



## Compilé : Glycolyse

*Code couleur en fonction des pourcentages de réussite aux séances :*

**Vert = plus de 30% de réussite**

**Orange = entre 20 et 30% de réussite**

**Rouge = moins de 20% de réussite**

**Blanc = pas de stats (DM, TTR ou stats manquants)**

Alors, par rapport à la signification de ces statistiques :

*Les années passées le taux de réussite moyen d'un QCM était entre 20 et 30 % environ, donc les pourcentages au-dessus de 30 % représentent plutôt des QCMs accessibles, qu'il faut vraiment valider et les pourcentages en dessous de 20% représentent plutôt des QCMs difficiles, qui permettent notamment de faire une vraie sélection.*

*Maintenant ces chiffres étaient ceux quand les promos doublantes et primantes étaient mélangées, donc étant donné la situation particulière de cette année, je ne peux pas affirmer que ce n'est pas sujet à des modifications donc prendre des pincettes mais au moins ça vous permet quand même de situer ou vous en êtes par rapport aux autres.*

**QCM 1 : À propos de la glycolyse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La glycolyse a lieu dans le cytoplasme de toutes les cellules
- B) L'étape de phosphorylation du glucose (spécifique à la glycolyse) permet à celui-ci d'être bloqué dans la cellule
- C) La phosphorylation du Fructose 6-P (catalysée par la PFK-1) correspond au flux entrant de la glycolyse
- D) L'oxydation du glycéraldéhyde 3-P produit du  $\text{NAD}^+$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 2 : À propos de la glycolyse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La navette glycérophosphate (présente au niveau du cerveau et du muscle), permet la production de 2 ATP par réoxydation du  $\text{NADH} + \text{H}^+$
- B) En anaérobiose la réoxydation du  $\text{NADH} + \text{H}^+$  produira du lactate (nocif pour la cellule)
- C) Sur la phase de production d'énergie, seule la pyruvate kinase constituera un point de régulation
- D) Le fructose 2,6 BiP est le principal régulateur allostérique négatif de la glycolyse (mais ce n'est pas un intermédiaire)
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 3 : À propos de la glycolyse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le but de la glycolyse sera d'apporter de l'énergie aux cellules : on aura donc in fine une production d'ATP, qui sera différente selon les conditions du milieu
- B) La glycolyse est composée de 10 étapes et partagée en 2 phases : de consommation d'énergie (catabolique) et de production d'énergie (anabolique)
- C) La glycolyse est une voie oxydative qui va utiliser en cofacteur le  $\text{NAD}^+$  qui est un facteur limitant de la voie
- D) Tous les intermédiaires de la glycolyse seront phosphorylés
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 4 : À propos des étapes de la glycolyse, indiquez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La deuxième étape de la glycolyse correspond au passage du glucose 6-P au fructose 6-P. C'est une réaction faiblement endergonique (car simple réarrangement) catalysée par la phosphoglucose isomérase
- B) La 3<sup>e</sup> étape nécessite un cofacteur : le magnésium ( $\text{Mg}^{2+}$ )
- C) La 5<sup>e</sup> étape de la glycolyse correspond à une coupure en 2 trioses phosphate : on part du fructose 1,6Bis-Pet on produit un DHAP et un glycéraldéhyde 3-P
- D) L'étape 9 est une déshydratation : on passe du 2-P Glycérate au PEP grâce à l'aldolase en libérant de l' $\text{H}_2\text{O}$
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 5 : À propos de la glycolyse, indiquez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La navette glycérophosphate (présente au niveau du foie, du cœur et du rein), permet la production de 2 ATP par réoxydation du NADH+H<sup>+</sup>
- B) La phosphorylation du glucose est une réaction fortement endergonique puisque on va utiliser un ATP et est catalysée par une hexokinase (ou glucokinase dans le foie)
- C) Le glucose 6-P est un carrefour métabolique : il pourra notamment s'engager dans la voie des pentoses phosphates qui est importante pour les cellules en prolifération
- D) Le rendement en ATP de la glycolyse sera de 2 ATP, mais selon l'environnement en O<sub>2</sub>, la voie pourra induire jusqu'à la production de 38 ATP
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 6 : À propos du shunt dans la glycolyse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Ce shunt a lieu au niveau de la 7<sup>e</sup> étape de la glycolyse qui est une étape irréversible
- B) Dans le GR, on va court-circuiter cette étape pour produire du 2,3 BisP-Glycérate grâce à la 1,3BisP-Glycérate isomérase
- C) Le 2,3 BisP-Glycérate est un régulateur allostérique négatif régulant la fixation de l'O<sub>2</sub> sur l'hémoglobine
- D) Cela permettra d'augmenter la disponibilité en oxygène par exemple lors de randonnées en altitude
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 7 : À propos de la régulation de la glycolyse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La régulation de la PK (pyruvate kinase), spécifique du flux sortant de la glycolyse sera différente dans le foie et dans le muscle
- B) Dans le muscle, l'ATP, l'acétyl-CoA et l'alanine seront des effecteurs allostériques négatifs de la glycolyse
- C) La pyruvate kinase sous sa forme déphosphorylée sera inactive et donc inhibera la glycolyse : on a ici une régulation directe
- D) Au niveau du muscle, on n'aura pas de régulation par covalence, celle-ci étant spécifique au foie
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 8 : À propos de la régulation de la PFK-1 dans la glycolyse, indiquez la (ou les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La PFK-1 va être régulée par le niveau énergétique de la cellule uniquement au niveau du muscle
- B) On va également avoir une régulation par l'ATP (sera à la fois substrat et inhibiteur de la glycolyse) et qui sera renforcée par le citrate
- C) L'activité phosphatase de la PFK-2 (forme déphosphorylée) entraîne la diminution de fructose 2,6 BisP ce qui va inhiber la glycolyse (régulation spécifique au foie)
- D) Les régulations allostérique et celle par le pH sont des régulations dites directes, tandis que celle par covalence est dite indirecte
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 9 : À propos de la réoxydation du NADH produit lors de la glycolyse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) (QCM relu et modifié par le professeur) :**

