

# SYSTÈME ENDOCRINIEN

Deuxième système de régulation

## 1. Propriétés générales des hormones

### 1.1. Définition

Hormone → Substance chimique

- ✓ Synthétisée par organe ou tissu
- ✓ Secrétée dans le sang
- ✓ Fixation sur des récepteurs spécifiques des cellules cibles

### 1.2. But du système endocrinien

Commande et intégration de nombreuses fonctions :

- ✓ Reproduction
- ✓ Métabolisme énergétique
- ✓ Métabolisme minéral
- ✓ Croissance
- ✓ Adaptation à l'environnement



Maintien de l'intégrité  
de l'organisme

### 1.3. Classification des différents types d'hormones

- ✓ Classification chimique
- ✓ Classification fonctionnelle



### ✓ Classification chimique

- **Groupe des amines**  
Adrénaline, Noradrénaline  
Thyroxine (T4)
- **Groupe des stéroïdes**  
Œstrogènes, Progestérone  
Testostérone, Androgènes  
Glucocorticoïdes (Cortisol)

### ✓ Classification chimique

- **Groupe des polypeptides**  
Hormone de croissance  
Prolactine, Insuline, Glucagon  
Ocytocine, Angiotensine,  
Parathormone, Calcitonine
- + **Hormones glycoprotéïques**  
Hormones thyroïdiennes  
Hormones Gonadotropes

↪ **Spécificité d'espèce**

### ✓ Classification Fonctionnelle

- **Hormones à action ubiquitaire**  
Glucocorticoïdes  
H. croissance, H. Thyroïdiennes  
Insuline
- **Hormones à action restreinte**  
ADH, minéralocorticoïdes  
Prolactine

**Différenciation tissulaire (récepteurs)**  
↪ **Spécialisation fonctionnelle**

## 1.4. Métabolisme d'une hormone

### 1.4.1. Sécrétion

- ✓ **Pratiquement pas d'hormone sécrétée à taux constant**
- ✓ **Pas de mécanisme univoque :**
  - ↪ **Quelques voies principales**



- **H. Polypeptidiques**  
Bio  $\Sigma^{++}$  des prot.  
Granules sécrétoires  
Exocytose  
Sv<sup>t</sup>. Pro H → H

- **H. Stéroïdes**  
Précurseur cholestérol  
Pas de granules

- **Amines**  
Précurseur AA  
Granules

### 1.4.2. Transport

- ✓ H libre → quantité peu importante
- ✓ H liée à prot.

 Albumine  
 Prot. spécifiques

Cortisol → transcortine  
 Thyroxine → thyroxine binding prot. (TBG)

- ✓ Liaison réversible
- ✓ Seule l'H libre se fixe sur le récepteur
- ✓ Rôle protecteur

### 1.4.3. Inactivation

#### Sécrétion → [H] → Inactivation

H peptidiques ← Ez protéolytiques  
 Stéroïdes et amines ← Hydroxylation Oxydation

Sites d'inactivation :

- Cellules cibles
- Foie → Bile
- Rein → Urines

Remarque :

Faible quantité d'H éliminée sous forme active

### 1.5. Mécanismes de l'action hormonale

#### 1.5.1. Dénominateurs communs

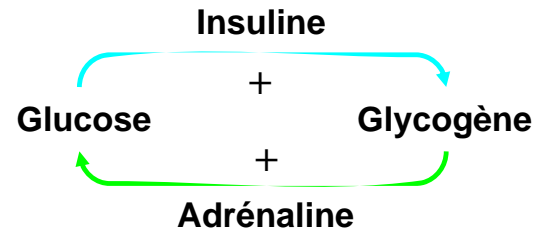
**H** → Modifie la vitesse des processus intra-cellulaires spécifiques.

