

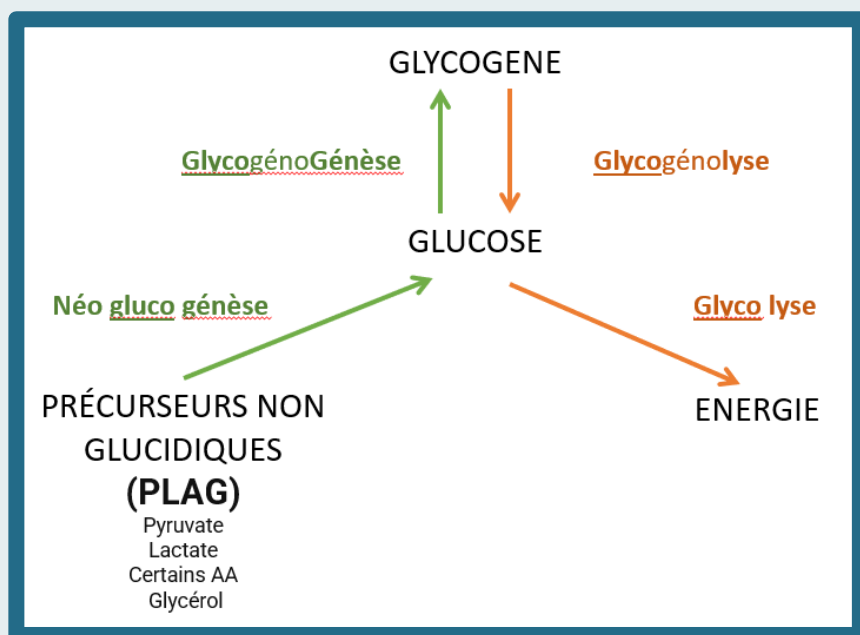
# LA GLYCOLYSE

*Disclaimer : N'ayez pas peur de la longueur de cette fiche, la glycolyse c'est mimi ! je mets beaucoup de schémas et j'espace beaucoup pour que tout soit clair !*

*J'ai enlevé quelques explications pour alléger la fiche (mais elles restent dans la fiche de la TTR)*

*Good reading mes amoureux de la bioch'*

Représentation des 4 voies métaboliques glucidiques :



*On va donc s'intéresser de la glycolyse aka GL :*

*La voie de dégradation du glucose en « énergie » plus précisément en 2 pyruvates (qui, plus tard, en aérobie, grâce au cycle de Krebs et à la phosphorylation oxydative donnera de l'ATP, du GTP entre autres)*

## I/ Introduction

Le glucose provient de 2 endroits différents :

- 1- De l'apport alimentaire, par digestion des glucides (majoritairement de l'amidon ~50%)
- 2- De la dégradation du glycogène lors de la mobilisation des réserves

Dans les deux cas, on aura une libération de glucose dans la circulation sanguine qui sera utilisable par les cellules et par la glycolyse (GL).

### La Glycolyse

- ✓ A lieu dans le **cytoplasme** de TOUTES les cellules
- ✓ Dégrade du glucose (6C) en **2** pyruvates (3C)
- ✓ Est une voie métabolique très conservée
- ✓ Enzymes et intermédiaires différents à chaque étape

- La glycolyse est une voie **AMPHIBOLIQUE** : c'est-à-dire qu'elle participe ET au Catabolisme (*CATABolisme = CATAstrophe* = dégradation du glucose) ET à l'Anabolisme (= Biosynthèse = synthèse d'intermédiaires utilisés pour la synthèse d'autres molécules).
  - 1<sup>ère</sup> phase = Phase **A**nabolique (consommation de 2 ATP)
  - 2<sup>e</sup> phase = Phase **C**atabolique (production de 4 ATP)
- ⇒ On parle de **couplage énergétique** qui permet la glycolyse
- Au bout des **10 étapes** de la GL, on a un **rendement de 2 ATP**
- Bilan** : Glucose + 2ADP + 2 Pi + 2NAD<sup>+</sup> => 2 pyruvates + 2 ATP + 2 NADH + H<sup>+</sup> + 2 H<sub>2</sub>O
- La stratégie glycolytique repose sur la **PHOSPHORYLATION** DU GLUCOSE (via la consommation d'ATP) pour **bloquer** le glucose dans la cellule et **l'engager** dans des voies métaboliques (*en rapport avec les charges de la membrane cellulaire et P-*)
- On retrouve des réactions couplées à des transferts de groupement phosphate puisque CHAQUE intermédiaire sera phosphorylé pour le garder dans la cellule *parce que la GL se fait dans le CYTOPLASME de TOUTES les cellules.*
- On aura à la fin, une production de composés riches en énergie pour aboutir à la synthèse d'ATP.
- Il s'agit d'une voie **oxydative** qui utilise le NAD<sup>+</sup> comme co-enzyme (*Catabolisme toujours associé à l'oxydation ; Anabolisme toujours associé à la réduction, mon mnémotechnique : une consonne est associé à une voyelle C et O ; A et R*)

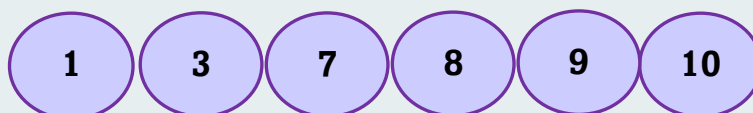
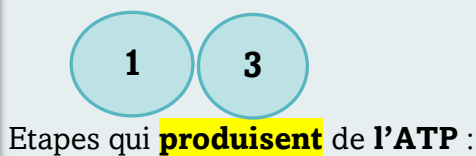
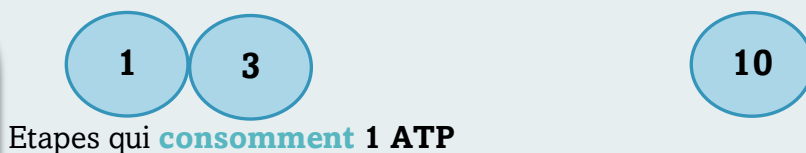
## La parenthèse de TransaMinhNhase

*Quelques remarques avant de s'embarquer ! N'hésitez pas à écrire les étapes sur une feuille de brouillon au fur et à mesure que vous les apprenez ! VISUALISATION +++*

### Quels sont les intermédiaires ?

- Glucose
- G6P
- F6P
- F 1,6 BP
- DHAP + G3P
- G3P
- 1,3 BPG
- 3-PG
- 2-PG
- PEP
- Pyruvate

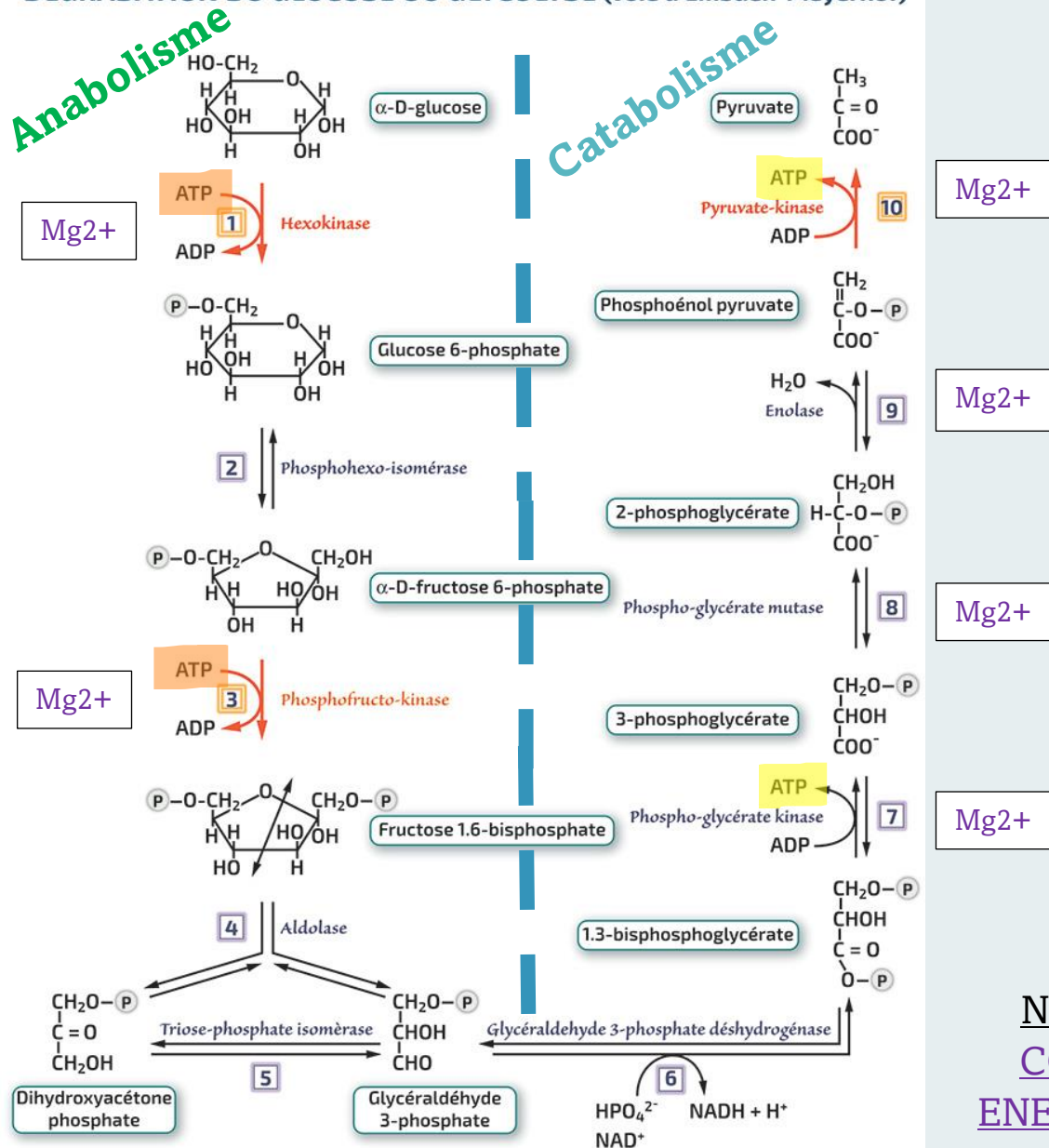
Etapes **IRREVERSIBLES** dans la Glycolyse :



