

Introduction au métabolisme

Introduction :

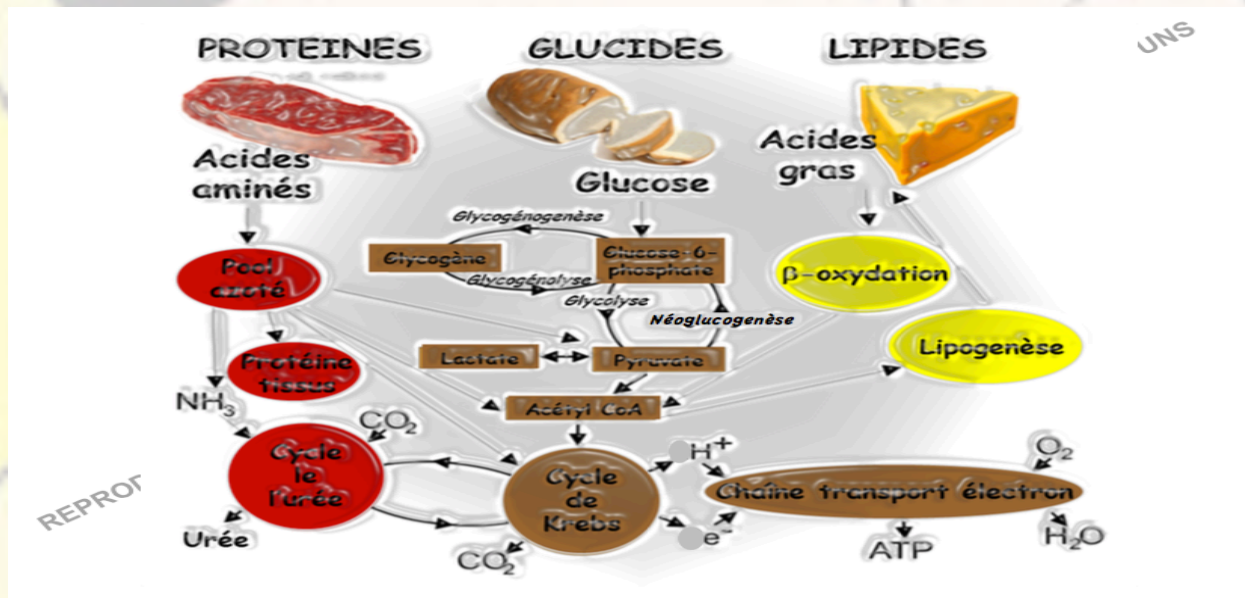
Le métabolisme énergétique regroupe les réactions, régulées par des enzymes, aboutissant à la production d'énergie.

Le métabolisme regroupe :

→ La dégradation des aliments = **CATABOLISME**

→ La synthèse des grosses molécules = **ANABOLISME**

Ces réactions forment les voies métaboliques





Voie métabolique : suite ordonnée de réactions chimiques catalysées par des enzymes avec échange d'énergie.

Rappel: intermédiaire = métabolite / suite = voie métabolique

→ Régulation par le système endocrinien et nerveux.

Carrefour métabolique : molécule commune à plusieurs voies

Ex : Glucose 6-P, Acétyl-CoA, Pyruvate, ...

Cycle métabolique : voie métabolique où la molécule initiale est disponible à la fin de la réaction

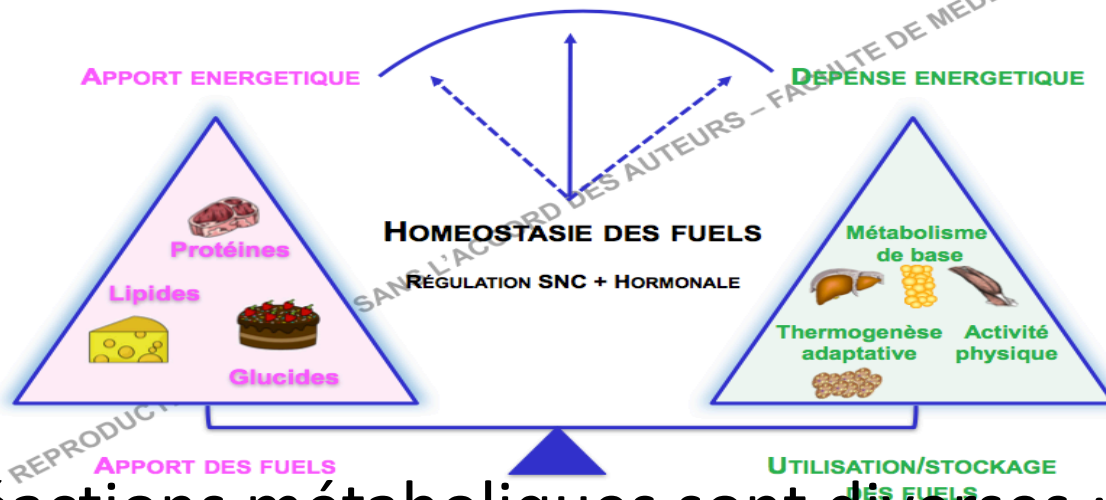
Ex: cycle du citrate.



