

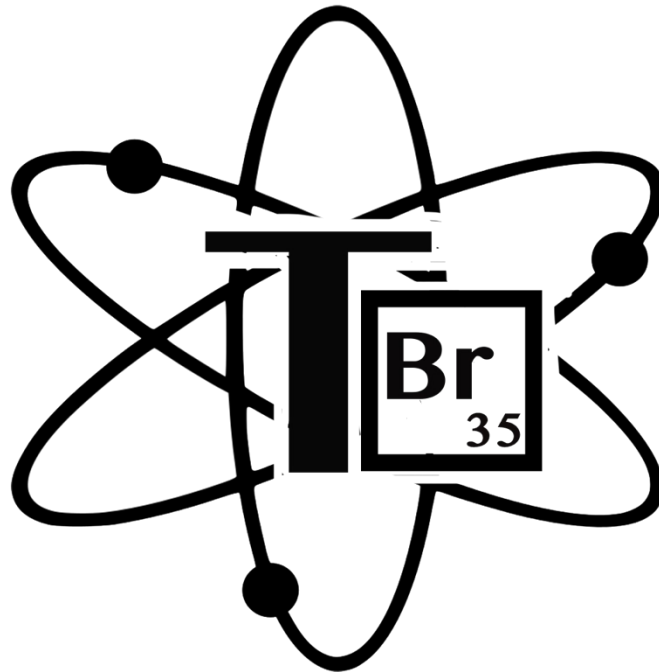
# **CORRECTION**

# CONFERENCE DE

# BCEL

Le sujet de la conférence ainsi que sa correction sont disponibles sur le site du tutorat à l'adresse suivante : **[tutobiorennnes.wixsite.com/tutorat](https://tutobiorennnes.wixsite.com/tutorat)**

N'hésite pas à aimer la page Facebook du Tutorat pour ne pas manquer les infos : **Tutorat Biologie Rennais - TBR**



Les tuteurs sont là pour vous aider durant la conférence, n'hésite donc pas à lever la main pour les solliciter !

Pour toute question complémentaire après la conférence, avant un CC ou juste à cause d'une incompréhension, voici les adresses mails des tuteurs :

- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| • pierrehenri.martiniak@etudiant.univ-rennes1.fr    | <b>Partie Cycle cellulaire</b> |
| • hugo.delhay@etudiant.univ-rennes1.fr              | <b>Partie Introduction</b>     |
| • sylrene,bouabdallah.deni@etudiant.univ-rennes1.fr | <b>Partie Introduction</b>     |
| • mael.keravis@etudiant.univ-rennes1.fr             | <b>Partie Energie</b>          |
| • bastien.paillette@etudiant.univ-rennes1.fr        | <b>Partie Génétique</b>        |

## CORRECTION CONFERENCE

Partie Introduction à la Biologie cellulaire :

Question VRAI/FAUX (attention, veuillez à bien justifier vos réponses)

- **L'euchromatine correspond a la chromatine dense, associée à l'enveloppe nucléaire et au nucléole**

**FAUX :**

Hétérochromatine : Chromatine dense, associé à l'enveloppe nucléaire et autour des nucléoles → chromatine inactive (**gènes non accessibles**).

Euchromatine : Chromatine décondensée → chromatine active

- **On doit préparer nos échantillons avant la microscopie. Si oui, comment ?**

- 1 : Fixation de l'échantillon pour prévenir l'autolyse des cellules (formaldehyde..)
- 2 : Déshydratation pour permettre l'inclusion (alcool...)
- 3 : Inclusion dans la paraffin crée une couche solide autour de l'échantillon
- 4 : Découpe fine (microtome...)

Texte à trous

Toute cellule est limitée par une membrane plasmique. C'est un assemblage non covalent d'acides gras. Ces derniers ont une tête polaire et une queue d'acide gras non polaire. La membrane est constituée de deux feuillets entre lesquels le milieu est donc hydrophobe. Des protéines membranaires s'insèrent à la membrane de manière non covalente. Cette membrane constitue une barrière (perméable) en s'opposant au passage de molécules polaires. Les échanges entre l'intérieur et l'extérieur se font via des transporteurs spécifiques.

