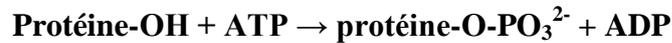


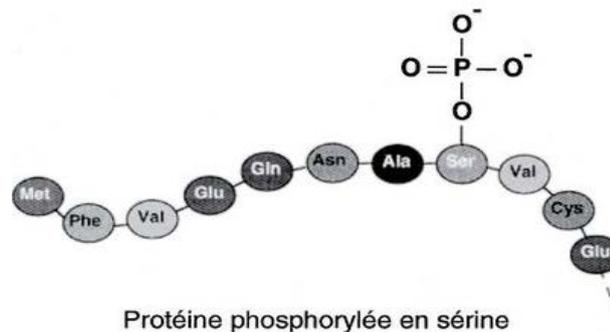
PHOSPHOPROTEINES

1-Définition :

Protéines complexes (hétéroprotéines) renfermant du phosphore sous forme d'acide phosphorique, que l'on trouve dans les œufs et dans le lait (caséine).



Les Protéines phosphatases sont des enzymes (phosphatases) qui déphosphorylent les sérines, les thréonines, ou les tyrosines des protéines. Les enzymes qui transfèrent le phosphate (à partir de l'ATP) sur la protéine (ou le lipide) sont appelées kinases, ils catalysent le transfert d'un groupe phosphate de l'adénosine triphosphate (ATP) sur l'hydroxyle (groupe -OH) des chaînes latérales des acides aminés ayant une fonction alcool : sérine, thréonine et tyrosine.



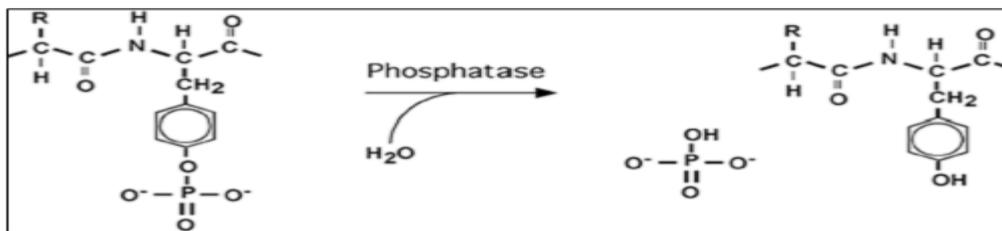
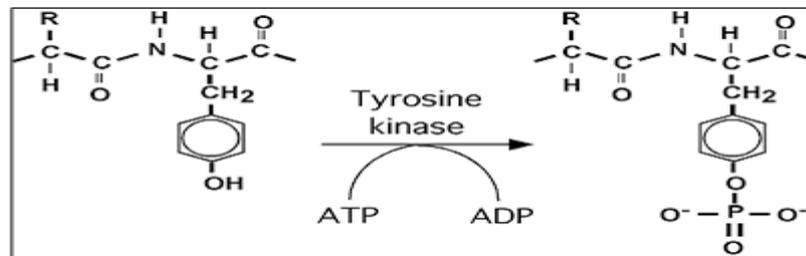
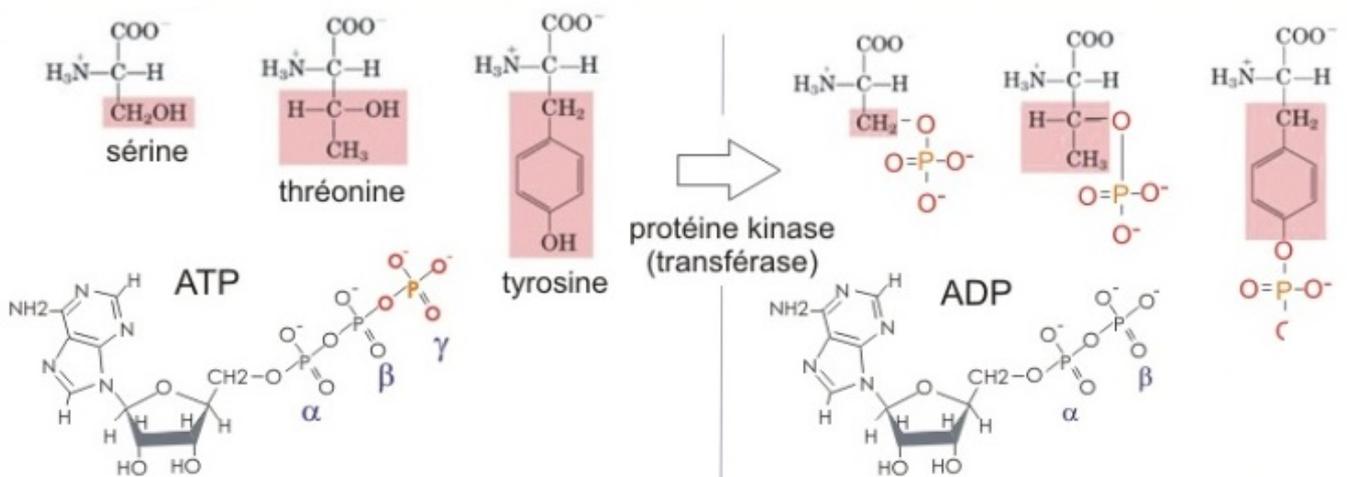
Rq : enzymes qui enlèvent le phosphate sont appelées phosphatases et certaines

