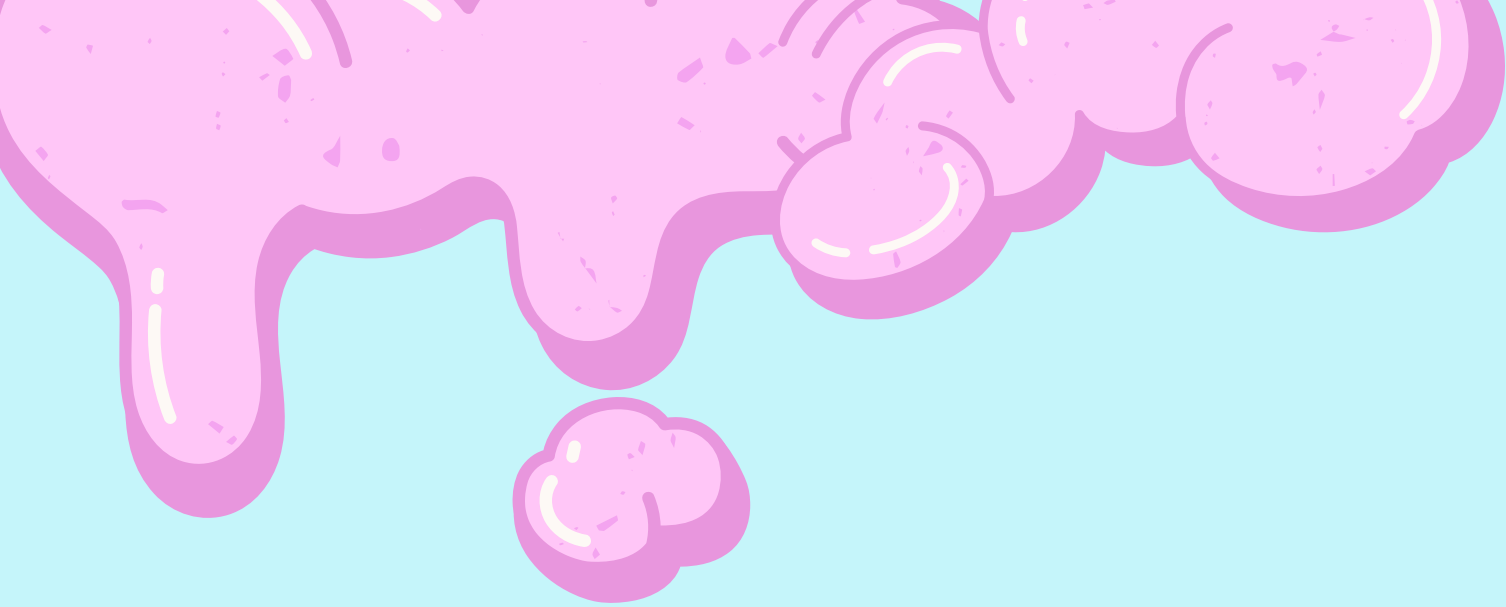


INTRO AU

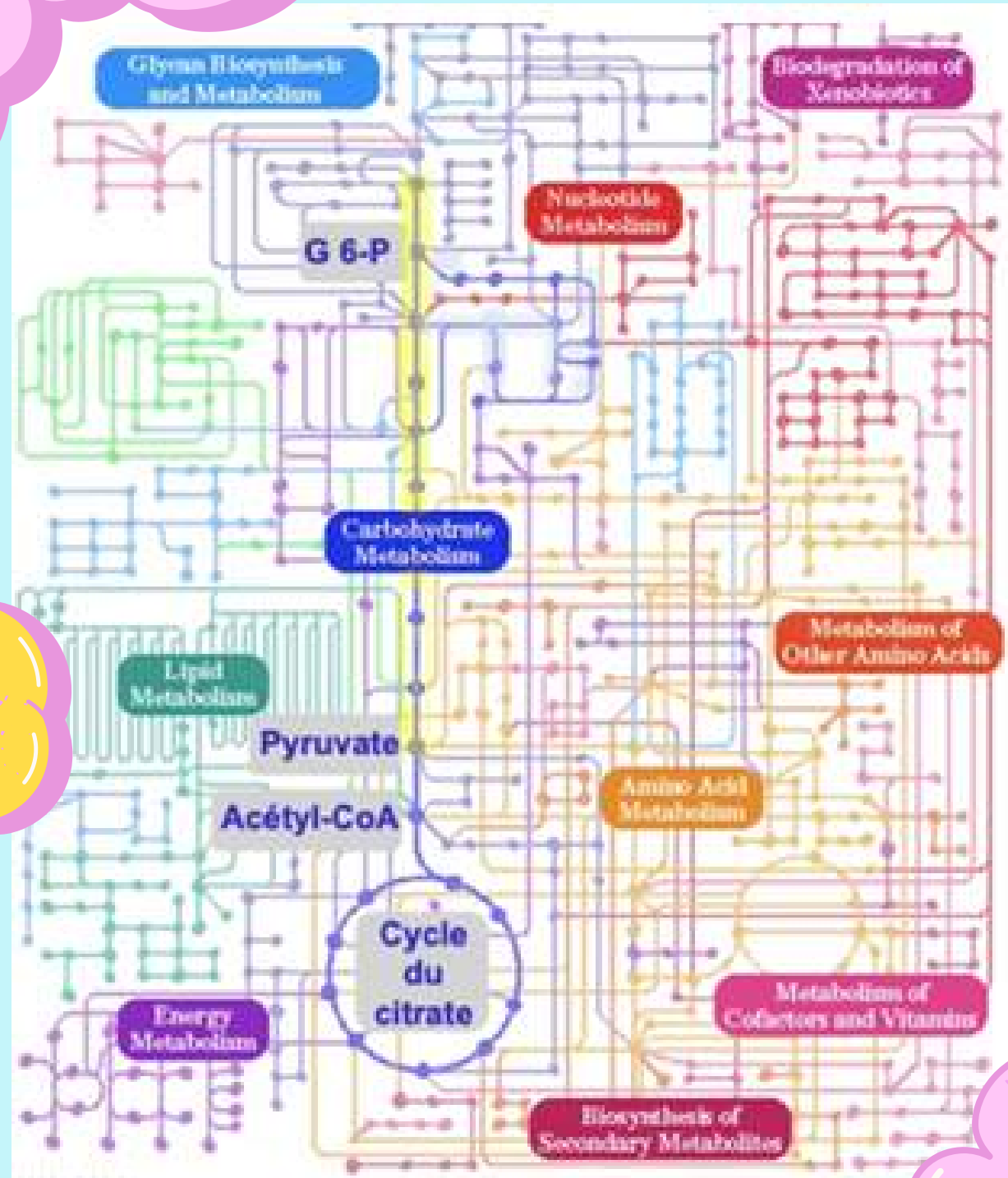
MÉTAPHORISME



METABOLISME =  
CATABOLISME +  
ANABOLISME



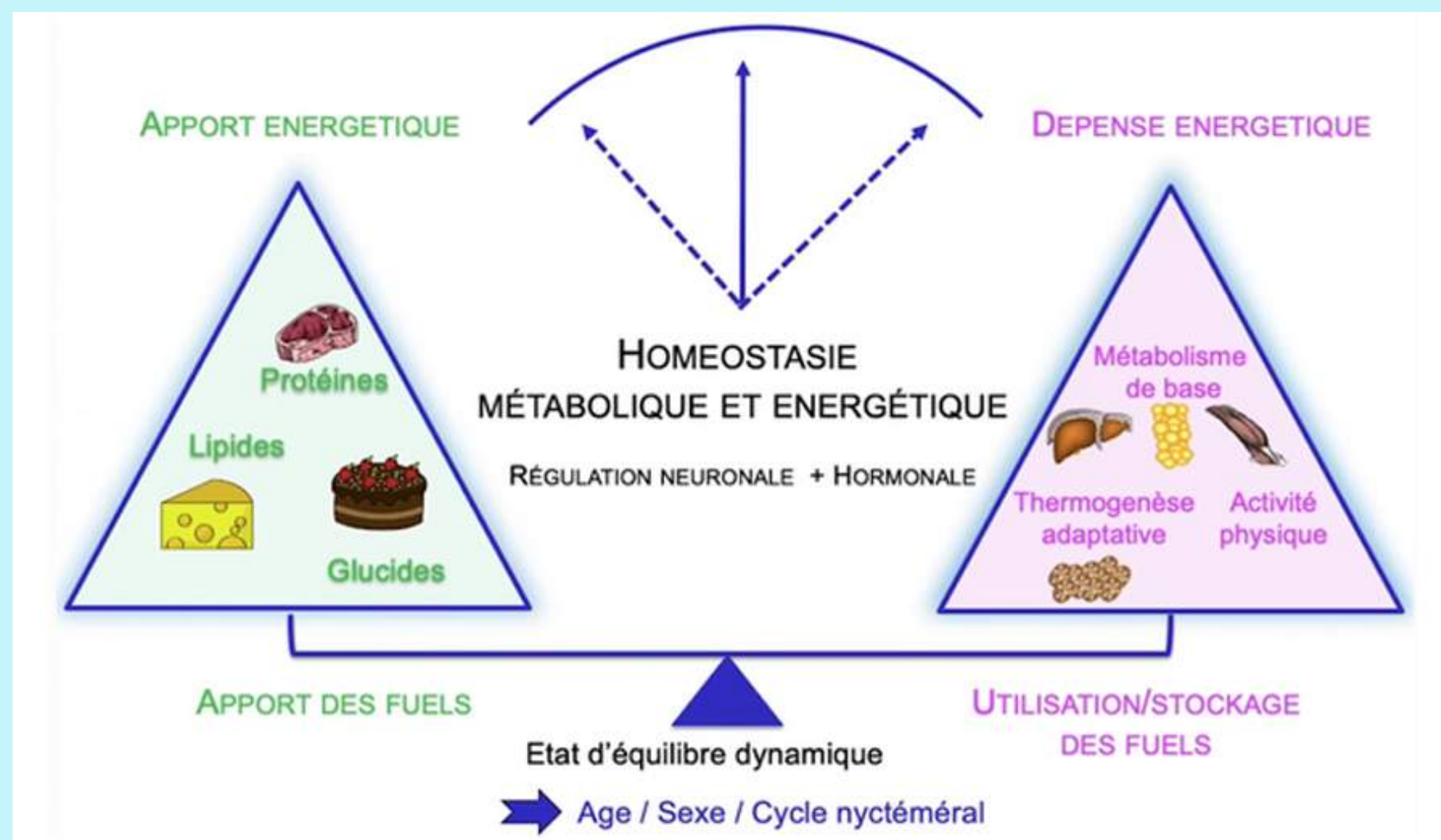
# CARTE MÉTABOLIQUE



**Carrefours métaboliques** = molécules communes à plusieurs voies

**Cycles métaboliques** = voies métaboliques où la molécule initiale se retrouve disponible à la fin pour recommencer un autre cycle

**Homéostasie** = état physiologique où les concentrations