Définitions :

- **Plasmide :**

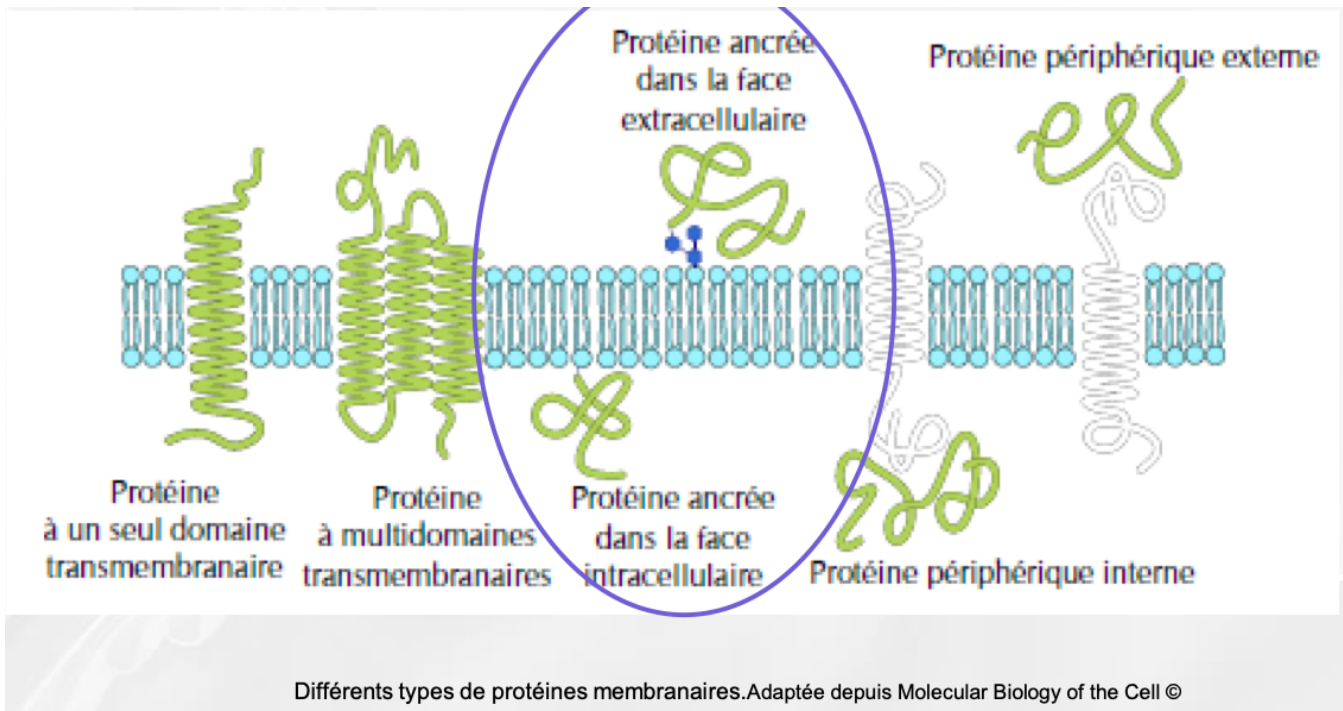
Un plasmide est une molécule d'ADN circulaire double brin, qui possède obligatoirement une origine de réplication, afin qu'il puisse se répliquer de manière autonome dans la cellule et un gène de sélection pour qu'il ne soit pas perdu par l'organisme au fil des multiplications cellulaires

### - Microscopie électronique à transmission

Technique de microscopie où on transmet un faisceau d'électron à travers une lentille condenseur et un échantillon biologique qu'on aura préalablement trempé dans des sels de métaux lourds (U92). L'image est projetée sur un écran phosphorescent. On obtient un signal clair qui correspond à l'échantillon à travers lequel les électrons n'ont pas été transmis, et un signal foncé autour.