2- Classes :

Les protéines phosphatases sont classées en 4 familles :

- les phospho-protéines phosphatases (PPP) : enzymes spécifiques des Ser/Thr phosphorylées
- les protéines phosphatases magnésium-dépendantes (PPM) : enzymes spécifiques des Ser/Thr phosphorylées
- Les phosphatases à aspartate : enzymes spécifiques des Ser/Thr phosphorylées.
- les protéines tyrosine phosphatases : elles peuvent déphosphoryler les 3 résidus phosphorylés
Exemple : les MAP kinase phosphatases.

3-Structure des phosphoprotéines :



4-Rôle des PHOSPHOPROTEINES :

Les rôles sont multiples :

- mise en réserve du phosphate car on connaît un phosphoprotéine du lait : caséine dont on admettait a priori.
- nutritif par ce que l'apport de phosphate en même temps que de résidus d'acides aminés qu'elle réalise dans l'alimentation est excellent pour la croissance.
- phosphoprotéine d'os, dont le radical phosphate fixe des atomes de calcium : c'est un facteur actif dans la minéralisation du squelette.

Chromoprotéine

Une chromoprotéine désigne une hétéroprotéine dont le groupement prothétique lui confère une couleur donnée, par exemples : l'hémoglobine et myoglobine.

'HEMOGLOBINE'

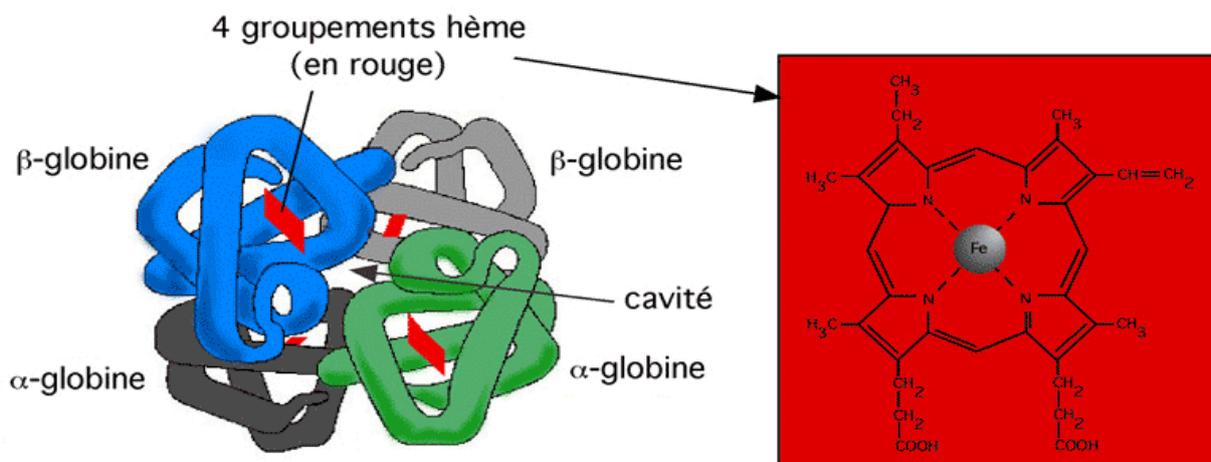
1-Définition :

L'hémoglobine est une chromoprotéine dont la principale fonction est le transport du dioxygène dans l'organisme humain et chez les autres vertébrés. Elle est constituée d'une partie protéique « la globine », et d'une partie non protéique « l'hème ». On la symbolise par « Hb ».

