₂ : 44g \longrightarrow 1mole ; 41t=41x10⁶g $\xrightarrow{n_{\text{CO}_2}} n_{\text{CO}_2} = 41 \times 10^6 \text{g} \times 1/44 = \underline{931818}$ **(0.25pt).**

Pour le O₂ : 32g \longrightarrow 1mole ; 30t=30x10⁶g $\xrightarrow{n_{\text{O}_2}} n_{\text{O}_2} = 30 \times 10^6 \text{g} \times 1/32 = \underline{937000}$ **(0.25pt).**

Les échanges gazeux de cette forêt son bien en accord avec l'équation bilan de la photosynthèse car le nombre de mole de O₂ rejeté est sensiblement égal à celui du CO₂ absorbé. **(0.5pt).**

3. $n_{\text{CO}_2} = n_c = m_c / M_c \longrightarrow m_c = n_c \times M_c = 931818 \times 12 = \underline{11181816\text{g}}$ soit **11181Kg** sont fixés chaque année par hectare de hêtraie **(0.5pt).**

4. Pour le CO₂ : 41- (19+9)=**13t.****(0.5pt)** Cette forêt fixe 13t de CO₂ par an.**(0.25pt)**

Pour le O₂ : 30- 20=**10t.** **(0.5pt)** Cette forêt libère 10t de O₂ par an.**(0.25pt)**

Exercice 2 :

(2pts)

1.

Temps (en min)	Activité de l'animal	Volume total de l'eau écoulé (en ml)	Volume total de dioxygène consommé (en ml)
3	Agité	25	25(0.25pt)
6	Agité	45	45(0.25pt)
9	Agité	66	66(0.25pt)
12	Calme	78	78(0.25pt)
15	Calme	90	90(0.25pt)

2. On constate que, pendant une période où l'animal est agité, il consomme entre 20 et 25ml de dioxygène toutes les 3 minutes. En période calme, il consomme environ 12ml de dioxygène, **on peut donc dire que plus l'animal est agité, plus sa consommation en dioxygène augmente (0.25pt)**

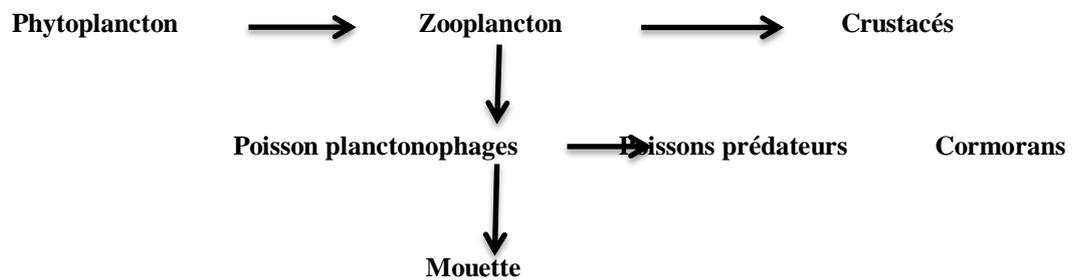
3. $IR = VO_2/m \times t = 90 \times 10^{-3} / 0.165 \times 15 / 60 = \underline{2.18l/h/kg}$ (0.5pt)

II. EVALUATION DES COMPETENCES (6 pts)

Compétence visée : sensibiliser sur la réduction des conséquences néfastes des activités humaines sur les ressources naturelles

Consigne 1 :

Légende : \longrightarrow « Signifie sont mangé par »



Pertinence de la production : Respect de la légende (0.5pt)

Maîtrise des connaissances scientifiques : Etablissement d'une chaîne alimentaire (1 pt)

Cohérence de la production : Les niveaux trophiques se succèdent (0.5pt)

Consigne 2 :

Les concentrations en dieldrine des divers êtres vivants sont d'autant plus importantes que ceux-ci occupent un niveau trophique plus élevé. La dieldrine, substance non biodégradable, est absorbée dans la nature ; elle s'accumule dans les tissus de l'animal prédateur. Chaque prédateur, consommant de nombreuses proies, présente une concentration en dieldrine supérieure à celle de chacune de ses proies prise isolément

Pertinence de la production : L'exposé relève que les concentrations en dieldrine sont de plus en plus croissantes lorsqu'on évolue dans la chaîne alimentaire (0.5pt).

Maîtrise des connaissances scientifiques : Les interprétations données sont scientifiquement bonnes et permettent de relever les différents niveaux trophiques d'une chaîne alimentaire (1pt)

Cohérence de la production : Bon agencement des idées ou phrases grammaticalement et scientifiquement correctes. (0.5pt)

Consigne 3 : Les activités humaines sont un danger pour nos ressources humaines notamment l'utilisation des pesticides comporte des inconvénients dont la destruction des insectes non nuisibles comme les abeilles, fourmis..., la pollution possible des eaux souterraines et de surface entraînant la mort des animaux aquatiques et le risque de cancer chez des personnes consommant ces animaux aquatiques, la faible efficacité contre les larves qui se développent à l'intérieur des épis, le surcroît de travail et le coût pour l'agriculteur.

On pourrait concevoir des plantes génétiquement modifiées fabriquant leur propre insecticide. C'est le cas du maïs transgénique Bt qui a pour particularité, la capacité de produire son propre insecticide luttant contre les larves de pyrale. Il confère la résistance à un parasite réduisant le temps des dépenses financières et le temps de travail. La protéine insecticide produite n'est pas toxique pour l'homme. C'est un maïs transgénique qui s'obtient suivant les étapes : - Identification et isolement du gène d'intérêt ; - Insertion du gène dans le noyau du zygote de la plante de maïs par un plasmide suivi de son amplification ; - Expression du gène d'intérêt et production des plants de maïs transgéniques.

Pertinence de la production : Le raisonnement relève que l'utilisation des pesticides est un danger pour l'environnement (0.5pt)

Maîtrise des connaissances scientifiques : Les interprétations données sont scientifiquement bonnes et permettent de préciser les conséquences de l'utilisation des insecticides (0.5pt), les étapes de fabrication d'une plante transgénique fabriquant son propre insecticide. (0.5pt)

Cohérence de la production : Bon agencement des idées ou phrases grammaticalement et scientifiquement correctes. (0.5pt)

