

Biologie fondamentale : Les concepts



Dr. Justine Maurin,
Docteur en biologie (Université Montpellier)
Professeur de soutien (Velay académie)

Vendredi 11 septembre 2026

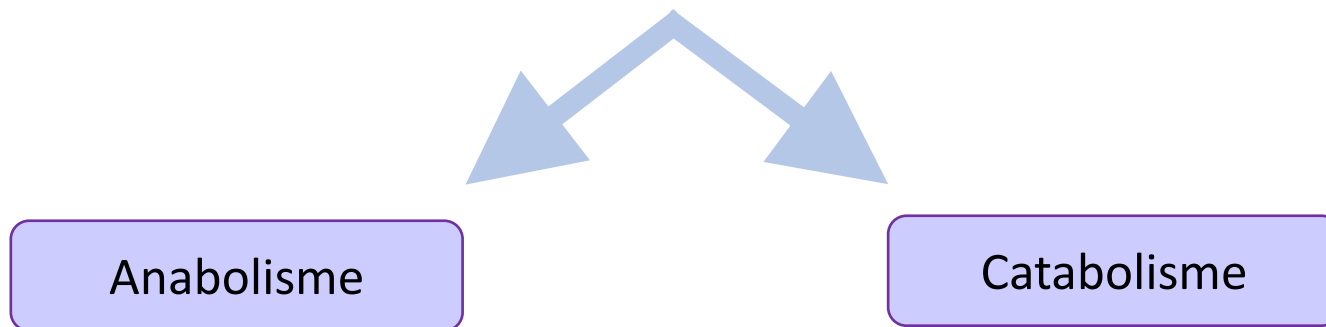
Plan

- 1- Les concepts : Métabolisme, catabolisme et anabolisme**
- 2- Anatomie et physiologie : centre de régulation**
- 3- Thermorégulation : thermogénèse et thermolyse**

Le métabolisme

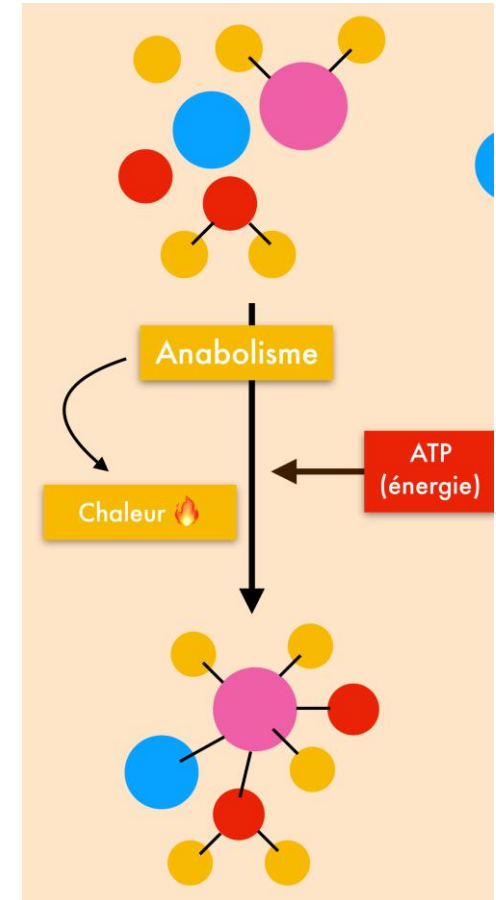
Le métabolisme = ensemble des réactions biochimiques (extra et intra cellulaire) au sein de l'organisme. Permet :

- Les grandes fonctions : se nourrir, se reproduire, se développer
- **Métabolisme basal** : maintient l'organisme en vie
- **Métabolisme en activité** : activité musculaire par exemple
- La **production d'énergie** nécessaire au fonctionnement de l'organisme.
- La **synthèse** (construction) et la **dégradation** (destruction) des molécules.