2-Structure

L'Hb est formée de quatre chaînes polypeptidiques, formant une structure appelée tétramère. Chaque chaîne d'Hb est elle-même constituée d'une partie protéique, la globine, et d'une partie non protéique, l'hème, qui renferme un atome de fer ferreux (Fe^{2+}).

Dans chaque tétramère d'Hb, on trouve deux chaînes *alpha* et deux chaînes *bêta*. Les chaînes *alpha* sont composées de 141 acides aminés et les chaînes *bêta* en contiennent 146.



3-Les différentes hémoglobines :

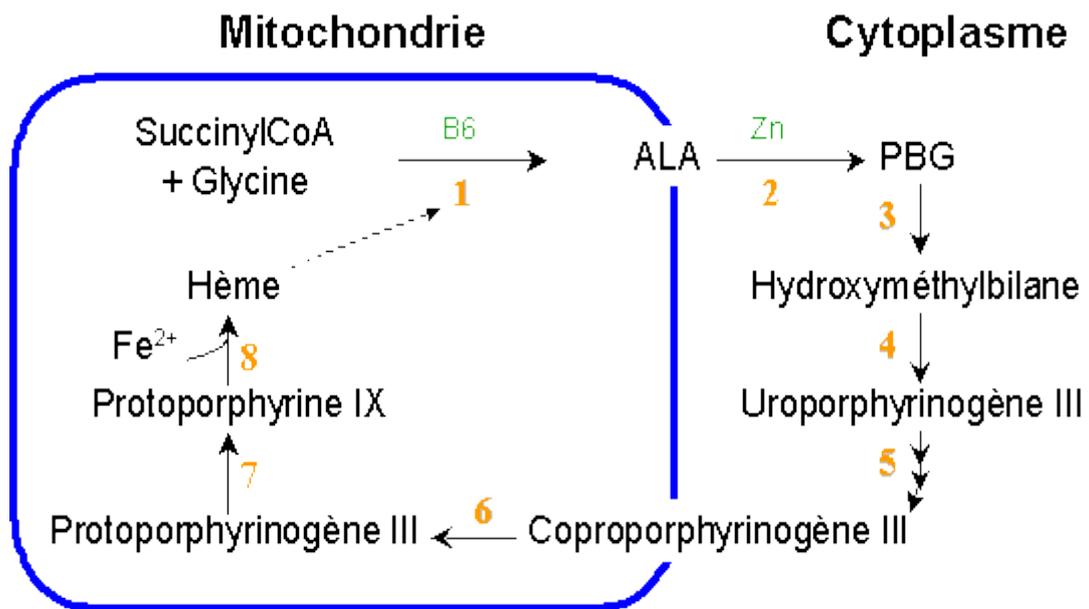
- Hb A1 : 2 chaînes α et 2 chaînes β = représente 98% de l'Hb de l'adulte.
- HbA2 : 2 chaînes α et 2 chaînes δ = représente 2à3%.
- Hb F : 2 chaînes α et 2 chaînes γ = représente 60à80% à la naissance et disparaît au cours de la 1ere année.

4-Biosynthèse de l'hémoglobine :

4.1- Synthèse de l'hème :

- **La 1ere étape** : intra-mitochondriale ; réaction entre la **glycine** et le **succinyl coenzyme A**, qui aboutit à la production d'**acide delta aminolevulinique(ALA)**. Cette réaction nécessite la présence d'**ALA synthétase**.
- **La 2eme étape** : extra-mitochondriale (dans le cytoplasme); 2 molécules d'acide delta aminolevulinique se condensent avec perte de deux molécules H_2O pour donner un composé à noyau pyrrolique: le **porphobilinogène(PBG)**. Cette réaction catalysée par **l'ALA deshydrase**.

