

Année scolaire	Séquence	Epreuve	Classe	Durée	coefficient
2023/2024	N°1	SVTEEB	PC	2 Heures	02
Enseignante : Mme NGO BAYIHA			AP : Mr. MASSA ZIBI Benoît		

I- EVALUATION DES RESSOURCES 10 PTS

Partie A : Evaluation des savoirs : 4 pts

Exercice 1 : Question à choix multiples (QCM)

Chaque proposition ci-dessous comporte une réponse juste, choisis la lettre correspondante à cette réponse.

1- La glycolyse :

- a) Produit quatre transporteurs d'hydrogène réduits
- b) Est aérobie ;
- c) Libère l'énergie nécessaire à la production de quatre molécules d'ATP ;
- d) Est une dégradation du glucose en acide pyruvique dans le noyau.

2- La cellule vivante utilise directement l'énergie :

- a) Chimique contenu dans les nutriments organiques ;
- b) Libérée lors de la glycolyse ;
- c) Libérée par l'hydrolyse de l'ATP ;
- d) Libérée lors de l'oxydation des acides gras

3- Parmi les nutriments suivants, l'un arrive au cœur par voie lymphatique (chylifère) :

- a) Les acides gras
- b) Le glucose
- c) Les acides aminés ;
- d) L'eau

4- Dans le tube digestif, la digestion chimique de l'amidon cru se fait dans :

- a) La bouche grâce à l'amylase salivaire ;
- b) L'estomac grâce à la pepsine ;
- c) L'intestin grâce à une lipase

d) L'intestin grâce à une amylase.

5- Dans la respiration, l'accepteur d'hydrogène est :

a) Le dioxygène

c) L'acide acétique

b) L'éthanal ;

d) l'acide pyruvique.

Exercice 2 : Questions à réponses ouvertes (QRO) : 2pts

1- Définir les termes ou expressions suivants ; nutriment ; cycle de krebs (0.5x2=1pt)

2- Ecrire l'équation de la glycolyse 1pt

Parie B : Evaluation de savoir-faire et savoir-être : 6pts

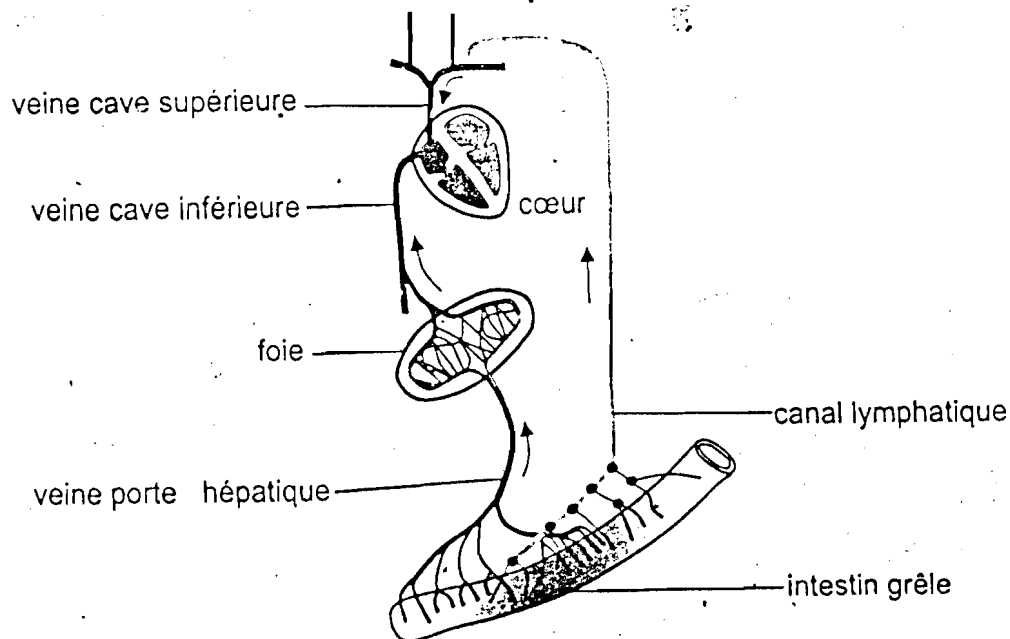
Exercice : Tous les nutriments issus de la digestion parviennent aux cellules après absorption au niveau de la paroi intestinale.