L'anabolisme

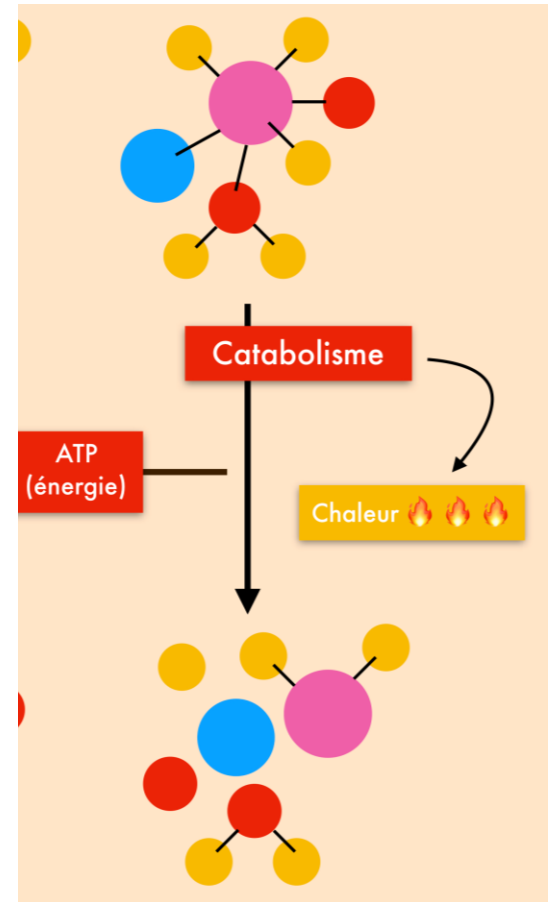
1. Ensemble des **réactions qui construisent des molécules complexes** à partir de molécules simples.
2. **Consomme de l'énergie (ATP)**
3. But : Formation de tissus, d'enzymes, d'hormones.
4. Exemple : Synthèse des protéines à partir des acides aminés.



Le **catabolisme** (catastrophe)

1. Ensemble des **réactions qui dégradent les molécules complexes** (glucides, lipides, protéines) en molécules simples.
2. Généralement **réactions rédox**
3. But : **Libérer de l'énergie sous forme d'ATP** (adénosine triphosphate) = énergie de la cellule
4. Molécules simples utiles à l'anabolisme intracellulaire
5. Exemple : Dégradation du glucose lors de la respiration cellulaire (glycolyse).

glucose → pyruvates



Régulation centrale du métabolisme

Le métabolisme se déroule **dans toutes les cellules**, mais certains organes ont un rôle clé :

Le tube digestif

- **Digestion mécanique et chimique** (enzymes) des aliments.
- Transformation des macromolécules (glucides, lipides, protéines) en **nutriments absorbables**.

Exemple :

Glucides (pain, pâtes) →
glucose → absorption
intestinale

Utilisation du glucose

Catabolisme :

- Glycolyse
 - Cycle de Krebs
- = Production d'ATP

Anabolisme :