### Schéma à compléter :

Représenter les différentes protéines membranaires vues en cours sur cette bicouche lipidique :



## PATIE GÉNÉTIQUE :

### Questions de cours

1. Il y a les liaisons hydrogènes entre les deux brins d'ADN qui se mettent en place entre deux bases azotées complémentaires, et les liaisons phosphodiestes pour lier deux bases azotées dans un même brin.
2. Il faut rajouter une amorce d'ADN complémentaire, les 4 types de désoxyribonucléotides triphosphate (dATP, dTTP, dCTP et dGTP) et une ADN polymérase (la Taq si ils l'ont vu en cours).
3. La lecture d'un brin d'ADN se fait dans le sens 3' vers 5'.
4. La synthèse d'un brin complémentaire (ADN ou ARN) se fait dans le sens inverse, donc dans le sens 5' vers 3'.
5. Ces modifications s'effectuent dans le noyau et comportent l'ajout d'une coiffe en 5', d'une polyadénylation en 3' et d'un épissage des introns.
6. Il y a les N-glycosylations du réticulum endoplasmique et les O-glycosylation de l'appareil de Golgi.
7. ARN messager passe dans le cytoplasme → début de la traduction de l'ARN messager en protéine par un ribosome → reconnaissance du peptide signal et fixation du ribosome à la membrane du réticulum endoplasmique rugueux → Ancrage des régions transmembranaires dans la membrane du réticulum endoplasmique rugueux → transport vésiculaire vers l'appareil de Golgi → transport vésiculaire vers la membrane plasmique

### Exercice 1 – Expression d'un gène

Brin 1 : 3'-AAGTCGATACCGGTCTTCTATATACCTCATTGCGAATGCA-5'

Brin 2 : 5'-**TTCAGCT**ATGGCCAGAAGATATATGGAG**TACGCTTACGT**-3'

