

INSTITUT EBAGES SECONDAIRE DE NKOABANG

BP : 33778 Yaoundé ; TEL : 697 106 629				DEPARTEMENT DES SVTEEHB		
Année Scolaire	Classe	Séquence		Epreuve	Durée	Coefficient
2023 - 2024	1 ^{ère} D	3		SVTEEHB	4 heures	06
Enseignant : AMFOUO MELY Yannick (Doctorant)				Date : ... Décembre 2023	Qté :	

EPREUVE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE, EDUCATION A L'ENVIRONNEMENT, HYGIENE ET BIOTECHNOLOGIE (SVTEEHB)

PARTIE A : EVALUATION DES RESSOURCES (20 points)

I- EVALUATION DES SAVOIRS (8 pts)

Exercice 1 : Questions À Choix Multiples (QCM) (0,5 x 4 =2pts)

Chaque série de propositions comporte une seule réponse exacte. Relever le numéro de la question suivi de la lettre correspondant à la réponse juste dans **un tableau**.

1. Les événements respiratoires sont dans l'ordre

- Glycolyse, décarboxylation oxydative ; cycle Krebs ; chaîne respiratoire
- Glycolyse, décarboxylation oxydative ; chaîne respiratoire ; cycle Krebs
- Glycolyse ; chaîne respiratoire ; décarboxylation oxydative ; cycle Krebs
- Glycolyse ; cycle Krebs ; décarboxylation oxydative ; chaîne respiratoire

2. Quel est le caractère commun à toutes les fermentations ?

- Toutes sont anaérobies
- Toutes produisent du CO₂
- Toutes sont des oxydations partielles
- Toutes utilisent le glucose comme substrat

3. On parle de spectre d'action pour chaque longueur d'onde lumineuse lorsqu'on :

- Mesure le pourcentage de lumière absorbée par les pigments chlorophylliens ;
- Évalue l'intensité de la photosynthèse en mesurant le dégagement d'O₂ proportionnel à la matière synthétisée ;
- Évalue l'intensité de la photosynthèse en mesurant le dégagement d'O₂ inversement proportionnel à la matière synthétisée ;
- Obtient un ensemble de sept couleurs de l'arc-en-ciel grâce à un prisme situé entre la solution de chlorophylle et l'écran.

4. Laquelle parmi la proposition suivante est vraie :

- Les végétaux respirent et les animaux font la photosynthèse
- Les animaux respirent et les végétaux font la photosynthèse
- Les animaux et les végétaux font la photosynthèse
- Les animaux et les végétaux respirent

Exercice 2 : Questions À Choix Multiples (QCM) (0,5 x 4 =2pts)

1- Une graine en germination respire très activement, sa température augmente alors que sa teneur en carbone (c'est -à-dire son poids de matière sèche) diminue

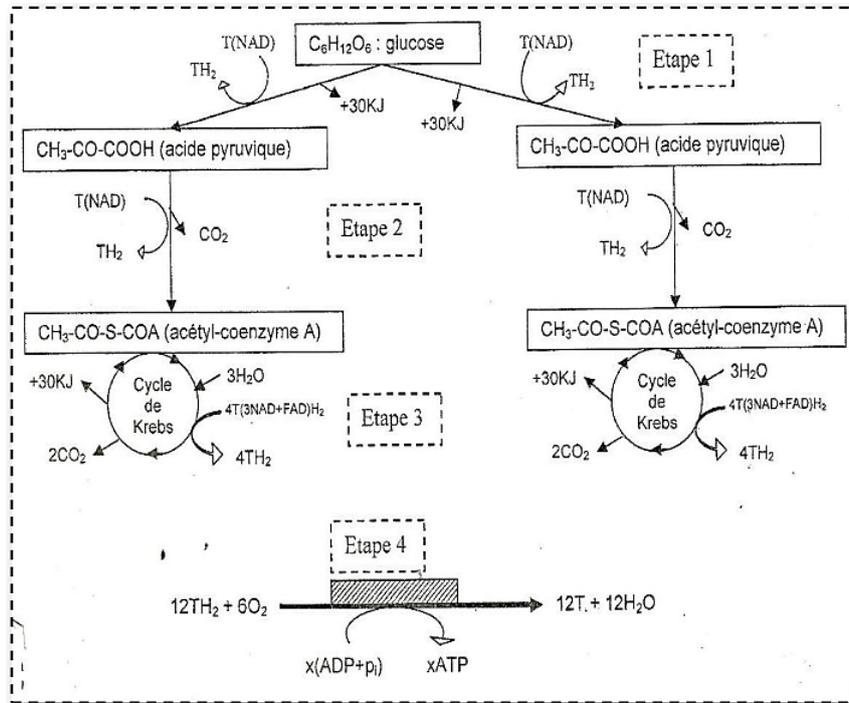
- A quoi sert le dioxygène absorbé par la graine ? (0,25 pt)
- Expliquer le mécanisme de la respiration terminale. (0,25 pt)
- Au terme de la dégradation totale d'une molécule du glucose, donner le bilan énergétique. (0,25 pt)