des métabolites sont maintenues constantes pour des besoins énergétiques par des mécanismes de régulation.



✓ L'âge

✓ Le **sexe**

✓ Le **cycle nyctéméral**

Régulation **neuronale** et **hormonale**



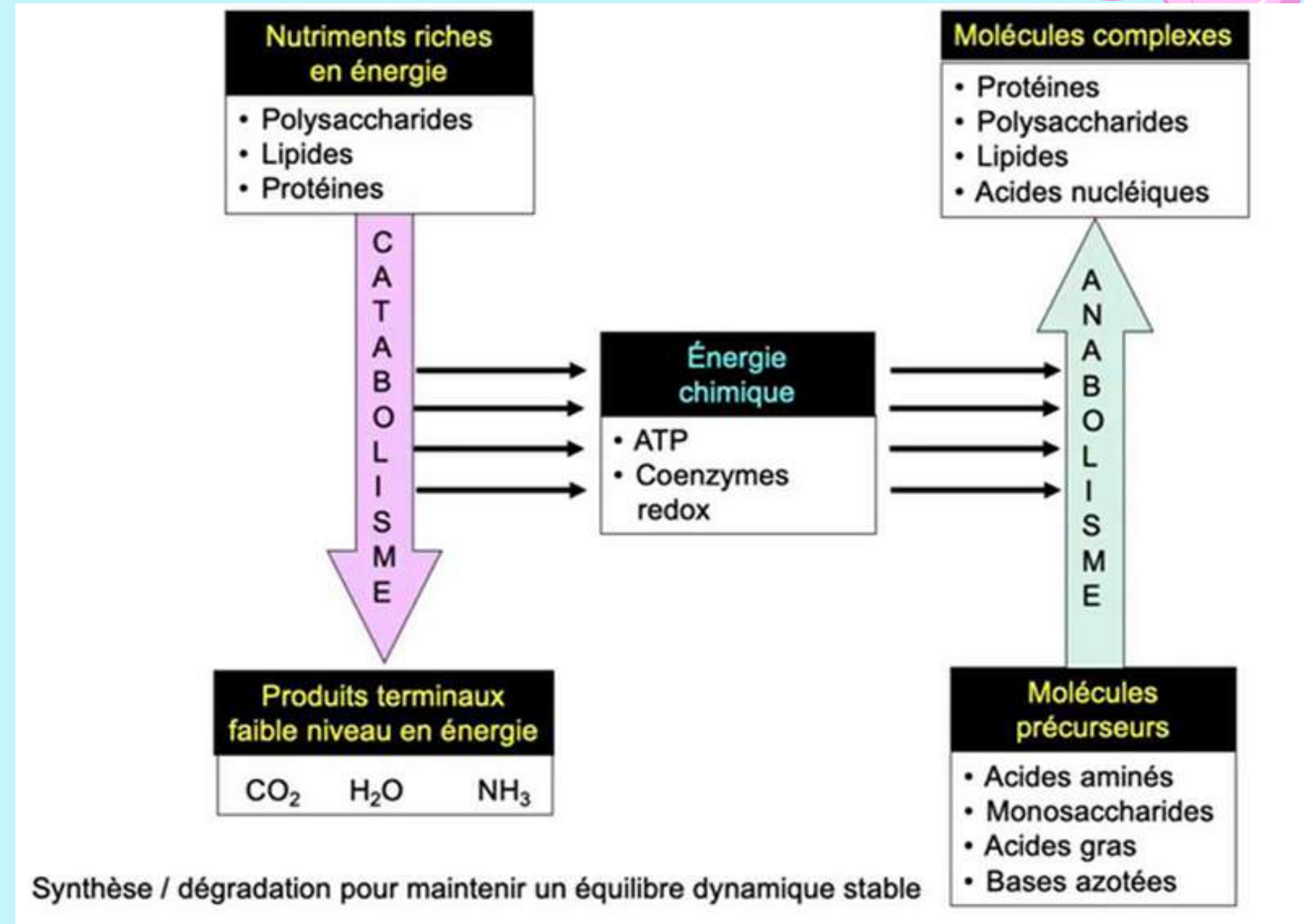
**60%** de la **consommation d'énergie** : Cerveau, reins, coeur  
→ Pourtant **5,5%** du pdc



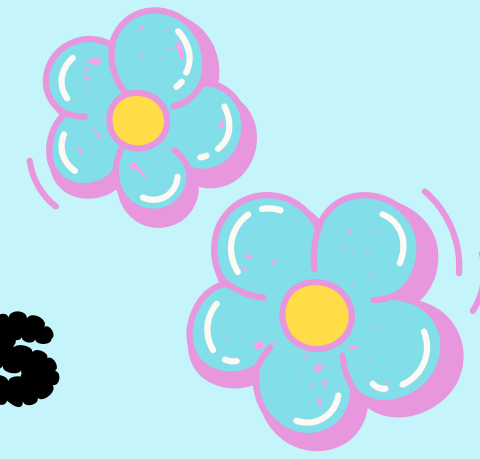
✓ Métabolisme **de base** (au repos)

✓ Métabolisme **post-prandial** (suite à une alimentation)