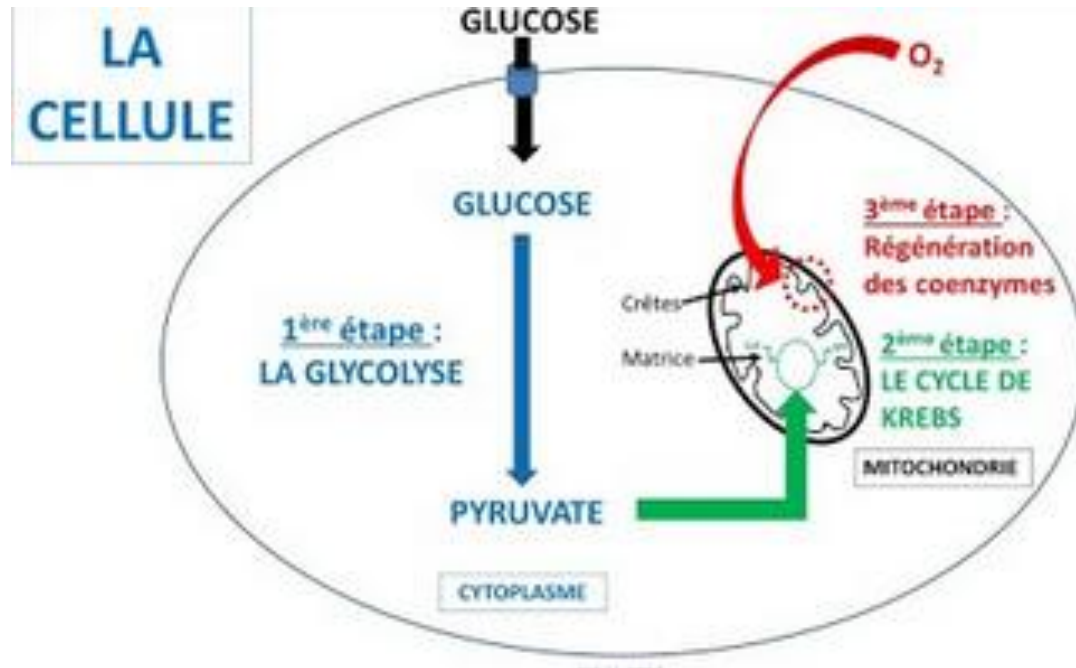
- Glycogénogénèse
 - Lipogénèse
- = Stockage



Régulation centrale du métabolisme

Le métabolisme se déroule **dans toutes les cellules**, mais certains organes ont un rôle clé :

Le tube digestif



Régulation centrale du métabolisme

Le métabolisme se déroule **dans toutes les cellules**, mais certains organes ont un rôle clé :

Le foie

Anabolisme (synthèse)

Glucides :

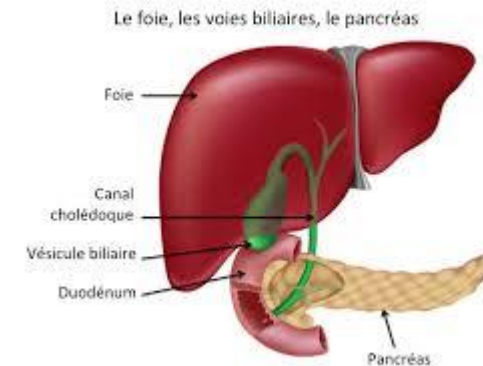
- **Glycogénogenèse** → stockage du glucose sous forme de glycogène.

Lipides :

- **Lipogenèse** → synthèse des triglycérides et du cholestérol à partir de glucose/acides gras.

Protéines :

- **Synthèse des protéines plasmatiques** (albumine, facteurs de coagulation...).
- **Transamination** pour fabriquer de nouveaux acides aminés.



Catabolisme (dégradation)

Glucides :

- **Glycogénolyse** → dégradation du glycogène en glucose.

Protéines :

- **Désamination** des acides aminés → élimination de l'azote (urée).
- Utilisation du squelette carboné pour produire énergie ou glucose.

Régulation centrale du métabolisme

Le métabolisme se déroule **dans toutes les cellules**, mais certains organes ont un rôle clé :

Les muscles

- Anabolisme : Stockage du glucose sous forme de glycogène → besoin d'énergie.
- Catabolisme : Utilisation du glucose et des acides gras pour produire de l'ATP.

Régulation centrale du métabolisme

Le métabolisme se déroule **dans toutes les cellules**, mais certains organes ont un rôle clé :

Les muscles

- Anabolisme : Stockage du glucose sous forme de glycogène → besoin d'énergie.
- Catabolisme : Utilisation du glucose et des acides gras pour produire de l'ATP.