→ Ne déclenche jamais un processus

 **Modification d'amplitude**

Exemple : INSULINE



**Types d'action**✓ **Modification de l'activité enzymatique**

- et/ou
- ↗ synthèse de l'enzyme
  - Transf. forme inactive → active

✓ **Modification du transport membranaire**

Hormones facilitent ou inhibent  
le transport de substances

Exemple : **INSULINE**

↗ transport du glucose

**1.5.2. Les récepteurs**

Reçoivent le message hormonal

**Caractéristiques :**

- Spécificité
- Affinité
- Saturabilité
- Réversibilité

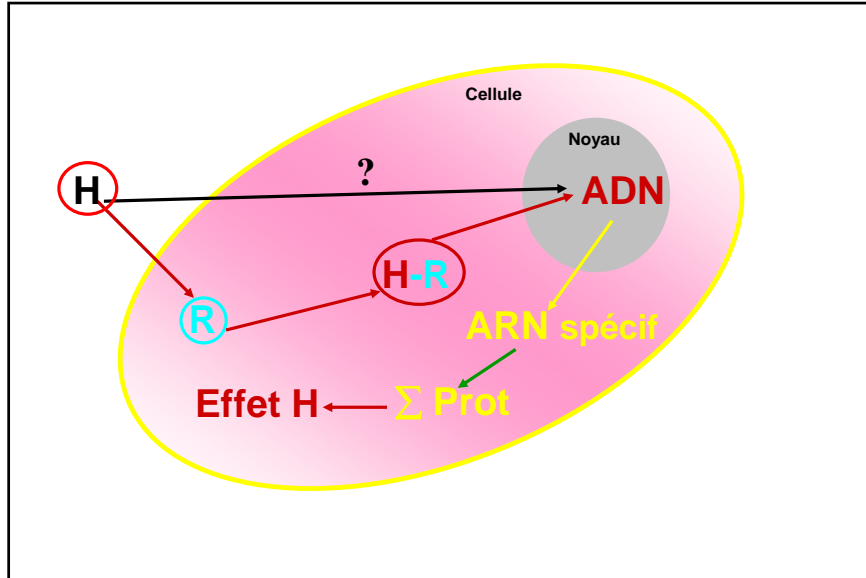
**Différents types de récepteurs**

✓ **Récepteurs intra-cellulaires**

- Mobiles, transfert H des noyaux
- Spécifiques petites H
- Stéroïdes
- [recept.cytosolique] pas C<sup>te</sup>

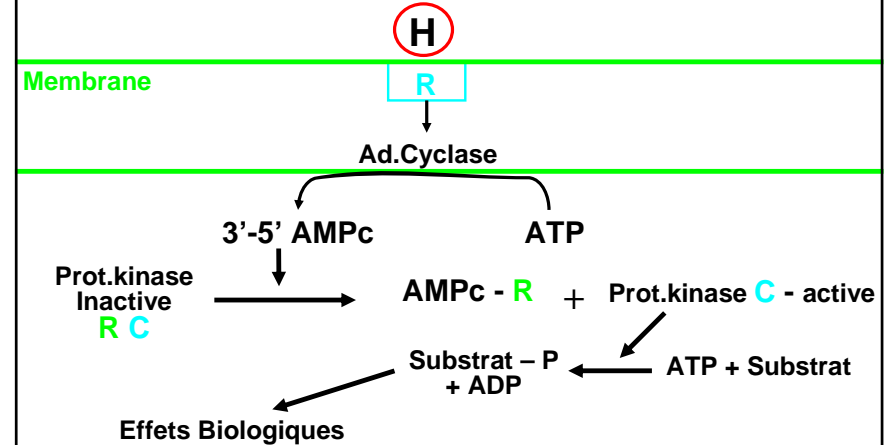
Exemple : Nombre de récepteur à la progestérone  
varie pendant le cycle





### ✓ Récepteurs Membranaires

- H polypeptidiques
- Amines (NA – A)



#### Remarque :

H → 1<sup>er</sup> msg  
 AMPc → 2<sup>e</sup> msg

↪ Effets hormonaux différents?