OBJECTIF COMMUN

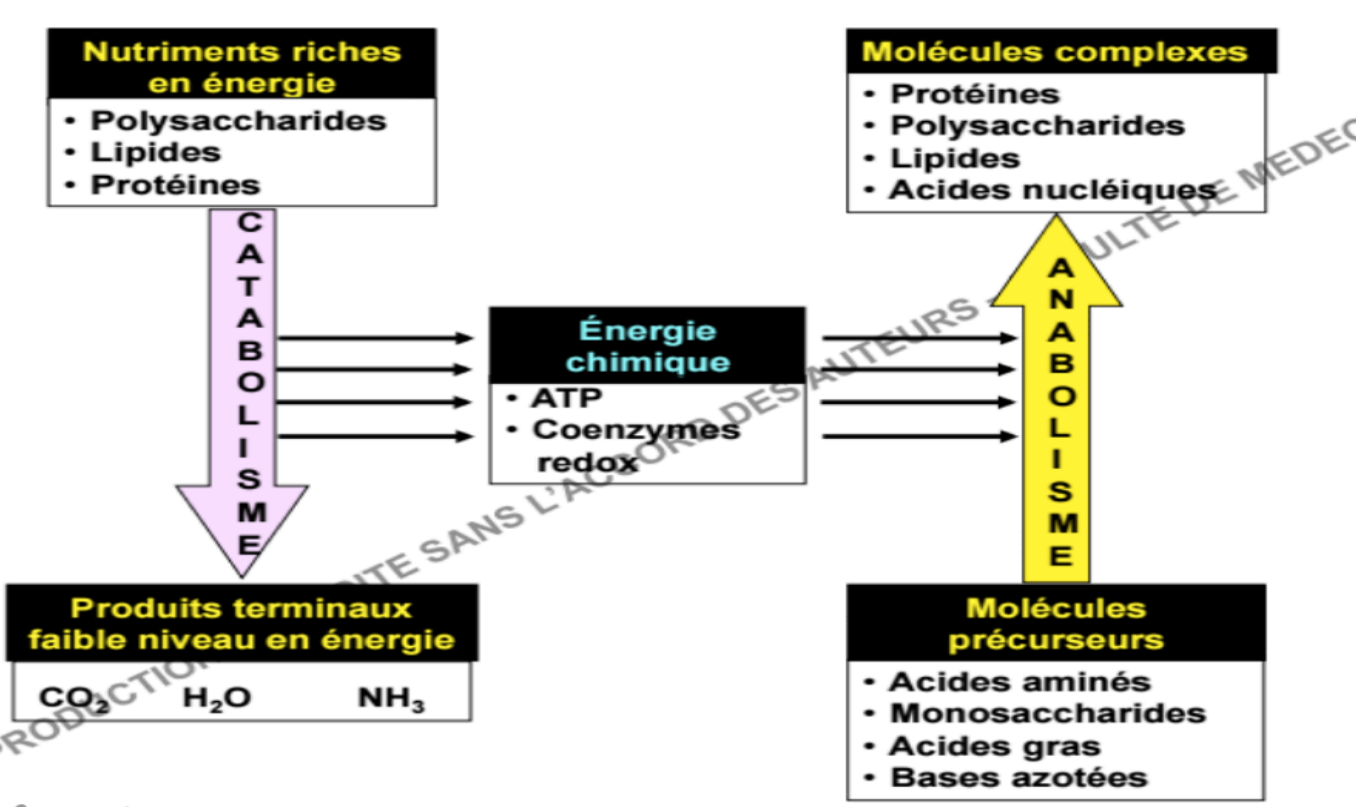
Maintenir l'homéostasie métabolique et énergétique :
Etat physiologique où les concentrations des métabolites sont maintenues constantes par des mécanismes de régulation :

HOMEOSTASIE METABOLIQUE / ENERGETIQUE



Les réactions métaboliques sont diverses : oxydo-réduction, ligation, isomérisation, ...

