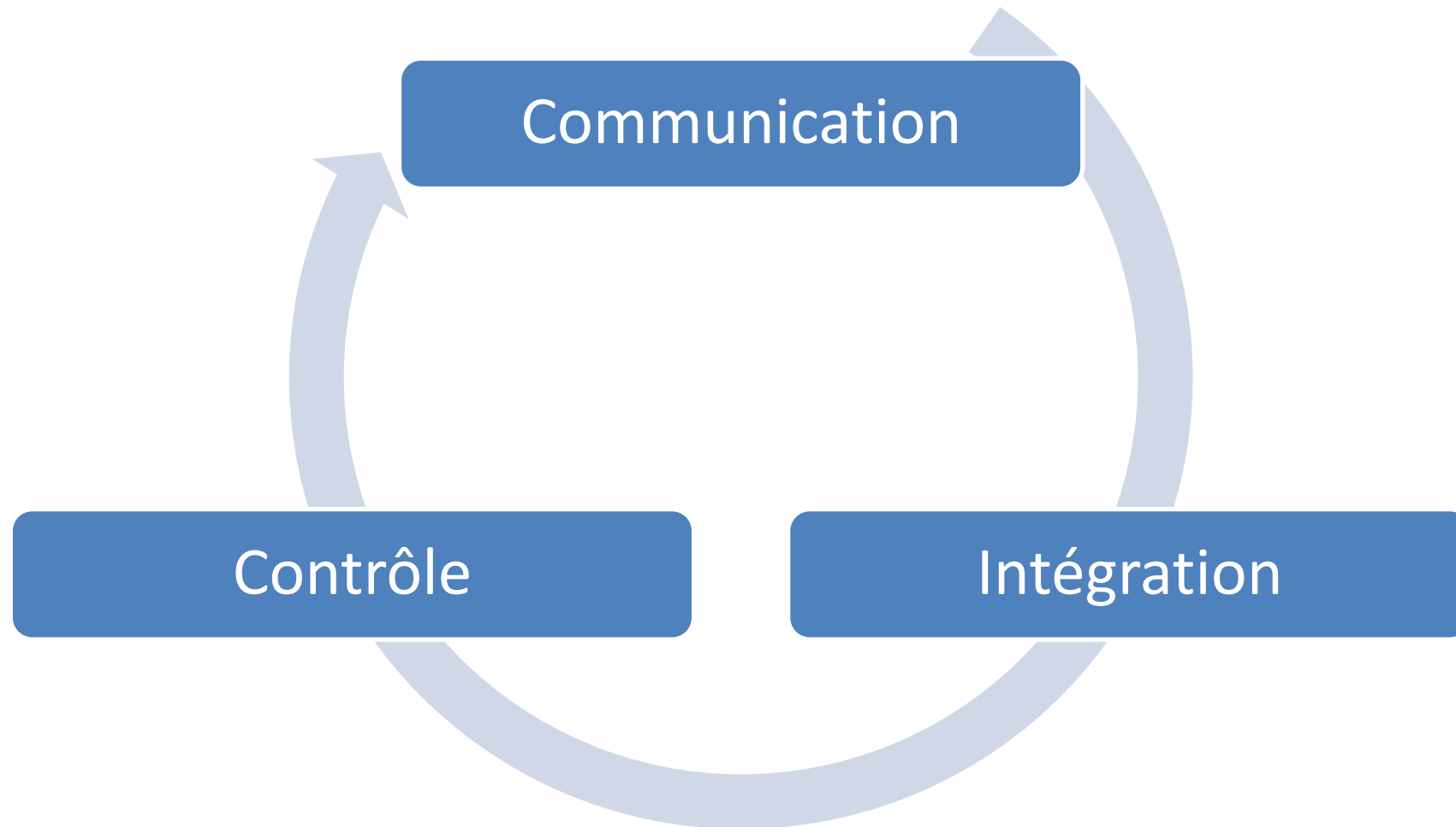


# SYSTÈME ENDOCRINIEN

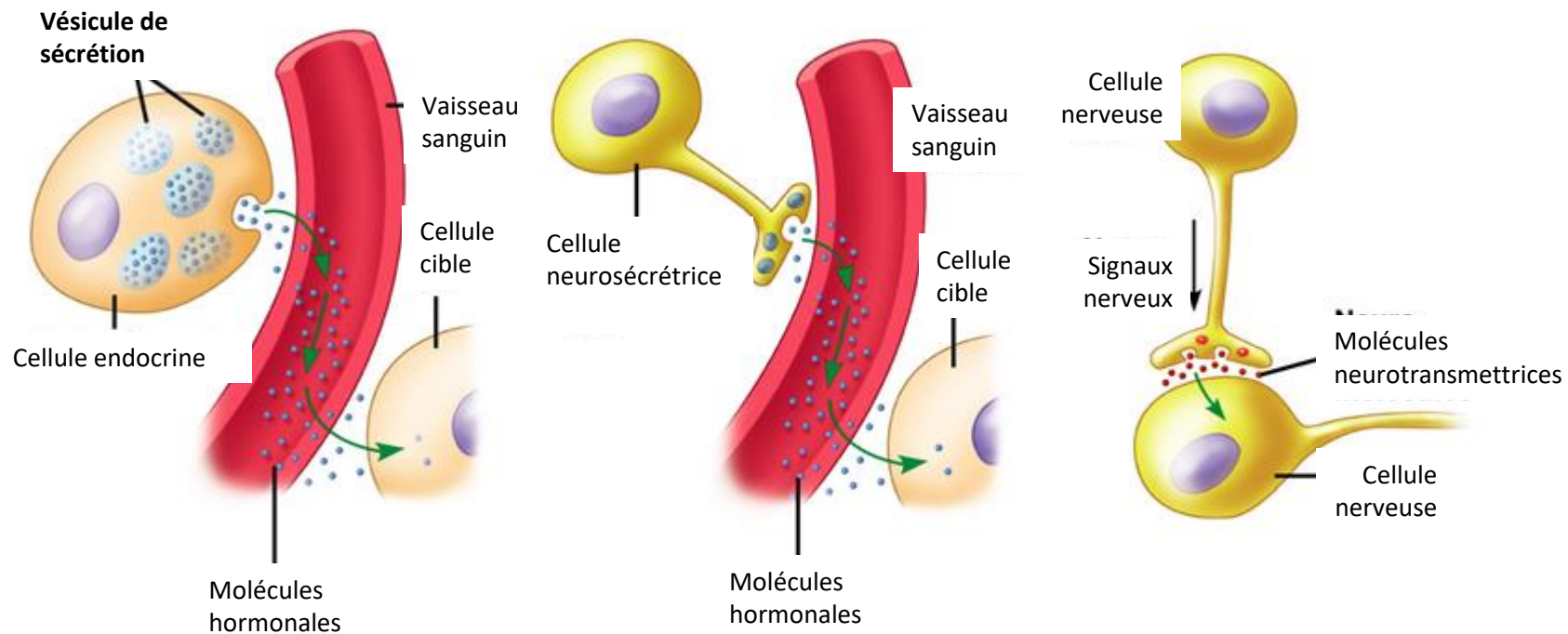
Formation paramédicale en soins  
primaires

Module:13  
Section:03





- Régule les activités de l'organisme
- Fonctionne en collaboration avec le système nerveux
  - Ses effets sont à action prolongée et sont plus généralisés

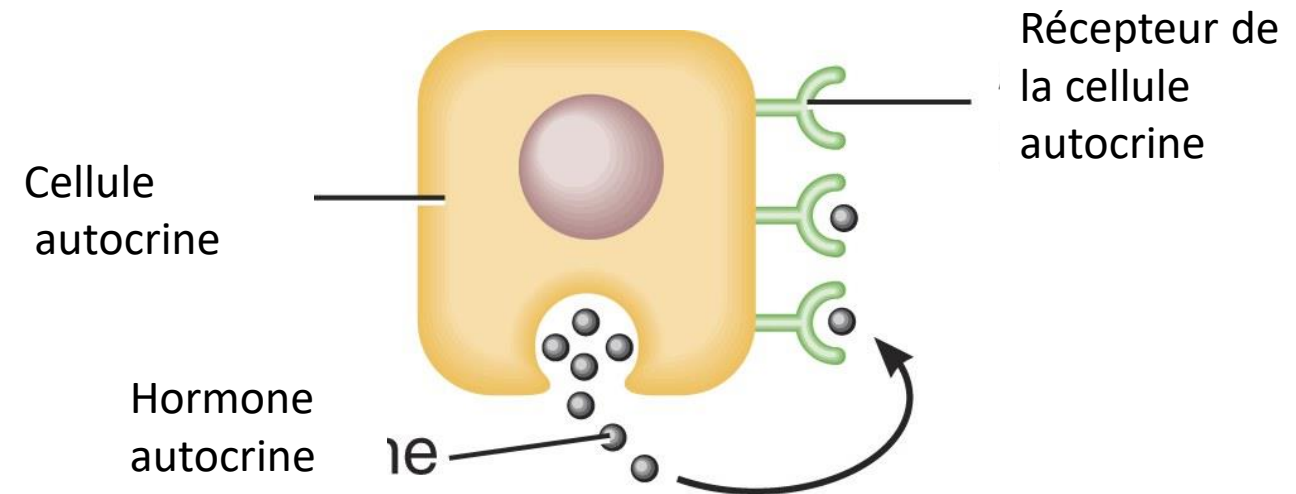


- Les cellules sécrétrices libèrent des hormones (du grec *hormôn* « exciter »)
- Les hormones sont transportées par le sang vers les cellules cibles du corps
  - Tissus cibles
  - Organes cibles

