

Corrigé TD 1 et TD 2

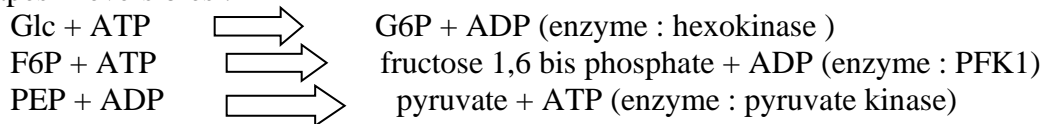
L-GLYCOLYSE

Exercice 1 :

- L' aldolase.
- fonction carbonyle (cétone et aldéhyde) et 1 phosphate = trioses phosphates.
- deux phosphorylations, une isomérisation aldéhyde-cétone.
Objectif de ces modifications : obtenir une molécule symétrique avec 2 phosphates pouvant être scindée en 2 molécules à 3C avec chacune 1P.
- Glycéraldéhyde-3P
. Isomérisation de la dihydroxyacétone phosphate en Glycéraldéhyde-3P.
- consommation de 2 ATP (mais la suite de la glycolyse permettra la formation de 4 ATP ...)

Exercice 2 :

- 3 étapes irréversibles :

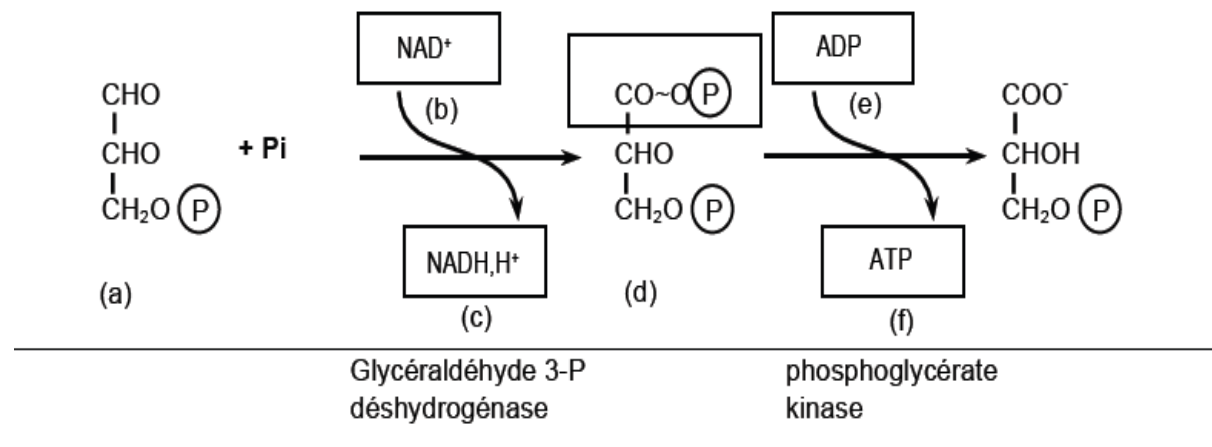


b. **En condition aérobie**, le pyruvate passe dans la mitochondrie où il subit une décarboxylation oxydative conduisant l' acétyl-CoA, substrat du cycle de Krebs : dégradation complète en CO₂ et H₂O. Consommation de glucose lente.

En condition anaérobie, le pyruvate cytoplasmique est réduit en lactate par la LDH, aux dépend du NADH. Le NAD⁺ résultant permettra l' oxydation du phosphoglycéraldéhyde par la GAPDH.

Consommation de glucose 19 x plus importante.

Exercice 3 :



a. (a) = glycéraldéhyde 3 phosphate

b. (d) = 1, 3 bis phospho glycérate

c. (b) = NAD^+ ; (c) = NADH, H^+ ; (e) = ADP ; (f) = ATP

d. : Enz 1 = glycéraldéhyde 3-P déshydrogénase ; Enz 2 = phosphoglycérate kinase ; voie réversible.