## II/ La fameuse Glycolyse

*Eheheh BOUH eheheh*

### DEGRADATION DU GLUCOSE OU GLYCOLYSE (voie d'Embden-Meyerhof)



#### 1ère Phase :

Investissement énergétique = consommation de 2 ATP

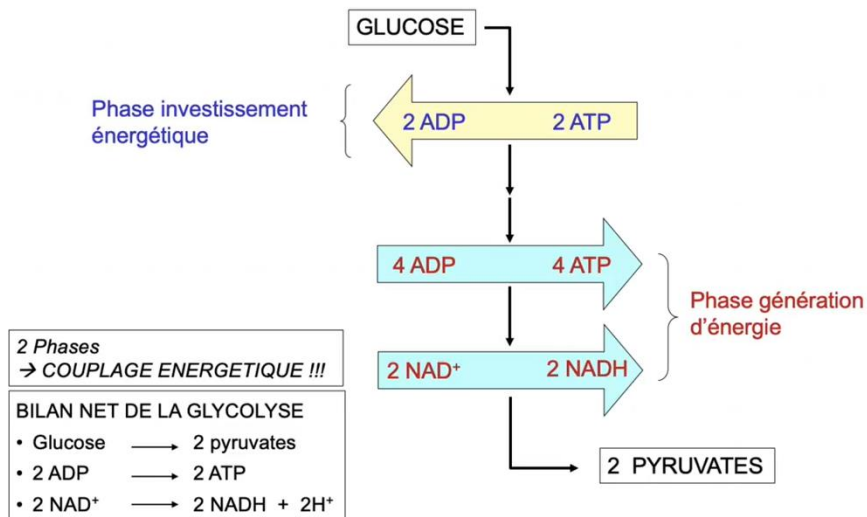
#### 2ème Phase :

Régénération d'énergie = production de 4 ATP

Ce **couplage énergétique** permet la glycolyse

→ Finalement : glucose + 2ADP + 2NAD<sup>+</sup> => 2 pyruvates + 2 ATP + 2 NADH + 2H<sup>+</sup>

Fiche complète

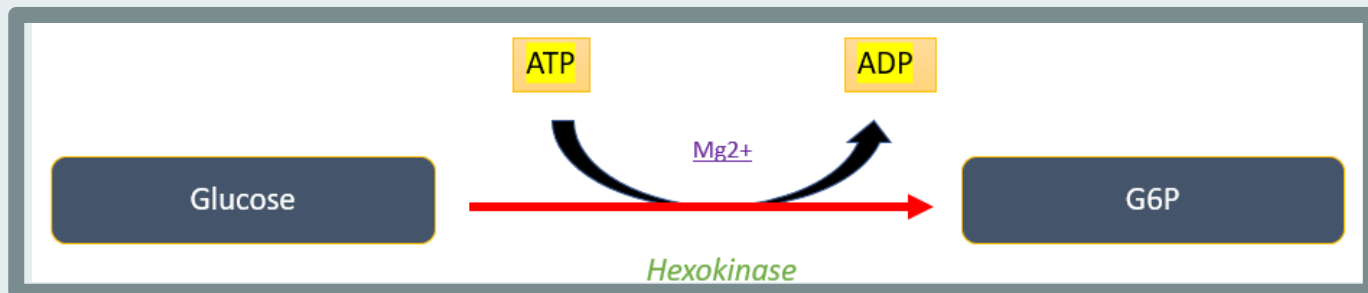


La Glycolyse

TransaMinhNase

## III/ Phase de consommation d'ATP = Phase ANABOLIQUE

### 1<sup>ère</sup> étape : Glucose -> G6P



- **Enzyme** : Hexokinase
- Réaction de phosphorylation du Glucose sur son C6 en Glucose 6 Phosphate
- Formation d'une liaison **Phosphoester** sur le 6e Carbone du glucose pour produire du Glucose-6-Phosphate.
- Le phosphate provient de la consommation d'un ATP, plus précisément de la rupture de la liaison **Phosphoanhydride**
- **Irréversible** +
- !!! Fortement **exergonique** !!! = apport d'énergie pour les réactions suivantes

### Zoom sur l'hexokinase :

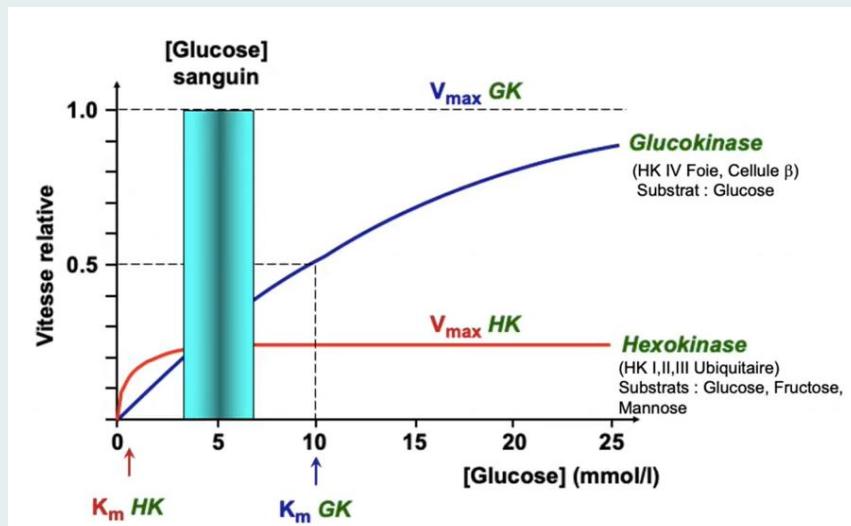
Il existe différentes isoformes d'hexokinases (I,II,III,IV) présents dans différentes cellules (ex: musculaires). ( à apprendre ++++)

Tableau +++++	Hexokinases (I,II,III)	Glucokinase (hexokinase IV)
Localisation cellulaire	Ubiquitaire	Cellules hépatique et pancréatiques $\beta$
Substrat à phosphoryler	Glucose, Fructose, Mannose	Glucose SEULEMENT
Km (le Km est inversement proportionnel à l'affinité)	Km faible	Km fort
Affinité au glucose	Forte affinité	Faible affinité

## Courbe de la vitesse de phosphorylation du glucose en fonction la concentration de molécule

Dans les concentrations normales proches des concentrations sanguines (autour de 5 mmol/L), les **hexokinases (I,II,III)** sont capables de phosphoryler le glucose mais arrivent rapidement à leur vitesse maximale de réaction.

La **glucokinase** phosphoryle pour des concentrations de glucose normales mais également des concentrations de glucose élevées (pas de saturation).