- A) En condition aérobie, la réoxydation du NADH se fait au sein de la mitochondrie grâce à un système de navette qui va transférer les éléments réducteurs du cytoplasme à la mitochondrie
- B) La navette glycérophosphate est directement couplée au niveau de la membrane interne mitochondriale au complexe 2 de la CRM pour permettre la réoxydation du NADH
- C) Dans la navette malate-aspartate, le passage de l'OAA du cytoplasme à la mitochondrie se fait par l'intermédiaire du malate en échange avec du glutamate
- D) La navette glycérophosphate, requiert une glycérol kinase cytosolique et une glycérol kinase mitochondriale
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 10 : À propos des étapes de la glycolyse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Lors de la 7<sup>e</sup> étape la 3-phosphoglycérate kinase va transférer un groupement phosphate avec le magnésium comme cofacteur et en produisant 2 ATP
- B) Les GR vont pouvoir cette étape et ainsi produire du 2,3-bisPgycérate via la 1,3 bisPG mutase
- C) L'intérêt est que le 2,3-bisPgycérate est un régulateur allostérique positif de l'hémoglobine qui va donc libérer l'O<sub>2</sub>
- D) Ce shunt va avoir lieu dans des situations de demande d'O<sub>2</sub> notamment lors de plongée sous-marine ou lors d'une grossesse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses.