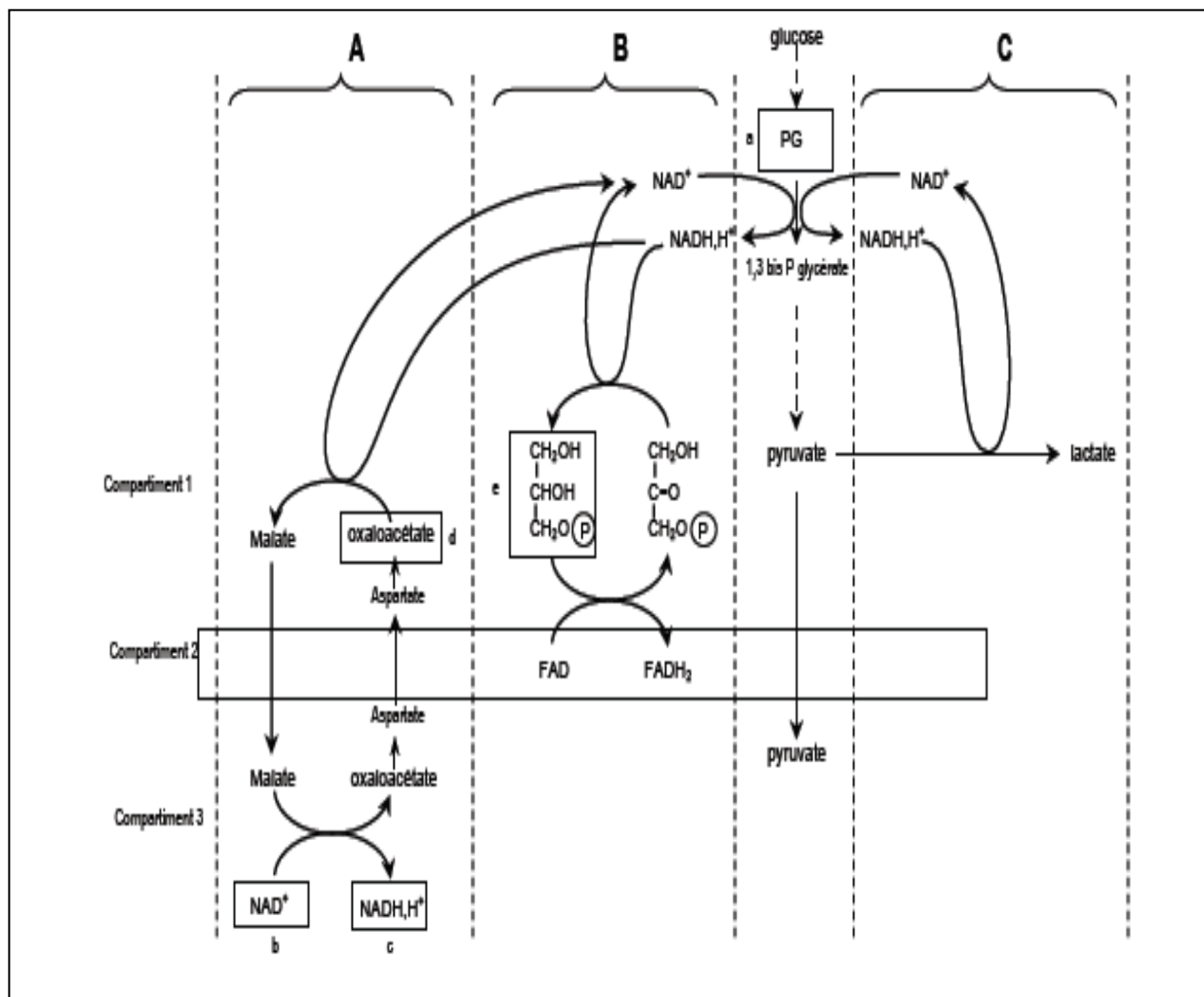
e. Les hydrogènes du NADH cytosolique sont transférés sur le NAD mitochondrial (navette malate-aspartate) ou sur le FAD de la membrane interne de la mitochondrie (navette glycérophosphate) d' où ils sont transportés jusqu' à l' oxygène par la chaîne respiratoire, avec production de 3 ou 2 ATP .