2- Dans un flacon contenant du vin de palme initialement sucré, après quelques temps, un bouillonnement apparaît, le gaz qui se dégage est recueilli grâce à un dispositif. Le vin de palme qui était alors sucré devient alcoolisé.

- a) Nommer le phénomène. **(0,25 pt)**
 - b) Nommer le gaz qui se dégage et l'alcool qui produit. **(0,25 pt)**
 - c) Ecrire l'équation chimique de cette réaction. **(0,25 pt)**
- 3- Comparer dans un tableau les phénomènes des questions 1 et 2. **(0,5 pt)**

Exercice 3 : Exploitation des documents (4 pts)

Le document ci-dessous indique de manière simplifiée, les étapes de la respiration cellulaire d'une mole de glucose. Les lettres T désignent les transporteurs de protons et d'électrons (NAD et FAD).

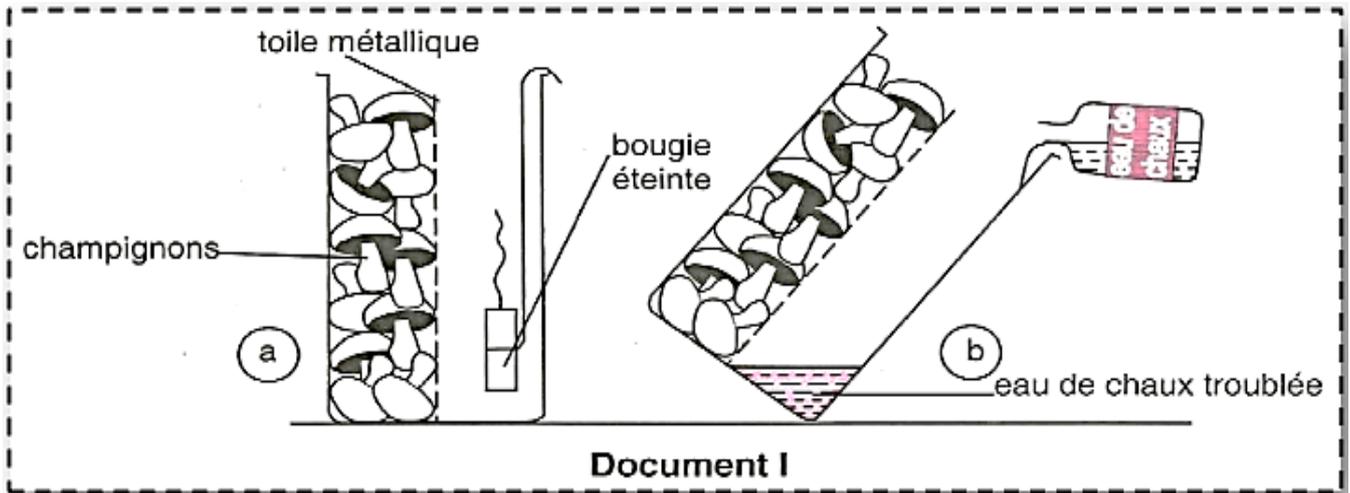


- 1- Identifier et nommer les 04 étapes de ce document. **(0,25 x 4 = 1 pt)**
- 2- Quelle étape ne caractérise pas spécifiquement la respiration ? justifier votre réponse. **(0,25 pt)**
- 3- Quelle étape caractérise spécifiquement la respiration ? justifier votre réponse. **(0,25 pt)**
- 4- On veut établir le bilan des moles d'ATP produits et nettement gagnées par la cellule. Pour cela on s'attarde sur les deux types de phosphorylations observées dans le document 1.
 - a) Définir : phosphorylation liée au substrat, phosphorylation oxydative. **(0,25 x 2 = 0,5 pt)**
 - b) Calculer le nombre de moles d'ATP formé par phosphorylation liée au substrat, sachant que 30 KJ sont nécessaire pour la formation d'un ATP à 20°C. **(0,25 pt)**
 - c) Calculer le nombre de moles d'ATP formé par phosphorylation oxydative, sachant que l'oxydation d'une mole de $NADH_2$ produit 3 ATP et celle d'une mole de $FADH_2$ produit 2 ATP. **(0,25 pt)**
 - d) Calculer la production brute d'ATP par respiration d'une mole de glucose. **(0,25 pt)**