Les tissus adipeux

- Anabolisme : Stockage des triglycérides (réserve énergétique).
- Catabolisme : Libération d'acides gras lors de jeûne ou effort prolongé.

Régulation centrale du métabolisme

Le métabolisme se déroule **dans toutes les cellules**, mais certains organes ont un rôle clé :

Les muscles

- Anabolisme : Stockage du glucose sous forme de glycogène → besoin d'énergie.
- Catabolisme : Utilisation du glucose et des acides gras pour produire de l'ATP.

Les tissus adipeux

- Anabolisme : Stockage des triglycérides (réserve énergétique).
- Catabolisme : Libération d'acides gras lors de jeûne ou effort prolongé.

Les mitochondries (présentes dans les cellules)

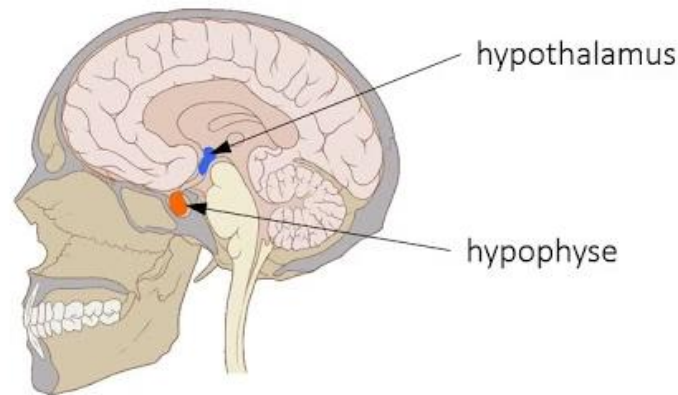
- « Usines énergétiques » cellulaires.
- Catabolisme : Production de l'ATP à partir du glucose, des acides gras et parfois des acides aminés.

Régulation centrale du métabolisme

Le système nerveux central

Hypothalamus et hypophyse

→ **chef d'orchestre endocrinien**, en coordonnant les sécrétions hormonales qui contrôlent la production, le stockage et l'utilisation de l'énergie dans l'organisme