Exercice 4 :

a. -anaérobiose : réduction du pyruvate en lactate.

b. - aérobiose : réduction de l' oxygène en eau.

Exercice 5 de synthèse



a. Glycéraldéhyde 3-phosphate déshydrogénase.

b. Substrats : PGA et P_i .

c. La réoxydation du NADH, H^+ permet régénérer le NAD^+ qui est indispensable à cette étape.

d. Compartiments : 1 = espace inter membranaire ; 2 = membrane interne de la mitochondrie ; 3 = matrice mitochondriale.

e. Processus A

- Tissus ou organes concernés : foie, rein et cœur
- Navette malate-aspartate
- (b) = NAD^+ ; (c) = NADH, H^+ .
- intermédiaire (d) : oxaloacétate.

f. Processus B

- Tissus ou organes concernés : muscle squelettique, cerveau
- Navette phosphoglycérol – PDA (dihydroxy acétone phosphate)
- (e) = 3-phospho-glycérol

g. Processus C

- Tissus : globule rouge ; contexte physiologique : métabolisme anaérobie.
- Enzyme : lactate déshydrogénase (LDH).

h. Devenir du composé (c) et du FADH_2 : réoxydation le long de la chaîne respiratoire couplée à la synthèse d' ATP

i. A : 3 ATP ; B : 2 ATP ; C : pas d' ATP

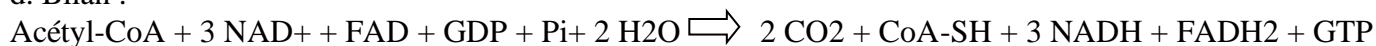
II-CYCLE DE KREBS

Exercice 1 :

a. Krebs : voir cours.

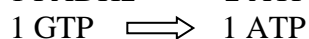
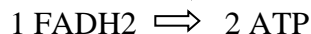
b. et c. décarboxylation oxydative de l' α cétooglutarate et du pyruvate : cf. exercice 5.5

d. Bilan :



Exercice 2 :

11 ATP produits grâce à la réoxydation du NADH et du FADH_2 au niveau de la chaîne respiratoire et 1 ATP formé au niveau du cycle de Krebs :



total 12 ATP

Exercice 3

Décarboxylation oxydative

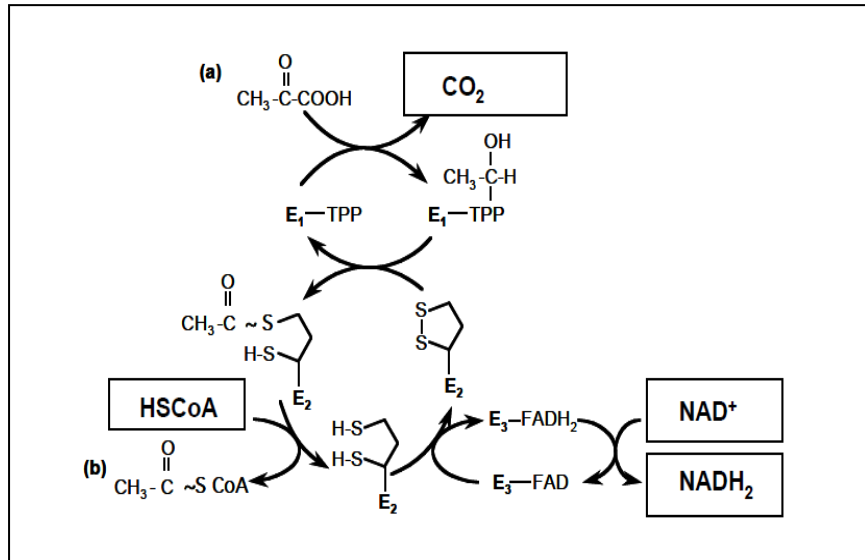
a. (a) = Ac pyruvique ; (b) = acétyl-CoA