# HORMONES

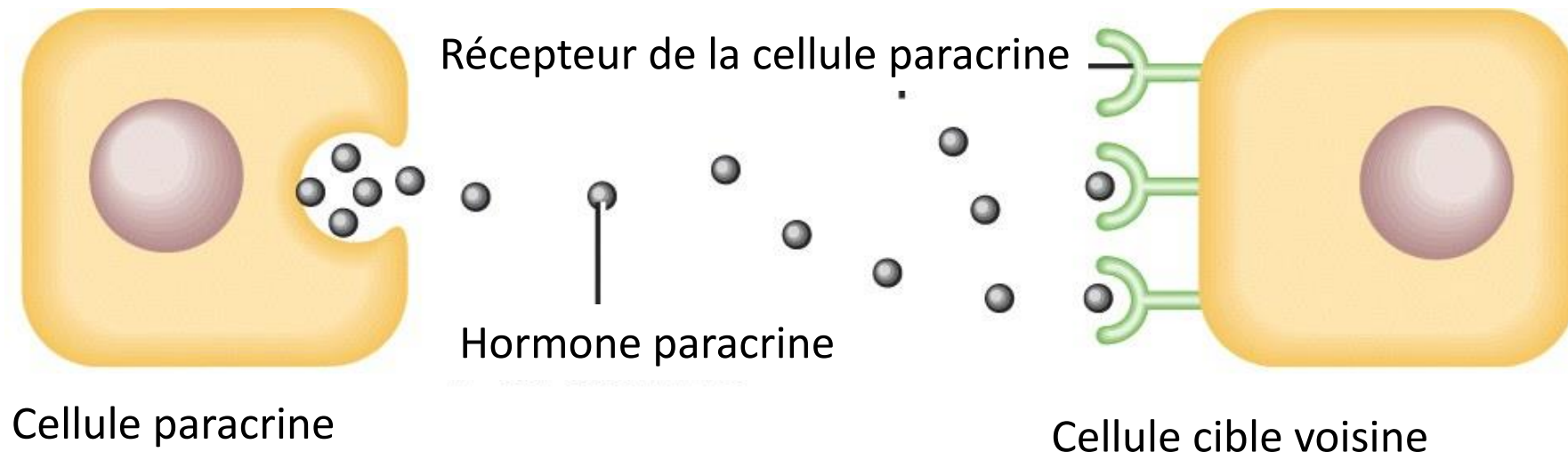
Grec pour « exciter »

- Les hormones sont simplement des molécules médiatrices qui exercent des effets sur les cellules, localement ou à distance
  - Certaines hormones à effet local, appelées hormones autocrines, se lient à la même cellule qui les a secrétées

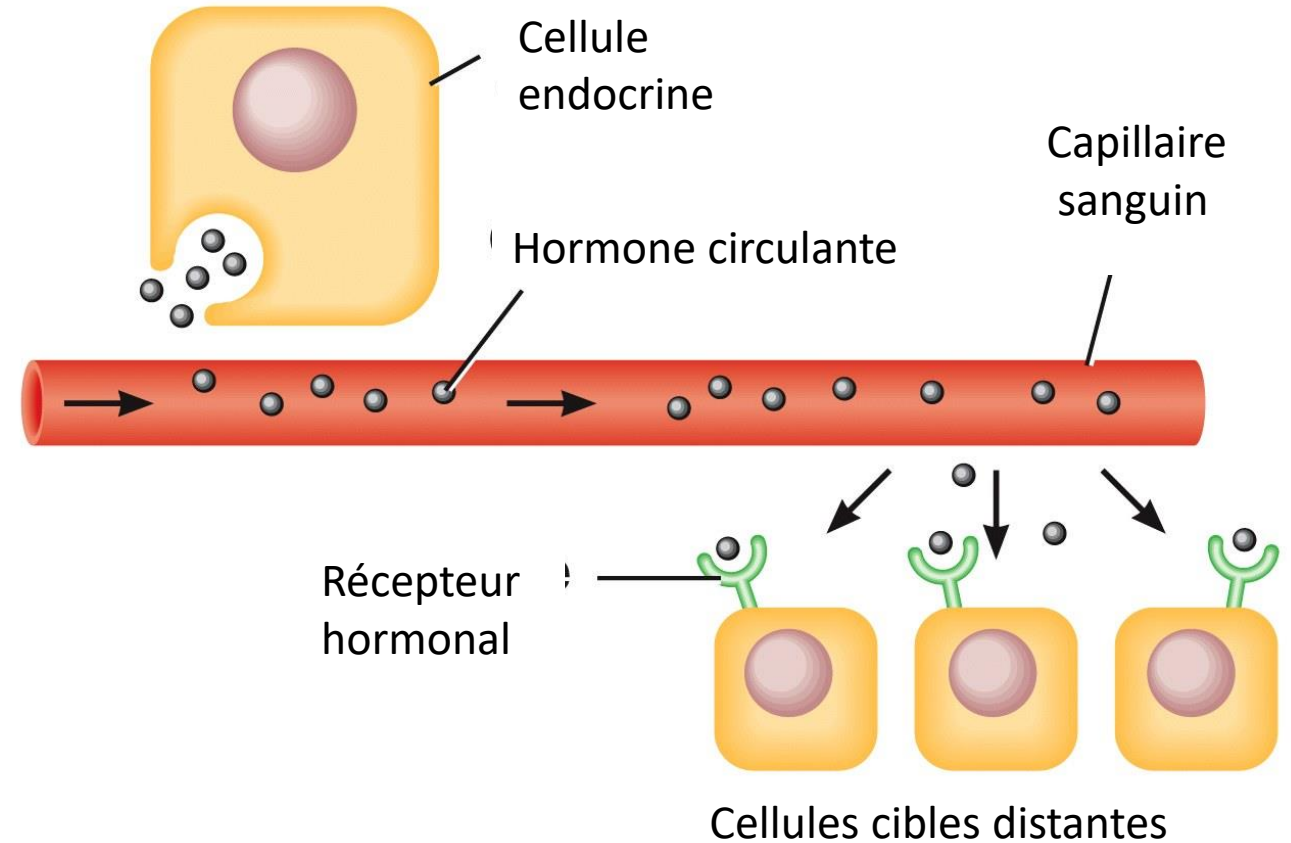




- Les hormones comme molécules médiatrices...
  - Les hormones paracrines sont des hormones à effet local qui sont sécrétées dans le liquide interstitiel et qui agissent sur les cellules voisines



- Molécules médiatrices
  - Les hormones endocrines sont sécrétées dans le liquide interstitiel puis absorbées dans la circulation sanguine afin d'être transportées vers les cellules qui présentent le type de récepteur approprié



a) Hormones circulantes

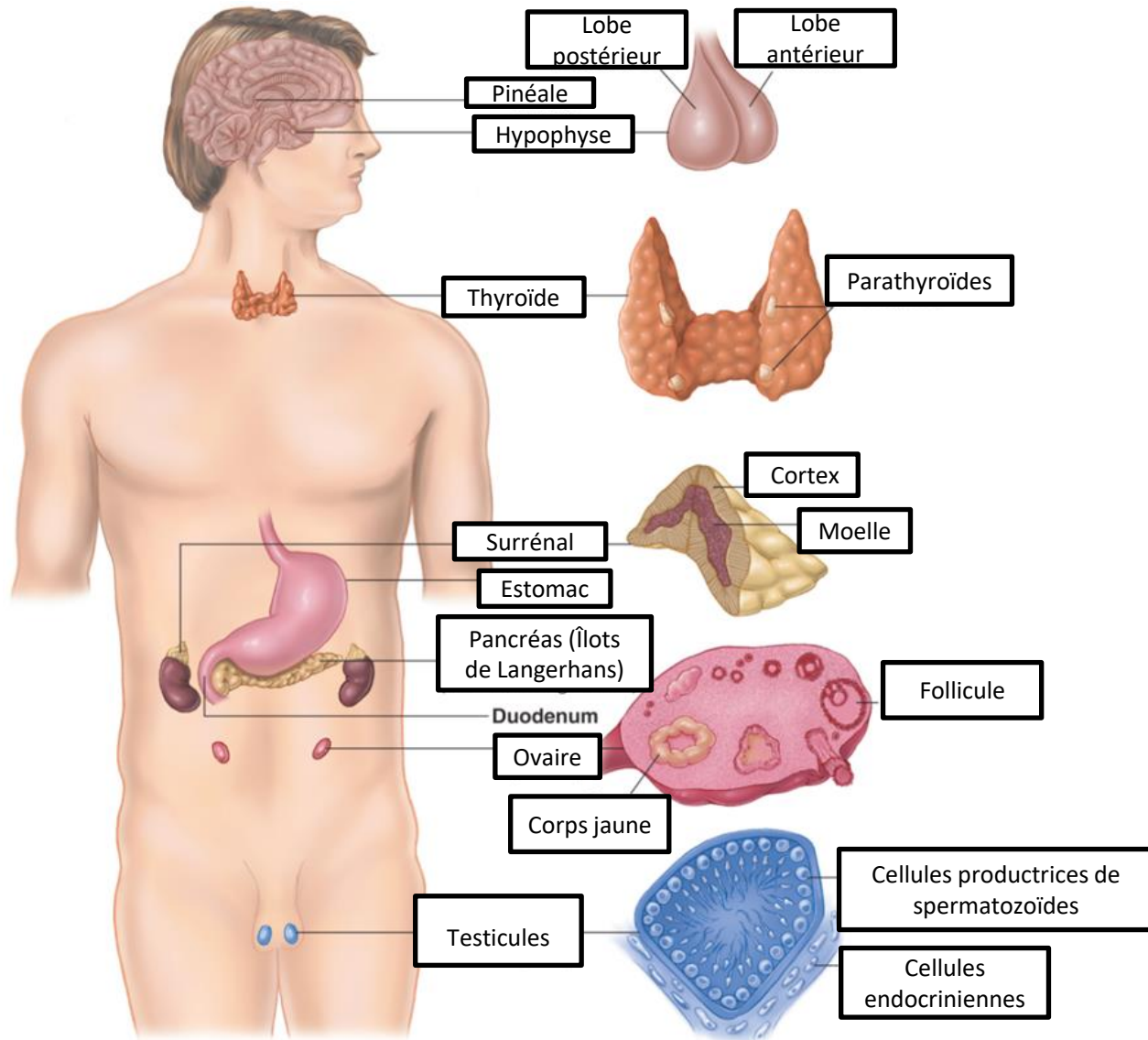
- Les hormones interagissent les unes avec les autres pour maintenir l'homéostasie
  - Rétroaction négative ou inhibition de rétroaction
  - Rétroaction positive