 - e) Pourquoi le gain net est de 36 ATP par mole de glucose respirée ? **(0,25 pt)**
- 5- La dégradation complète d'une mole de glucose libère 2860 KJ.
 - a) Calculer la part d'énergie issue de cette dégradation du glucose qui est convertie en ATP. **(0,25 pt)**
 - b) En déduire le rendement énergétique de la respiration cellulaire. **(0,25 pt)**
 - c) Proposer le devenir de la part d'énergie du glucose qui n'est pas converti en ATP. **(0,25 pt)**
 - d) écrire l'équation bilan de ce phénomène. **(0,25 pt)**

II - EVALUATION DES SAVOIRS FAIRE (12 pts)

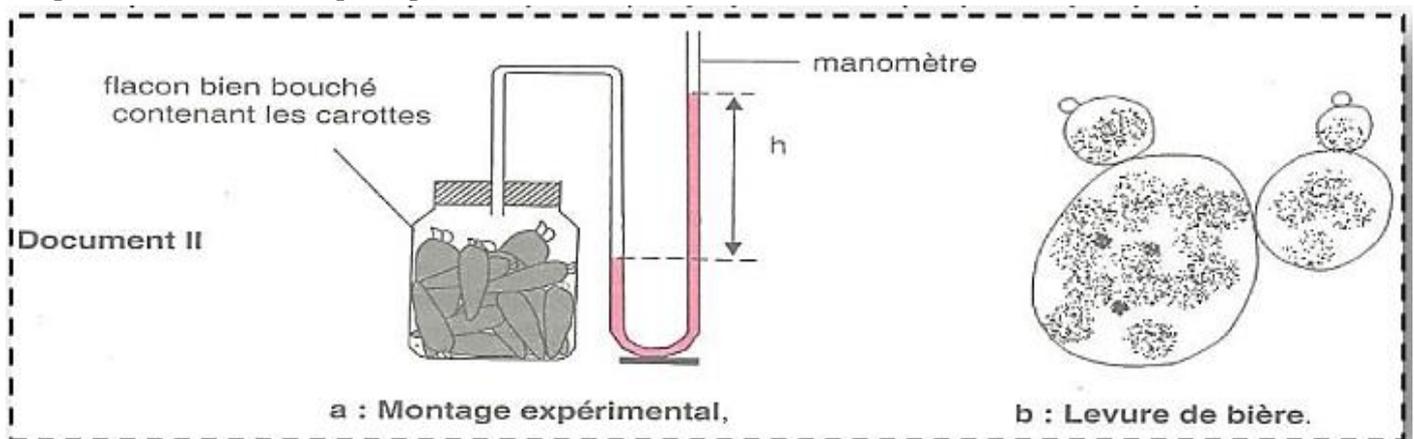
Exercice 1 : Interpréter les résultats de la mise en évidence de la respiration et de la fermentation / 6 pts

1. Des organes végétaux non chlorophylliens (champignons, tubercules de manioc, carottes, etc...) sont placés dans une moitié d'un local à large ouverture partagé par la toile métallique. Le bocal est fermé à l'aide d'un bouchon de liège bien hermétique. On introduit une bougie enflammée dans l'autre moitié du bocal le jour suivant, elle s'éteint aussitôt (Doc I.a) et si on fait couler un peu d'eau de chaux le long de la paroi interne du bocal, elle se trouble (Doc. I.b)



- Pourquoi la bougie s'éteint-elle ? (0,25 pt)
- Pourquoi l'eau de chaux se trouble-t-elle ? (0,25 pt)
- Ecrivez l'équation du phénomène qui a eu lieu dans le bocal et qui justifie les faits ci-dessus signalés. (0,25 pt)
- Le résultat aurait-il été différent si on avait remplacé ces organes par les organes chlorophylliens frais ? Justifiez vos réponses. (0,5 pt)

2. On place des racines de carottes coupées ou non dans un flacon muni d'un manomètre à eau colorée (document II.a). Le tableau ci-dessous présente les variations de pression P (en 10^{-1} N/cm^2) en fonction du temps T (en heures) indiquées par le manomètre.