I) Métabolisme = Anabolisme + Catabolisme :



- Les voies de biosynthèse (anabolisme) et de dégradation (catabolisme) sont presque toujours **distinctes**, et ont souvent des localisations cellulaires différentes.

Tableau récap :

	Catabolisme	Anabolisme
Objectifs	Production d'énergie	Synthèse de nouvelles molécules
Types de réactions	Oxydations	Réductions
Bilan énergétique	Production	Consommation
Matériel de départ	Molécules haut PM complexes, variables	Molécules simples, peu nombreuses
Matériel d'arrivée	Molécules simples, peu nombreuses	Molécules haut PM complexes, variables
Coenzyme/Energie	ADP → ATP FAD → FADH ₂ NAD ⁺ → NADH	ATP → ADP/AMP NADPH → NADP ⁺

Les voies anaboliques et cataboliques ont souvent des localisations cellulaires différentes

Les molécules clés :

★ ATP :

- Source universelle d'énergie
- Généré par l'oxydation de substrats métaboliques

au niveau
de la chaîne respiratoire

★ $NAP^+ / NAPH + H^+$:

- Cofacteur essentiel des réactions anaboliques
- Il intervient dans des réactions de réductions de

substrats

★ $NAP^+ / NAPH + H^+$:

- Cofacteur essentiel des réactions cataboliques
- Il intervient dans des réactions d'oxydation

WE CAN
DO IT !

II) Localisation :

A) Compartimentation cellulaire :

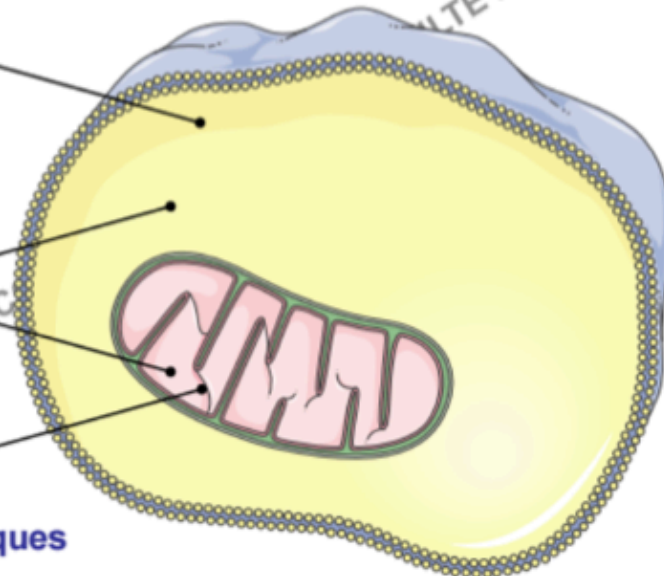


Localisation cellulaire des voies métaboliques

Biosynthèse des acides gras
Biosynthèse du cholestérol
Biosynthèse du glycogène
Glycogénolyse
Glycolyse
Voie des pentoses

Néoglucogenèse
Uréogenèse

β -oxydation des acides gras
Formation des corps cétoniques
Cycle du Citrate
Phosphorylation oxydative



Dépendance vis à vis de l'O₂ :

Aérobie/ Anaérobie

Ex : effort physique → moins d'O₂ → muscle f
voie anaérobie.