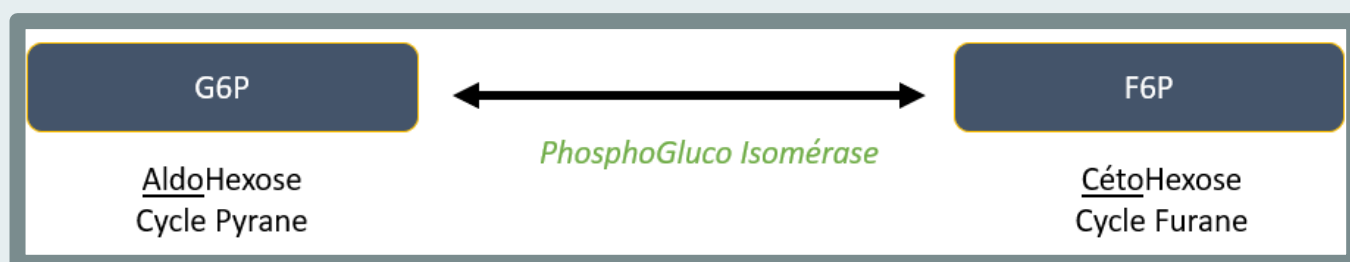
*Remarque pour les LAS 1: Pas de saturation car pas de rétrocontrôle négatif du G6P sur la glucokinase*

La **glucokinase** (isoforme IV) est exprimée dans les cellules hépatiques qui participent à la régulation de la glycémie.

Lorsqu'on est en présence d'une **forte glycémie** (après un apport alimentaire), le glucose pourra rentrer dans l'hépatocyte et sera rapidement phosphorylé par la glucokinase (pas de phase plateau + pas de saturation de l'enzyme) pour être métabolisé.

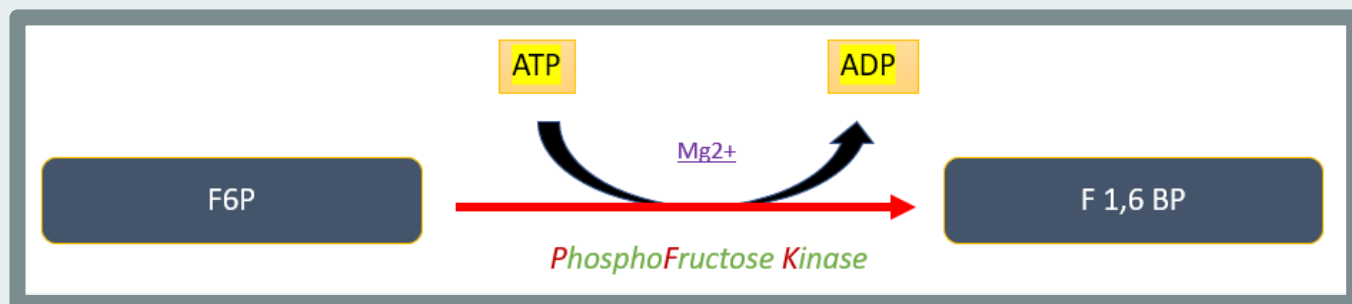
⇒ Fun Fact : Le Glucose-6-phosphate est + réactionnel et activé.  
Tous les carbones sont engagés dans des liaisons.

## 2<sup>e</sup> étape : G6P → F6P



- **Enzyme** : PhosphoGluco Isomérase
- Réaction d'isomérisation = changement/réarrangement de la fonction de la molécule (**Aldéhyde à Cétone** : **A à C**) pour la rendre plus réactionnelle
- Isomérisation possible grâce à la libération d'un carbone (en position C1) du glucose (Cycle Pyrane = 5C+1O à Cycle Furane = 4C+1O) produisant un F6P
- **Réversible**
- Faiblement **endergonique**
- Faible coût énergétique

## 3<sup>e</sup> étape : F6P -> F 1,6 BisP



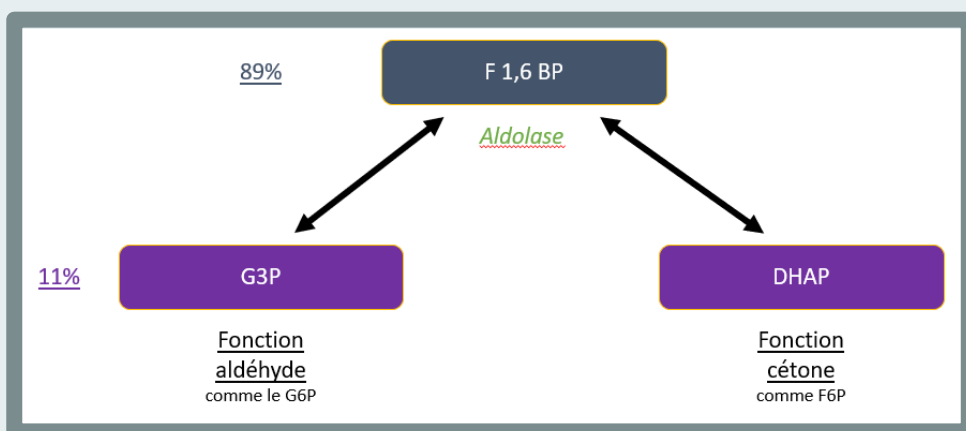
- **Enzyme** : PhosphoFructo Kinase 1 (**PFK-1**)
- La PFK-1 est sensible au niveau énergétique de la cellule et **régule le flux entrant**<sup>\*\*\*\*</sup> de la GL
- Formation d'une liaison **Phosphoester** sur le C1 du F6P, le phosphate vient de la rupture d'une liaison **Phosphoanhydride** de l'ATP.
- **Irréversible**<sup>+</sup>
- Fortement **exergonique** = apport d'énergie pour les réactions suivantes
- Lorsqu'on a phosphorylé du Glucose en G6P (1ère réaction), le G6P peut s'engager dans la GL mais aussi dans la GGG, la voie des pentoses phosphates, synthèse des sucres complexes...  
Le **G6P** est un **carrefour métabolique**. Lorsque le G6P est transformé en F6P par isomérisation puis en F1,6 BiPhosphate par phosphorylation via PFK1 : **on a un engagement définitif du G6P vers la GL** puisque cette réaction est irréversible.

Remarque : BI-Phosphate et non DI-Phosphate car ce dernier veut dire que les groupements phosphate soient à côté.

## 4<sup>e</sup> étape : F 1,6 BP -> DHAP + G3P

Fun Fact : La molécule de F1,6BiP est symétrique mais les 2 molécules produites à cette étape ne sont pas symétriques.

- **Enzyme** : Aldolase
- Clivage (*suppression*) du pont hémiacétal
- Production de DHAP (fonction cétone *comme le F6P*) et de G3P (fonction aldéhyde *comme le G6P*)
- Réversible
- Très fortement endergonique
- **Cette réaction nécessite beaucoup d'énergie** (réaction endergonique) et constitue un frein à la glycolyse, c'est pour ça que le **pourcentage de molécules formées (11%) est plus faible que la molécule de départ (89%)**.



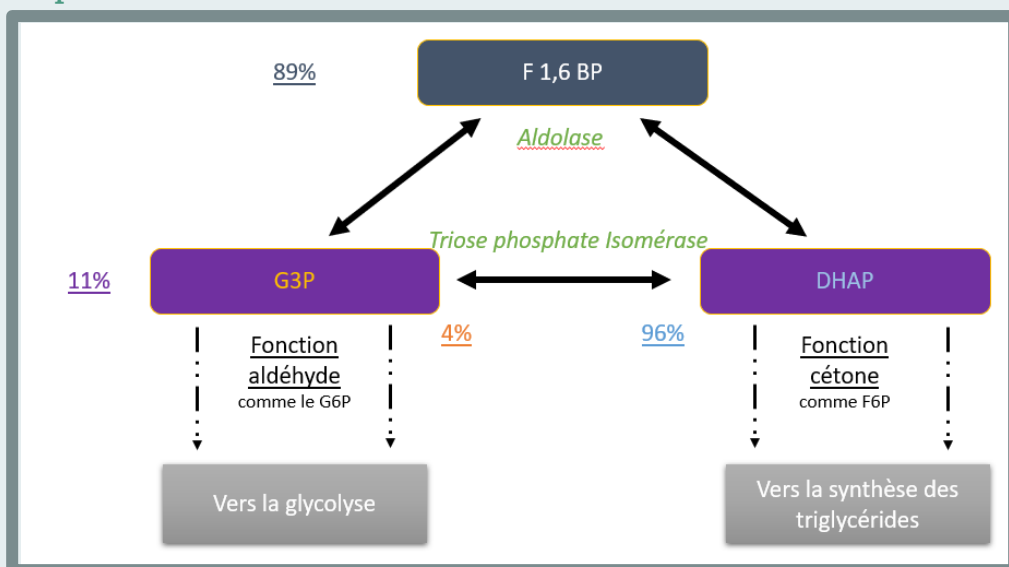


Fun Fact *bis* : Même si la réaction nécessite beaucoup d'énergie, elle est possible grâce aux étapes suivantes de production d'énergie (la phase catabolique *#Rappel*) qui apporte l'énergie nécessaire. On retrouve la notion de couplage énergétique.