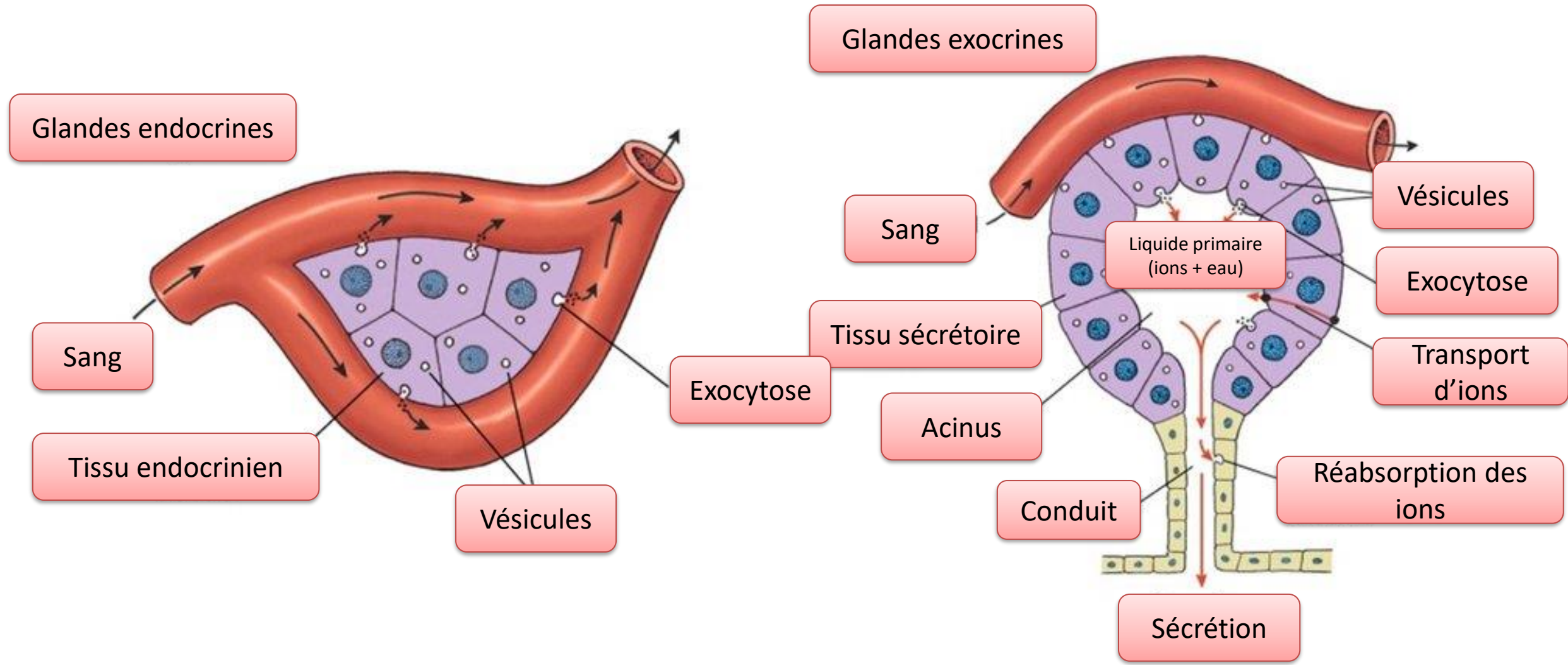
- Les hormones endocrines régulent divers processus physiologiques, dont :
  - Équilibre de la composition et du volume des liquides corporels
  - Régulation du métabolisme et de la production d'énergie
  - Contrôle de la vitesse et du déclenchement de la croissance et du développement
  - Contrôle d'urgence en cas de stress physique et mental (traumatisme, sous-alimentation, hémorragie)
  - Surveillance des mécanismes de reproduction

- Elles ont tendance à avoir des effets étendus
- Leurs hormones agissent sur les tissus éloignés
  - Elles ont un effet bien précis sur des tissus bien précis
  - Certaines ont plusieurs tissus cibles, d'autres seulement un
- Elles jouent un rôle important dans la régulation des fonctions corporelles

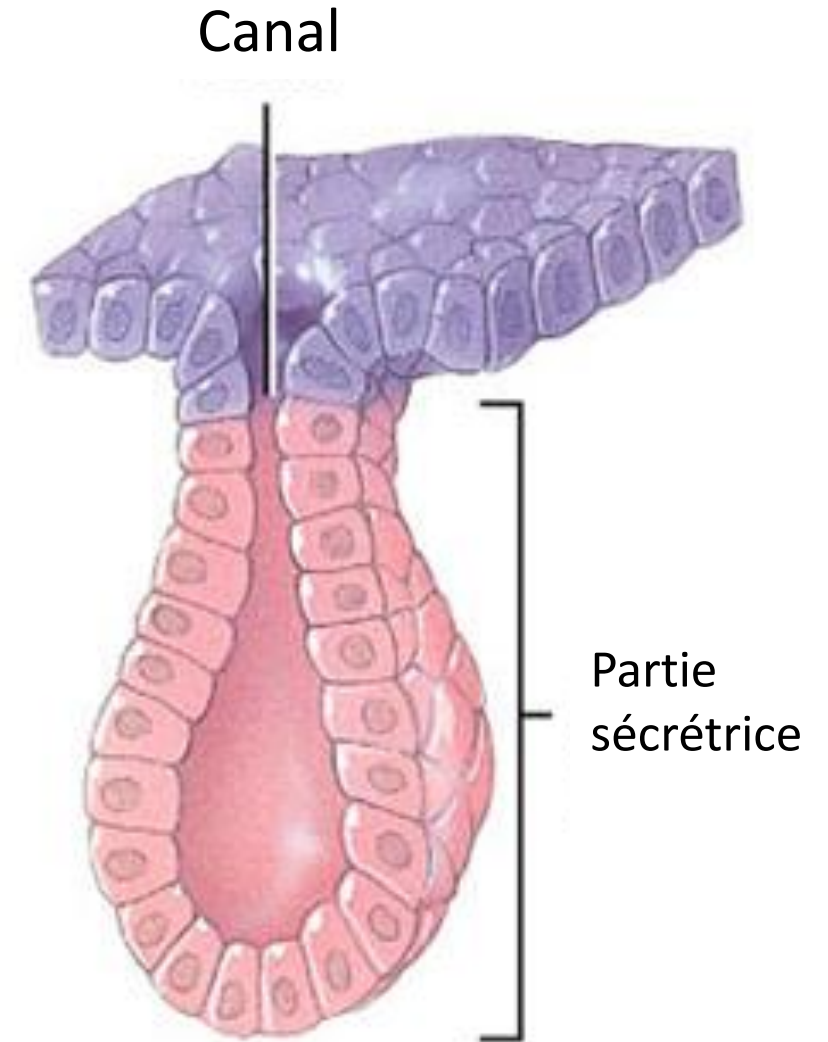
| Caractéristique  | Système endocrinien   | Système nerveux  |
|--|---|--|
| <b>Fonction globale</b>                                    | Régulation des effecteurs pour maintenir l'homéostasie                              | Régulation des effecteurs pour maintenir l'homéostasie     |
| <b>Contrôle par des boucles de rétroaction régulatrice</b> | Oui (réflexes endocriniens)   | Oui (réflexes nerveux)                                     |
| <b>Tissus effecteurs</b>                                   | Pratiquement tous les tissus  | Muscles et glandes seulement                               |
| <b>Cellules effectrices</b>                                | Cellules cibles (dans tout le corps)  | Cellules postsynaptiques (dans les muscles et les glandes) |
| <b>Messenger chimique</b>                                  | Hormone   | Neurotransmetteur  |
| <b>Cellules qui sécrètent le messenger chimique</b>        | Cellules épithéliales glandulaires ou cellules neurosécrétrices (neurones modifiés) | Neurones   |
| <b>Distance parcourue (et méthode)</b>                     | Long (circulation sanguine)   | Court  |
| <b>Emplacement du récepteur dans la cellule effectrice</b> | Membrane plasmique ou à l'intérieur de la cellule                                   | Membrane plasmique   |
| <b>Caractéristiques des effets de régulation</b>           | Lent à apparaître, durable  | Apparaissent rapidement, de courte durée                   |