Temps (heures)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Pression en 10^{-1} N/cm^2	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8

- Construisez la courbe $P = f(T)$ sur un repère orthonormé. (0,5 pt)
- Interprétez la courbe obtenue. (0,5 pt)
- Ecrivez les équations des phénomènes qui ont lieu dans le flacon. (0,25 pt)

N.B : pour les parties 1 et 2 on considère le glucose comme seul métabolite.

3. La respiration et la fermentation ont pour fonction de fournir à l'être vivant l'énergie dont il a besoin. Les résultats consignés dans le tableau ci-après ont été obtenus par Pasteur en 1961 au cours d'une étude sur la levure de bière. Un champignon microscopique unicellulaire qui se reproduit par bourgeonnement (Document II.b).

Conditions expérimentales	Aérobies	Anaérobie
Masse du glucose consommé (G)	0,098g	45g
Masse de levure produite (L)	0,024g	0,255g

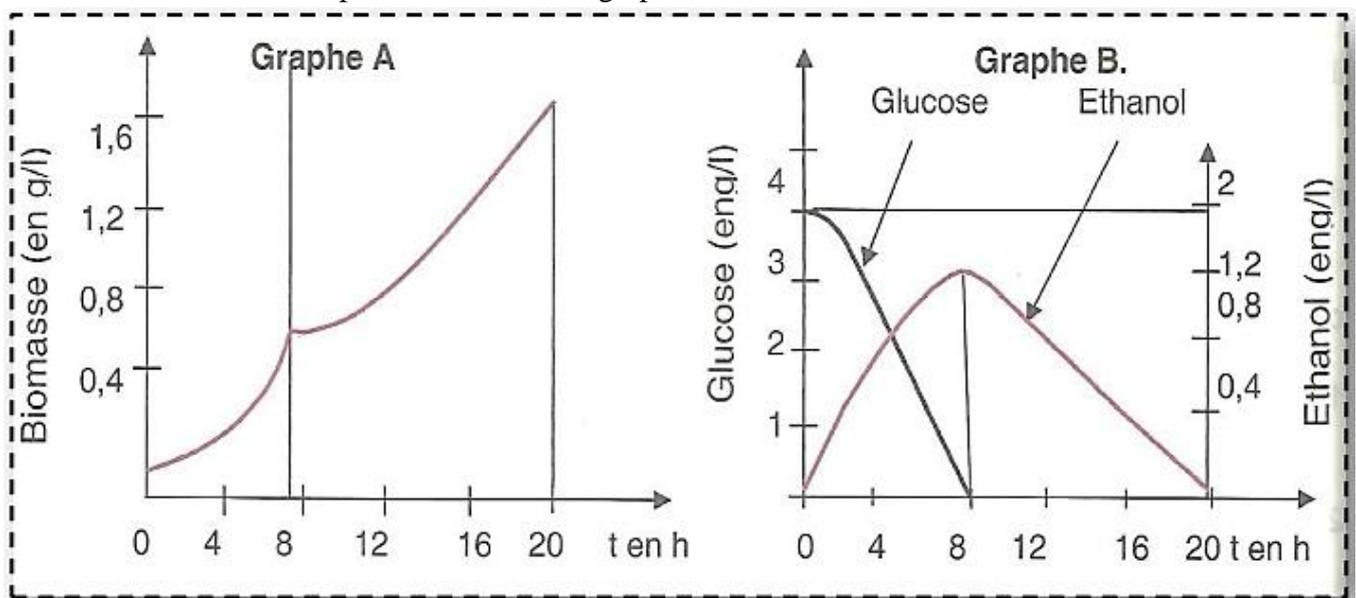
a) Comparez les rendements de production dans les deux cas. On rappelle que le rendement de production = levure produite / glucose consommé. (Le candidat calculera le rendement au préalable). (0,5 pt)

b) Il existe des fermentations autres que la fermentation alcoolique. Dites quel type de fermentation permet l'obtention du vinaigre. Ecrivez l'équation en précisant les corps de départ, ceux formés et le catalyseur. (1 pt)