## 5e étape : DHAP -> G3P (ANA)

### - **Enzyme** : Triose Phosphate Isomérase

- Réversible
- Faiblement endergonique
- Dernière réaction de la phase de consommation d'ATP (anabolisme)
- Réarrangement du DHAP en G3P
- Le **G3P** sera utilisé pour les prochaines étapes de la **glycolyse**.
- Le DHAP peut s'engager dans la synthèse des triglycérides.



### BILAN DE LA PHASE DE CONSOMMATION D'ENERGIE :

❖  $\Delta G > 0$

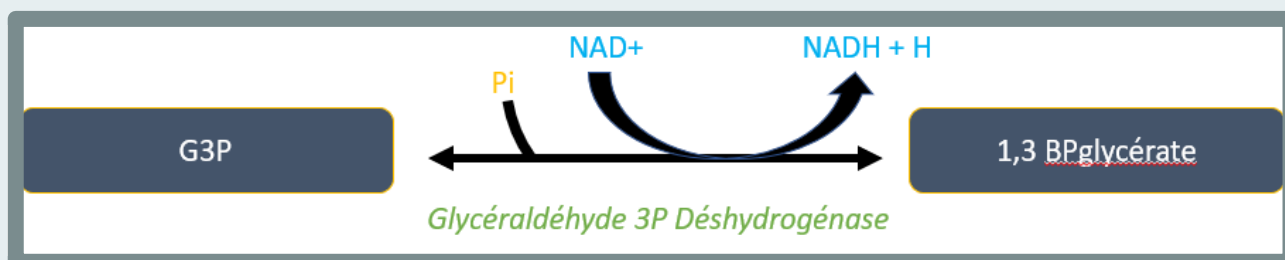
❖ Déficit de 2 ATP (étapes 1 et 3)

❖ Réarrangement de la molécule pour emmagasiner de l'énergie

**⚠A partir de maintenant le bilan de la voie sera compté 2 fois puisque le F1,6BiP a été coupé en 2 molécules. ⚠**

*STOP ! T'es déjà à la moitié des réactions ! Revois les 5 premières réactions que tu viens d'apprendre*

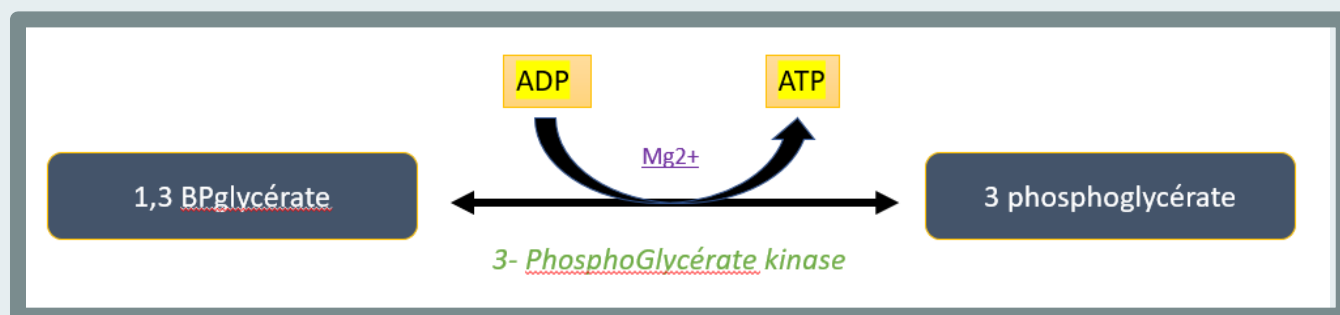
## 6e étape : 2 x G3P -> 2 x 1,3 BPglycérate (CATA)



- **Enzyme** : Glycéraldéhyde 3P Déshydrogénase
- Réversible
- Faiblement endergonique
- Pas de production d'ATP mais génération de NADH+ via oxydation de l'Aldéhyde du G3P
- Coenzyme NAD+ devient NADH + H+ (qui sera réoxydé pour réapprovisionner le pool de NAD+, sa réoxydation peut produire de l'ATP, *cf cours CRM*)
- Se fait par consommation de Phosphate inorganique présent dans le pool cellulaire, on ne consomme pas d'ATP !
- Formation d'une liaison anhydride mixte à haut potentiel Energétique sur le 1,3 BPG (2ème phosphate)

NB : Ici on a production de 2 NADH+H+ en réalité car le DHAP a été transformé en G3P (*tu te souviens ?*) donc on a 2 G3P/NADH+H+

## 7e étape : 2 x 1,3 BPglycérate -> 2 x 3 PGlycérate (CATA)



- **Enzyme** : 3 Phosphoglycérate kinase
- Réversible
- **Exergonique** (apport d'E)
- L'enzyme est une kinase (= rajout d'un phosphate) donc on prend un phosphate sur le C1 du 1,3 BPglycérate pour le transférer sur l'ADP : tadaaaa naissance d'un l'ATP.
- Le bilan énergétique revient à 0 ATP en compensant les 2 ATP utilisés durant la phase de consommation d'ATP.

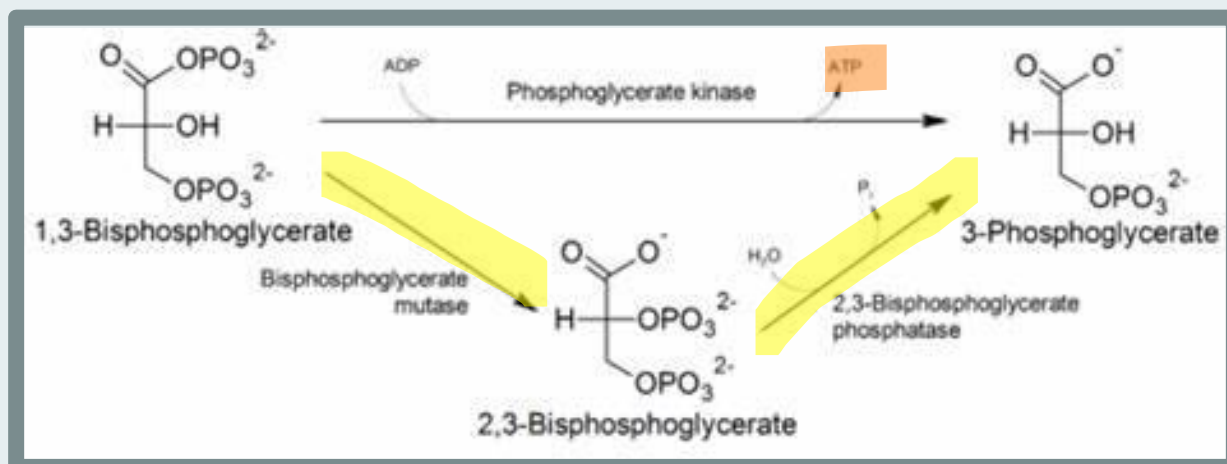
NB : on produit bien 1 ATP par 1,3 Biphosphoglycérate donc 2 ATP en tout puisque le DHAP a été transformé en G3P, donc 2 G3P -> 2 x 1,3 BPG -> 2 x 3 PG.

## STOOOP

Aparté sur le shunt du 2,3BPG  
dans les Globules Rouges



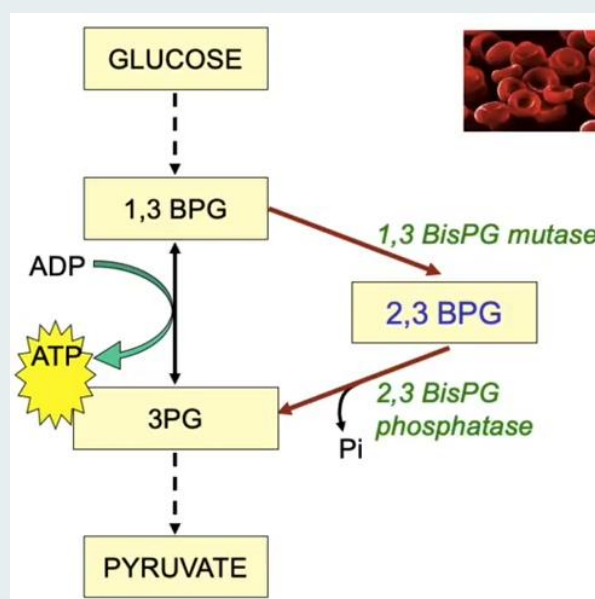
## Aparté sur le shunt du 2,3BPG dans les Globules Rouges



Donc, la 7<sup>e</sup> étape consiste à produire de l'ATP en prenant un Phosphate du 1,3 BPG pour le transférer sur un ADP, créant ainsi du 3 PG.

Dans les Globules Rouges (érythrocytes aka GR), on peut court circuiter la production de 3PG. On produit du 2,3 BPG à la place par la 1,3 BisPG mutase.