b. Composés consommés : acide pyruvique, coenzyme A et NAD^+

Composés produits : CO_2 ; acétyl-CoA et NADH

Composés régénérés : TPP, acide lipoïque et FAD

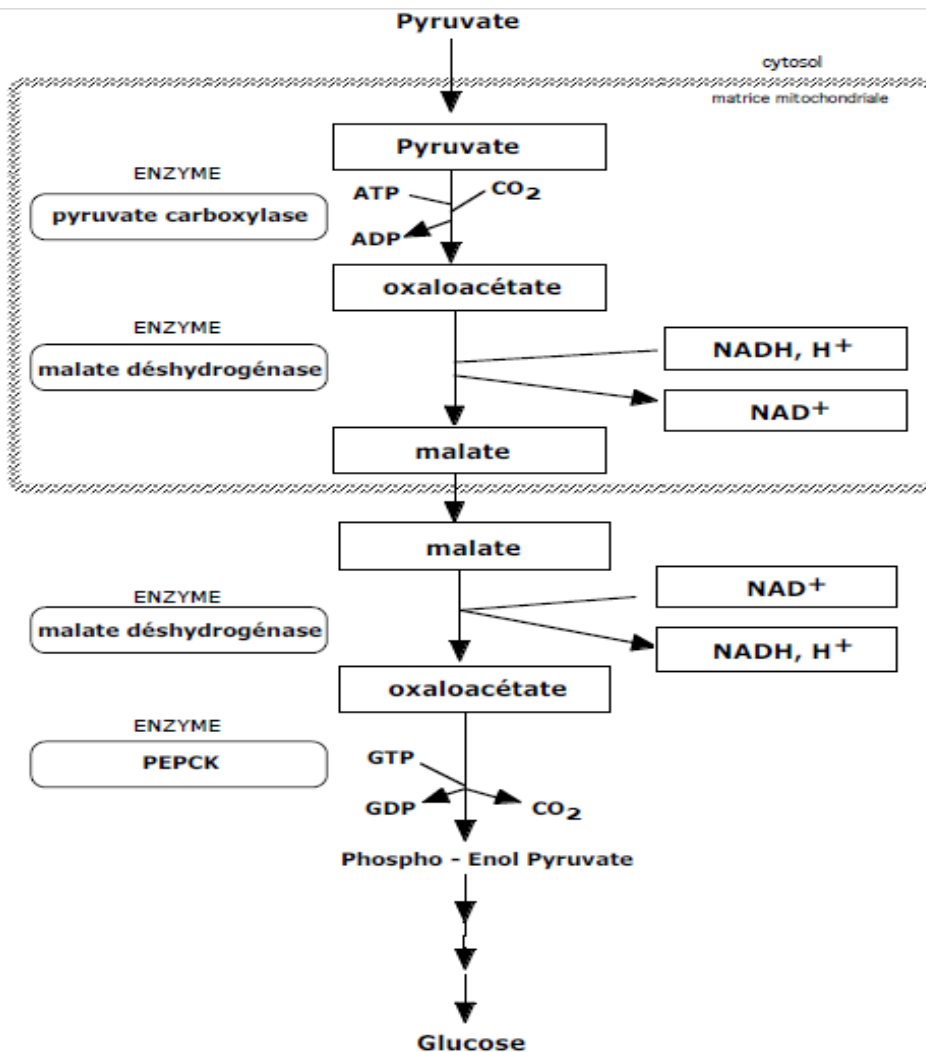
c., d. : α cétooglutarate déshydrogénase : cycle de Krebs ; α cétooglutarate ; oxalosuccinate (on peut admettre l' isocitrate car l' oxalosuccinate est un intermédiaire instable) ; succinyl-CoA