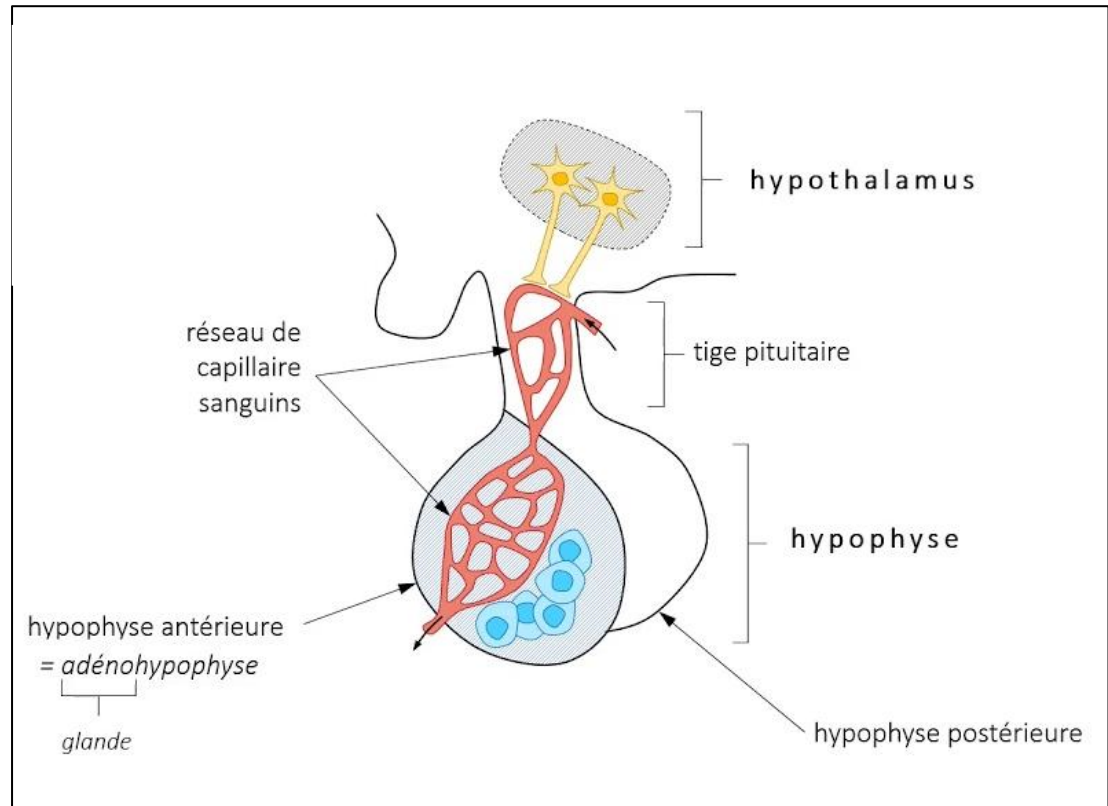


Régulation centrale du métabolisme

Le système nerveux central

Hypothalamus

- Situé à la base du cerveau
- Centre de régulation neuroendocrinienne (fait le lien entre le système nerveux et le système hormonal)
- Produit **neurohormones** des qui régulent l'hypophyse.



Régulation centrale du métabolisme

Le système nerveux central

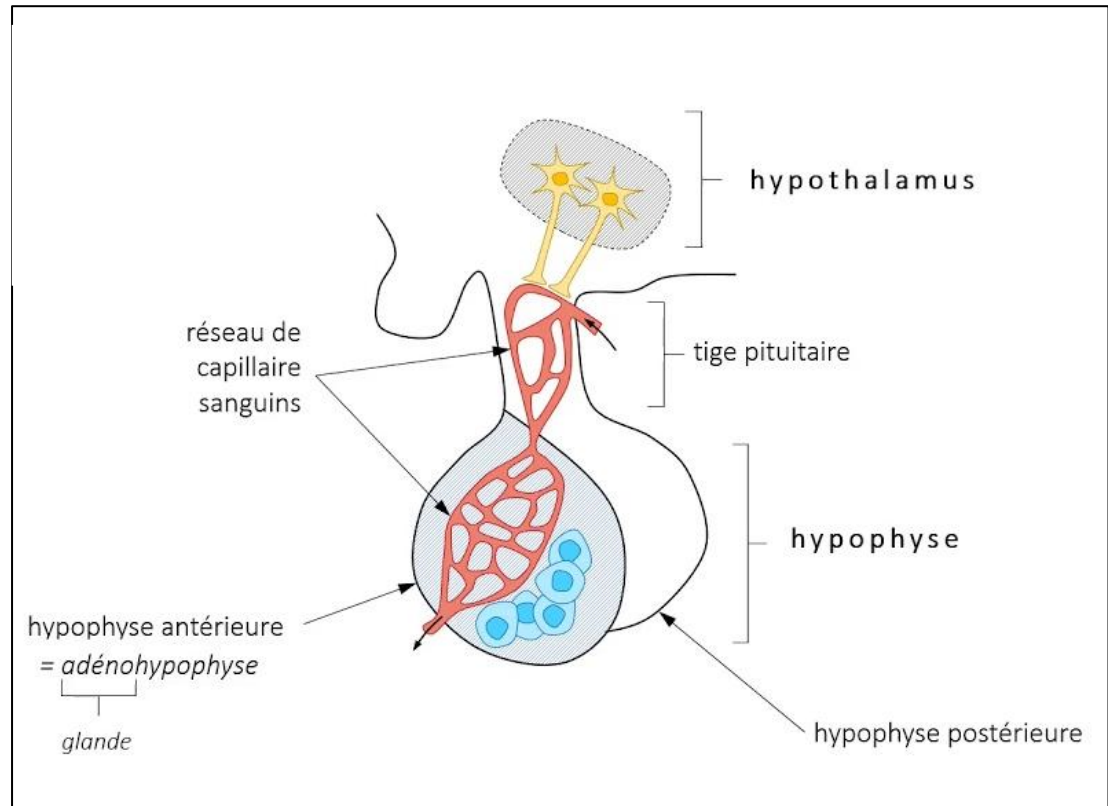
Hypophyse

Petite glande située sous l'hypothalamus

Composée de deux parties :