1- Citer les six nutriments issus de la digestion des aliments 1.5 pt

2- En utilisant les informations fournis par le schéma suivant, pouvez-vous décrire les deux voies offertes aux nutriments après absorption intestinale ? 1.5 pt

3- Quels sont les nutriments ainsi recueillis par chacune des deux voies ? 1.5 pt

4- Comment les nutriments qui utilisent deux voies de pénétration différentes peuvent-ils parvenir à l'ensemble des cellules de l'organisme ? 1.5 pt

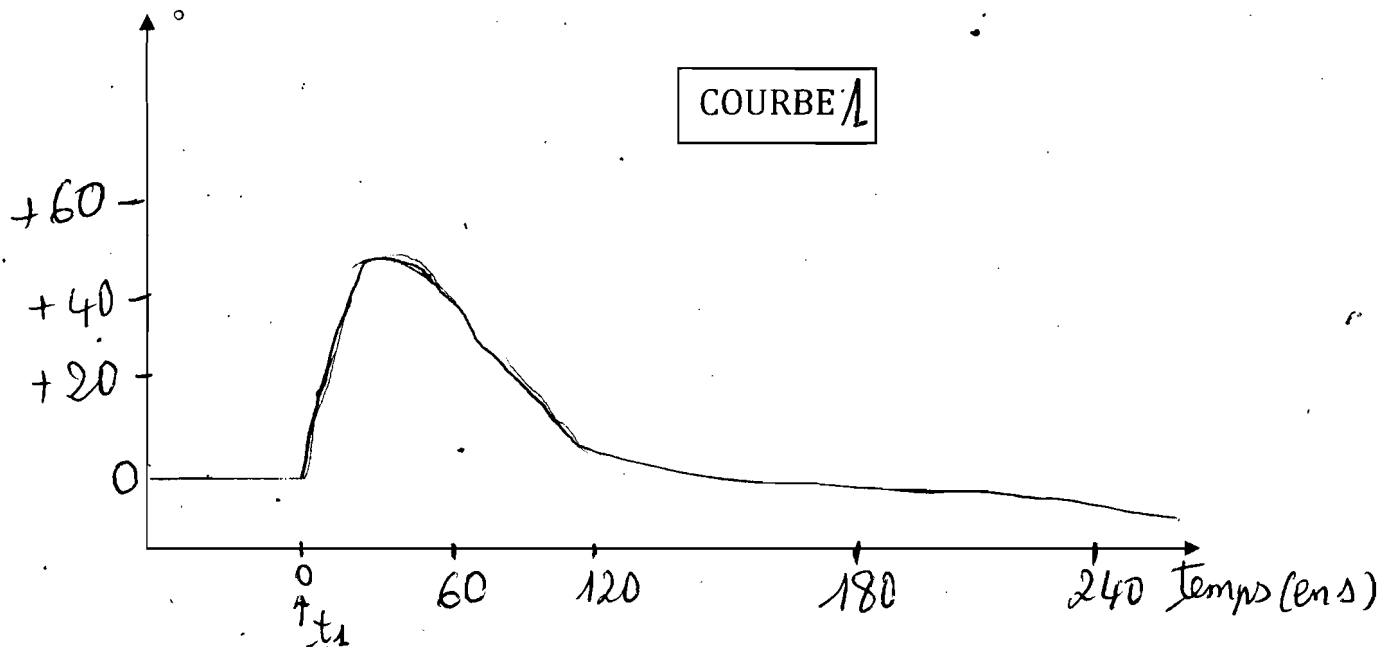


II- EVALUATION DES COMPETENCES 10PTS

Compétence ciblée: Sensibiliser sur les déséquilibres énergétiques et leurs conséquences au niveau des organismes.