Codon d'initiation

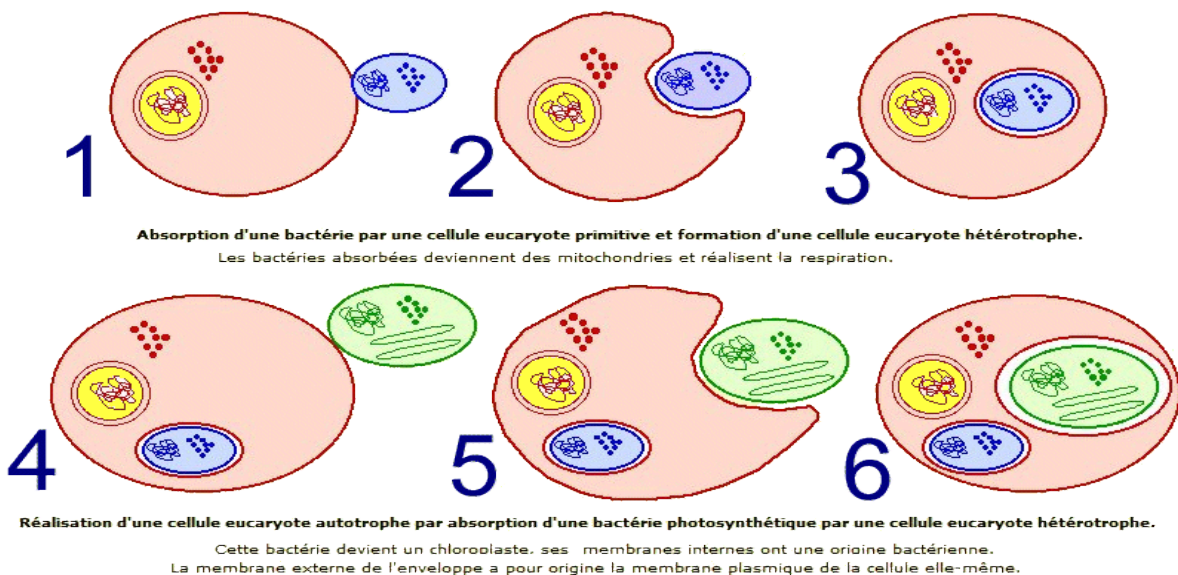
Codon stop

1. Le brin 1 est le brin transcript. Astuce : chercher le brin qui n'a pas la séquence 5'-ATG-3' qui est le codon d'initiation de l'ARN.
2. C'est l'amorce 5'-**UUCAGC**-3' puisqu'elle s'hybrident avec le brin transcrit et permet de continuer la transcription dans le sens 5' vers 3'.
3. La traduction d'un ARN messager se passe toujours dans le cytoplasme.
4. Entre le codon d'initiation (inclu) et le codon stop (pas inclu), l'ARN messager comporte 21 bases azotées qui seront traduits par codon de 3.  $21/3=7$  acides aminés.
5. Si on respecte les règles de sélection de l'anticodon (l'anticodon doit être complémentaire et antiparallèle au codon de l'ARN messager) on doit trouver la séquence suivante : MARRYME, le message caché est donc "Marry me.".

## Exercice 2 – La théorie endosymbiotique

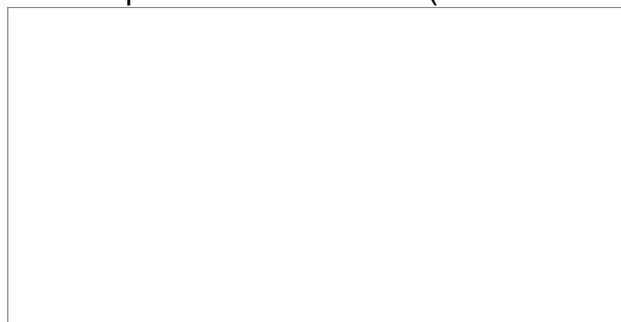
Il y a eu une première endosymbiose, une cellule eucaryote a endocyté une bactérie (potentiellement une  $\alpha$ -protéobactérie) possédant une chaîne respiratoire dans sa membrane plasmique. C'est ce qui explique la présence d'un ADN double brin circulaire dans les mitochondries (reste du génome de la bactérie endocytée), la présence de la chaîne respiratoire eucaryote dans la membrane interne des mitochondries (anciennes membrane plasmique de la bactérie) et une membrane externe (ancienne vésicule d'endocytose).

Plus tard, ces cellules eucaryotes avec des mitochondries ont endocyté une cyanobactérie cette fois. Une bactérie capable de réaliser la phase photochimique de la photosynthèse au niveau des thylakoïdes. Suite à cela, la cellule eucaryote est maintenant capable de réaliser la photosynthèse grâce aux thylakoïdes contenus dans les chloroplastes entourés par une membrane interne (ancienne membrane plasmique de la cyanobactérie) et une membrane externe (ancienne vésicule d'endocytose). Dans les chloroplastes on retrouve aussi un ADN double brin circulaire semblable à l'ADN de la cyanobactérie.



### Question bonus :

Les végétaux de la lignée brune sont issus de l'endosymbiose d'une cellule eucaryote chlorophyllienne dans une cellule eucaryote non chlorophyllienne. C'est exactement le même principe, la seule différence est le nombre de membrane des organites photosynthétiques. Ici les thylakoïdes sont entourés d'une première membrane (ancienne membrane plasmique de la cyanobactérie), d'une deuxième membrane (membrane d'endocytose), d'une troisième membrane (ancienne membrane de la cellule eucaryote endocytée) et d'une quatrième membrane (membrane d'endocytose).



## Le cycle cellulaire :

La durée du cycle cellulaire varie en fonction du type de cellule. Chez l'homme, il existe plus de 200 types cellulaires. Chez la plupart des cellules de mammifère, la durée se situe entre 10 et 30 heures. Les cellules en phase G1 ne poursuivent pas toujours leur cycle cellulaire. Elles peuvent quitter le cycle et entrer en phase de latence : la phase G0 et cela pour diverses raisons.