- ❖ Dans les GR, l'hémoglobine fixe l'oxygène dans les poumons et le libère dans les tissus sous l'effet du : CO<sub>2</sub>, pH ou du 2,3BPG (*cf Physio*)
- ❖ Le 2,3-BPG est un effecteur allostérique **négatif pour l'hémoglobine** car il **diminue l'affinité** de l'hémoglobine pour l'oxygène (**donc le 2,3-BPG libère** l'oxygène dans les tissus)
- ❖ Le shunt est un intérêt en augmentant la capacité en oxygène dans les tissus. Il est réalisé QUE dans les Globules Rouges QUE lorsqu'on a un besoin important en oxygène



Ce besoin en oxygène peut être justifié :

- Au cours de la grossesse : la maman a besoin de libérer plus d'oxygène pour aller jusqu'au fœtus.
- Lors de randonnées en altitude : nécessitent d'augmenter notre capacité en oxygène libérer pour les tissus.

❖ Le shunt induit un bilan nul de la GL puisque la production de l'effecteur allostérique empêche la restitution de 2 ATP

❖ On peut cependant retourner à la glycolyse en transformant le 2,3 Biphosphoglycérate en 3PG grâce à la 2,3 BisPG phosphatase.

## Conclusion

### Côté positif :

On a + d'oxygène pour les tissus

### Côté négatif :

Le rendement énergétique de la Glycolyse est  
NUL = 0 ATP

## 8<sup>e</sup> étape : 2 x 3-PG → 2 x 2-PG (CATA)

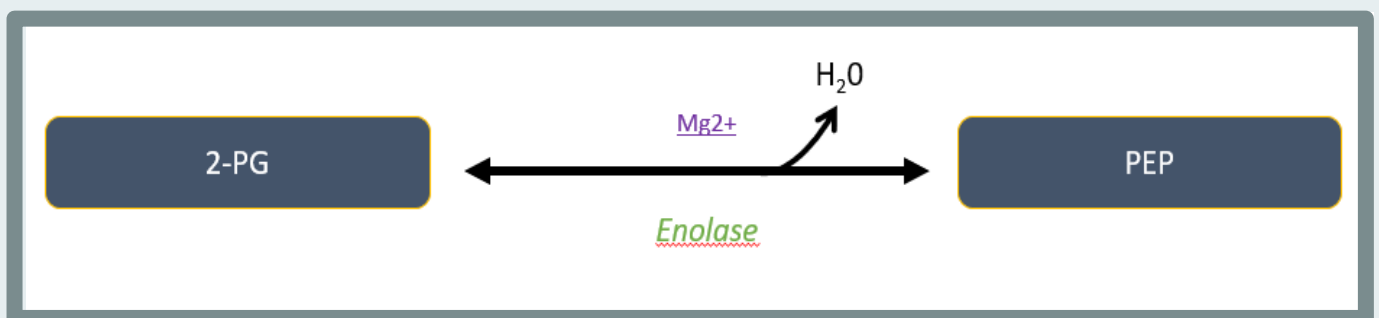


- **Enzyme** : Phosphoglycérate mutase
- Mutase = enzyme d'isomérisation, capable de déplacer un groupement fonctionnel d'un point à un autre de la molécule (ici c'est le groupement phosphate qui sur le C3 va sur le C2 pour libérer le C3)
- Faiblement endergonique

*Rappel : Pour l'instant, le bilan est de 0 ATP et de 2 NADH*

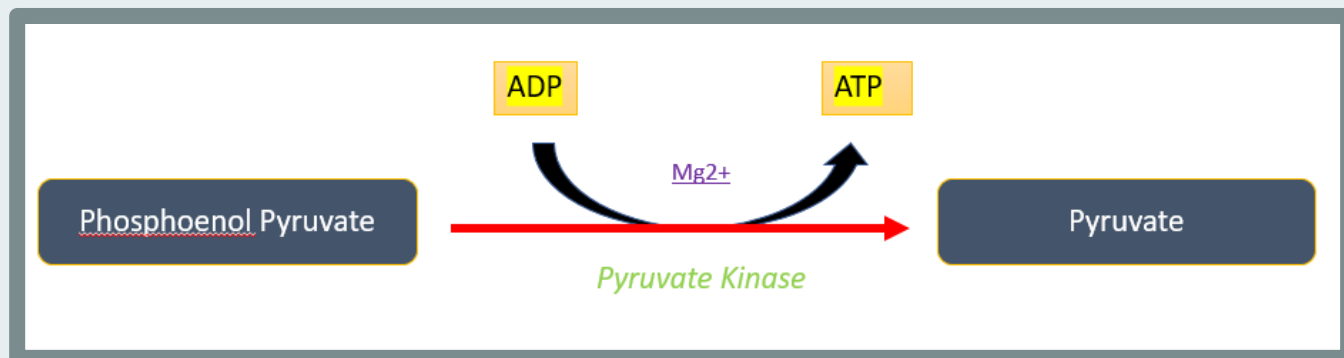
*(grâce à la première réaction de catabolisme : la 6<sup>e</sup>)*

## 9<sup>e</sup> étape : 2 x 2-PG → 2 x PEP (CATA)



- **Enzyme** : Enolase (pensez à eau)
- Libère un H<sub>2</sub>O
- Réversible
- Faiblement endergonique, consomme peu d'énergie
- Phosphoenol pyruvate = molécule à fort encombrement stérique responsable de ce haut potentiel énergétique (car le C est engagé dans une double liaison ce qui permet une structure plane et dans une liaison phosphate)

## 10e étape : 2 x PEP -> 2 x Pyruvate (CATA)



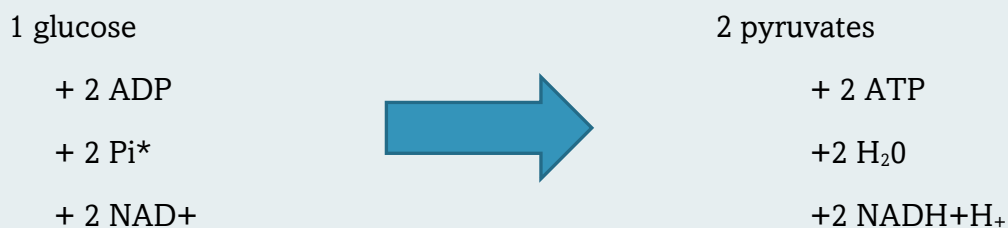
- **Enzyme** : Pyruvate Kinase
- Le Phosphate du Phosphoenol pyruvate est transféré sur un ADP donnant un ATP
- **Irréversible++**
- Fortement **exergonique**, apport important d'énergie, libère 2 l'ATP (*Rappel : le DHAP a été transformé en G3P, donc 2 G3P ont continué la glycolyse*) → Bilan énergétique favorable
- L'étape 10 est aussi une « étape-clé »/importante car la Pyruvate kinase est sensible au niveau énergétique de la cellule et régule le flux **sortant** de la glycolyse.

**PFK1** (étape 3) régule le flux **ENTRANT** de la glycolyse

**Pyruvate Kinase** (étape 10) régule le flux **SORTANT** de la glycolyse

*Commentaire important de Minh Nhat : Les réactions **exergoniques** sont la 1,3,7 et 10 !!!!!*

## III/ Le rendement de la Glycolyse



\* Pi = Phosphate inorganique

*Remarque : En réalité, la Glycolyse produit 4 ATP (Etapes 7 et 10) mais elle en consomme 2 (Etapes 1 et 3) .  
Donc on considère qu'elle en produit 2.*

La GL donne un Rendement **positif** avec production d'ATP, ce rendement pourra être d'autant plus important en fonction de la présence d'oxygène. Le rendement dépend de l'environnement en O<sub>2</sub>.

La GL en présence d'oxygène pourra être couplée à la **mitochondrie** et aller jusqu'à la **phosphorylation oxydative** pour avoir une production maximale de molécule d'ATP lors de la dégradation des molécules de glucose.