- Les organes du système endocrinien sont situés dans de nombreux endroits à l'intérieur du corps

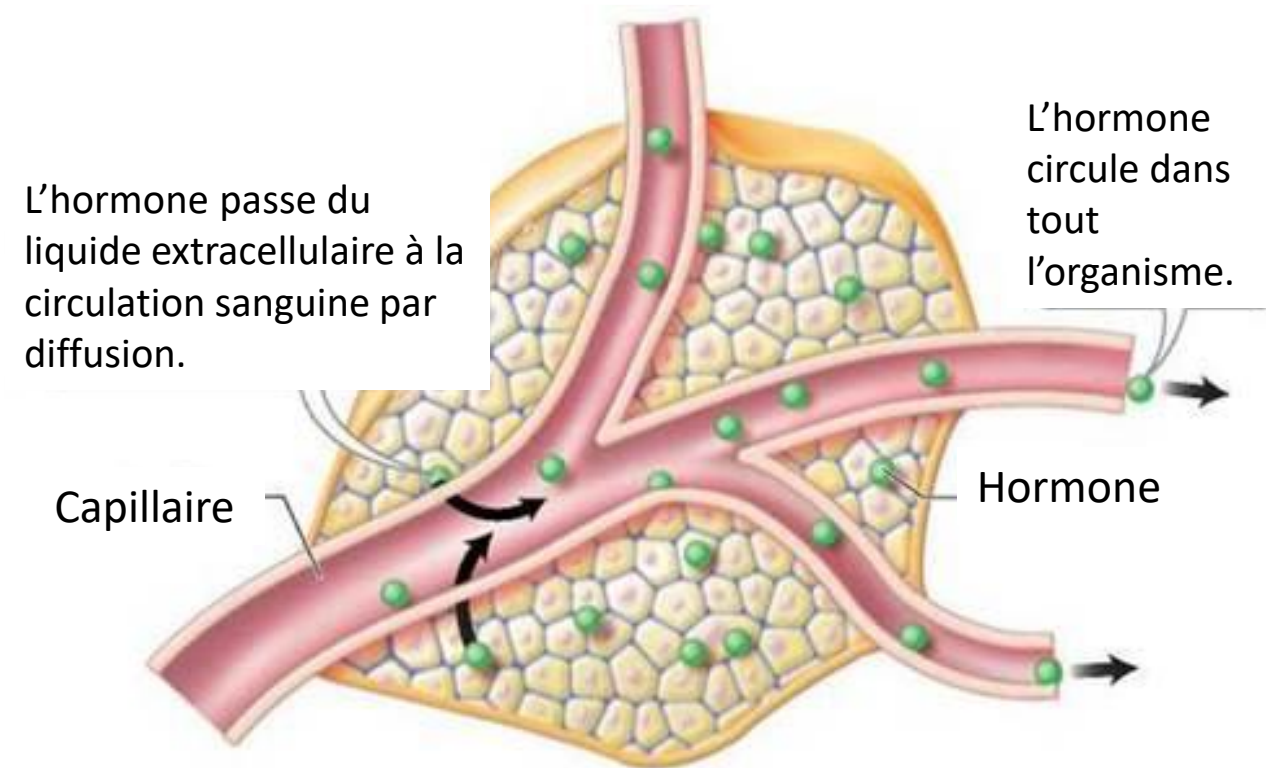


- Leurs canaux transportent leurs sécrétions vers une surface
  - Transpiration
  - Lait
  - Enzymes digestives





- Elles n'ont pas de canaux
- Elles libèrent leurs sécrétions (hormones) directement dans le sang
- Le sang les transporte vers leurs sites récepteurs

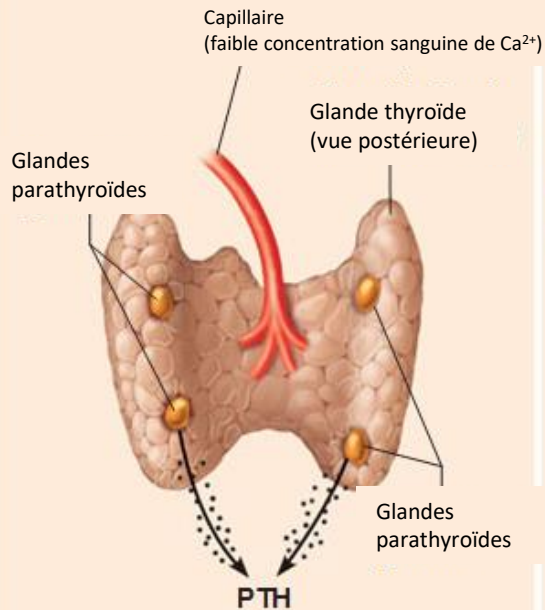


- Sous l'effet d'une stimulation, les glandes endocrines libèrent leur hormone sous forme de sécrétions fréquentes, ce qui entraîne une augmentation de la concentration de l'hormone dans le sang
  - La sécrétion hormonale est régulée par :
    - les changements chimiques dans le sang (régulation humorale)
    - les signaux provenant du système nerveux (régulation neuronale)
    - d'autres hormones (régulation hormonale)
  - La plupart des systèmes de régulation hormonale agissent par rétroaction négative, mais quelques-uns agissent par rétroaction positive

# Régulation de la sécrétion hormonale

## a) Stimulation hormonale

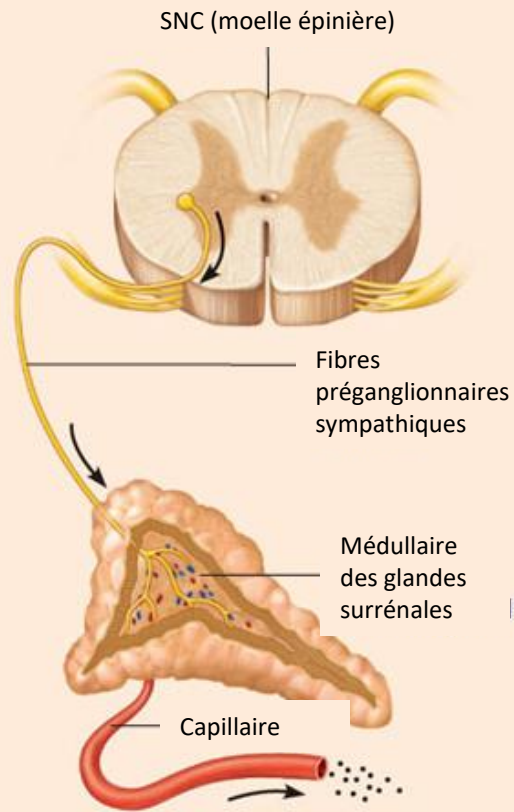
1. Le sang capillaire contient une faible concentration de  $\text{Ca}^{2+}$ , ce qui stimule...



2. ... la sécrétion de l'hormone parathyroïdienne (PTH) par les glandes parathyroïdes. La PTH favorise une augmentation de la concentration sanguine de  $\text{Ca}^{2+}$ .

## b) Stimulation neuronale

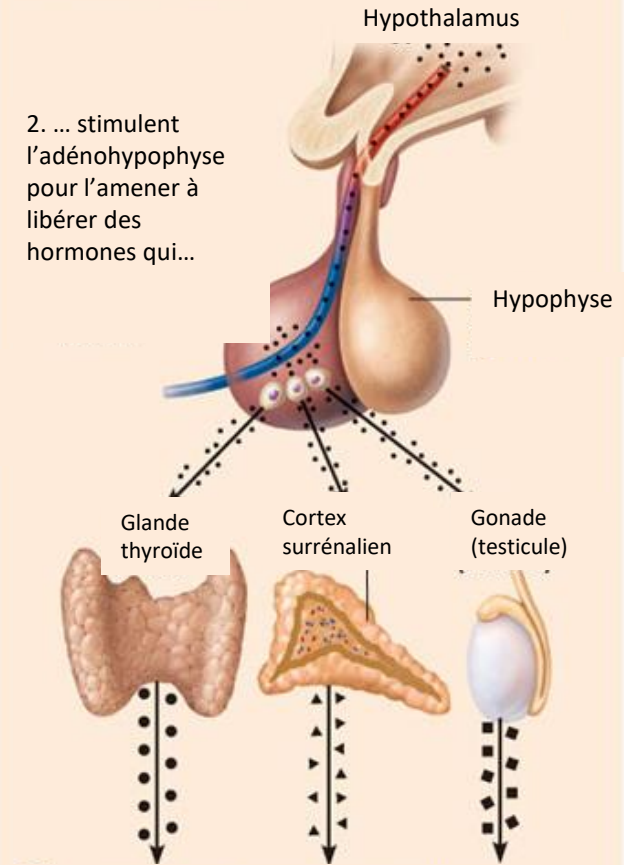
1. Les fibres préganglionnaires sympathiques stimulent les cellules médullaires...