✓ Métabolisme **à l'exercice**



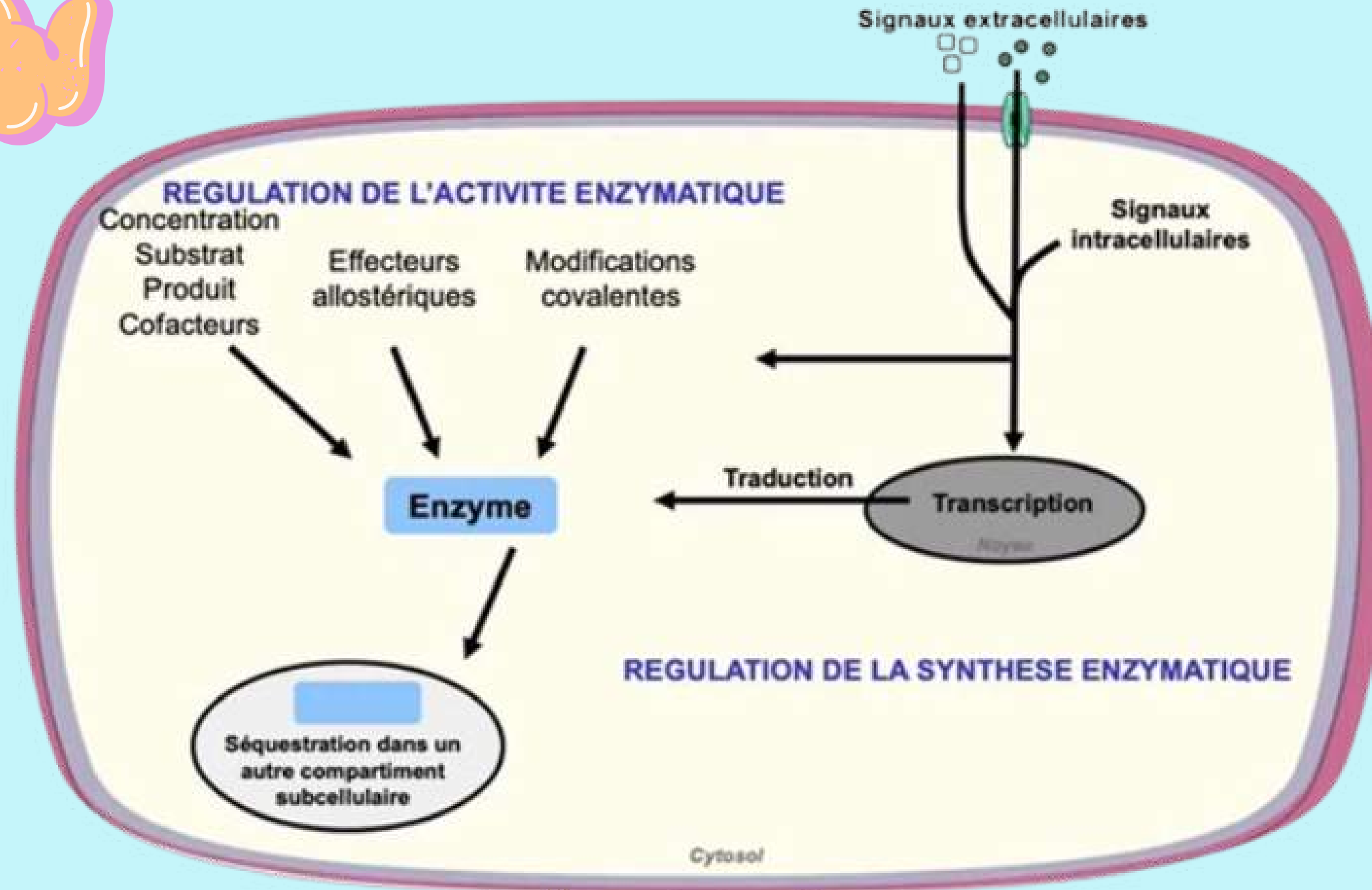
# RÉACTIONS MÉTABOLIQUES



- Oxydo-réduction : Oxydase, déshydrogénase, réductase
- Ligation : Ligase
- Isomérisation : Isomérase
- Transfert de groupe : Transférase (ex : **Kinase**+++)
- Hydrolyse : Hydrolase
- Coupure : Lyase



# RÉGULATION ENZYMATIQUE



- **Disponibilité**
- effecteurs **allostériques**
- **modifications covalentes**
- **séquestration**
- **synthèse**



# RÉGULATION ENZYMATIQUE



## Extracellulaire :

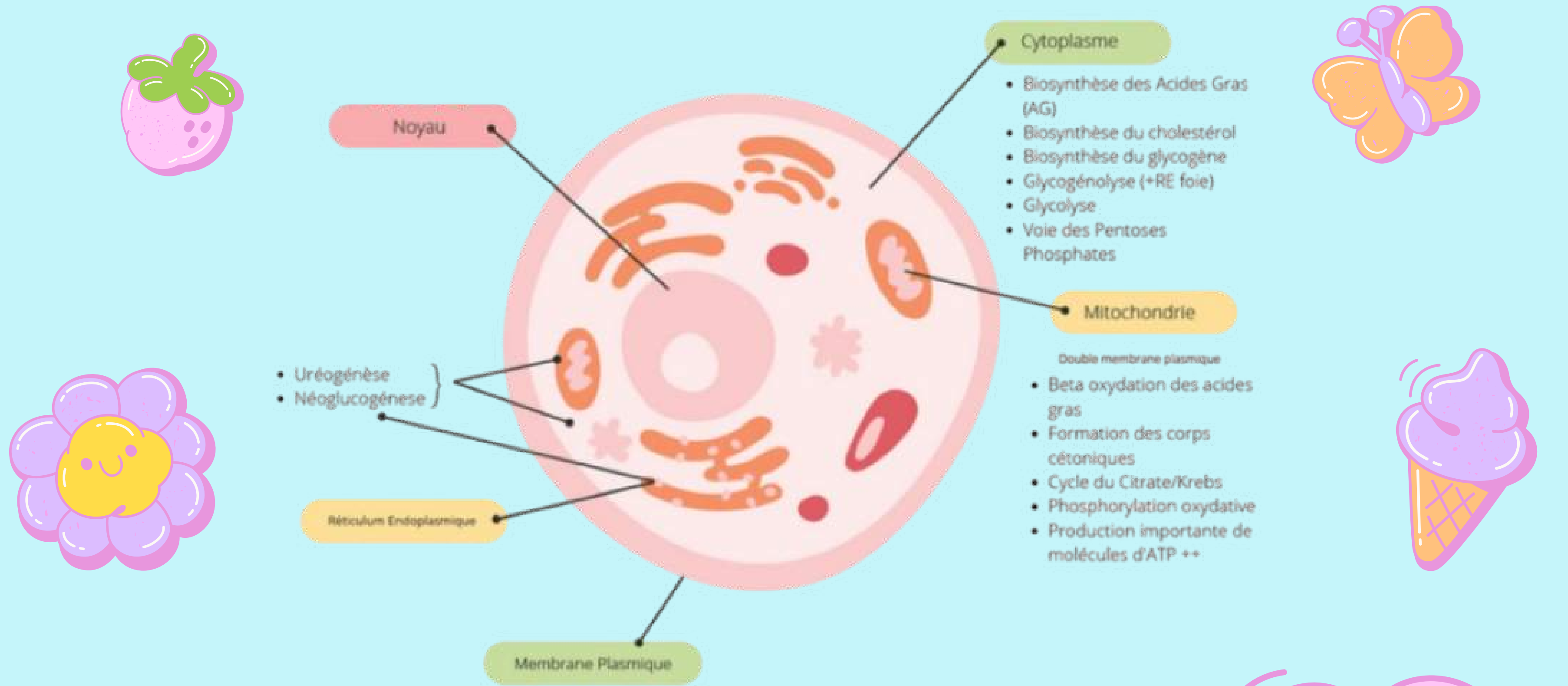
- Régulation **neuronale**
- Régulation **hormonale**

## Intracellulaire :

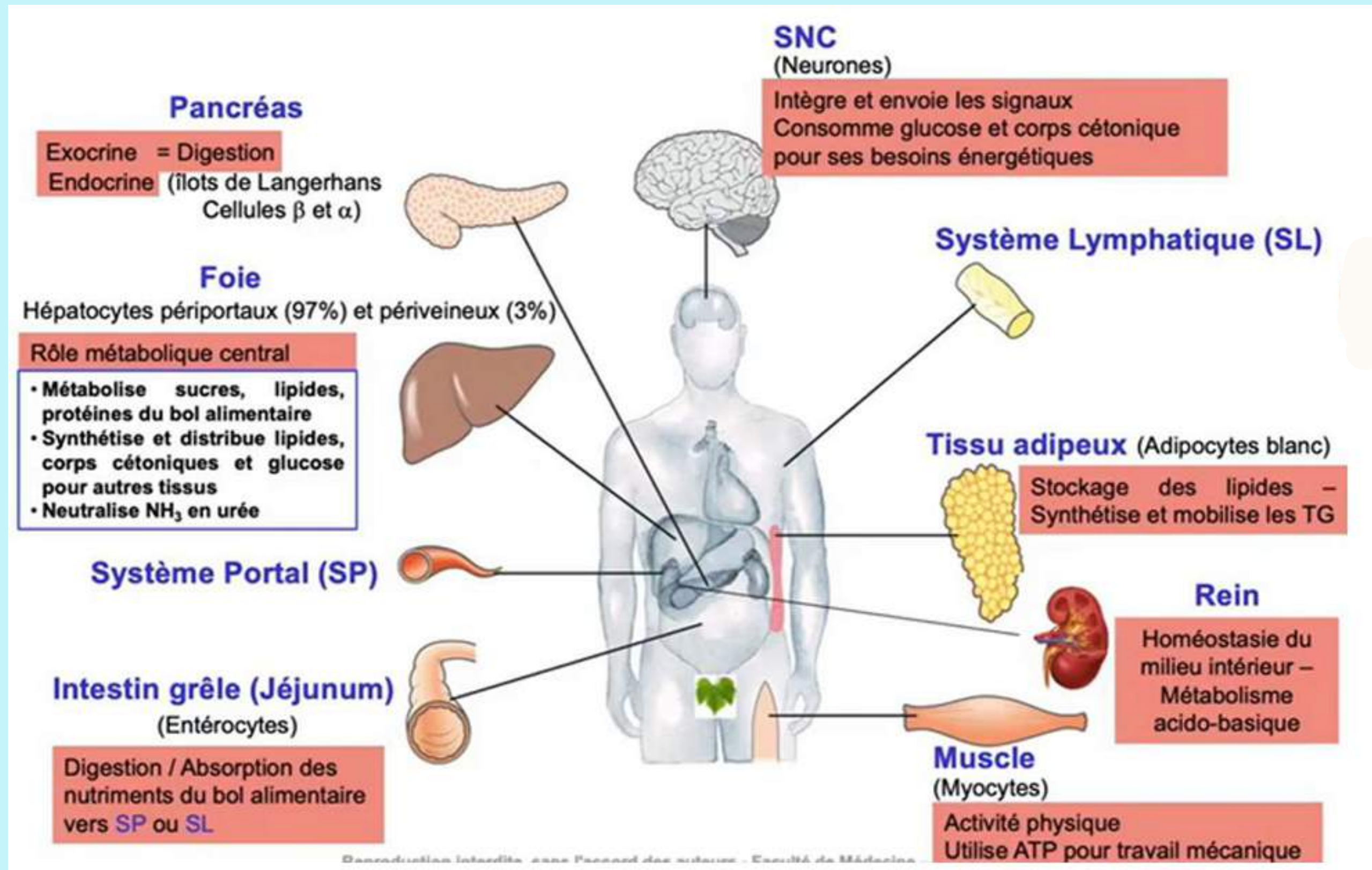
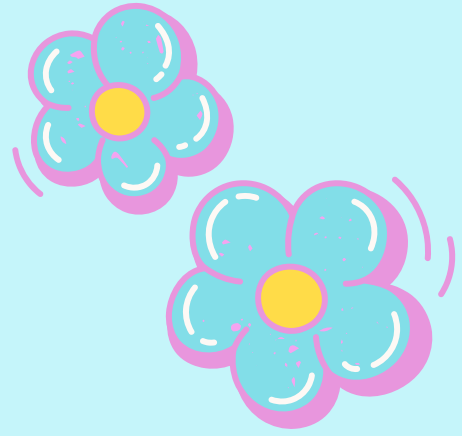
- **Concentration** en métabolites  
/ coenzymes / ions
- **pH**