4. Dans un fermenteur, on introduit une solution de glucose à 4g/l et de la levure de bière. Le taux de dioxygène dissout est maintenant à environ 20% de la saturation grâce à un aérateur approprié. Trois paramètres sont mesurés en fonctions du temps.

- La croissance de la population de levure, exprimée en biomasse (g/l)
- La teneur du milieu en glucose
- La teneur du milieu en éthanol

Les différentes mesures ont permis de tracer les graphes A et B.



a. Analysez le graphe B. (0,25 pt)

b. Déduisez du graphe B l'origine de l'énergie nécessaire à chacune des parties pour la croissance des levures. (0,5 pt)

c. Quelle serait l'origine de l'énergie nécessaire à la croissance de la levure si la teneur de la solution de glucose était très basse ? (moins de 100mg). (0,25 pt)

d. Ecrivez l'équation de la réaction libérant cette énergie. (0,25 pt)

e. Le rendement de la fermentation est plus faible que celui de la respiration. Expliquez-vous. (0,5 pt)

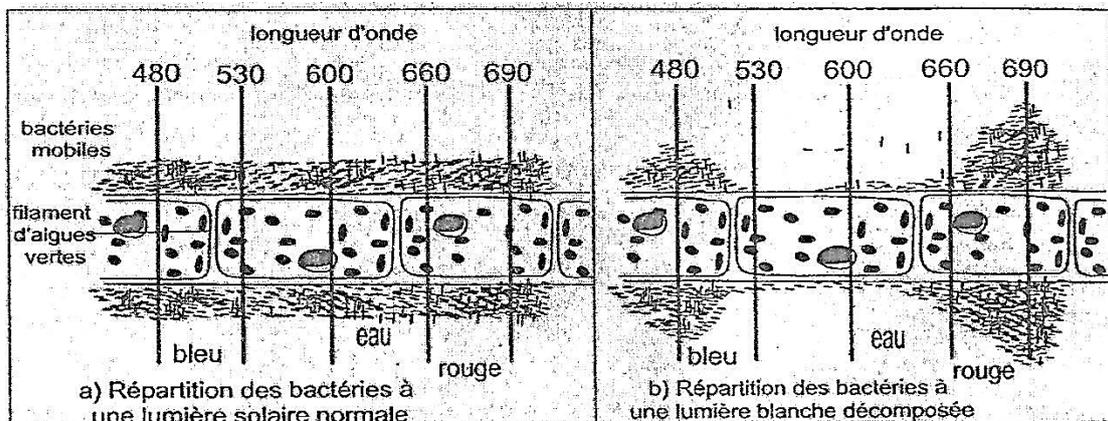
Exercice 2 : Interpréter le spectre d'absorption des radiations lumineuses par la chlorophylle / 4 pts

A- Une suspension d'algues vertes est cultivée à température constante 25°C dans une eau enrichie de CO₂. On éclaire cette suspension avec les lumières monochromatiques (projecteur muni de filtres bleu, violet, rouge, ...). Un spectrophotomètre adapté au dispositif permet de mesurer la quantité de lumière absorbée par la plante pour 100% de lumière transmise, un oxymètre permet de compter le nombre de bulles de dioxygène dégagées par les algues vertes. Entre deux mesures, on crée une courte période d'obscurité pour changer de filtre. Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Couleurs des filtres	Longueurs d'ondes en nm	Pourcentage de lumière absorbée	Nombre de bulles d'O ₂ dégagé par le végétal
Violette	400	60	57
	420	65	63
Indigo	440	70	68
	460	80	78
Bleue	480	75	72
	500	45	44
Verte	520	15	12
	540	10	8
	560	15	11
Jaune	580	20	17
	600	30	27
Orange	620	35	32
	640	40	37
Rouge	660	50	49
	680	60	55
	700	55	52
	720	10	8