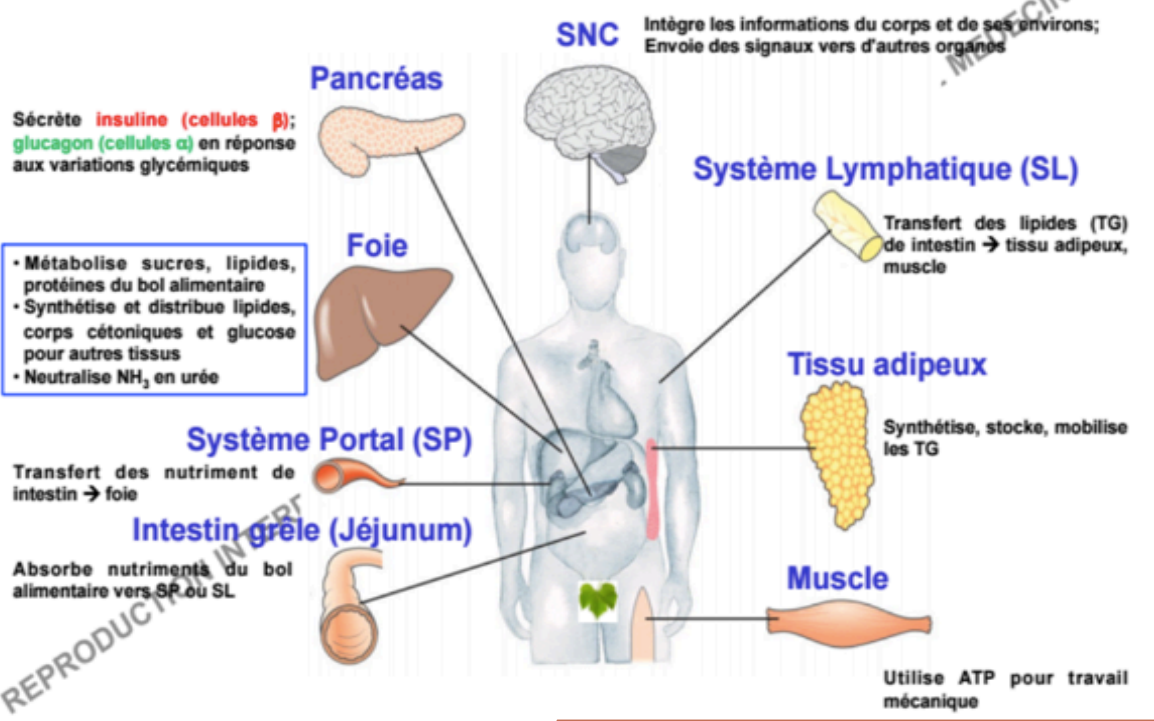


- **Mitochondrie** : 90% de la production de l'ATP, fonctionne uniquement en aérobie

- **Cytoplasme**

- **Membrane**

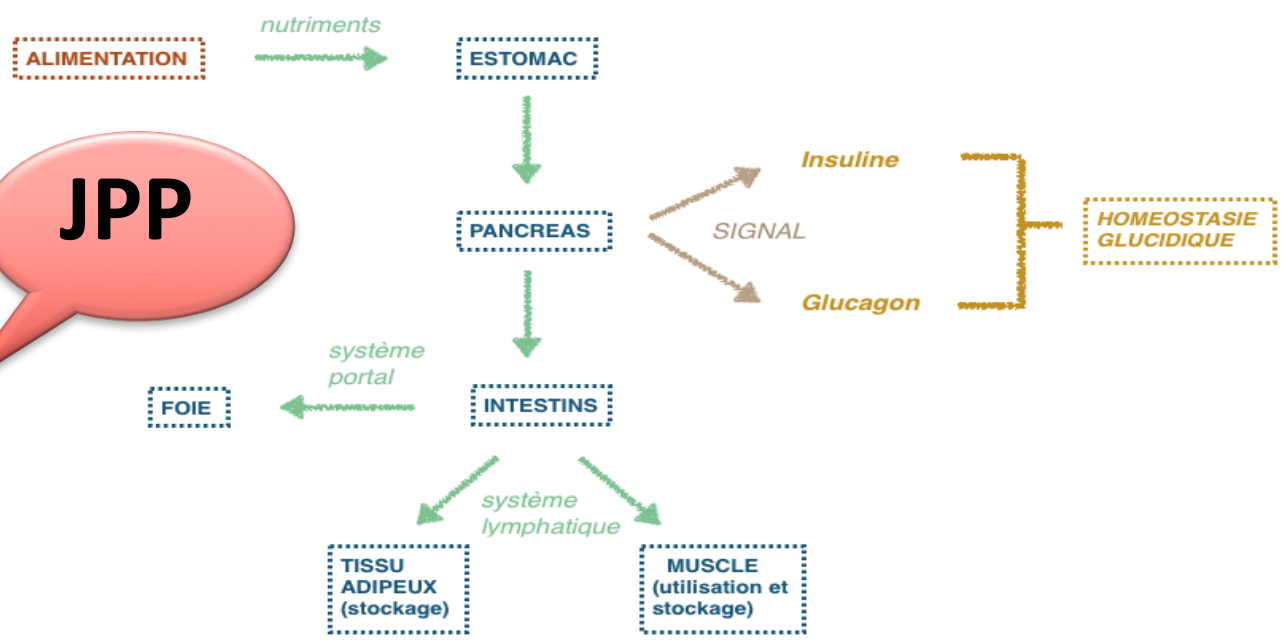
**Le GR (=érythrocytes) ne dispose PAS de mitochondrie =
métabolisme différent**