# COMPARTIMENTATION CELLULAIRE

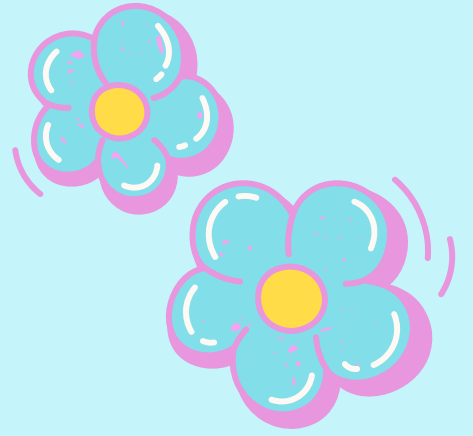


# FONCTION MÉTABOLIQUE DES ORGANES





QCM



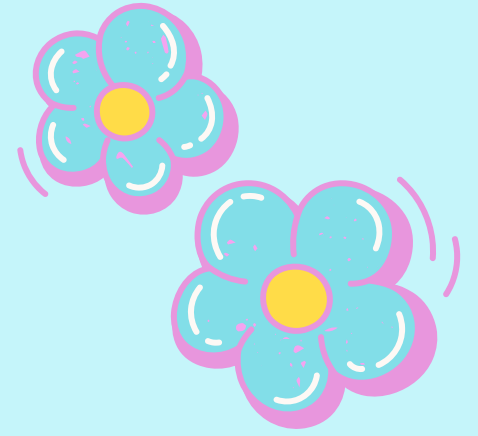
## Concernant le métabolisme :

- A) L'anabolisme est constitué du métabolisme et du catabolisme
- B) La dépense énergétique dépend de l'âge, du sexe et du cycle nycthémeral
- C) 20% de l'énergie est consommée par le cerveau le coeur et les reins
- D) Les kinases sont des enzymes d'oxydoréduction
- E) Tout est faux





QCM



## Concernant le métabolisme :

- A) ~~L'anabolisme est constitué du métabolisme et du catabolisme~~
- B) La dépense énergétique dépend de l'âge, du sexe et du cycle nycthémeral
- C) ~~20%~~ de l'énergie est consommée par le cerveau le coeur et les reins **60%**
- D) Les kinases sont des enzymes d'~~oxydoréduction~~ **Transfert de groupe**
- E) Tout est faux



# MOLÉCULES ÉNERGÉTIQUES

- **LES GLUCIDES** 4kcal/g (16,7kjoules/g)
- **LES LIPIDES** 9kcal/g (37,6 kjoules/g)
- **LES PROTEINES** 4kcal/g (16,7 kjoules/g)

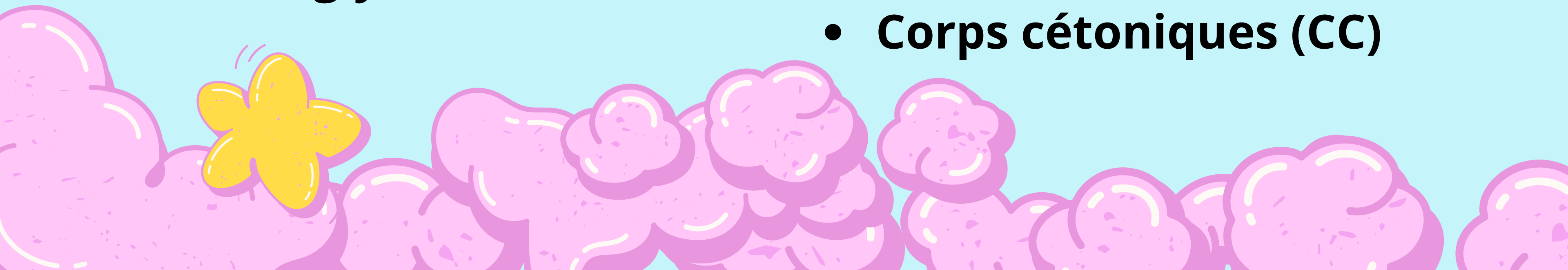


# GLUCIDES

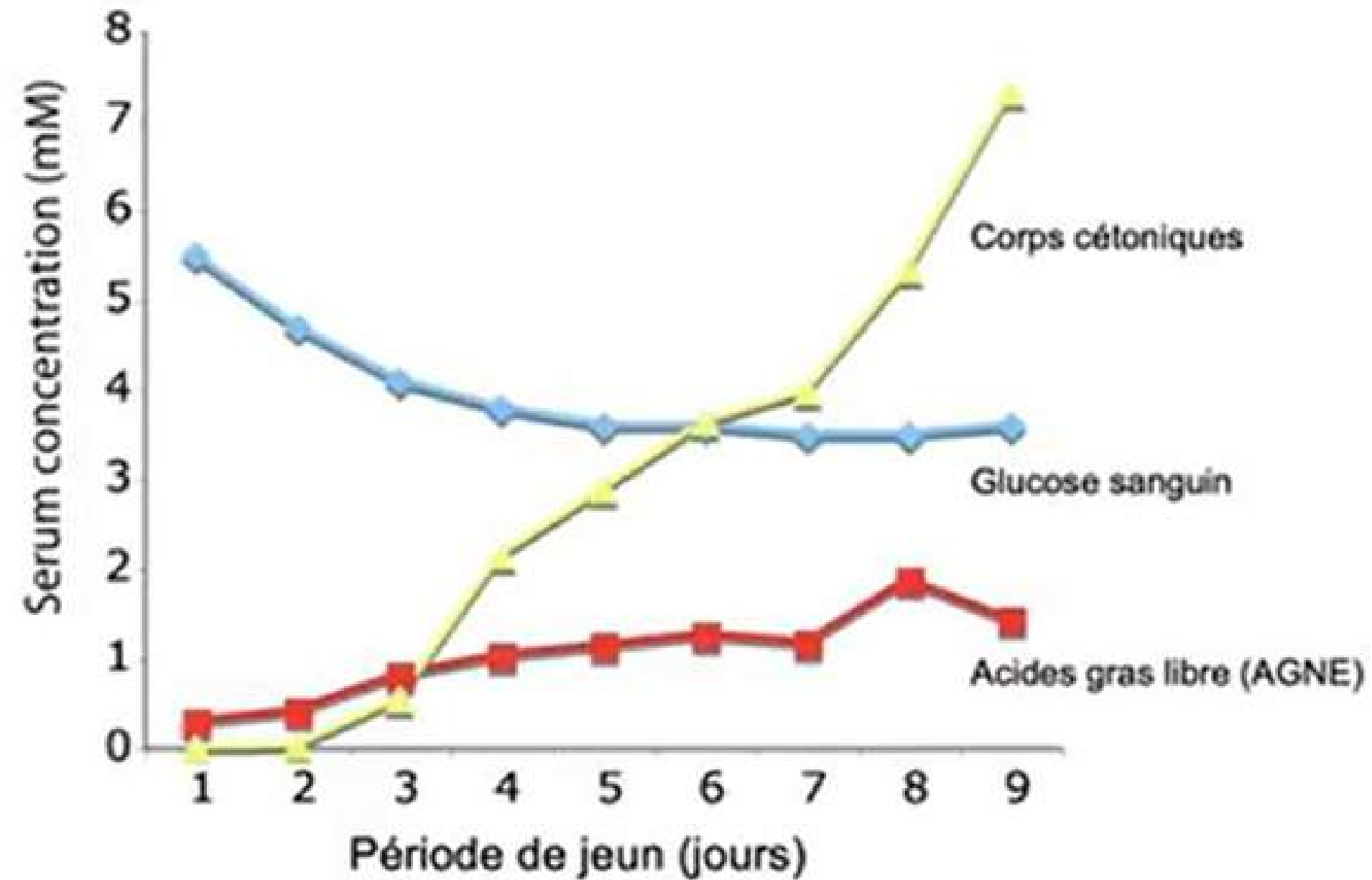
- **Glucose** : glycémie à **5,5mM (1g/L)**
- **Lactate**
- **Glycérol** : Libéré à partir des **triglycérides (TG)**