**QCM 11 : À propos de la régulation de la glycolyse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La régulation des hexokinases est non spécifique et se fait par le glucose 6-P
- B) On va avoir deux points de régulation de la glucokinase : au niveau du gène (régulation transcriptionnelle) et au niveau de la localisation de l'enzyme
- C) La régulation de la glucokinase par la localisation de l'enzyme est une régulation directe : on agit directement sur l'enzyme
- D) Cette forme de régulation est propre au foie car elle permet à la fois de faire la glycolyse ou la néoglucogenèse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 12 : À propos de la glycolyse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) Le devenir du NADH, contrairement au pyruvate, va dépendre de la disponibilité en O<sub>2</sub>
- B) Le NADH, ne pourra être réoxydé que en aérobie (par le biais de navettes)
- C) Lors de la navette glycérophosphate, on produira 2 ATP en étant lié au complexe 1 de la CRM
- D) Mais non ! C'est avec la navette malate aspartate qu'on produit 2 ATP en étant lié au complexe 1 de la CRM
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**QCM 13 : À propos de la régulation de la glycolyse, indiquez la (les) proposition(s) exacte(s) :**

- A) La phase de consommation d'énergie sera régulée au niveau de 2 étapes : la 1<sup>ère</sup> (flux entrant de la glycolyse catalysée par les hexokinases) et la 3<sup>e</sup> étape (catalysée par la PFK-1)
- B) La phase de production d'énergie sera régulée uniquement au niveau d'une seule étape : celle catalysée par la pyruvate kinase
- C) On va avoir 2 types de régulation : régulation par les sucres (glucose 6-P, fructose 6-P, etc) mais également par le niveau énergétique (ratio AMP/ATP)
- D) Le fructose 2,6 BisP est un intermédiaire qui va activer la glycolyse
- E) Les propositions A, B, C et D sont fausses

**CORRECTION****QCM 1 : AC**

- A) Vrai
- B) Faux : étape NON spécifique
- C) Vrai
- D) Faux : produit du  $\text{NADH} + \text{H}^+$  à partir de  $\text{NAD}^+$
- E) Faux

**QCM 2 : ABC**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : principal régulateur positif
- E) Faux

**QCM 3 : ACD**

- A) Vrai
- B) Faux : inverser les parenthèses
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 4 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : c'est la 4<sup>e</sup> étape ça
- D) Faux : l'enzyme de la réaction est l'énolase et non l'aldolase.
- E) Faux

**QCM 5 : CD**

- A) Faux : la navette glycérophosphate est présente au niveau du cerveau et du muscle
- B) Faux : c'est une réaction fortement exergonique, la consommation de l'ATP n'a rien à voir ici avec le caractère ender/exergonique.
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 6 : CD**

- A) Faux : étape réversible
- B) Faux : l'enzyme c'est la 1,3BisP-Glycérate mutase (*pas gentil je sais mais il faut bien connaître le nom des enzymes*)
- C) Vrai
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 7 : AD**

- A) Vrai
- B) Faux : l'alanine c'est spécifique au foie car c'est lui qui fait la NGG
- C) Faux : forme déphosphorylée = active = activation de la GL
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 8 : BD**

- A) Faux : aussi au niveau du foie
- B) Vrai
- C) Faux : c'est la forme phosphorylée qui active l'activité phosphatase
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 9 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : c'est équilibré par le transfert d'un  $\alpha$ -céto glutarate qui sort de la mitochondrie et en parallèle une sortie d'aspartate/entrée de glutamate
- D) Faux : c'est la glycérol-P deshydrogénase
- E) Faux

**QCM 10 : AB**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : régulateur allostérique négatif
- D) Faux : pas plongée sous-marine, mais randonnée en altitude
- E) Faux

**QCM 11 : ABD**

- A) Vrai
- B) Vrai
- C) Faux : c'est indirecte ça
- D) Vrai
- E) Faux

**QCM 12 : E**

- A) Faux : le devenir du pyruvate dépend aussi de la disponibilité en  $O_2$
- B) Faux : peu importe la présence ou l'absence d' $O_2$ , il faudra réoxyder le NADH +++
- C) Faux : lié au complexe 2
- D) Faux : Produit 3 ATP
- E) Vrai

**QCM 13 : BC**

- A) Faux : la 1<sup>e</sup> étape n'est pas le flux entrant +++ c'est la 3<sup>e</sup> (plus d'erreurs sur ça ++)
- B) Vrai
- C) Vrai
- D) Faux : pas un intermédiaire ++
- E) Faux