- 1) Tracer la courbe ressortant le pourcentage d'absorption de la lumière en fonction des différentes longueurs d'ondes. (Sur papier millimétré). **Echelle** : utiliser 1cm pour une longueur d'onde de 40 nm et 1 cm pour 15% d'absorption de lumière. (1 pt)
- 2) Relever la longueur d'onde pour laquelle on observe un nombre élevé de bulle de dioxygène dégagé par le végétal. (0,25 pt)
- 3) Identifier le nombre de pics observés sur la courbe et expliquer les. (0,25 x 2 = 0,5 pt)
- 4) Expliquer les résultats obtenus avec le filtre de couleur verte. (0,25 pt)
- 5) Emettre une hypothèse permettant de ressortir la classification de ces radiations en fonction de leur efficacité à l'activité photosynthétique. (0,25 pt)

B- Un fragment d'algue verte filamenteuse et les bactéries mobiles (*Bactérium termo*) avides d'oxygène (aérobies) sont montés entre lame et lamelle de microscope dans une goutte d'eau enrichie en bicarbonate. Le document II-a représente la répartition des bactéries observée au microscope lorsque la préparation est éclairée par la lumière solaire normale (non décomposée) et le document II-b, la répartition des bactéries lorsque la préparation est éclairée par un spectre de lumière solaire.



Document II

- 1-Expliquer la nécessité de réaliser la préparation dans une goutte d'eau enrichie en bicarbonate. 0,25pt
- 2-Expliquer la nécessité d'éclairer la préparation par un spectre de lumière solaire. 0,25pt
- 3-Comparer la répartition des bactéries sous la lumière solaire normale à la répartition des bactéries sous la lumière décomposée. 0,25pt

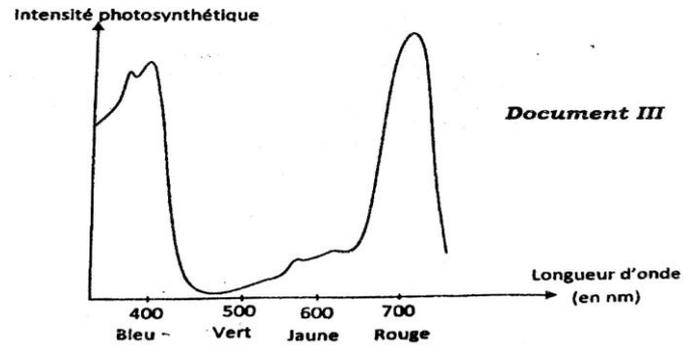
4-Afin d'expliquer les différences relevées dans le comportement des bactéries sous ces deux formes d'éclairage, établir la relation :

- a) Entre la répartition des bactéries et la quantité de dioxygène disponible. **0,25pt**
- b) Entre le dégagement de dioxygène et la radiation absorbée. **0,25pt**

Le graphe du **document III** représente le spectre d'absorption des différentes radiations lumineuses.

5-A partir des documents **II et III** :

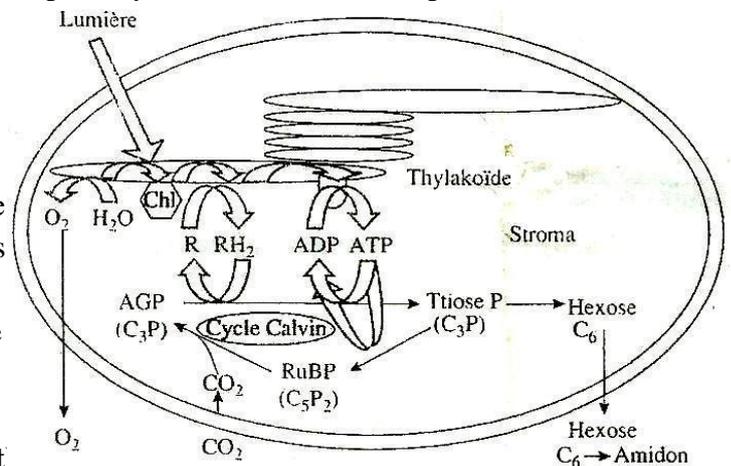
- a) Etablir la relation entre l'intensité photosynthétique et la radiation lumineuse. **0,25pt**
- b) Classer les différentes radiations en fonction de leur efficacité photosynthétique, des plus efficaces à la moins efficace. **0,25pt**