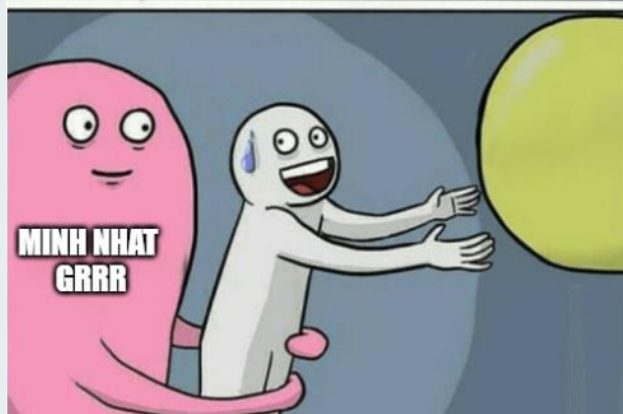
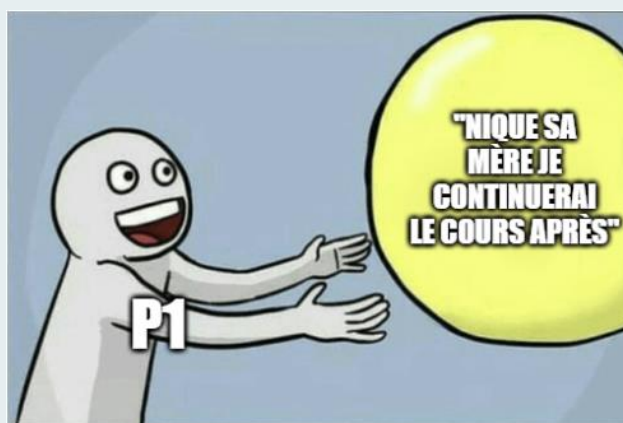
Donc **le rendement en ATP** induit par la GL est **dépendant** de l'environnement en oxygène. Selon la présence ou non d'oxygène, la GL pour être couplée à la mitochondrie pour produire plus d'ATP par le cycle de Krebs/des citrates et par phosphorylation oxydative.

## IV/ Le devenir des produits de la Glycolyse

Les produits de la Glycolyse sont :

- 1- Du pyruvate
- 2- De l'ATP
- 3- Du NADH+H<sup>+</sup>
- 4- De l'eau *mais on s'en fout*

**Le devenir n'est pas du tout le même** que ce soit en **aérobie** (en présence d'oxygène) ou en **anaérobie** (en absence d'oxygène)



Commençons par le plus facile :

**EN CONDITION D'ANAEROBIE**

*Dans la joie et dans la bonne humeur*

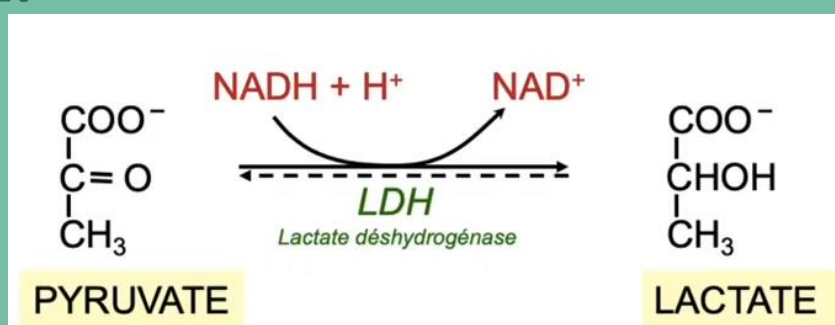
*mais oui !*

## EN CONDITION D'ANAEROBIE

⇒ Le PYRUVATE et le  $\text{NADH} + \text{H}^+$

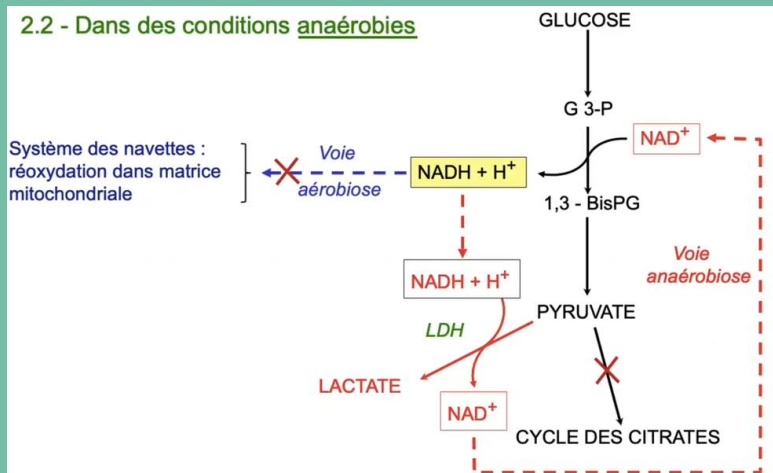
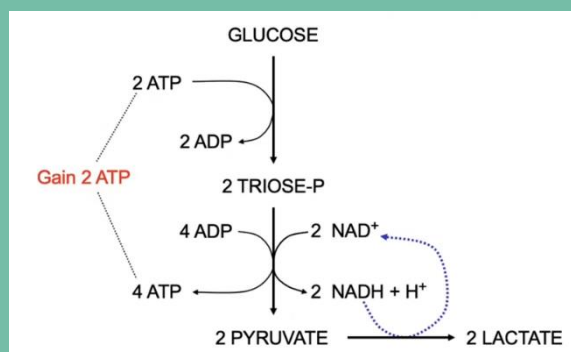
On va oxyder le  $\text{NADH} + \text{H}^+$  avec le pyruvate :

- Anaérobie = Pas d'O<sub>2</sub> = La mitochondrie ne fonctionne pas
- Le **pyruvate** est transformé en **lactate** par la **Lactate DH**, permettant la réoxydation du NADH<sup>+</sup> en NAD<sup>+</sup> qui va être réutilisé par la glycolyse.



⇒ On parle de fermentation lactique (*la fameuse en cours de sport*) qui a lieu dans les cellules animales en ABSENCE d'oxygène (ex : muscle en exercice, le muscle ne peut plus consommer les Acides Gras (AG) pour apporter de l'énergie, pour en avoir il réalise la GL en anaérobie.  
Remarque : La fermentation lactique a lieu également dans les bactéries et les algues unicellulaires.

*A ne pas oublier que l'acide lactique = lactate est mauvais*



⇒ Le bilan sera de seulement **2 ATP** pour la GL en anaérobie car la pyruvate produit ne va pas dans la mitochondrie et ne pourra pas rentrer dans le Cycle de Krebs ni dans la phosphorylation oxydative.

Il n'y a **PAS** de couplage avec la mitochondrie (pas de CK et pas de PO)  
en condition **ANAEROBIE**

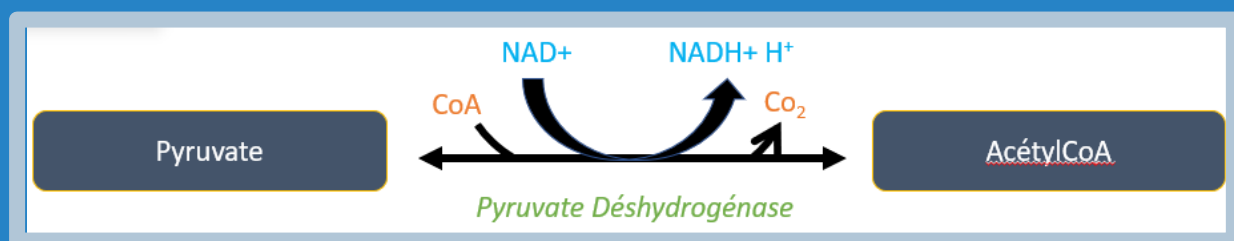
# EN CONDITION D'AÉROBIE

## ✓ ATP

Les ATP produits par la GL peuvent rejoindre le pool cellulaire d'ATP et donc participer au fonctionnement de la cellule.

## ✓ Le pyruvate

Le pyruvate est transformé en Acétyl CoA dans la **mitochondrie** par le complexe Pyruvate Déshydrogénase (PDH) : 1<sup>ère</sup> étape du Cycle de Krebs !



La suite du pyruvate dépend du besoin énergétique de la cellule :

### ❖ Besoin énergétique

L'Acétyl CoA s'engage dans le cycle du citrate (cycle de Krebs) puis la phosphorylation oxydative pour avoir une production maximale d'ATP

### ❖ Pas de besoin énergétique

Lipogenèse (Foie/ Tissu Adipeux)  
= Formation de triglycérides  
= Mise en Réserve du glucose/ de potentielle énergie



# EN CONDITION D'AÉROBIE

## ✓ $\text{NADH} + \text{H}^+$

Le  $\text{NADH} + \text{H}^+$  doit être réoxydé (dans la **mitochondrie**) pour réapprovisionner le pool de  $\text{NAD}^+$  qui est en quantité inférieure à la quantité de substrat qui peut être transformée dans la cellule. Cette réoxydation est possible grâce à un système de couplage de navettes mitochondriales en présence d'oxygène.

*(en anaérobie ça se fera avec la transformation du pyruvate en lactate)*

Les 2 navettes marchent SEULEMENT en présence d' $\text{O}_2$ .

La membrane interne des mitochondries étant imperméable au  $\text{NADH}$  on retrouve des navettes qui vont permettre de restituer le  $\text{NADH} + \text{H}^+$  et de produire l'ATP.