2 ... pour les amener à sécréter les catécholamines (adrénaline et noradrénaline)

## c) Stimulation hormonale

1. L'hypothalamus sécrète des hormones qui...



3. ... stimulent la production d'hormones par d'autres glandes endocrines

- Peut être classé de plusieurs façons
  - Fonction
  - Structure chimique

- **Fonction**
  - Hormones tropiques
    - Ciblent les autres glandes endocrines et stimulent leur croissance et leurs sécrétions
  - Hormones sexuelles
    - Ciblent les tissus reproducteurs
  - Hormones anabolisantes
    - Stimulent l'anabolisme dans les cellules cibles
  - Bien d'autres...

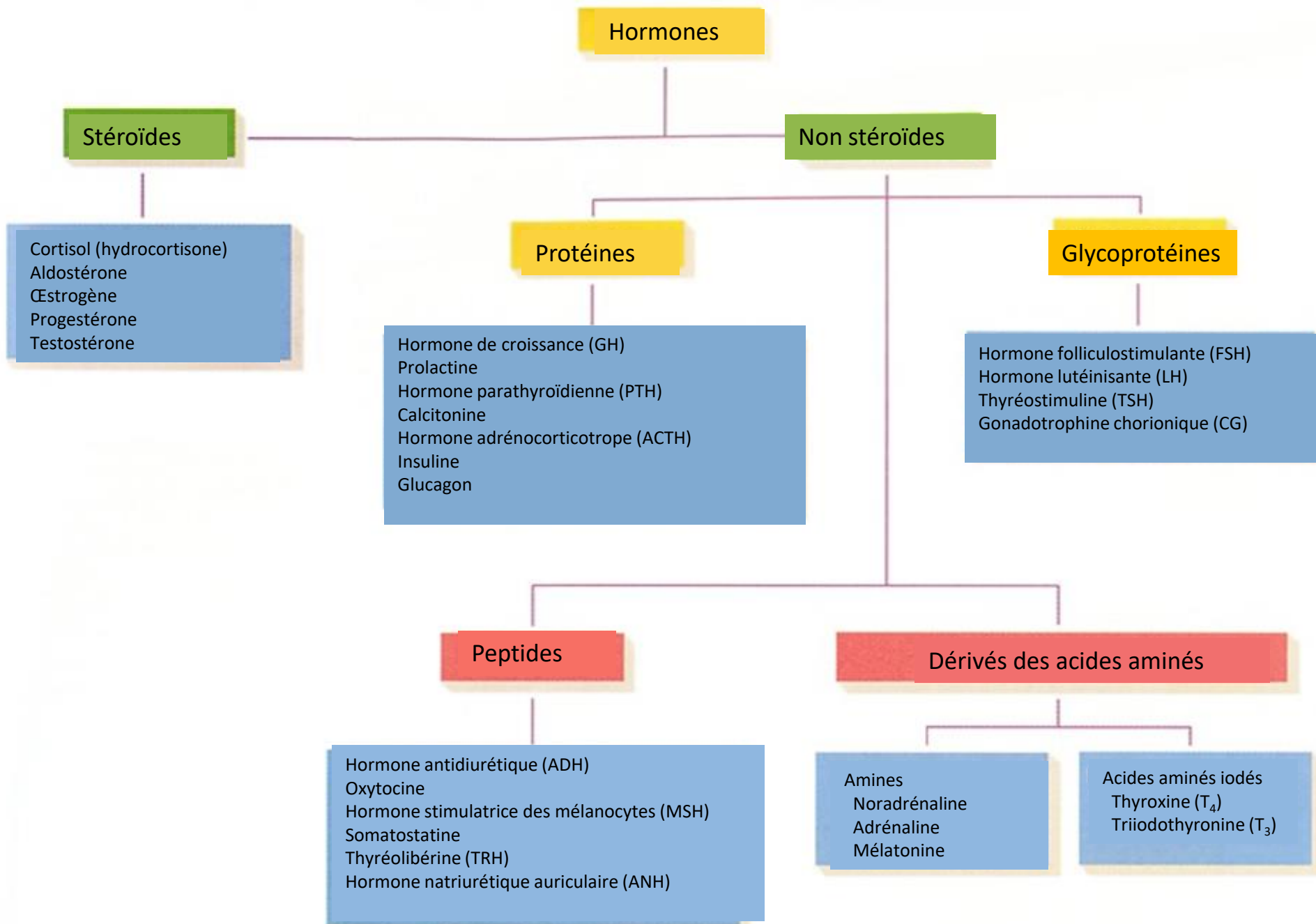
## Hormones stéroïdes

- Elles sont fabriquées à partir du cholestérol
- Elles sont chimiquement semblables
- Elles sont liposolubles
- Exemples :
  - Cortisol
  - Aldostérone
  - Œstrogène
  - Progestérone
  - Testostérone

## Hormones non stéroïdiennes

- Elles sont synthétisées à partir des acides aminés
  - Protéine (longues chaînes d'acides aminés)
  - Glycoprotéine (protéine avec groupement glucidique)
  - Peptide (petites chaînes d'acides aminés)
  - Dérivé d'un acide aminé (à partir d'un seul acide aminé)
    - Amine (à partir de la tyrosine)
    - Acide aminé par fixation d'iode (tyrosine synthétisée avec de l'iode)





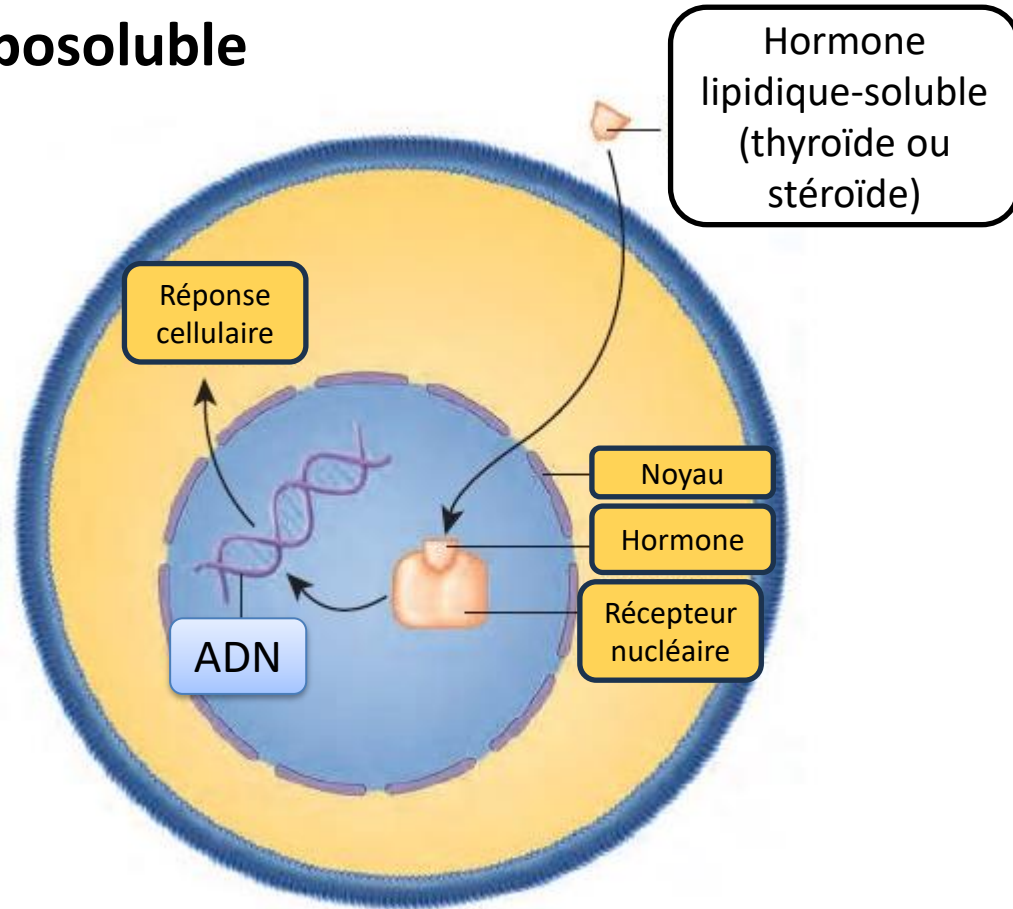
- Les hormones ont des sites récepteurs spécifiques dans leurs tissus cibles
- Les tissus peuvent contenir de nombreux types de cellules réceptrices
- Les tissus cibles peuvent être localisés ou diffus dans tout le corps
  - Les hormones peuvent travailler ensemble pour produire des effets synergiques (1 + 1 = 3)
  - Certaines combinaisons produisent la **permissivité**
    - Une petite quantité d'une hormone permet à une autre d'avoir un plein effet