Une équipe étudie le cycle cellulaire chez l'humaine sur boîtes de Pétri et les marquent avec de la Thymine radioactive pendant un bref temps. Après lavage et autoradiographie, ils constatent que 25% des cellules sont radioactives. La durée du cycle est de 24h.

**Question 1 :** Pourquoi avoir marqué la Thymine dans cette expérience ?

La thymine radioactive permet le marquage des cellules lors de la réplication cellulaire (phase S).

**Question 2 :** Quelles déductions (2) pouvez-vous faire avec les informations dans l'énoncé ?

-La culture présente est asynchrone.

-On peut dire qu'il y a 25 % de cellule dans la phase S ou phase de réplication cellulaire. Ce qui nous permet le calcul de son temps :  $(25 \times 24) / 100 = 6h$

La phase S dure 6 heures.

Des cellules de cette culture sont prélevées et l'ADN est marqué radioactivement dans le but de le quantifier par du iodure de propidium (IP) après perméabilisation membranaire. Sachant que l'intensité fluorescente est proportionnelle à la quantité d'ADN présente, plusieurs lots sont identifiés :

Lot 1 : intensité de fluorescence = 1500 UA

Lot 2 : intensité de fluorescence comprise entre 1500 et 3000 UA

Lot 3 : intensité de fluorescence = 3000 UA

UA=unité arbitraire

**Question 3 :** Indiquer à quoi correspond chaque lot, puis calculer les pourcentages de cellules de chaque lots en sachant qu'ici, le pourcentage de cellules en G1 est 2 fois supérieur à celui de G2 + M.

Le Lot 1 correspond à la phase G1.

Le Lot 2 à la phase S.

Le Lot 3 aux phases G2 + M.

La phase S représente 25% du cycle cellulaire donc  $G1 + G2 + M = 75\%$  du cycle.

De plus le pourcentage de cellules en G1 est 2 fois supérieur à celui de G2 + M.

Donc  $75/4 = 50\%$

$G1 = 2 \times 25 = 50\%$  et  $G2 + M = 25\%$ .

**Question 4 :** On nous dit que la phase M dure 1h, donner la durée des dernières phases du cycle cellulaire.

$G1 = (50 \times 24) / 100 = 12h$

$S = 6h$  et  $M = 1h$  (7h)

$G2 + M = (25 \times 24) / 100 = 6h$

$G2 = G1 - M = 6 - 1 = 5h$

$12 + 6 + 5 + 1 = 24h$

**pour trouver G2, on peut aussi :**  $G1 + S + M = 12 + 6 + 1 = 19h$

$G2 = 24 - 19 = 5h$

$12 + 6 + 5 + 1 = 24h$

Corrigé exercice sur l'énergie :

Exercice sur l'énergie cellulaire

1 – Définissez les notions de catabolisme, d'anabolisme, d'autotrophie et d'hétérotrophie.

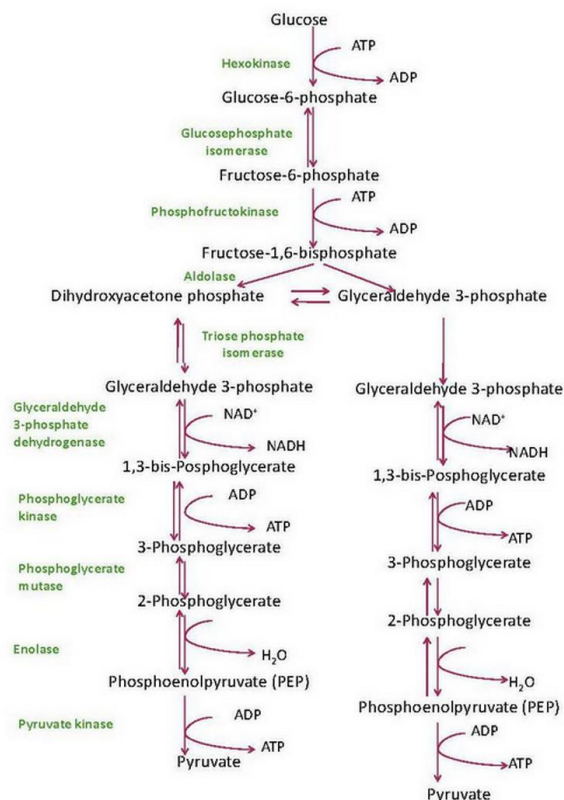
*Catabolisme : Déstructuration de composés pour produire de l'énergie + production de chaleur.*