La Navette **Glycérophosphate**  
Produisant 2 ATP

*(un nom si compliqué pour seulement 2 ATP)*

*Je vous envoie plein de love*

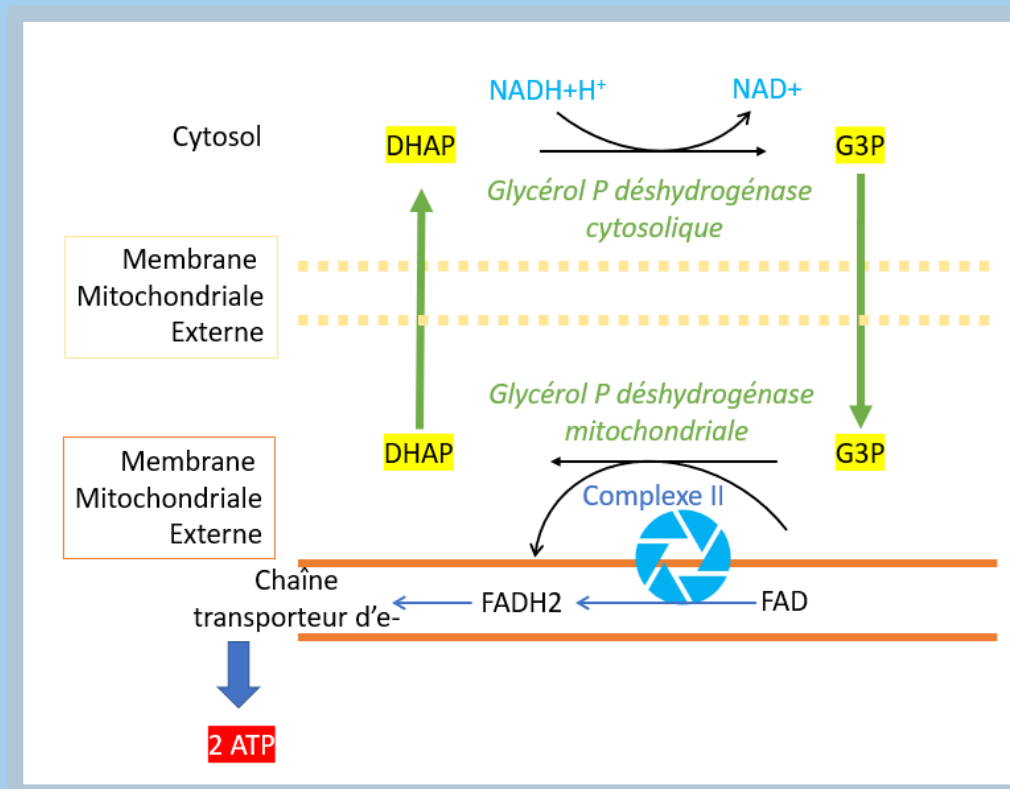
La Navette  
**Malate/ Aspartate**  
Produisant 3 ATP



# EN CONDITION D'AÉROBIE

## La navette **Glycérophosphate** => 2 ATP

Surtout dans les cellules du Cerveau/ Muscle



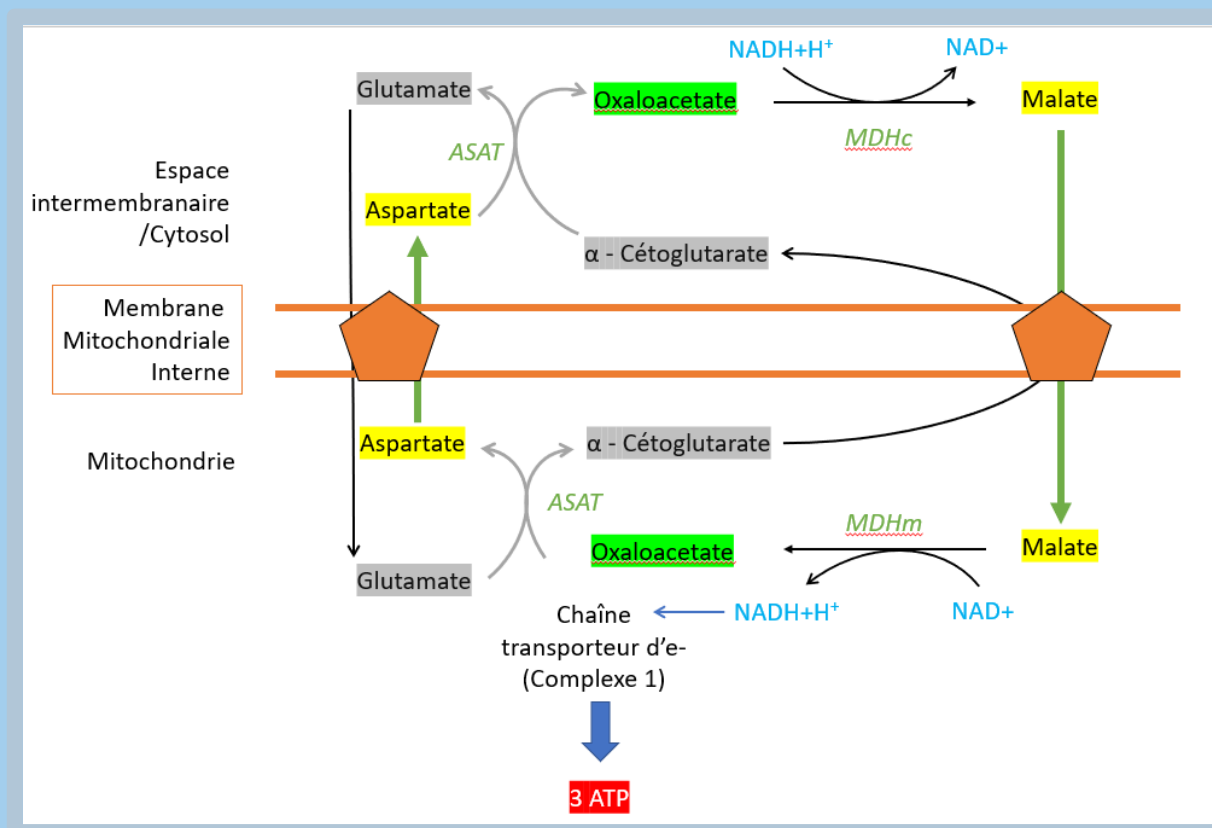
- Production de  $\text{NADH} + \text{H}^+$  pendant la réaction 6
- Le  $\text{NADH} + \text{H}^+$  est réutilisé par la *Glycérol P Déshydrogénase Cytosolique* pour libérer du  $\text{NAD}^+$  qui sera réutilisé pour assurer la continuité de la GL
- Production de Glycérol 3P à partir de DHAP
- Le Glycérol 3P passe la membrane externe de la mitochondrie, arrive dans l'espace intermembranaire et se retransforme en DHAP par la *Glycérol P Déshydrogénase Mitochondriale* (regardez le schéma, c'est un cycle)
- Ceci libère du **FADH<sub>2</sub>** puisque la réaction est couplée au **complexe 2** de la chaîne de transporteurs d'électrons au niveau de la mitochondrie et aboutira à la libération de **2 ATP**.
- Le DHAP produit dans l'espace intermembranaire repasse côté cytoplasmique pour rééquilibrer ce système de navette

DONC ce n'est PAS le  $\text{NADH} + \text{H}^+$  qui passe directement à travers les membranes pour rejoindre la mitochondrie pour être utilisé dans la CRM mais on a un système de navette qui permet la restitution des électrons dans la mitochondrie sous forme de  $\text{FADH}_2$  grâce à la navette Glycérophosphate.