# LIPIDES

- **Acides gras (AG)** : Liés à l'albumine
- **Triglycérides (TG)** : Transportés par des lipoprotéines
- **Corps cétoniques (CC)**







# C) PROTÉINES



**JEÛNE** : État dans lequel se trouve l'organisme au-delà de 16-18 h après le dernier repas

➤ Jeûne précoce : 16-18h à 72-96h (2-3j)

➤ Jeûne prolongé : > 3 j (plusieurs jours à plusieurs semaines)



	Glucose	Acide Gras	Corps cétoniques
Cervau	+		+
Globules rouge	+		
Foie		++	
Muscle cardiaque	+	++	+
Muscles squelettiques	+	++	+

# DIGESTION ET ABSORPTION DES ALIMENTS

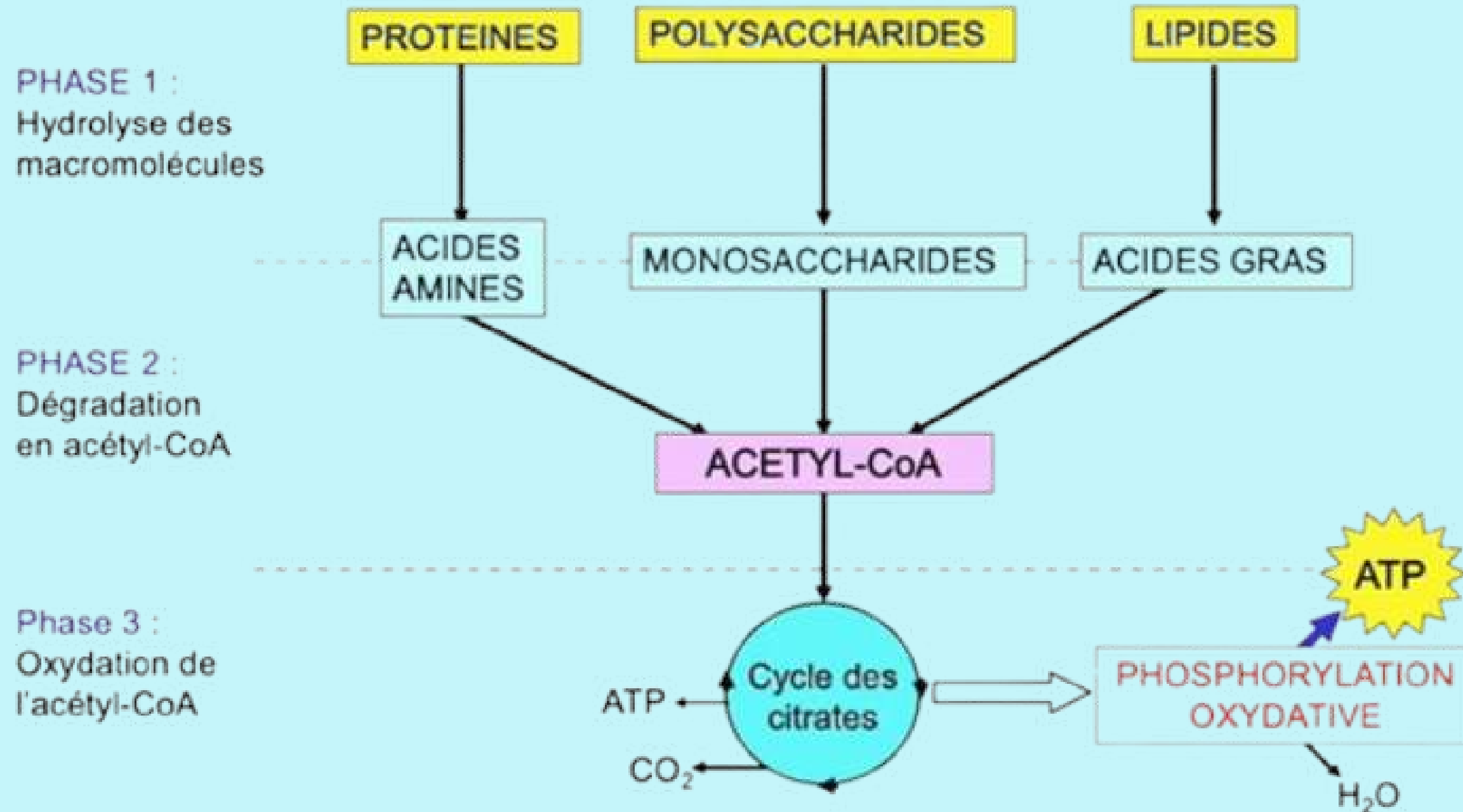
**Protéines → Acides aminés**

**Lipides → Acides gras**

**Glucides → Monosaccharides**

Au cours de la digestion, aucune énergie utilisable ne peut être captée

# Digestion et absorption des aliments avant transformation





Polysaccharides ≈ 50% Amidon (végétaux)

*Enzymes sécrétées dans le tube digestif*

Amylase salivaire  
Amylase pancréatique

Disaccharides

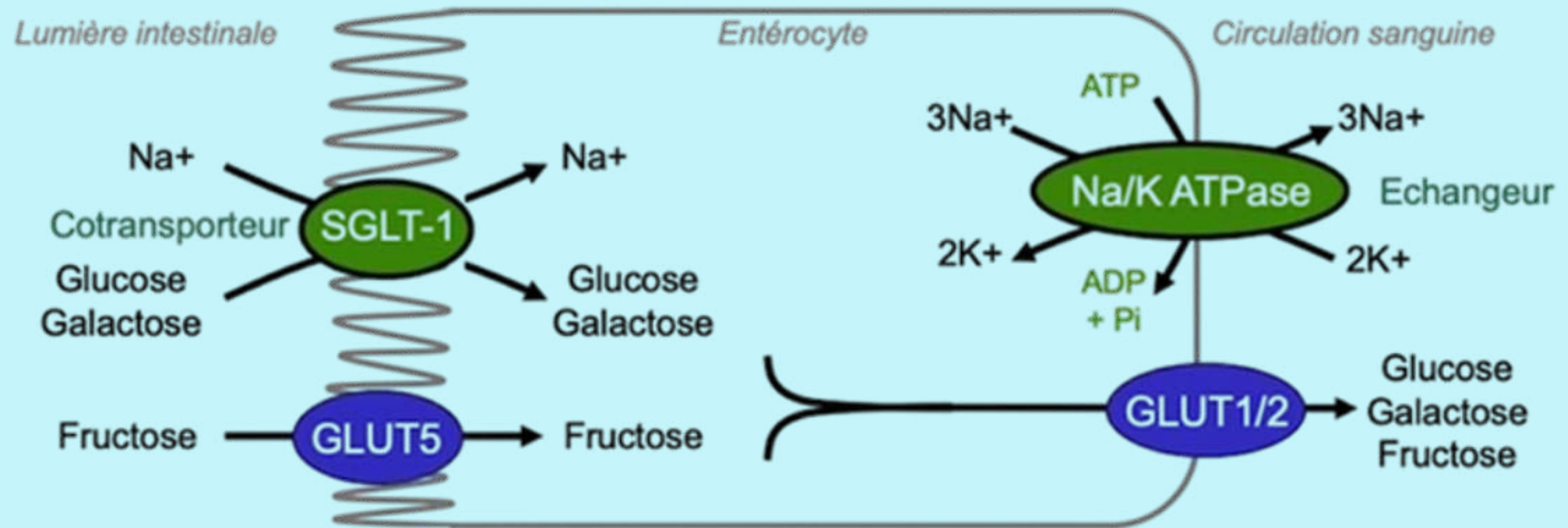
*Enzymes intestinales (surface)*

Maltase (maltose → 2 glucose)  
Lactase (lactose → glucose + galactose)  
Sucrase (saccharose → glucose + fructose)