- Le système endocrinien produit généralement beaucoup d'hormones, car elles n'atteignent pas toutes le tissu cible
- Certaines sont portées par les protéines plasmatiques
  - Elles doivent d'abord être libérées de la protéine
- Les hormones non utilisées sont soit excrétées par les reins ou décomposées par le métabolisme

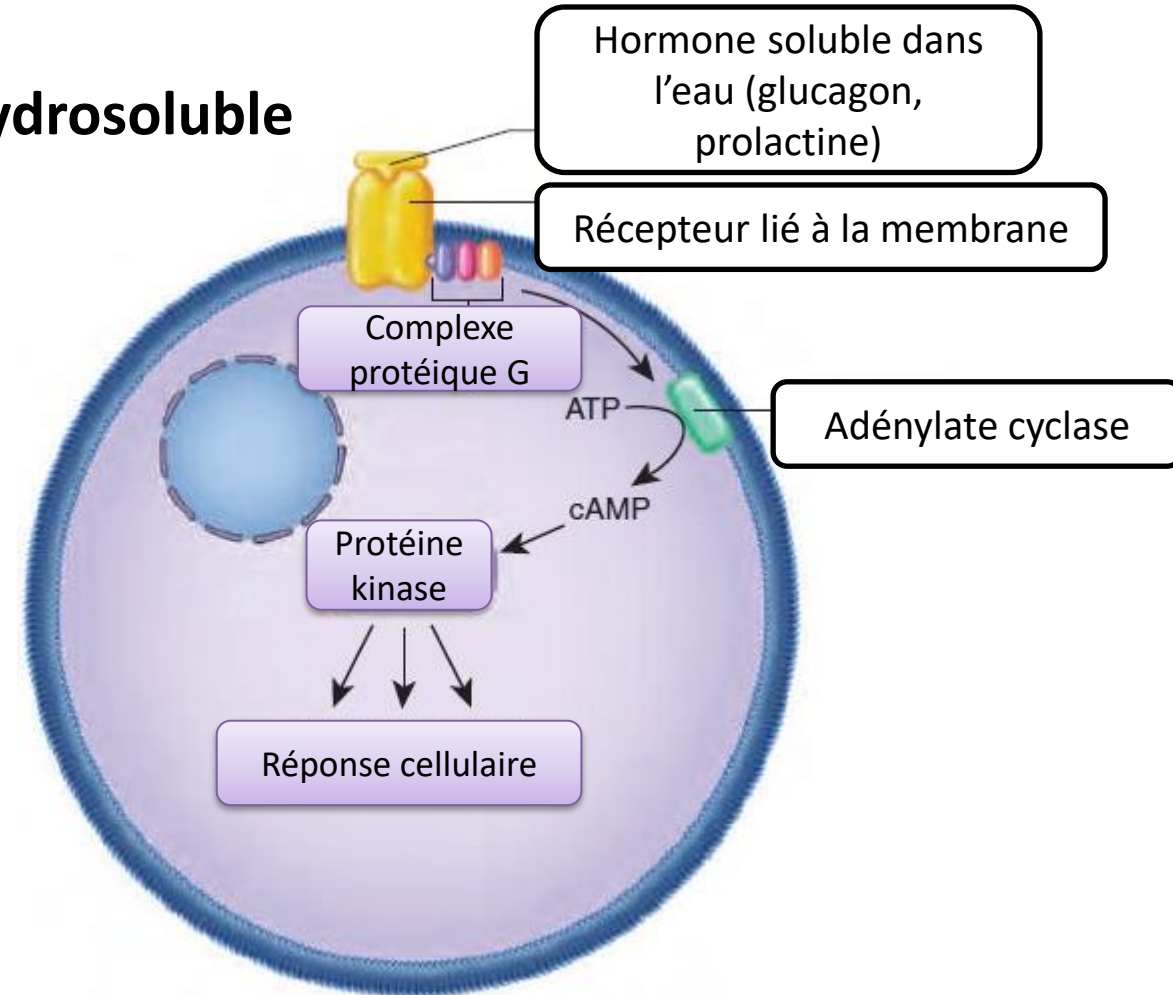
- Sites récepteurs
  - Membrane plasmique
  - Intérieur de la cellule
- Hormones stéroïdes
  - Liposolubles
- Hormones non stéroïdes
  - Ne traversent pas facilement la membrane, donc les sites récepteurs sont généralement à la surface