- Spécificité du site de réception
- Spécificité de la réponse métabolique

Conséquence de l'absence de récepteurs

↪ Troubles

Exemple : Hormone de croissance

Nanisme → [H] ↑ → Injection H sans effet

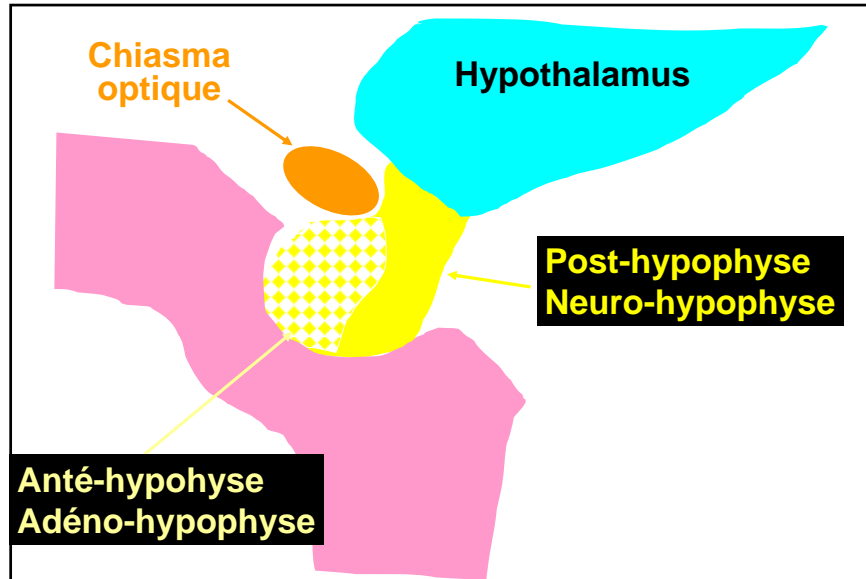
## 2. Commande de la sécrétion hormonale

Hypophyse : rôle central

### 2.1. L'Hypophyse


#### 2.1.1. Anatomie de l'hypophyse








### 2.1.2. Adéno-hypophyse

- Origine glandulaire
- Plusieurs hormones




 Certaines stimulent la production d'autres hormones  
**STIMULINES**

#### 2.1.2.1. Types d'hormones


- TSH : H de stimulation thyroïdienne
- ACTH : H adrénocorticotrope  
 Stimulation cortex surrénalien  
 Cortisol
- FSH et LH : Stimulation production des H sexuelles par gonades  
 Œstrogène, progestérone, testostérone


**GONADOTROPHINES**

Remarque : Rôle de croissance des cellules reproductrices

- **PROLACTINE** :  
 Action sur la glande mammaire
- **H croissance (STH – GH)** :  
 Stimulation croissance osseuse  
 Action métabolique +++

Remarque :

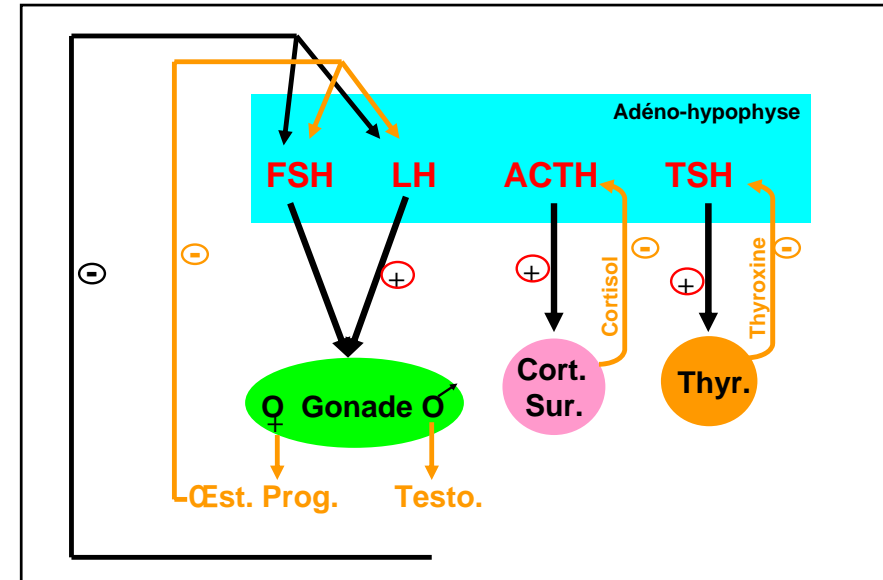
- Ablation adénohypophyse  
 Arrêt S° H. thyroïde, Cortisol et H. sexuelles  
 Atrophie des glandes



**2.1.2.2. Modulation de la sécrétion antéhypophysaire**

- H. de la glande cible
- « Releasing factors »