Situation de vie contextualisée: Les mitochondries contiennent des coenzymes d'hydrogène présents soit sous forme oxydée (T'), soit sous forme réduite (TH₂). Des mitochondries sont isolées et placées dans un milieu dépourvu d'oxygène, dont on mesure en continu des variations de PH (Courbe 1)

Variation de la contraction
en ion H⁺ (10⁻ ion - gramme)



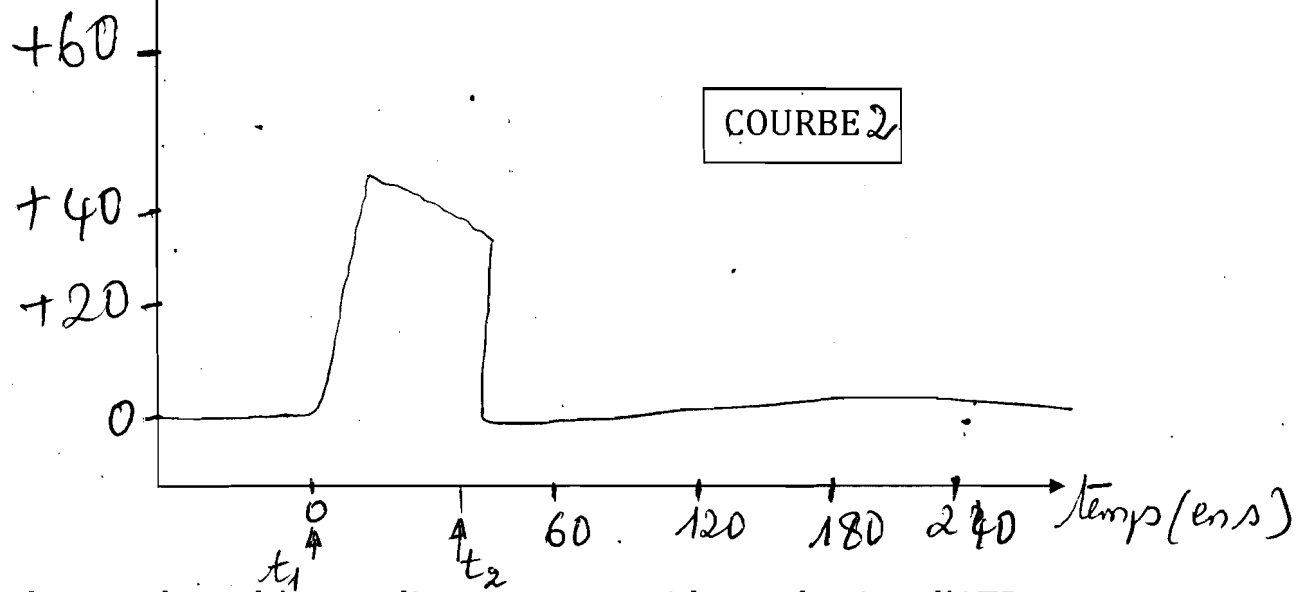
A l'instant t₁, on introduit une bouffée d'oxygène dans ce milieu (par injection d'une solution oxygénée)

Consigne 1: A parti de tes connaissances, rappelle, en une dizaine de lignes, l'origine de l'hydrogène, transporté ainsi que l'accepteur final de cet hydrogène. 3pts

Consigne 2: Sachant que, la membrane externe des mitochondries est perméable aux ions H⁺, interpréter, la variation de PH enregistrée (courbe 1) en réponse à l'injection. 3pts

Consigne 3: Dans une deuxième expérience, on ajoute successivement de l'oxygène (temps t₁), puis du FCCP, substance qui rend les membranes internes perméables aux ions H⁺ (temps t₂). Les résultats sont donnés sur la courbe 2

Variation de la concentration
en ion H^+ (10^{-5} ion-gramme)



Formuler une hypothèse expliquant pourquoi la production d'ATP se trouve perturbée par l'ajout de FCCP. 4 pts

Grille d'évaluation

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

CORRECTION DE L'ÉPREUVE DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE

Classe de 1^{ère} PC – Année scolaire 2023/2024

PARTIE I : ÉVALUATION DES RESSOURCES (10 pts)

Partie A : Évaluation des savoirs (4 pts)

Exercice 1 : QCM (2 pts)

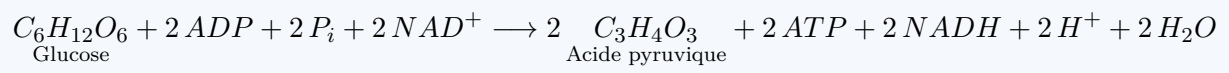
Chaque bonne réponse vaut 0,5 pt.