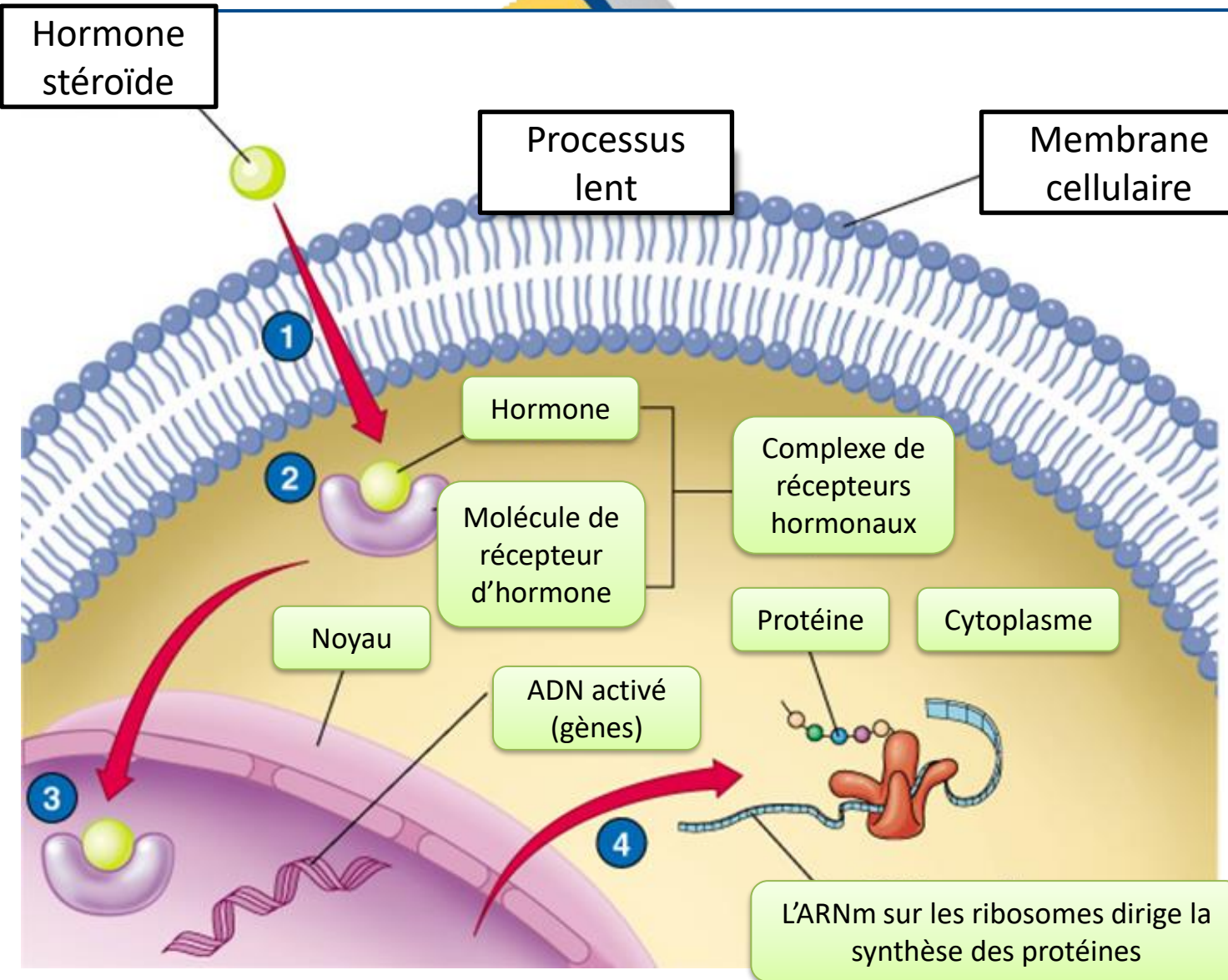
# Solubilité des hormones

## Liposoluble



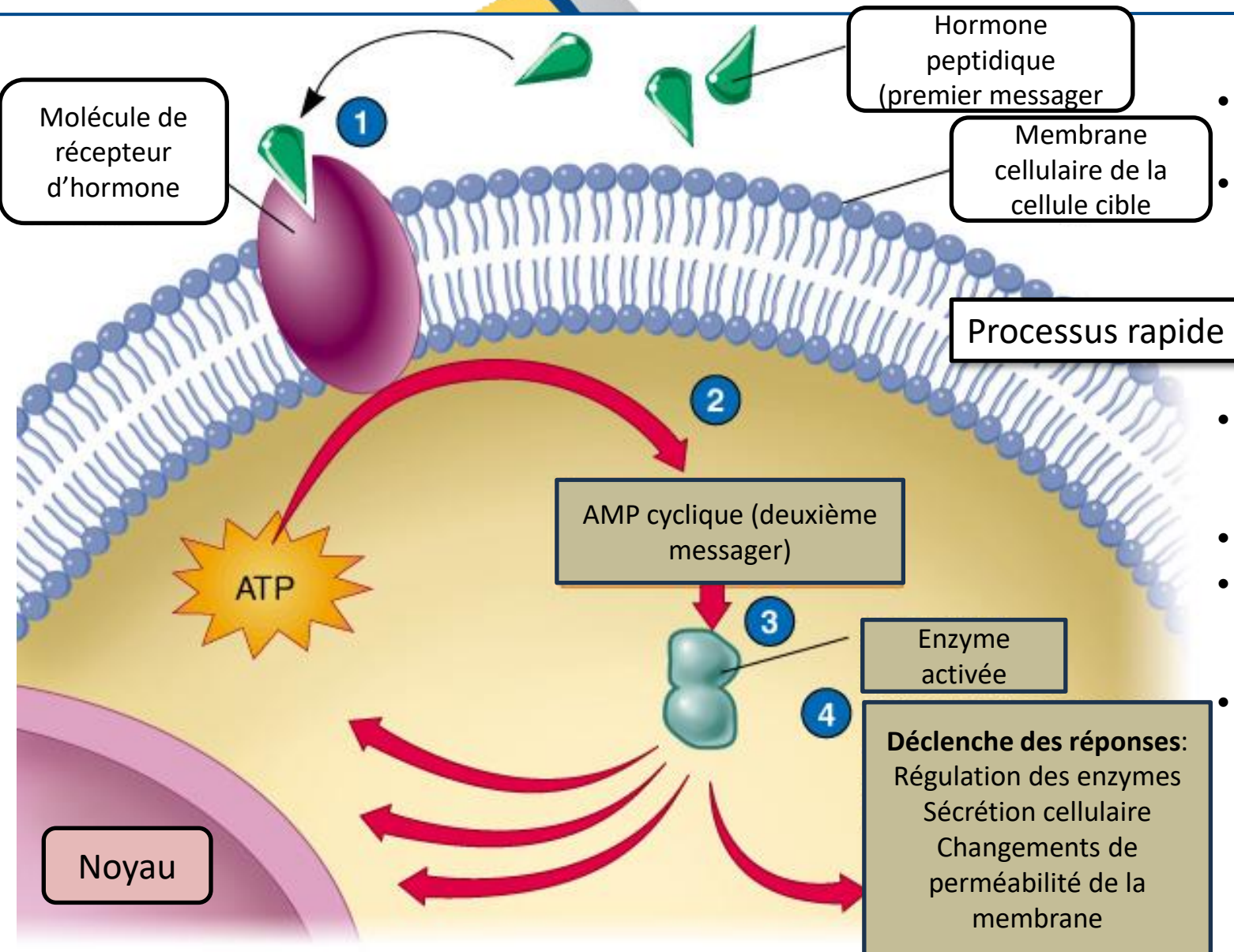
## Hydrosoluble





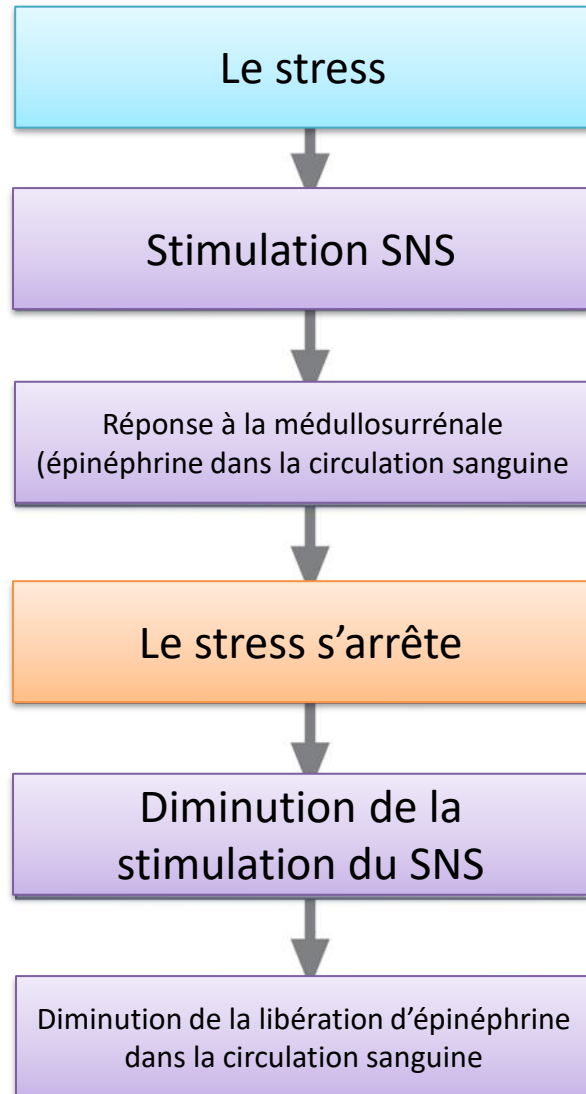
1. Les stéroïdes se diffusent dans la cellule
2. Réagissent avec les sites récepteurs à l'intérieur des cellules
3. Entre dans le noyau où il affecte des gènes spécifiques dans l'ADN
4. Production d'ARN messager (ARNm) qui se diffuse dans le cytoplasme
5. L'ARNm dirige la synthèse des protéines au ribosomes





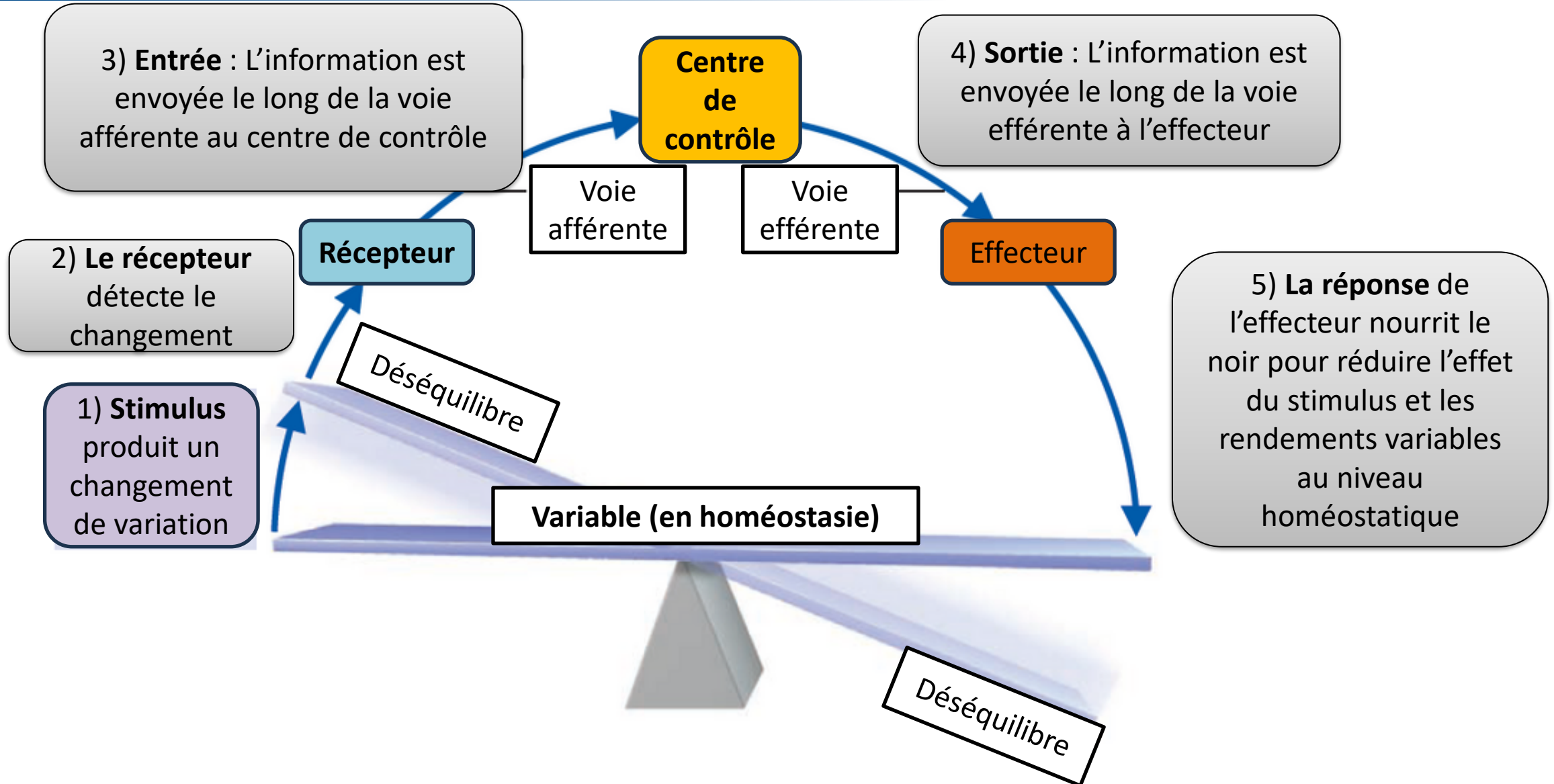
- L'hormone non stéroïde se fixe à la protéine réceptrice (premier messenger)
- Elle active une glycoprotéine (protéine membranaire) qui réagit avec un nucléotide (GIP : guanosine-triphosphate)
- Ce phénomène active une autre protéine membranaire, l'adényl cyclase
- L'adényl cyclase réagit avec l'ATP et supprime deux P pour créer l'adénosine monophosphate cyclique (AMPc)
- L'AMPc est appelée le second messenger
- Sont ainsi produits les changements dans l'activité cellulaire recherchés par l'hormone
- Tout se déroule relativement vite, car la plupart des éléments en cause ont seulement besoin d'être stimulés (de quelques secondes à quelques minutes)