*Anabolisme : formation de molécules en utilisant de l'énergie.*

*Autotrophe : Utilisation de l'énergie solaire pour produire de la matière organique (lipides, sucres ...)*

*Hétérotrophe : Utilisation de la matière organique pour produire de l'énergie.*

2 – Compléter ce schéma de glycolyse à l'aide de vos connaissances (Produits + Enzymes)



Bilan énergétique de la glycolyse : *1 glucose pour 2ATP.*

3 – Quel est le produit de la β-oxydation ? Quelle est son utilité ?

*La β-oxydation est un mécanisme permettant de produire de l'acétyl CoA à partir des acides gras présents dans les TG. Cet acétyl CoA sera ensuite utilisé pour produire de l'énergie pour la cellule à travers le TCA. (1 Acétyl CoA = 12 ATP).*

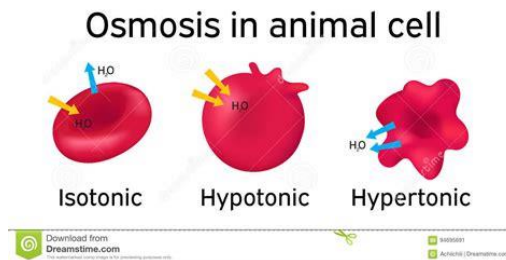
4 – Combien de NADH,H<sup>+</sup>, FADH<sub>2</sub> et ATP permet de produire le cycle de Krebs ?