B) Compartimentation tissulaire :



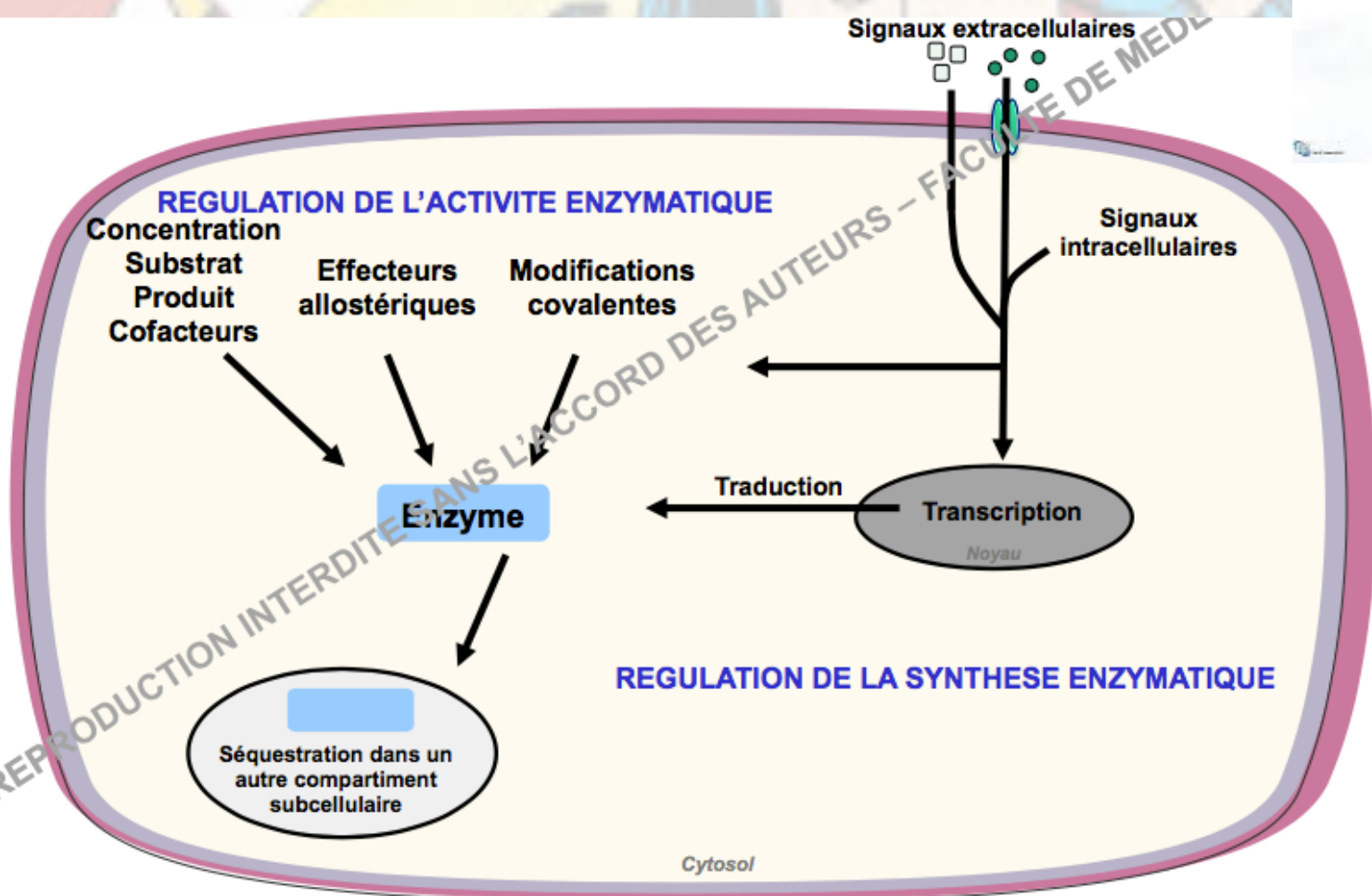
JPP



III) Régulations :

a) Régulation enzymatique :