- **Adénohypophyse** : sécrète de nombreuses hormones

- **Posthypophyse** : libère les hormones fabriquées par l'hypothalamus (ocytocine, ADH).



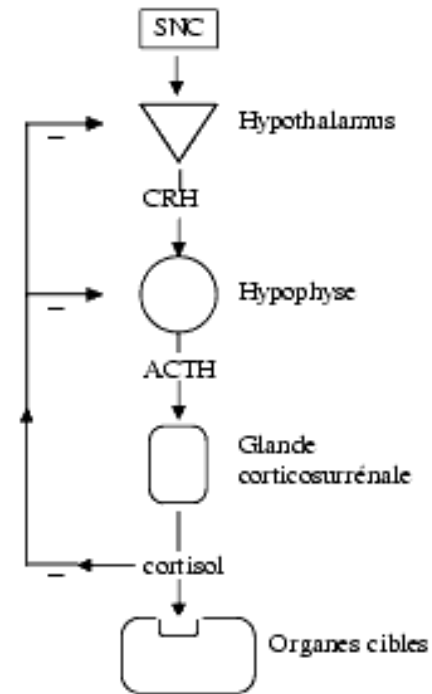
Régulation centrale du métabolisme

Le système nerveux central

Axes hypothalamo-hypophysaires principaux

Axe corticotrope

- Hypothalamus sécrète la **CRH**
- Stimule la sécrétion d'**ACTH** par l'hypophyse
- ACTH stimule les glandes surrénales qui produisent du **cortisol**
- Cortisol favorise : la **néoglucogenèse** (production de glucose à partir de protéines et lipides → **anabolisme**)



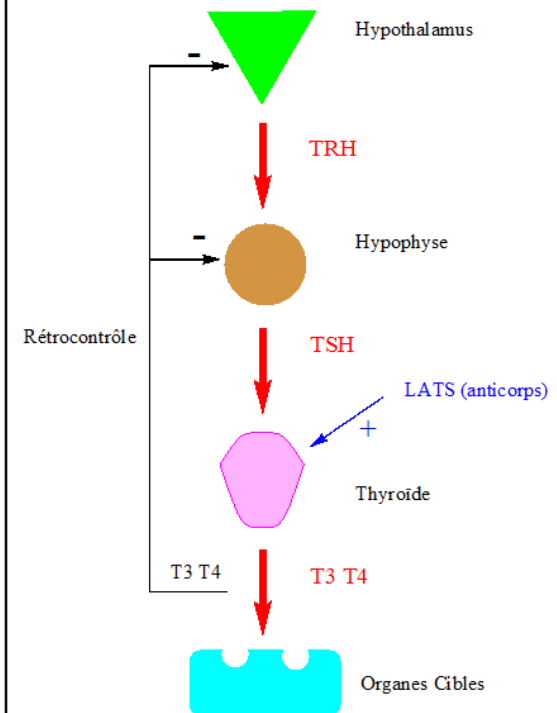
Régulation centrale du métabolisme

Le système nerveux central

Axes hypothalamo-hypophysaires principaux

Axe thyroïdote

- Hypothalamus sécrète la **TRH**
- Stimule l'hypophyse antérieure à produire la **TSH**
- La TSH agit sur la thyroïde, qui libère les hormones **T3 et T4**.
- Ces hormones augmentent le **métabolisme basal**, la consommation d'oxygène, la production de chaleur et l'utilisation des glucides, lipides et protéines → **catabolisme**.