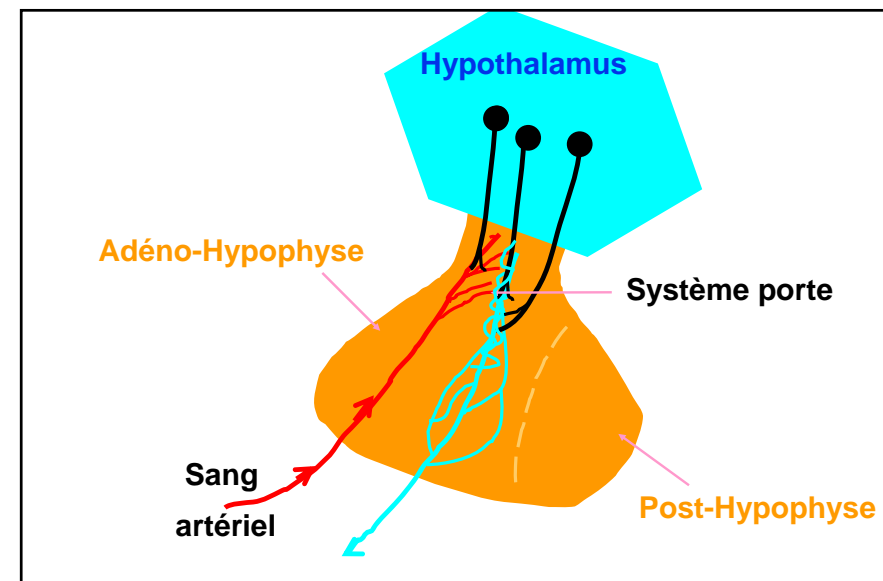
➡ **Retrocontrôle par l'hormone de la glande cible**

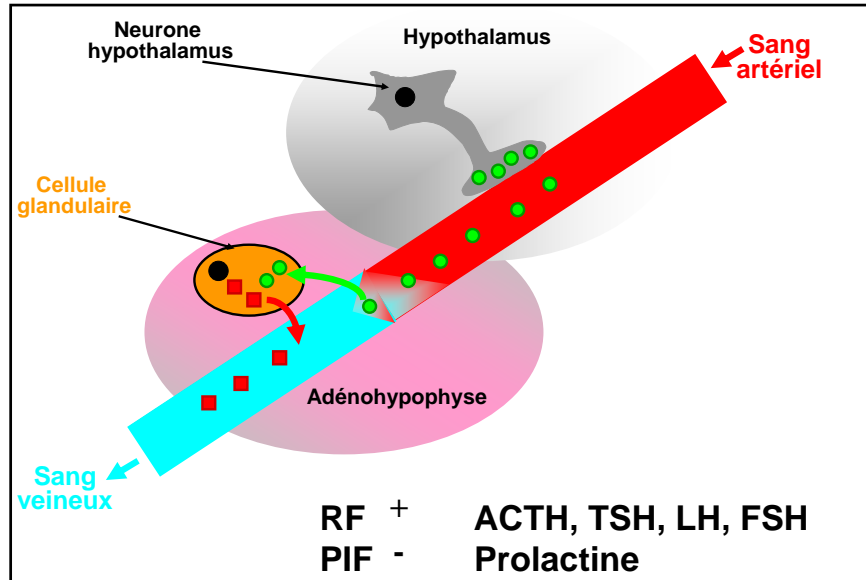


- Atténuation des réponses hormonales
  - Nécessité d'un système de commande
- Modulation de la production**