Question	Réponse correcte	Justification
1. La glycolyse	c) Libère l'énergie nécessaire à la production de quatre molécules d'ATP	La glycolyse produit 4 ATP bruts (gain net de 2 ATP). Elle est anaérobie et cytoplasmique.
2. La cellule utilise directement l'énergie	c) Libérée par l'hydrolyse de l'ATP	L'ATP est la molécule universelle de transfert d'énergie utilisable directement.
3. Nutriment arrivant au cœur par voie lymphatique	a) Les acides gras	Les lipides (acides gras + glycérol) empruntent les vaisseaux chylifères.
4. Digestion chimique de l'amidon cru	a) La bouche grâce à l'amylase salivaire	L'amylase salivaire hydrolyse l'amidon dès la mastication.
5. Accepteur d'hydrogène dans la respiration	a) Le dioxygène	L'O ₂ est l'accepteur final des électrons et des H ⁺ , formant H ₂ O.

Exercice 2 : Questions à réponses ouvertes (2 pts)

1. Définitions (1 pt)

- **Nutriment** : Molécule simple issue de la digestion des aliments (glucides simples, acides aminés, acides gras, etc.), capable de traverser la paroi intestinale pour être utilisée par les cellules de l'organisme.
- **Cycle de Krebs** : Série de réactions biochimiques cycliques se déroulant dans la matrice mitochondriale, au cours desquelles l'acétyl-CoA est oxydé en CO₂, avec production de transporteurs réduits (NADH, H⁺ et FADH₂) et d'un peu d'ATP (ou GTP).

2. Équation de la glycolyse (1 pt)

Partie B : Évaluation de savoir-faire et savoir-être (6 pts)**1. Les six nutriments issus de la digestion (1)**

1. Le glucose (et autres monosaccharides)
2. Les acides aminés
3. Les acides gras
4. Le glycérol
5. Les vitamines
6. Les sels minéraux (et l'eau)

2. Les deux voies offertes aux nutriments après absorption (1)

D'après le schéma :

- **La voie sanguine (porte hépatique)** : Les nutriments traversent la paroi de l'intestin grêle, entrent dans les capillaires sanguins des villosités, se rejoignent dans la veine porte hépatique qui les conduit vers le foie.
- **La voie lymphatique** : Certains nutriments traversent la paroi intestinale, entrent dans les vaisseaux lymphatiques (chylifères) situés au centre des villosités, puis rejoignent la circulation générale via le canal lymphatique qui se jette dans la veine cave supérieure.

3. Nutriments recueillis par chaque voie (1)

- **Voie sanguine (Veine porte)** : Glucose, acides aminés, sels minéraux, vitamines hydrosolubles et eau.
- **Voie lymphatique** : Acides gras, glycérol (produits de la digestion des lipides) et vitamines liposolubles.

4. Distribution des nutriments à l'ensemble des cellules (1)

- Les nutriments de la **voie lymphatique** rejoignent la circulation sanguine générale au niveau de la veine cave supérieure.
- Les nutriments de la **voie sanguine** passent par le foie (métabolisme hépatique), puis rejoignent la circulation générale via les veines sus-hépatiques qui se jettent dans la veine cave inférieure.
- Une fois dans la circulation générale (cœur droit → poumons → cœur gauche → aorte), le sang artériel distribue tous ces nutriments à toutes les cellules de l'organisme via les capillaires tissulaires.

PARTIE II : ÉVALUATION DES COMPÉTENCES (10 pts)

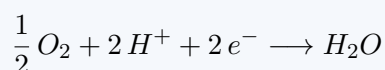
Compétence ciblée : Sensibiliser sur les déséquilibres énergétiques et leurs conséquences au niveau des organismes.