Monosaccharides



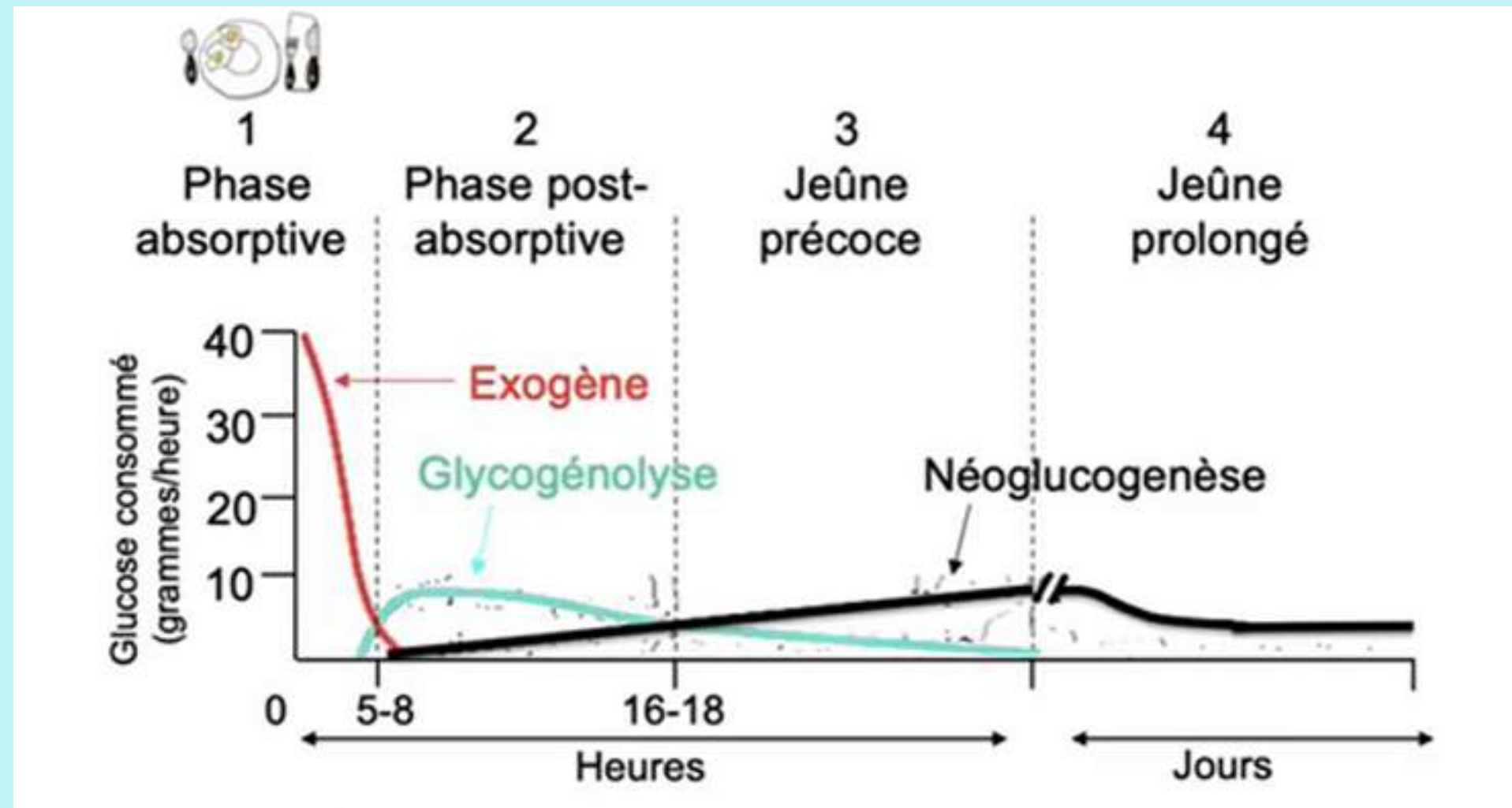
# ABSORPTION DES MONOSACCHARIDES



# TRANSPORT DES MONOSACCHARIDES

Organe	Type	Substrats	Km	Propriétés
Ubiquitaire (=partout),GR	GLUT1	Glucose Galactose	1mM	Haute affinité Faible capacité
Foie, pancréas (cellules $\beta$ ), intestin, rein	GLUT 2	Glucose Galactose Fructose	60 mM	Faible affinité Haute capacité
Cerveau	GLUT 3	Glucose Galactose	1 mM	Haute affinité Faible capacité
Tissu adipeux, muscle	GLUT 4	Glucose	5 mM	Haute affinité Faible capacité <b>Régulé par l'insuline +++</b>
Intestin, rein	GLUT 5	Fructose	1 mM	Haute affinité Faible capacité

# OBJECTIFS GLUCIDIQUES



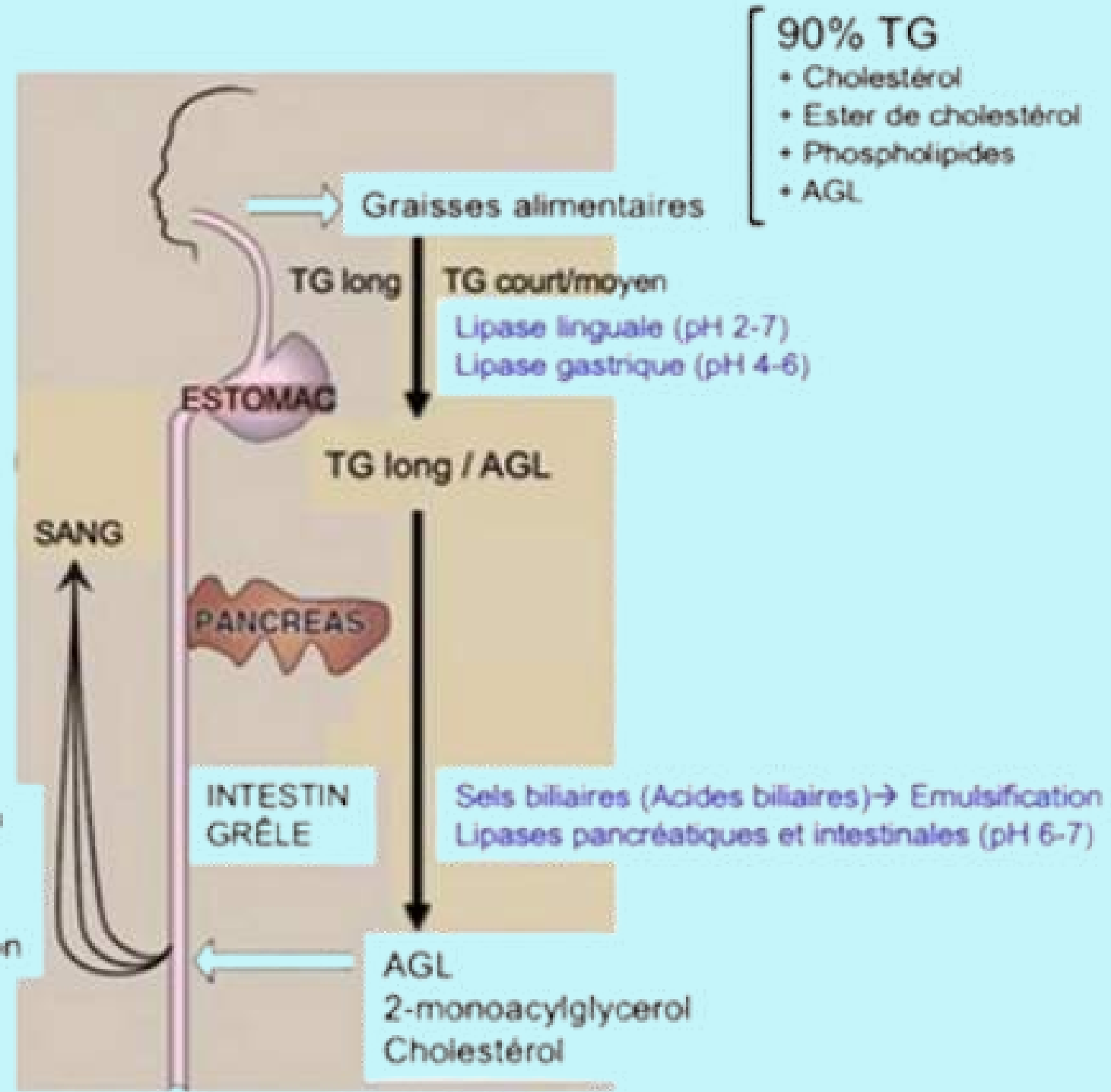
## Origine du glucose sanguin du repas à l'état de jeûne

- 1: Consommation et stockage de glucose (glycogénogenèse et lipogenèse)
- 2-4 : Production de glucose
- 2 et 3 : Glycogénolyse et néoglucogenèse hépatiques
- 4 : Néoglucogenèse hépatique et rénale (intestinale)  
Cétogenèse hépatique  
(Glucose réservé au cerveau, aux hématies et à la médullaire rénale)

# LIPIDES



TG à chaîne aliphatique:  
- courte < 6 C  
- moyenne 6-12 C  
- longue 12 < C < 22  
- très longue > 22C





**Lipase**

**TG**

**Partie hydrophobe**

**Partie hydrophile**

**micelles**

**EMULSIFICATION DES TG À CHAÎNE LONGUE**

**Position 1**

**Position 3**

**Lipases intestinales**

**Lipases pancréatiques**

**Acides gras libérés**

**+ H<sub>2</sub>O**

The diagram illustrates the emulsification of long-chain triglycerides (TG) into micelles. On the left, a single TG molecule is shown with a hydrophobic core (green spheres) and a hydrophilic surface (red spheres). The hydrophilic part is labeled with  $\text{COOH}$  and  $\text{OH}$  groups. An arrow points to a cluster of these molecules forming a micelle. The central text reads "EMULSIFICATION DES TG À CHAÎNE LONGUE". To the right, a chemical reaction scheme shows the hydrolysis of a TG. The TG structure is shown with a glycerol backbone and a long-chain fatty acid. The reaction is catalyzed by "Lipases intestinales" and "Lipases pancréatiques". The reaction is shown at "Position 1" and "Position 3". The products are "Acides gras libérés" (free fatty acids) and monoacylglycerols. The reaction is shown with  $\text{+ H}_2\text{O}$  as a reactant.