➡ **Les « Releasing factors » hypothalamiques**

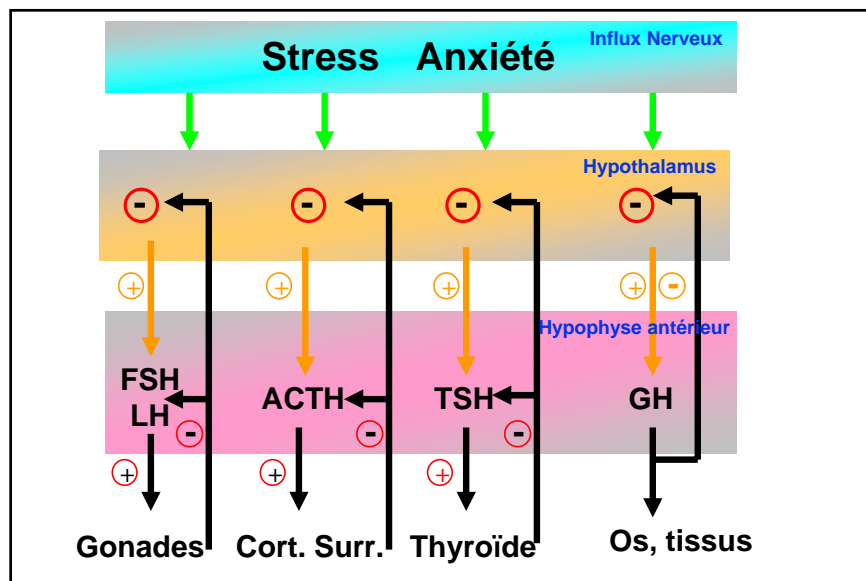
- Relations étroites entre hypophyse et hypothalamus :
  - Nerveuse ±
  - Vasculaires +++





### 2.1.2.3. Modulation de la sécrétion des RF

- Influx nerveux (stress, anxiété...)
  - Signaux hormonaux
- ↳ rétrocontrôle



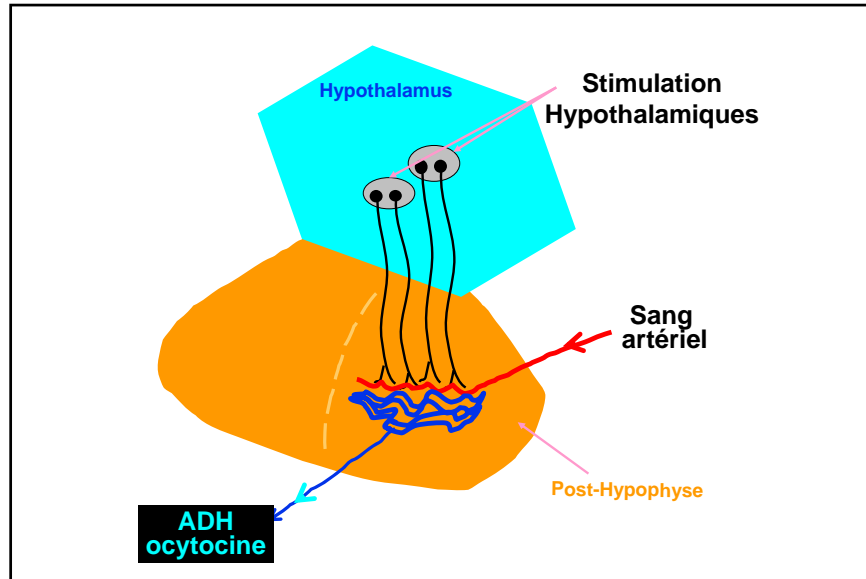
### 2.2. La Post-Hypophyse

Structure nerveuse : Neurohypophyse

- ✓ 2 groupes de neurones hypothalamus

- ⇒ f. nerveuses vers la post-hypophyse
- ⇒ 2 Hormones : ocytocine, ADH





- ✓ Vitesse de migration des H : 3 mm/j
  - ✓ Libération des capillaires / PA
- Remarque :  
ADH et ocytocine : H. post hypophyse

**2.3. La Médullo-surrénale**  
cf. SNV

- ✓ Para-ganglionnaire  $\Sigma$
- ✓ Libération A +++ et NA
- ✓ Contrôle de la S°