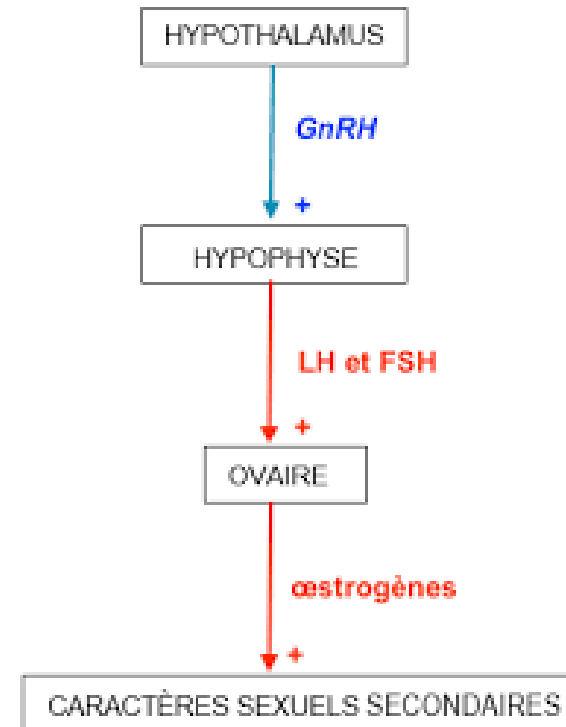
Régulation centrale du métabolisme

Le système nerveux central

Axes hypothalamo-hypophysaires principaux

Axe gonadotrope

- GnRH (hypothalamus)
- LH/FSH (hypophyse)
- hormones sexuelles (ovaires/testicules)



Régulation de la température

→ Thermorégulation

Catabolisme

- **Dégradation** des grosses molécules (glucides, lipides, protéines) en molécules plus simples.
- **Libère** de l'**énergie** (sous forme d'ATP).

Exemple : digestion des glucides → glucose → respiration cellulaire → production d'ATP.



Production chaleur

Anabolisme

- **Synthèse** de molécules complexes à partir de molécules simples.
- **Consomme** de l'**énergie** (utilise l'ATP produit par le catabolisme).

Exemple : fabrication de protéines à partir d'acides aminés, synthèse de glycogène à partir de glucose.



Consomme de l'énergie

Equilibre thermique = capacité du corps à **maintenir une température interne stable** (environ 37 °C)

Régulation de la température

→ Thermorégulation

Mécanismes de perte de chaleur

- **Sudation** (évaporation de la sueur)
- **Vasodilatation cutanée** (augmentation du flux sanguin vers la peau pour évacuer la chaleur)
- **Respiration** (évaporation via l'air expiré)