- Par une enzyme unique
- Par un complexe enzymatique



REPRODUCTION INTERDITE SANS L'ACCORD DES AUTEURS - FACULTE DE MEDICINE

b) Régulation hormonale :

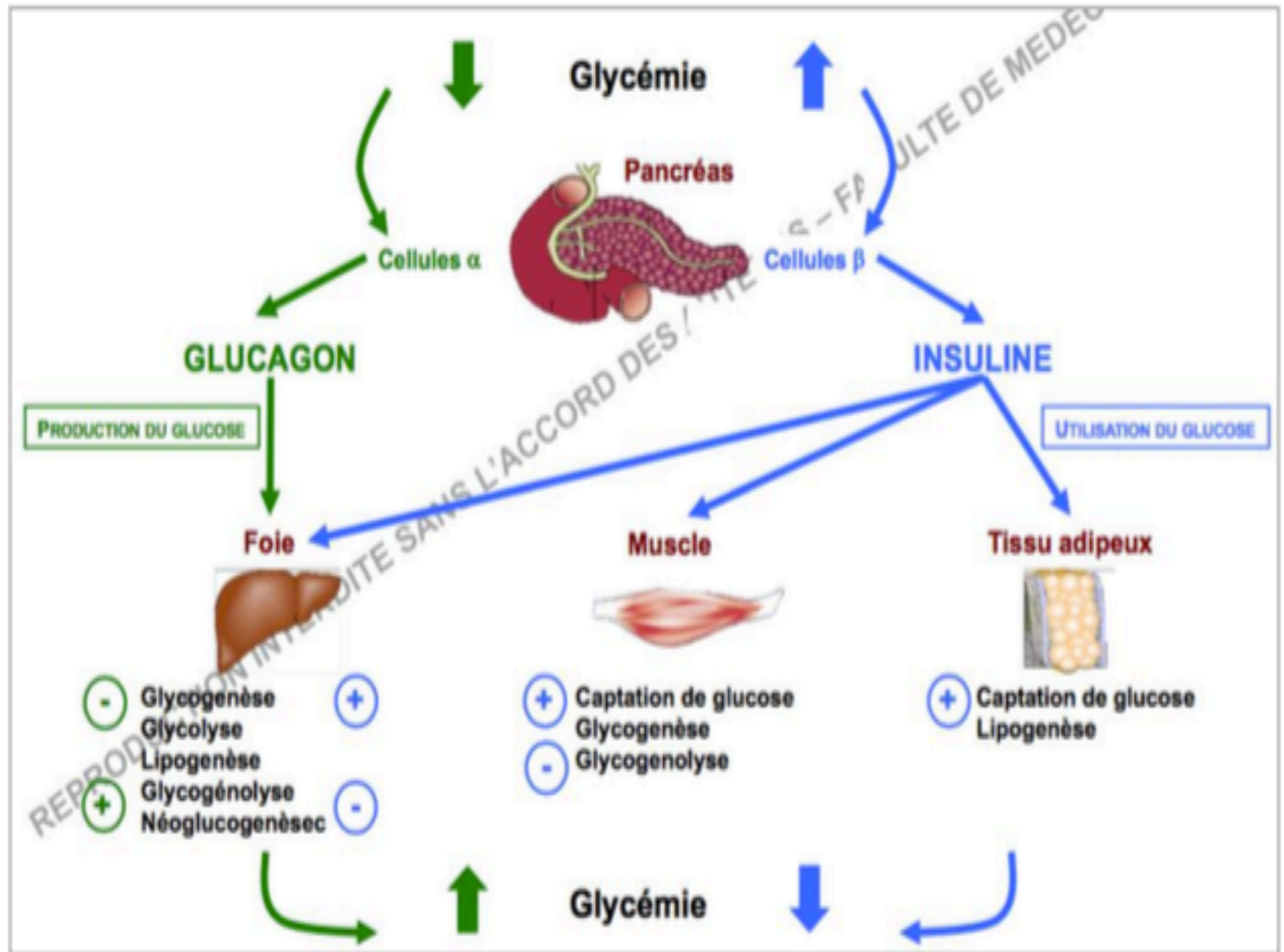
- **Insuline:** caractéristique d'un taux de glucose élevé.
Produite par les cellules β du pancréas endocrine
LA SEULE hormone hypoglycémiante.
- **Le glucagon :** caractéristique de faibles taux de glucose.
Produite par les cellules α du pancréas endocrine.
Une des hormones hyperglycémiantes.
- **L'adrénaline :** caractéristique des faibles niveaux de glucose.
Synthétisée et sécrétée par les neurones et la médullo surrénale.
Une des hormones hyperglycémiantes.
Retenir qu'elle agit au niveau du muscle.