# EN CONDITION D'AÉROBIE

## La navette **Malate/ Aspartate** => 3 ATP

Dans les cellules du Cœur / Foie / Rein

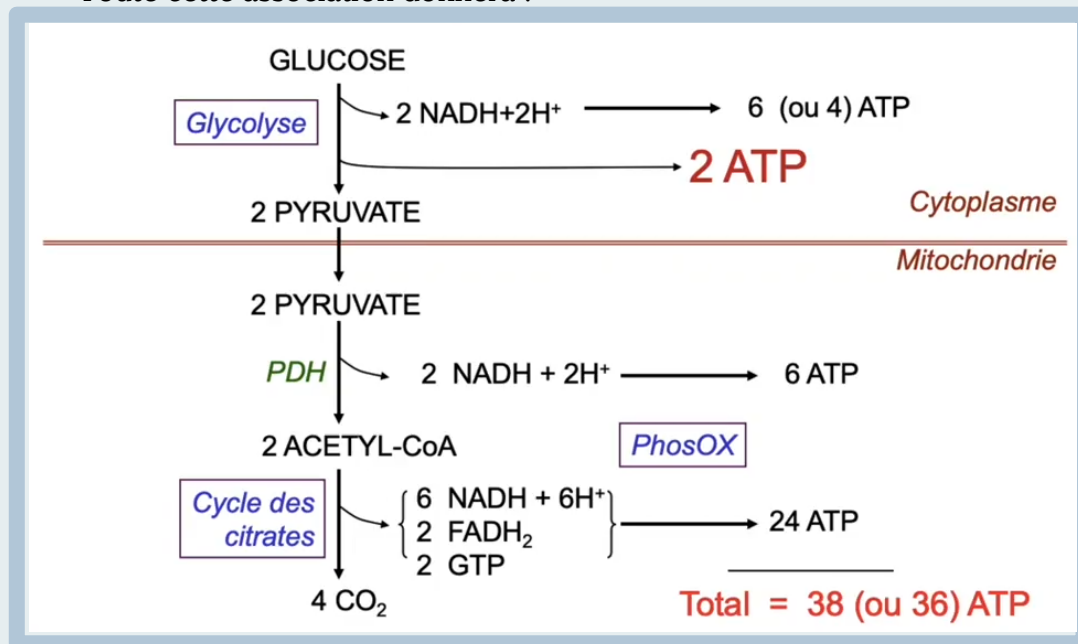


- Le  $\text{NADH} + \text{H}^+$  cytoplasmique va être utilisé par la **Malate Déshydrogénase cytoplasmique** pour transformer l'OAA en Malate
- Le Malate traverse la membrane interne grâce au système de transport pour se retrouver dans la mitochondrie
- Le Malate mitochondrial est transformé par la **MDH mitochondriale** en OAA et restituer du  $\text{NADH} + \text{H}^+$  qui pourra être utilisé par les transporteurs du **complexe 1** de la CRM pour libérer **3 ATP**
- L'OAA produit dans la mitochondrie va devoir être restitué côté cytoplasmique mais l'OAA (comme le  $\text{NADH} + \text{H}^+$ ) ne peut pas traverser la membrane mitochondriale.
- Il va être transformé par l'**ASAT mitochondrial** (AspartateAminoTransferase) avec le Glutamate pour donner de l'Aspartate et de  $\alpha$ -cétooglutarate
- L'Aspartate pourra passer de la mitochondrie vers le cytoplasme
- Côté cytoplasmique c'est l'**ASAT cytoplasmique** qui restitue l'OAA pour équilibrer cette navette
- Quand 1 Malate rentre dans la mitochondrie on aura un  $\alpha$  Cétooglutarate qui va passer de la mitochondrie vers le cytoplasme et la molécule d'Aspartate sort de la mitochondrie avec une molécule de glutamate qui rentre dans la mitochondrie

## Rappel : La GL est couplée en AÉROBIE au CK et à la PO

*Diapo de la prof :*

Toute cette association donnera :



▪ **38 ATP** ( via la navette Malate/Aspartate)

OU

▪ **36 ATP** (via la navette Glycérophosphate)

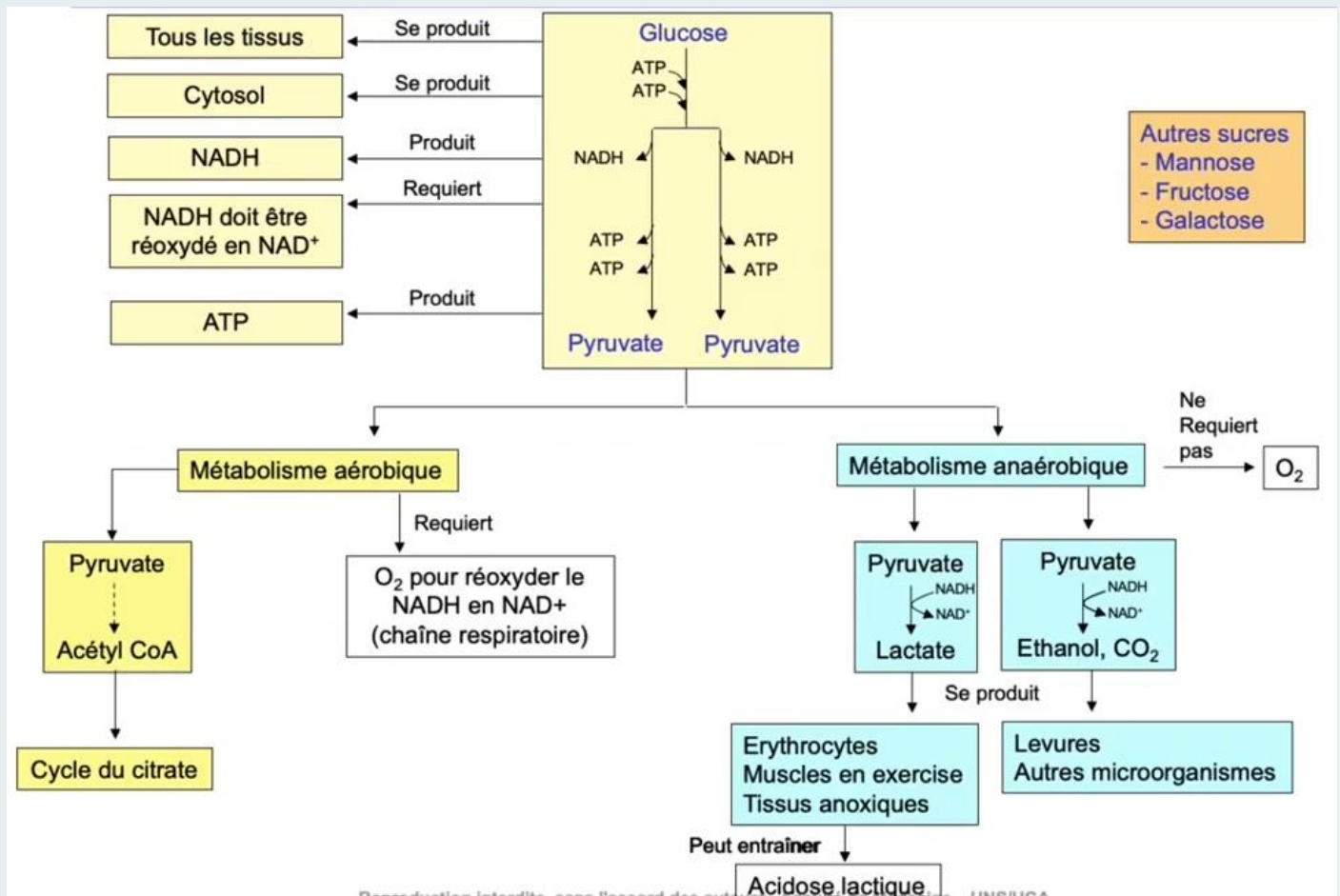
*Logik car la navette glycérophosphate apporte 2 ATP contrairement à la navette*

*Malate/Aspartate en apporte 36 < 38 ATP.*

## V) CONCLUSION GLYCOLYSE

- La GL permet la dégradation des molécules de glucose (mais plot twist ! Aussi du mannose, fructose ou galactose)
- 1 glucose donne 2 pyruvates, on consomme de l'ATP dans la 1ère phase et on en restitue dans la 2ème avec un bilan de 2ATP par Glucose consommé. Le NADHH<sup>+</sup> est produit.
- La GL a lieu dans toutes les cellules, dans le cytosol c'est une voie très conservée.
- A la fin de la GL, le pyruvate dans les conditions **aérobies** est couplé à la mitochondrie et est transformé en AcétylCoA pour entrer dans le CK. La présence d'O<sub>2</sub> permet le couplage à la mitochondrie mais aussi la réoxydation du NADHH<sup>+</sup> en NAD<sup>+</sup> par le système de navettes jusqu'à la phosphorylation oxydative.
- Dans les condition **anaérobies** (mitochondries non fonctionnelles) le pyruvate sera transformé en lactate permettant la réoxydation du NADHH<sup>+</sup>.
- Le lactate est produit en exercice par le muscle, dans les tissus anoxiques et par les érythrocytes qui n'ont pas de mitochondries.  
La production trop importante de lactate peut entrainer des acidoses lactiques. Cette fermentation alcoolique peut avoir lieu dans les levures et autres microorganismes et le pyruvate sera transformé en éthane.

- Le SEUL apport énergétique des GR est la GL (car réalisée dans le cytosol et GR n'ont pas de mitochondries).



FIN

Alors je sais que mes réactions ne sont pas les plus belles mais j'ai fait au plus simple que l'on puisse faire pour que ça soit clair dans votre tête.

POUR TOUTE QUESTION SUR LA GLYCOLYSE ON N'HESITE PAS SI VOUS LA MAITRISEZ, LA GLYCOGENOLYSE, LA NGG ET LA GLYCOGENOSE C'EST DU GATEAU AU CHOCOLAT

Faites bien la distinction aérobie + anaérobique // rendement ATP

Voilà ! Bisous  
keur keur, t'es  
déjà THE best  
de réviser de la  
biochimie :

N'oublie pas  
de faire des  
QCMS je t'en  
suple !!!!



Fiche complète

La Glycolyse

TransaMinhNhase