Maintenir un apport énergétique suffisant par rapport aux besoins en glucose des tissus dépendants :



**MOYENS**



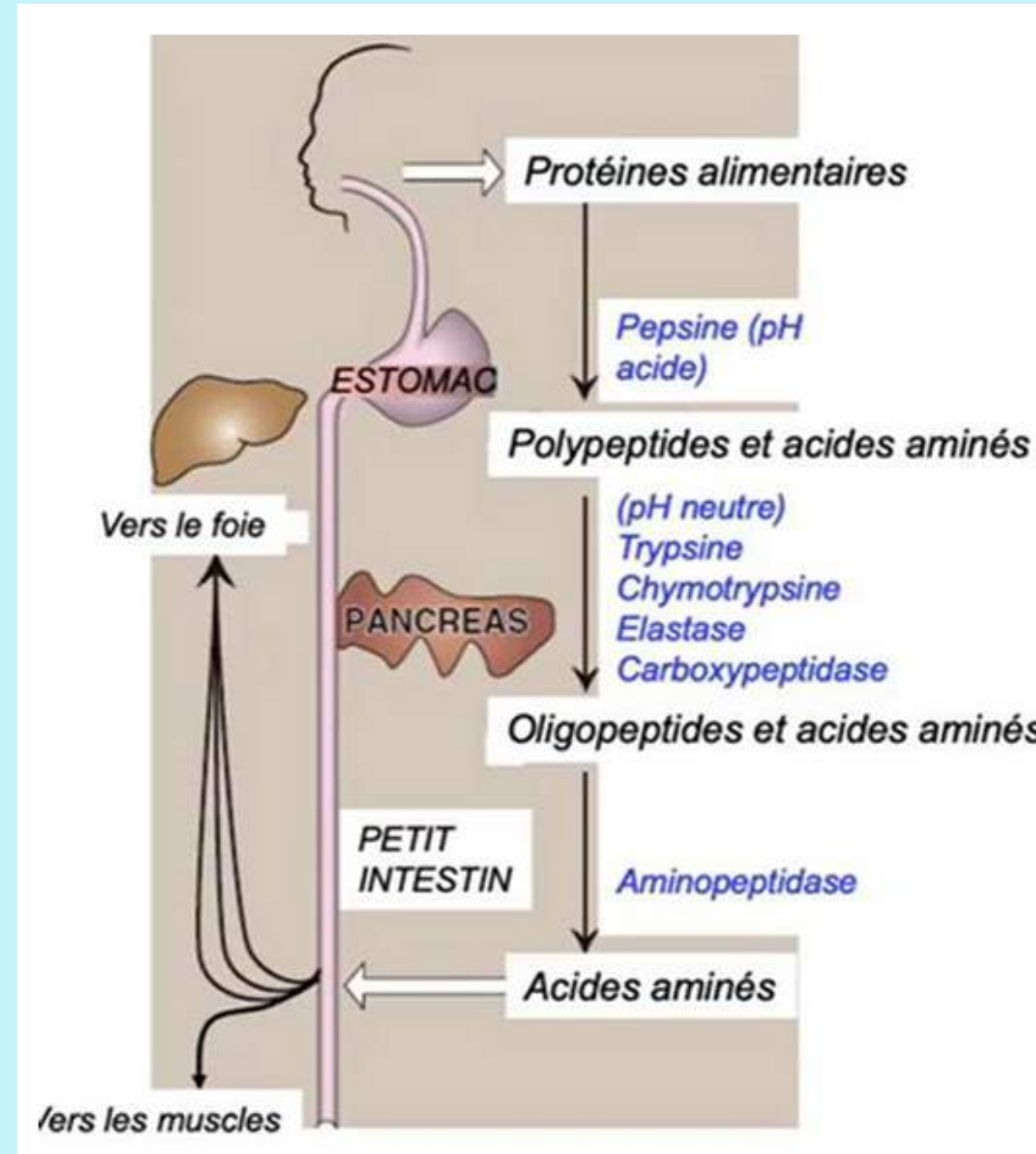
**En période d'apport important :**

- Transport et Stockage :  
Lipoprotéines/Gouttelettes lipidiques
- Reconstituer les réserves :  
Lipogenèse

**En période de carence :**

- Mobiliser les réserves :  
Lipolyse
- Épargner le glucose en utilisant des substrats de remplacement :  
Cétogenèse

# Digestion des protéines exogènes (=alimentaires)



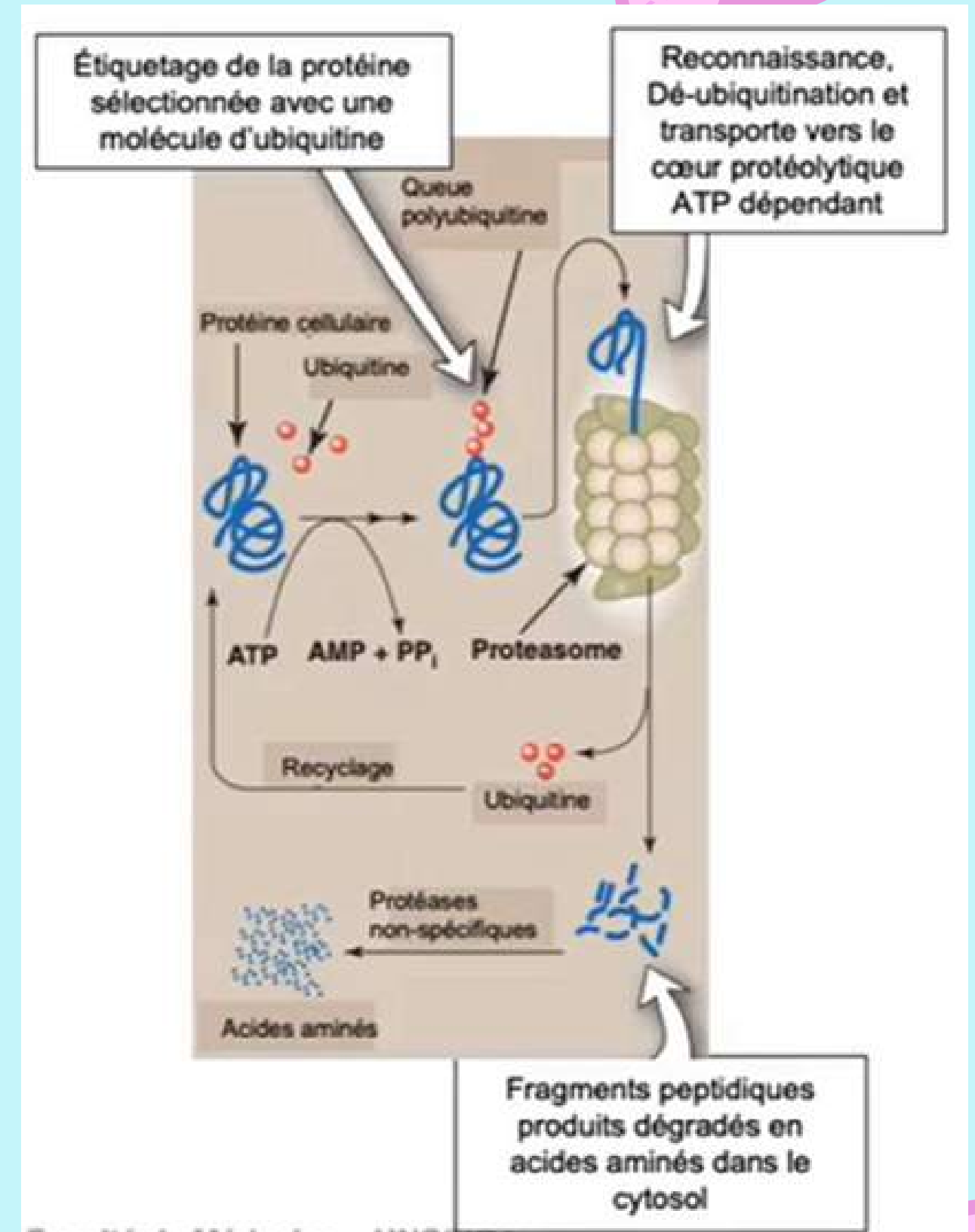
# DIGESTION DES PROTÉINES ENDOGÈNES

## Plusieurs types de dégradation

Hydrolases lysosomales

Ubiquitine-protéasome (ATP dépendant)