Déséquilibres thermiques

Hypothermie (< 35 °C) : tremblements, confusion, risques vitaux

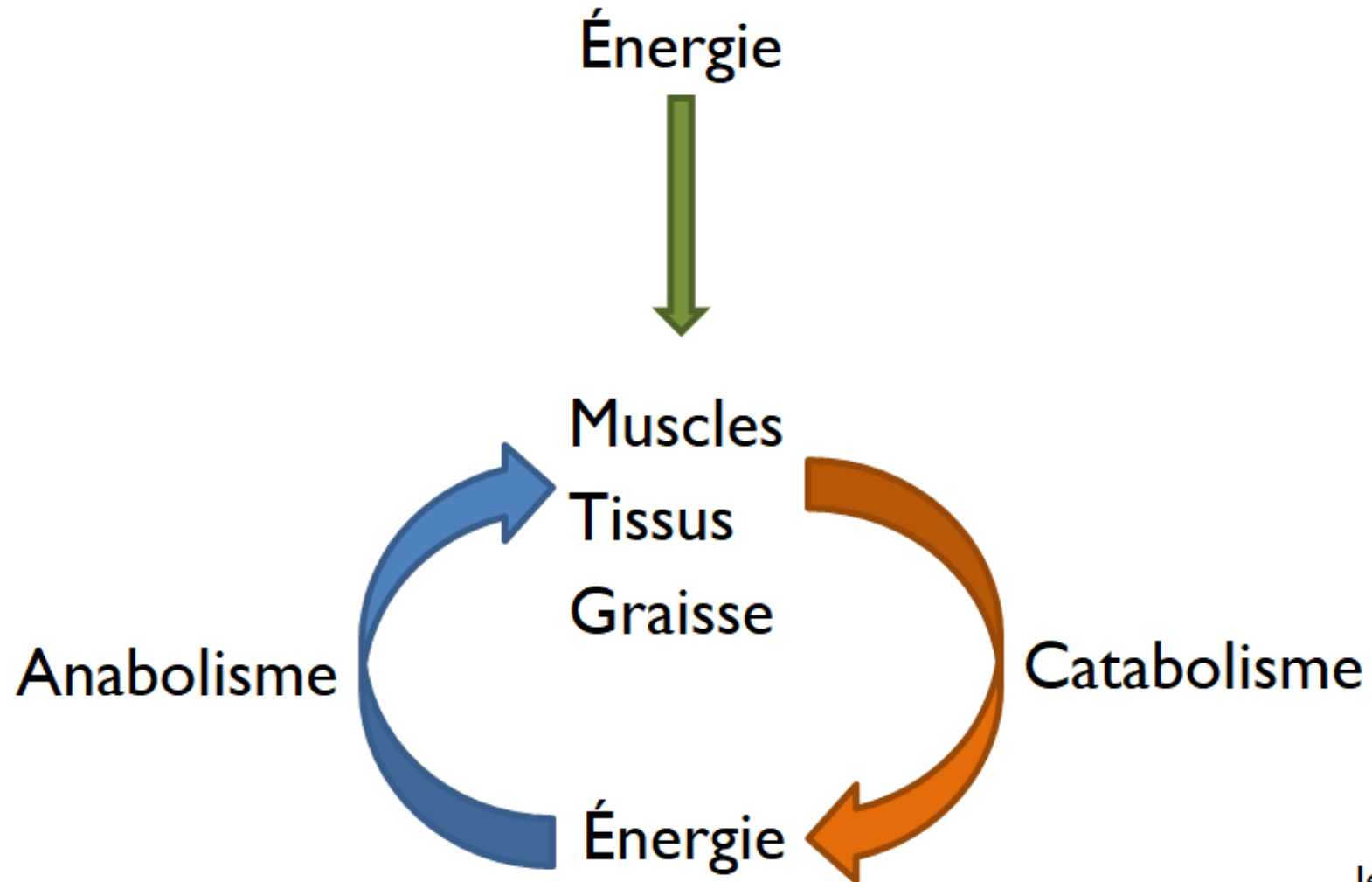
Hyperthermie (> 40 °C) : coup de chaleur, déshydratation sévère

Fièvre : élévation contrôlée de la température par l'hypothalamus (réponse immunitaire).

Application infirmière

- Surveillance de la température corporelle (prise régulière).
- Mise en place de mesures physiques :
 - Couverture, bouillotte en cas d'hypothermie.
 - Hydratation, refroidissement (compresses, bains tièdes) en cas d'hyperthermie.

Fonctionnement du métabolisme d'un organisme par anabolisme et catabolisme



Conclusion

L'organisme → **état d'équilibre permanent**

Les éléments du corps humain → détruits, remplacés, = équilibre entre **destruction (catabolisme)** et **construction (anabolisme)**

Ces réactions métaboliques → **des transferts d'énergie**

Le catabolisme permet de **libérer de l'énergie** qui pourra être utilisée dans l'anabolisme