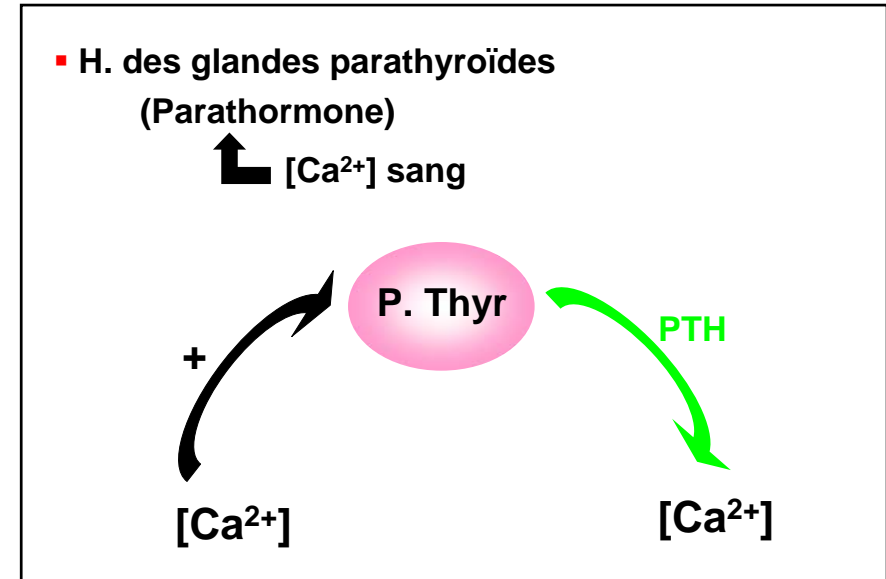
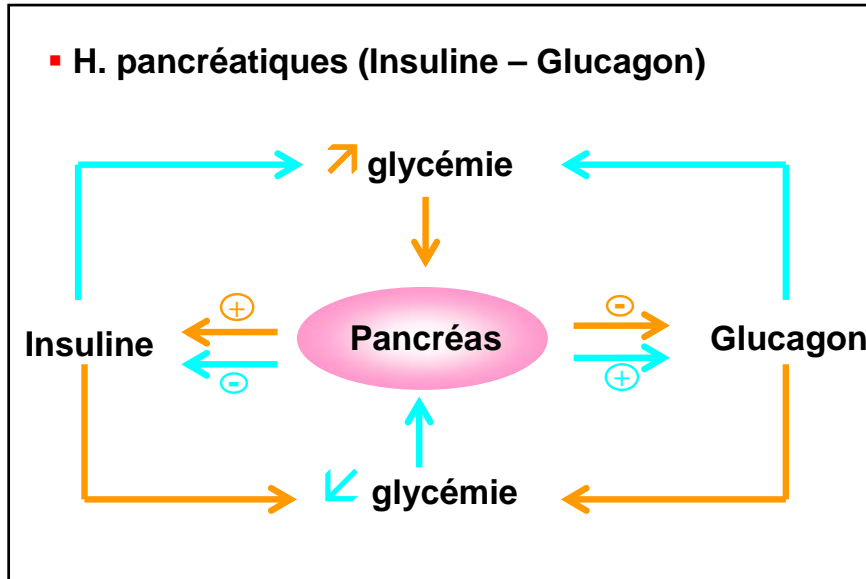
↙ f. sympathiques pré-ganglionnaires

**2.4. Hormones dont le contrôle est indépendant de l'hypothalamus et de l'hypophyse**

- ✓ Aldostérone
- ✓ H du tractus digestif (Gastrine, Sécrétine, CCK)

↳ Libération dans la circulation / Phénomènes locaux



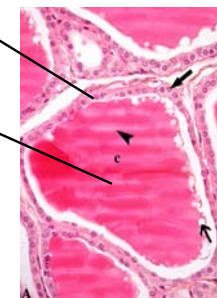


**Exemple  
de glande endocrine**

**LA THYROÏDE**

### 1. Généralités

- ✓ Glande située dans le cou
- ✓ Formée de lobules contenant des vésicules
  - ↳ épithélium cubique
  - ↳ colloïde
- ✓ Activité et taille
  - ↳ âge
  - ↳ cycle sexuel
  - ↳ ménopause
  - ↳ variations thermiques