Exercice 3 : Analyser et interpréter les expériences de de Calvin et Benson / 2 pts

La figure ci-dessous résume les principales étapes de la photosynthèse dans un chloroplaste

- 1- Nommer le phénomène au cours duquel il y a dégagement du dioxygène. **(0,25 pt)**
- 2- écrire les équations résumant les réactions du phénomène. **(0,5 pt)**
- 3- nommer la synthèse de l'ATP à partir de l'énergie lumineuse ainsi que l'enzyme qui intervient au cours de cette synthèse. **(0,5 pt)**
- 4- indiquer le compartiment cellulaire dans lequel se déroule le cycle de Calvin et nommer l'enzyme qui permet la fixation du CO₂. **(0,5 pt)**
- 5- Préciser l'importance du cycle de Calvin. **(0,25 pt)**
- 6- Ecrire l'équation globale de la photosynthèse. **(0,25 pt)**



PARTIE B : EVALUATION DES COMPETENCES (20 points)

Exercice 1 :

Compétence ciblée : Identifier les facteurs de variation de la dépense énergétique.

Situation problème contextualisée :

Pour déterminer les facteurs de la variation de la dépense énergétique des individus, les élèves de première D procèdent à une série d'expériences en présence de leur enseignant. Chez un individu au repos et à jeun, ils utilisent la calorimétrie respiratoire. Cet appareil dispose entre autres d'un masque respiratoire muni d'un réservoir de dioxygène et d'un dispositif contenant de la chaux sodée. L'expérience qui se déroule en circuit fermé dure 10 minutes, l'individu consomme 2,3L d'O₂ et rejette 2L de CO₂. Ces élèves ne comprennent pas la nécessité de réaliser l'expérience à circuit fermé ni pourquoi l'individu doit être à jeun. Tu fais partir de cette classe et le professeur te désigne pour expliquer les conditions expérimentales à tes camarades

Consigne 1 :

Rédiger un texte de 8 lignes dans lequel tu expliqueras à tes camarades l'importance du respect des conditions expérimentales de la méthode utilisée (tu insisteras sur nécessité d'avoir un individu au repos et à jeun et sur celle de réaliser cette expérience en circuit fermé). **4 pts**

Consigne 2 :

Concevoir une affiche mettant en exergue 3 facteurs internes et un facteur externe pouvant faire varier la dépense énergétique chez l'homme. **3 pts**

Consigne 3 :

Proposer un slogan mettant en exergue le lien entre la consommation du dioxygène et la dépense énergétique. **3 pts**

Exercice 2 :

Compétence visée : *Sensibiliser sur le rôle joué par les végétaux verts à travers la photosynthèse, au sein de l'environnement.*

Situation-problème :

Les plantes sont utiles à l'Homme en grande partie grâce à la photosynthèse qu'elles réalisent. Cependant au lieu que l'Homme crée des jardins potagers, préserve la forêt, celle-ci est plutôt détruite par les feux de brousse, l'abattage ... et pourtant nous savons tous qu'en agissant de la sorte, l'Homme scie la branche sur laquelle il est assis. Il est temps que les populations reprennent le rôle de la photosynthèse dans la vie.

En tant qu'élève de la classe de première D, tu as été contacté pour faire comprendre aux populations le rôle de la photosynthèse dans la vie de l'Homme.

Consigne 1 : Explique, dans un texte de huit lignes, à partir de l'équation bilan de la photosynthèse que nous sommes totalement dépendants de la photosynthèse. Tu expliqueras notamment comment nous utilisons les produits de la photosynthèse au quotidien. **4 pts**

Consigne 2 : Le dioxygène est l'un des produits de la photosynthèse utilisé par l'Homme. Explique aux populations l'origine de ce dioxygène en insistant sur la condition nécessaire pour sa libération. **3 pts**

Consigne 3 : Dans le cadre d'une campagne de sensibilisation, élabore un slogan mettant en exergue les conséquences des actions néfastes de l'homme sur la photosynthèse. **3 pts**

Critère de consigne	Pertinence de la production	Maîtrise des connaissances	Cohérence de la production	Critère de perfectionnement
Consigne 1	1	1,5	1	0,5
Consigne 2	1	0,75	1	0,25
Consigne 3	1	0,5	1	0,5