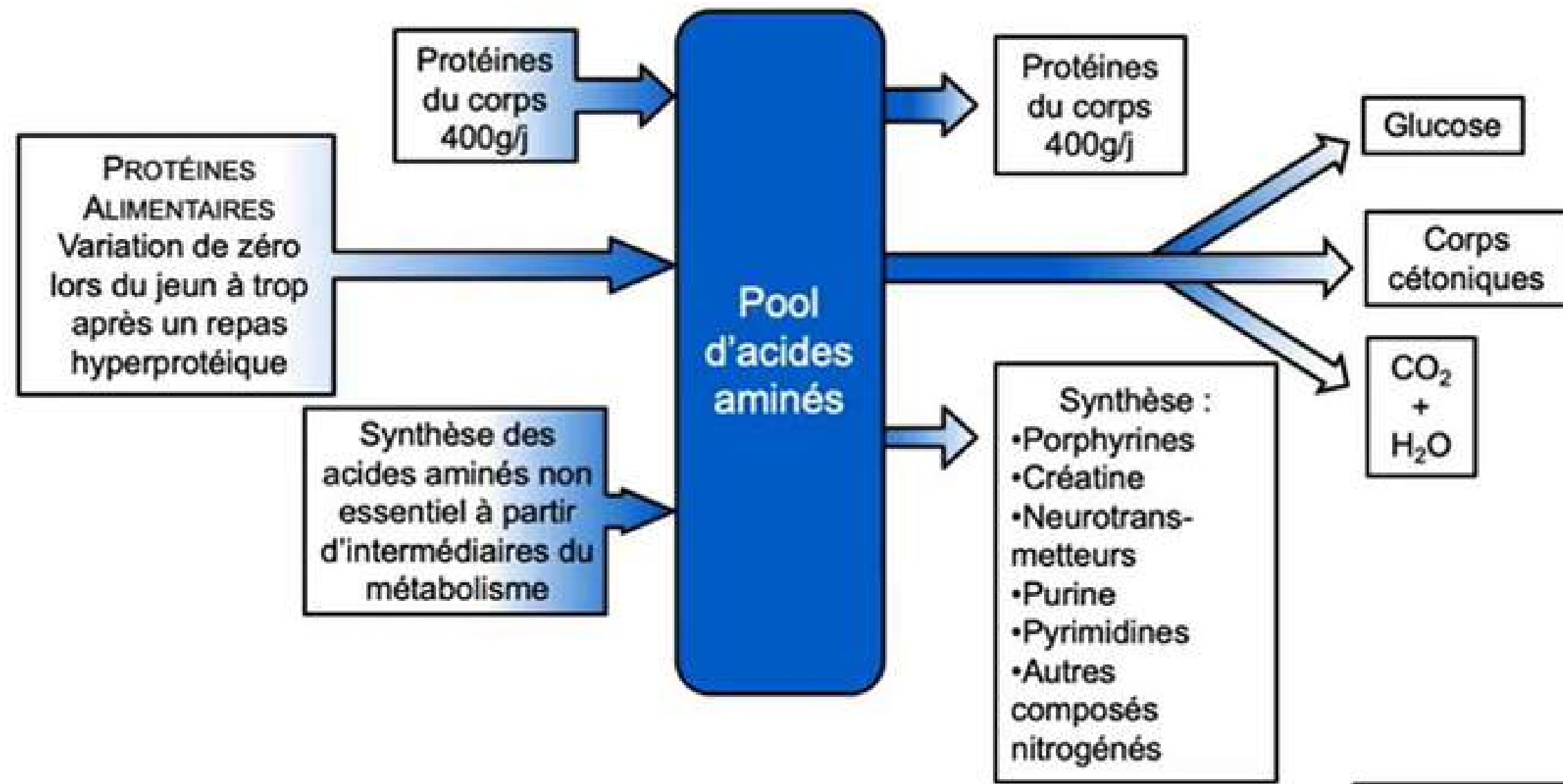
Protéases cellulaires



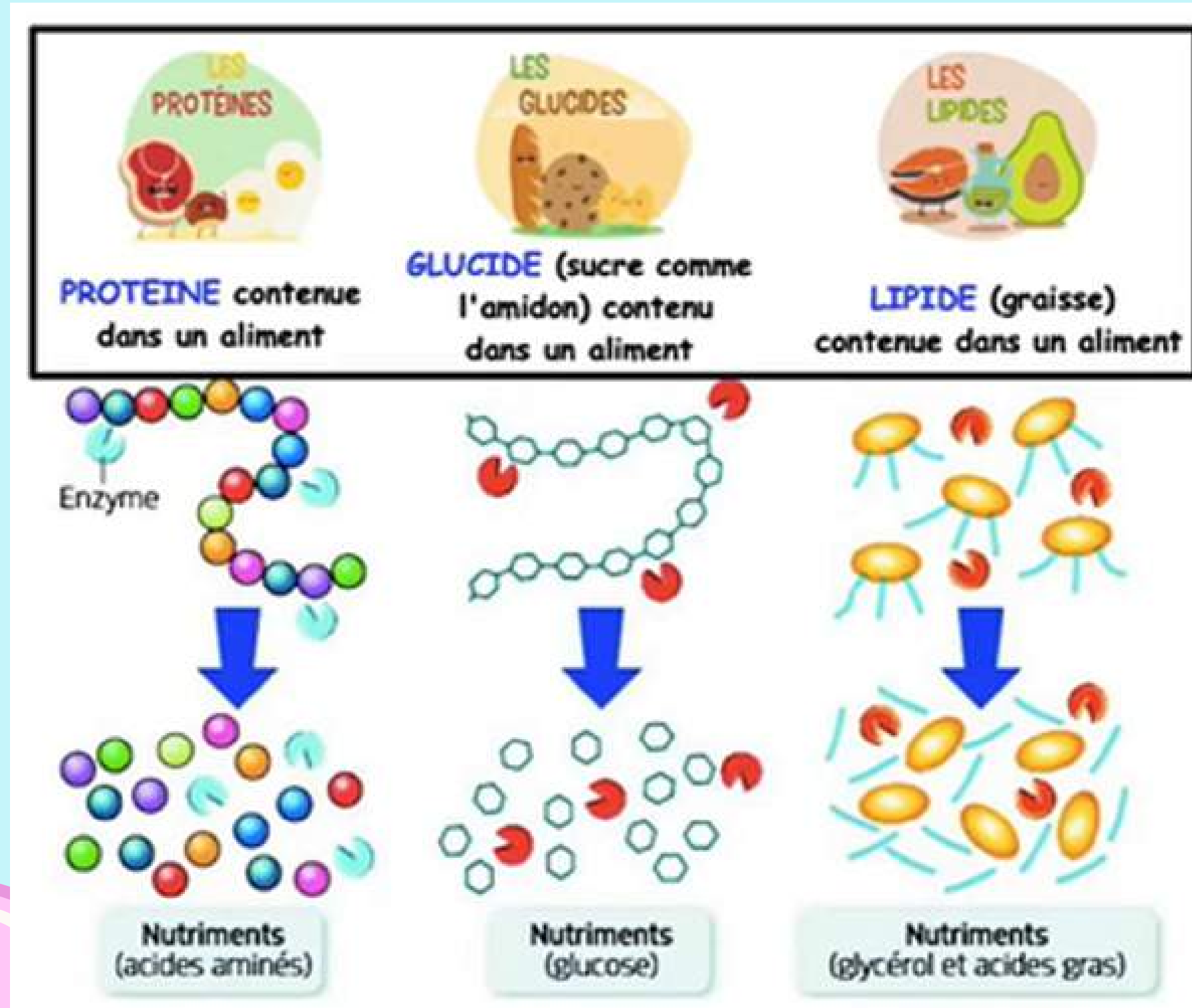
# SOURCE ET DEVENIR DES ACIDES AMINÉS

RENOUVELLEMENT DES PROTÉINES  
= synthèse et dégradation simultanée

Le rendement de synthèse des protéines est juste suffisant pour  
remplacer les protéines dégradées

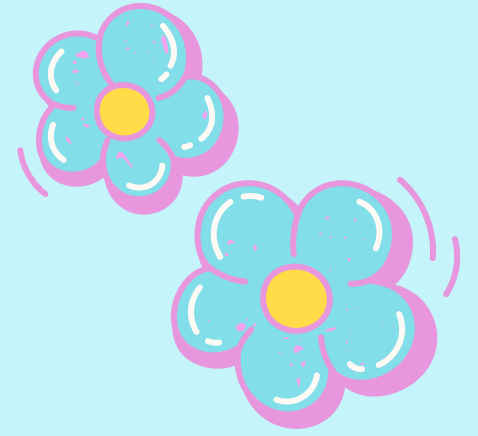


# CONCLUSION





oem



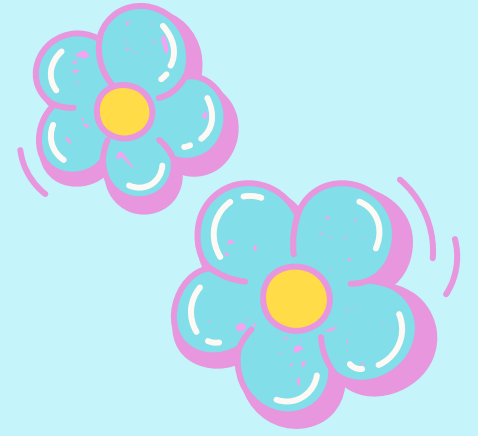
## Concernant le métabolisme :

- A) Les hydrolases lysosomales permettent une dégradation spécifique des protéines
- B) Les hydrolases lysosomales sont ATP dépendantes
- C) Le protéasome permet une dégradation spécifique des protéines
- D) La dégradation des protéines par le protéasome est ATP dépendante
- E) Tout est faux





QCM



**Concernant le métabolisme :**

**Aspécifique**

- A) Les hydrolases lysosomales permettent une dégradation ~~spécifique~~ des protéines
- B) Les hydrolases lysosomales sont ~~ATP dépendantes~~
- C) Le protéasome permet une dégradation spécifique des protéines
- D) La dégradation des protéines par le protéasome est ATP dépendante
- E) Tout est faux





MINAMI