✓ **Secrète 2 groupes d'Hormones**

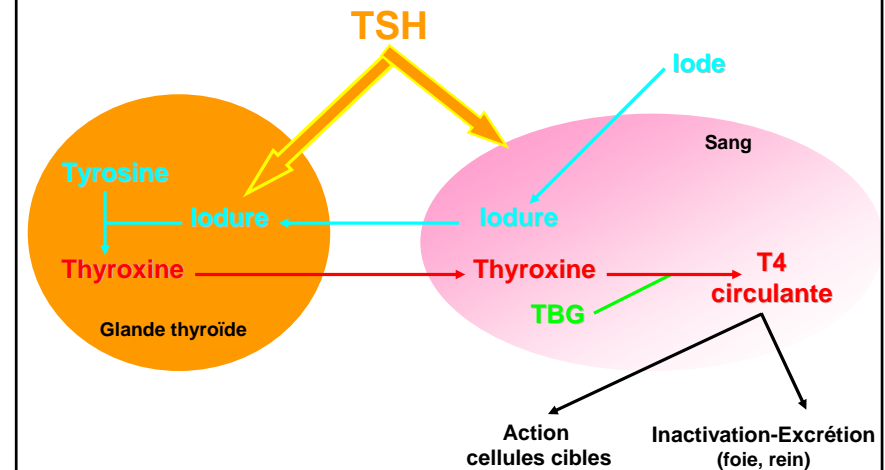
▪ **H. Thyroïdiennes (Thyroxine – T3)**

↳ action métabolique générale

▪ **Thyrocalcitonine**

↳ action métabolisme phosphocalcique

## 2. Voies métaboliques H. Thyr. (Thyroxine)



▪ **Dans la glande : Thyroxine liée à Thyroglobuline**

▪ **Dans le sang : T4 liée à TBG**

↳ **Forme libre active**

▪ **Mécanisme d'action des H. Thyroïdiennes**

↳ **Récepteur nucléaire**

## 3. Action des H. Thyroïdiennes

Effets +++ . Hormones à action ubiquitaire

### 3.1. Action calorigénique

**Métabolisme de base**

**Thermogénèse dans la lutte contre le froid**

Thyroidectomie → hypothermie

Adm. H. Thy → hyperthermie



### 3.2. Action sur les métabolismes

#### ▪ Protidique :

- ✓ Dose <sup>+++</sup> → effet catabolique  
     ↗ AA, ↗ azote urinaire  
     Hyperthyroïdie → faiblesse musculaire
- ✓ Dose physiol. → effet anabolique

#### ▪ Lipidique :

Cholestérol : Stimule la synthèse  
 Stimule<sup>++</sup> la dégradation

↳ Rôle catabolisant

#### ▪ Glucidique :

Augmente absorption des glucides  
 Stimule la glycogénolyse hépatique  
 Stimule la dégradation de l'insuline

↳ Effet diabétogène

### 3.3. Action sur l'eau et les électrolytes

H. Thyroïd. → ↗ débit de filtration glomérulaire  
 → ↘ réabsorption d'eau

#### Hypothyroïdie :

- Passage d'eau dans le secteur interstitiel
- Rétention extra<sup>C</sup> Na<sup>+</sup>, Cl<sup>-</sup> et eau

↳ Myxoedème



### 3.4. Action sur la croissance

- **Animal :**  
Rôle +++ dans la métamorphose
  - **Homme :**  
Thyroidectomie → Nanisme dysgracieux  
Injection d'H. Thyr → gigantisme
- Car : - Maturation points d'ossification  
- Blocage des cartilages de conjugaison

### 3.5. Action sur le système nerveux

- **SNC :**  
Hormones Thyroïdiennes :  
nécessaires au développement du SNC
- |          |  |
|----------|--|
| Enfant : | Nanisme hypothyroïdien                       |
|          | ↳ Déficit intellectuel                       |
|          | ↳ Hypotrophie des neurones corticaux         |
|          | <i>Idiotie myxoedémateuse de Bourneville</i> |
| Adulte : | Bradypsychie, Bradycinésie                   |
- **SNV :**  
Potentialisation des effets sympathiques

### 3.6. Autres actions

- **Phanères**  
Rôle trophique
- **Appareil cardiaque**  
Inj. H. Thyr → ↑ FC, ↑ débit, ↑ ± PA  
Hyperthyroïdie → tachycardie
- **Appareil digestif**  
Stimule le transit
- **Glandes sexuelles**  
Aménorrhées 2<sup>nd</sup>  
Impuissance

### 4. Régulation de la sécrétion des hormones thyroïdiennes

- **Effets de la TSH :**
  - ✓ Augmente la captation iode
  - ✓ Stimule la synthèse T3, T4
  - ✓ Facilite la libération T3, T4 dans le sang