- **La 3eme étape** : 4 molécules de PBG s'unissent pour donner l'**uroporphyrinogène** (UPG) qui sera décarboxylé en **copro-porphyrinogène** (CPG).
- **La 4eme étape** : Le CPG décarboxylé et oxydé fournit le proto-**porphyrinogène III** qui sera deshydrogéné en **protoporphyrine III**.
- **Dans les mitochondries**, cette protoporphyrine III fixe un atome de fer ferreux au centre de son noyau tétrapyrrolique pour aboutir à l'**hème** ; réaction catalysé par l'*hème synthétase* (H-Sy).



4.2- Synthèse de la globine :

La globine est une chaîne polypeptidique synthétisée sur le modèle commun de la synthèse protéique.

1-Structure primaire, 2- Structure secondaire, 3-Structure tertiaire, 4-Structure quaternaire

5- Fonction de l'hémoglobine :

- 1) L'hémoglobine est un bon transporteur de dioxygène, l'hémoglobine se trouve dans les globules rouges, cette protéine essentielle transporte l'oxygène (O₂) des poumons vers les tissus et facilite le retour du dioxyde de carbone (CO₂) des tissus vers les poumons.
- 2) L'Hb fixe directement l'O₂ qui s'y trouve.
- 3) L'Hb désoxygénée peut fixer plus de CO₂ que l'Hb oxygénée. Ce phénomène, connu sous le nom d'effet Haldane présente un certain intérêt physiologique puisque l'Hb ayant déchargé une partie de son O₂ au niveau des tissus pourra fixer plus de CO₂. Ce CO₂ sera par contre libéré plus facilement au niveau des échangeurs respiratoires, l'Hb se chargeant en O₂.

'MYOGLOBINE'

1-Définition :

La myoglobine est une métalloprotéine formée d'une chaîne de globine et d'une partie hémique. Elle est présente dans le cytoplasme des cellules des muscles squelettiques et du myocarde. Elle assure une fonction de transfert et de stockage de l'oxygène dans ces tissus.

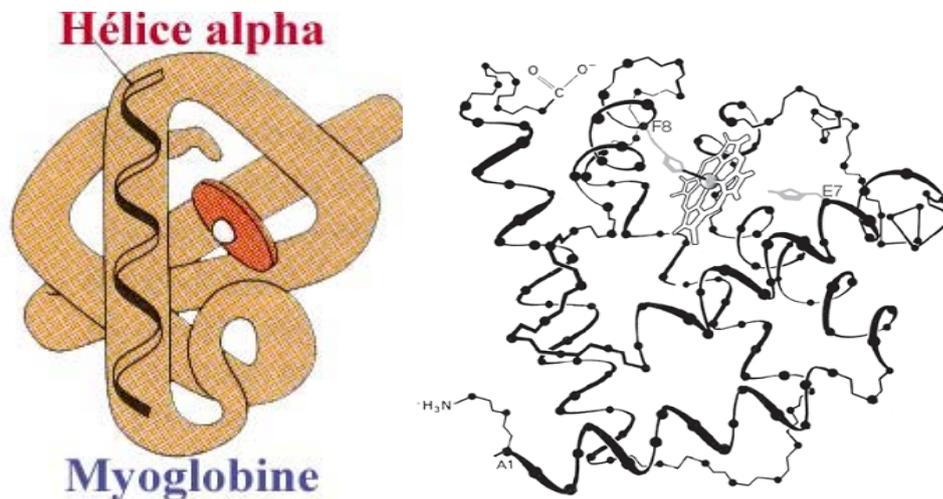
2- Physiopathologie :

Toute lyse des cellules des muscles cardiaque ou squelettiques entraîne une libération de myoglobine dans la circulation sanguine.

3-Structure :

La myoglobine est une protéine globulaire (une globine) constituée de huit tronçons d'hélice α et associée à un hème, groupement prosthétique formé d'un noyau tétrapyrrolique à cœur occupé par un atome de fer, constituée d'une seule sous-unité.

La structure primaire de la myoglobine comprend une seule chaîne polypeptidique qui compte 154 résidus. Sa structure secondaire comprend huit hélices α , lesquelles regroupent les trois quarts des résidus d'acides aminés de la protéine. Sa structure tertiaire est celle d'une globine utilisant l'hème *b* comme groupe prosthétique.



4-Rôle :

La myoglobine est une protéine jouant un rôle important dans le transport de l'oxygène au niveau des muscles et le stockage de dioxygène dans une cellule potentiellement forte consommatrice.