NADH,H<sup>+</sup> : *3*

FADH<sub>2</sub> : *1*

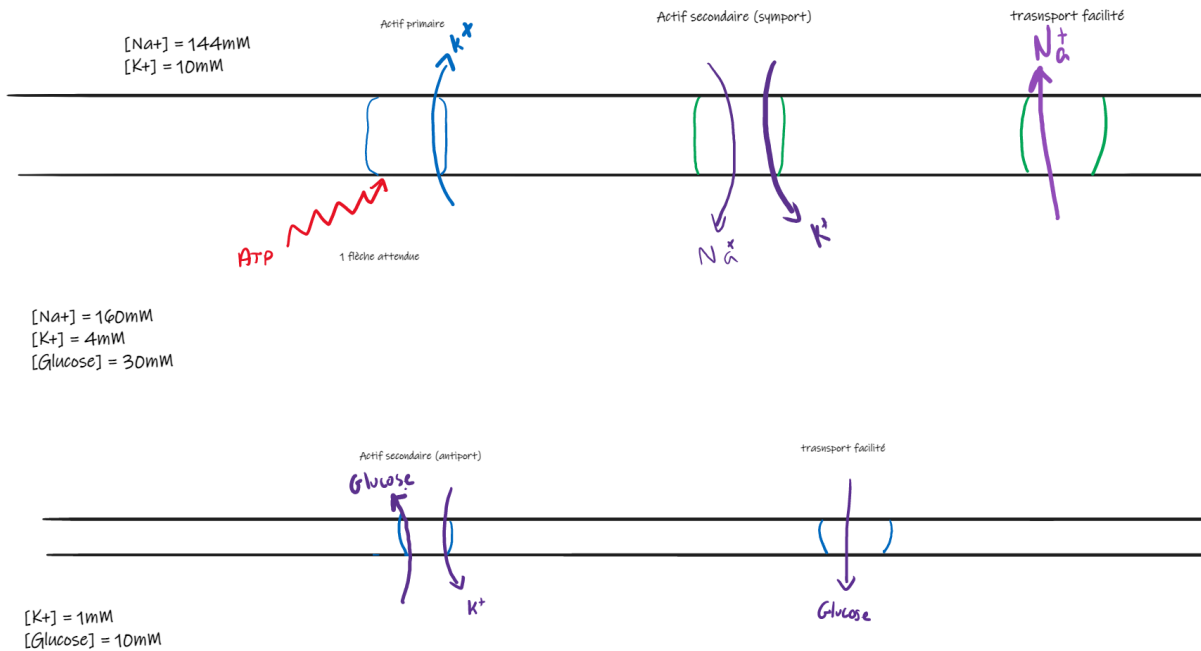
ATP : *1*

5 – Que se passe-t-il si on place des cellules dans une solution hypotonique ? hypertonique ?



Appliquons certaines notions de cours telles que les transporteurs actif/passifs...

7 - Complétez ce schéma avec des flèches indiquant le sens des gradients (le trajet des composés) et en nommant les différents types de transports utilisés.



8 – A l'aide d'une flèche indiquez le sens dans lequel se fera le transport d'électrons (justifiez)

Potentiel Redox E°'

NAD<sup>+</sup>/NADH+H<sup>+</sup> : -0,320 V

FMN ox/red : -0,180 V

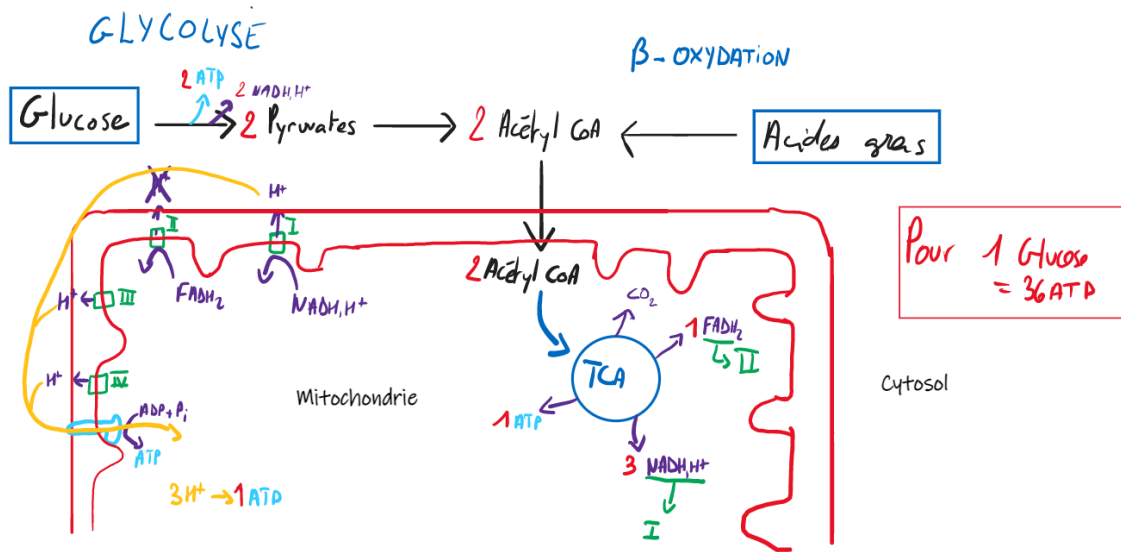
Q ox/red : + 0,060 V



Les réactions sont spontanées du plus petit potentiel Redox (-0,320 V) vers le plus important (-0,180 V puis +0,060 V). La réaction dans l'autre sens ne sera pas spontanée et nécessitera de l'énergie.



9 – Faites un schéma résumant les étapes depuis la dégradation du glucose jusqu'à la production d'ATP au sein de la cellule, vous n'avez pas besoin d'écrire tous les intermédiaires. Attention à bien préciser les compartiments cellulaires.



10 – Félicitation tu es arrivé au bout de cet exo 😊