BILAN :

Insuline/ Glucagon = Situation à jeun/ nourri

Adrénaline = contraction musculaire

Schéma récap sur la régulation hormonale de la glycémie



IV) Les molécules énergétiques :



▶ **GLUCIDES :**

16,7 kJoules/g
(4 kcal/g)



▶ **LIPIDES :**

37,6 kJoules/g
(9 kcal/g)



▶ **PROTÉINES :**

16,7 kJoules/g
(4 kcal/g)



DUCTION INTERDITE SANS L'ACCORD DES AUTEURS - FA

Glucide = glycogène

- Musculaire = épuisé en 30 min
- Hépatique = maintien de la normoglycémie épuisé en 24h

Les glucides peuvent circuler librement sans transporteur

3 dérivés glucidiques : Glucose, Lactate, Glycérol

Lipides = Triglycérides (TG)

- Tissu adipeux
- Plus difficiles à mobiliser

Les lipides ne peuvent pas circuler librement à cause de leur caractère hydrophobe

3 dérivés lipidiques: AG, TG, Corps cétoniques

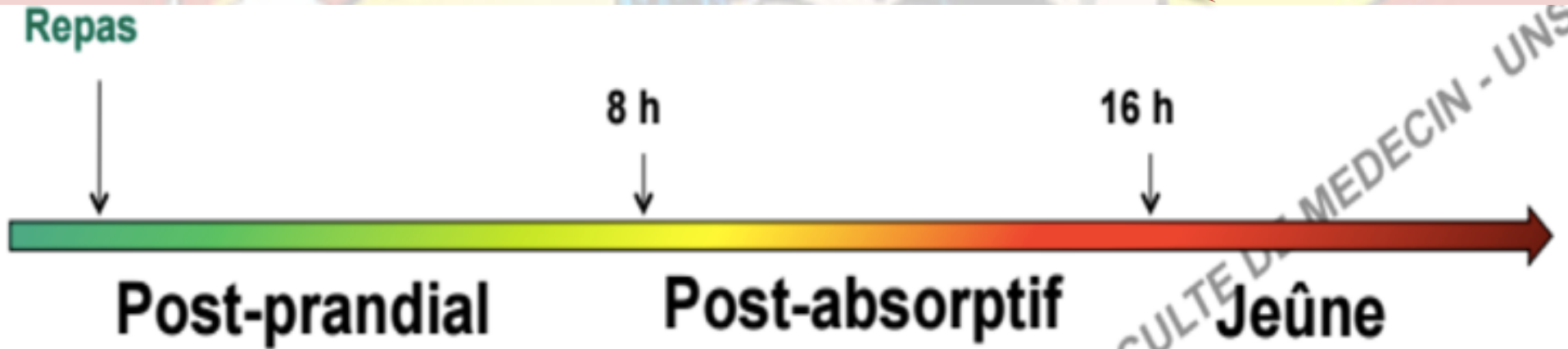
Protéines :

- Muscles
- Rôle structurel

Les protéines absorbées circulent sous forme d'AA

V) Périodes métaboliques :

Ca me donne
faim tout ça ...



- Post prandial : 5 à 8h suivant la prise alimentaire
- Cytoplasme : 8 à 16h après la prise alimentaire
- Membrane : au delà de 16/18h après le dernier repas

VI) Consommation des organes :

Muscle strié squelettique :

- ✗ Stockage de lipides, glucides, protéines
- ✗ Insolinodépendant : il consomme de glucose (en anaérobie) et principalement des AG (en aérobie)
- ✗ Il peut consommer des CC en période de jeûne

Cerveau :

- ✗ Incapable de stocker
- ✗ Glucodépendant : il consomme 120g/j de glucose de manière constante
- ✗ Il peut consommer des CC en période de jeûne mais JAMAIS d'AG ++

Muscle strié cardiaque:

- ✗ Il consomme préférentiellement des AG et du lactate (rôle de la LDH H4)
- ✗ Il peut consommer des CC en période de jeûne



Bravo ! Vous êtes arrivés au bout de cette intro !



Croyez en vous !