III-NEOGLUCOGENESE : Néoglucogénèse à partir du pyruvate

Exercice 1

a) voir schéma ci-contre :



b) F1,6 biphosphatase et G6 phosphatase

c) alanine, lactate, glycérol, acides aminés glucoformateurs

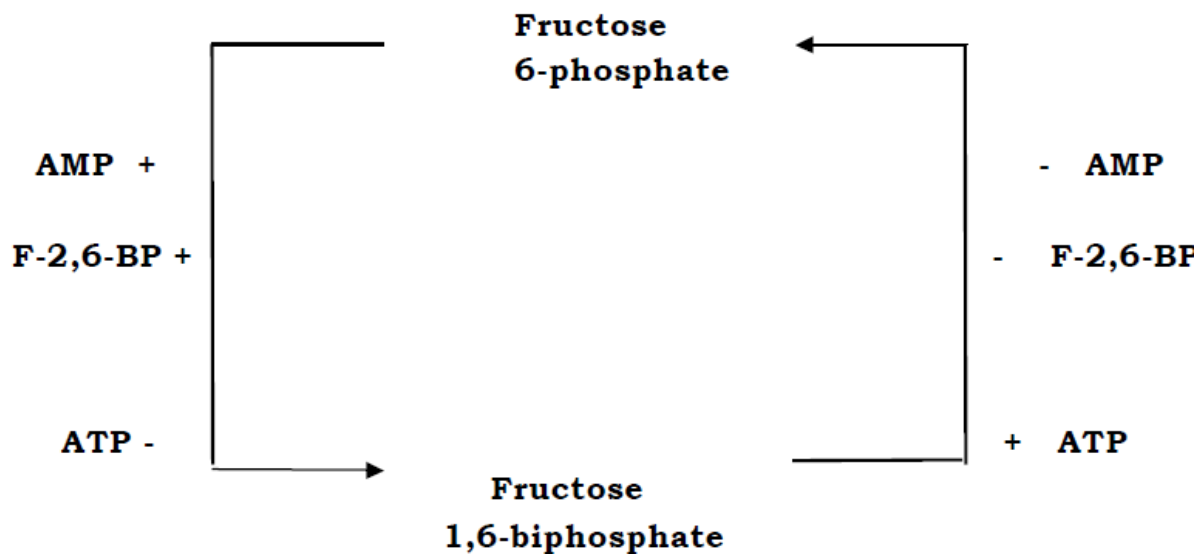
d) Le gène de la PEPCK est soumis à d'importantes régulations : négative par l'insuline (état nourri) et positive par le glucagon (état post-absorptif). En présence de glucose et d'insuline (état nourri), la néoglucogenèse est inhibée; en l'absence de glucose et en présence de glucagon, (état post-absorptif) il y a stimulation de la néoglucogenèse.

Exercice 2 Régulation de la Glycolyse et de la Néoglucogenèse.

a) La PFK1 et la fructose 1,6-biphosphatase sont deux enzymes régulées par le F2,6BP, positivement pour le premier et négativement pour le second. Selon la présence ou l'absence de cet effecteur, l'un ou l'autre des enzymes sera actif.

b) Ces deux enzymes subissent, d'autre part, des régulations coordonnées et inverses.

Etape F6P \rightleftharpoons F1,6 bisP ; F 1-6, biphosphatase et PFK1 :



c) Le F 2,6, bisphosphate est synthétisé en réponse à l'insuline et dégradé en réponse au glucagon et aux catécholamines.

d) Signification métabolique des ligands allostériques de la PFK1

L'ATP inhibe la PFK1 tandis que l'AMP et le fructose 2,6 bisP l'activent. Ainsi, lorsque le niveau énergétique de la cellule est bas (augmentation de l'AMP), la glycolyse, qui fournit de l'ATP et dont l'enzyme clé est la PFK1, est activée ; au contraire lorsque le niveau énergétique de la cellule est élevé (augmentation de l'ATP), la glycolyse est inhibée.

Le fructose 2,6 bisP est synthétisé en réponse à l'insuline, activant la glycolyse. Il est dégradé en réponse au glucagon et aux catécholamines.

IV- QCM (voir cours)