Situation : Les mitochondries contiennent des coenzymes d'hydrogène présents soit sous forme oxydée (T), soit sous forme réduite (TH_2). Des mitochondries sont isolées et placées dans un milieu dépourvu d' O_2 , dont on mesure en continu les variations de pH (Courbe 1). À l'instant t_1 , on introduit une bouffée d'oxygène.

Consigne 1 : Origine de l'hydrogène et accepteur final (3 pts)

L'hydrogène (sous forme de protons H^+ et d'électrons e^-) utilisé dans la chaîne respiratoire provient de **l'oxydation complète des nutriments** (principalement le glucose via la glycolyse et le cycle de Krebs, ou les acides gras). Ces hydrogènes sont captés par des coenzymes transporteurs (NAD^+ et FAD) qui deviennent réduits ($NADH$, H^+ et $FADH_2$).

Ces coenzymes réduits cèdent leurs électrons et protons à la chaîne respiratoire située dans la membrane interne de la mitochondrie. L'accepteur final de ces hydrogènes est le **dioxygène (O_2)**. La réduction du dioxygène conduit à la formation d'eau selon la réaction :



Critères : Mention de l'oxydation des substrats/coenzymes réduits [1 pt] – Identification de l' O_2 comme accepteur final [1 pt] – Formation d'eau [1 pt]

Consigne 2 : Interprétation de la variation de pH – Courbe 1 (3 pts)

Observation : À l'instant t_1 , lors de l'injection d'oxygène, on observe une variation du pH du milieu extérieur à la mitochondrie.

Interprétation : L'injection d' O_2 active la chaîne respiratoire. Les transporteurs réduits cèdent leurs électrons. L'énergie libérée permet le **pompage des ions H^+** de la matrice mitochondriale vers l'espace intermembranaire (milieu extérieur). Cela crée un gradient de concentration en H^+ . La variation de pH enregistrée traduit ce déplacement des protons :

- Le milieu qui reçoit les protons **s'acidifie** (pH diminue).
- La matrice **s'alcalinise** (pH augmente).

La courbe reflète donc l'activité de pompage des protons liée à la présence de l'accepteur final (O_2).

Critères : Identification de l'activation de la chaîne respiratoire [0,5 pt] – Explication du pompage des H^+ [2 pts] – Lien avec la variation de pH [0,5 pt]

Consigne 3 : Hypothèse sur l'effet du FCCP (4 pts)

Observation : Après l'ajout de FCCP à t_2 , on observe une modification du gradient de pH.

Hypothèse : Le FCCP est un **découplant** (ionophore). Il rend la membrane interne mitochondriale **perméable aux ions H^+** .

Normalement, la force proton-motrice (gradient de H^+ créé par la chaîne respiratoire) est utilisée par l'ATP-synthase pour produire de l'ATP lorsque les protons rentrent dans la matrice.

En rendant la membrane perméable aux H^+ , le FCCP permet aux protons de retraverser la membrane **librement, sans passer par l'ATP-synthase**.

Conséquences :

- Le gradient de protons s'effondre (disparaît).
- Sans gradient de protons, l'ATP-synthase ne peut plus fonctionner.
- La chaîne respiratoire peut même s'accélérer (consommation d' O_2 maximale) car elle n'est plus freinée par le gradient élevé.
- L'énergie est dissipée sous forme de **chaleur** au lieu d'être stockée dans l'ATP.

Conclusion : La production d'ATP est perturbée (arrêtée) car le **couplage entre l'oxydation (chaîne respiratoire) et la phosphorylation (synthèse d'ATP) est rompu** par la fuite des protons induite par le FCCP.

Critères : Identification du FCCP comme agent augmentant la perméabilité aux H^+ [1 pt] – Explication de la dissipation du gradient de protons [1 pt] – Lien avec le blocage de l'ATP-synthase [1 pt] – Conclusion sur l'arrêt de la synthèse d'ATP [1 pt]

Grille d'évaluation

sectioncolor !15 Critère	Pertinence	Maîtrise des connaissances	Cohérence	Total
Consigne 1	0,5 pt	2 pts	0,5 pt	3 pts
Consigne 2	0,5 pt	2 pts	0,5 pt	3 pts
Consigne 3	1 pt	2 pts	1 pt	4 pts

Fin de la correction