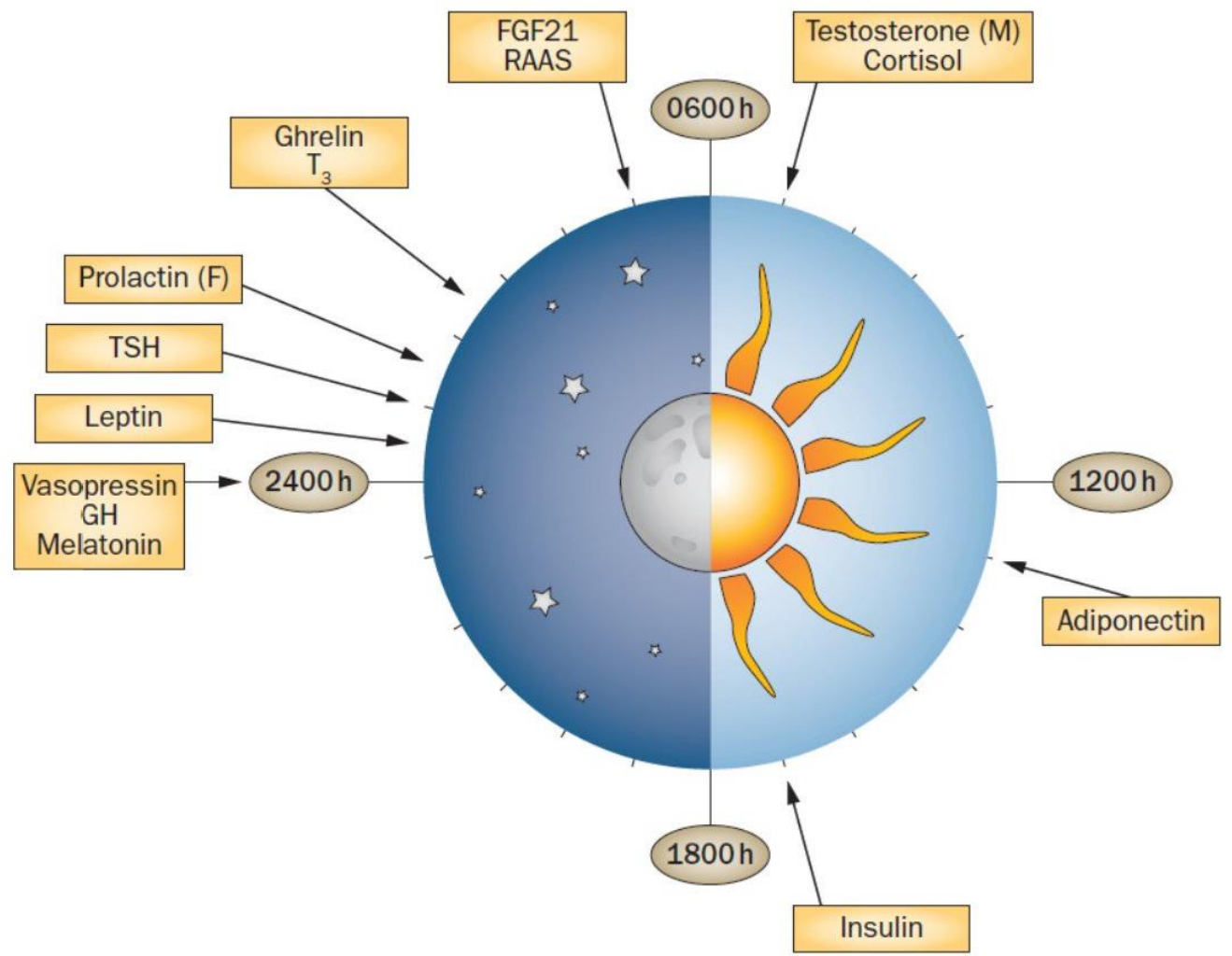
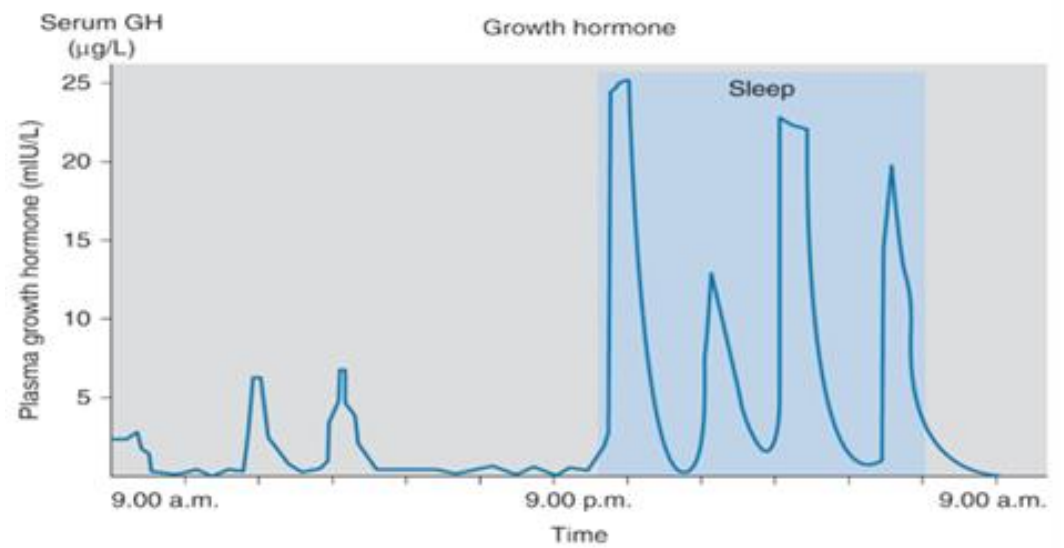
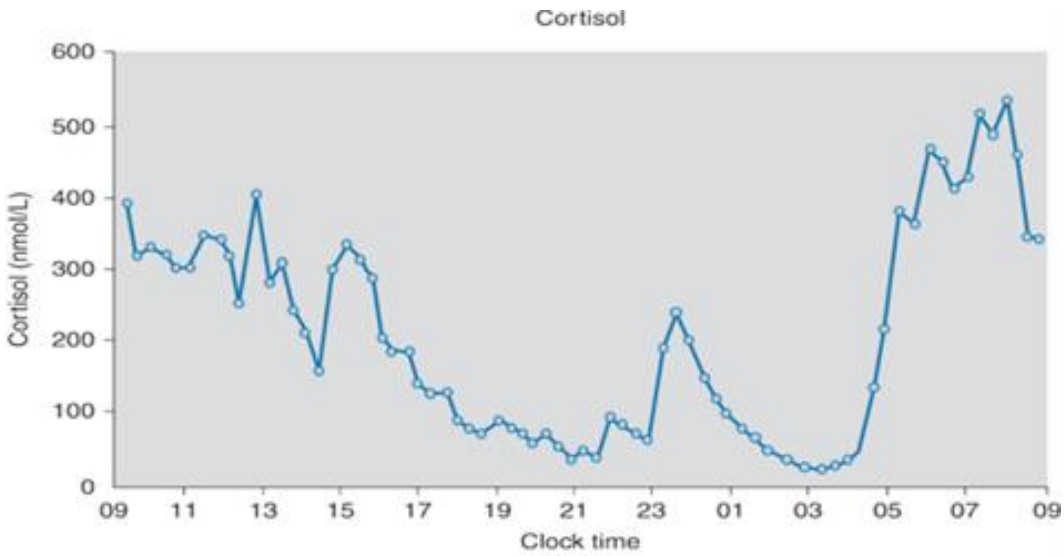
**Déclenche des réponses:**  
Régulation des enzymes  
Sécrétion cellulaire  
Changements de perméabilité de la membrane



- Les hormones sont très puissantes
- Il faut donc des limites très étroites pour maintenir l'homéostasie
- La plupart des hormones sont contrôlées par des mécanismes de rétroaction négative (boucles de rétroaction)
  - Le pancréas produit de l'insuline s'il y a trop de glucose dans le sang
- Certaines glandes endocrines libèrent des hormones en réaction à d'autres hormones
  - La production de thyroïdostimuline par l'adénohypophyse cause la production de thyroxine par la thyroïde
- Les hormones stimulent le système nerveux
  - La production d'adrénaline par la corticosurrénale

# Boucles de rétroaction



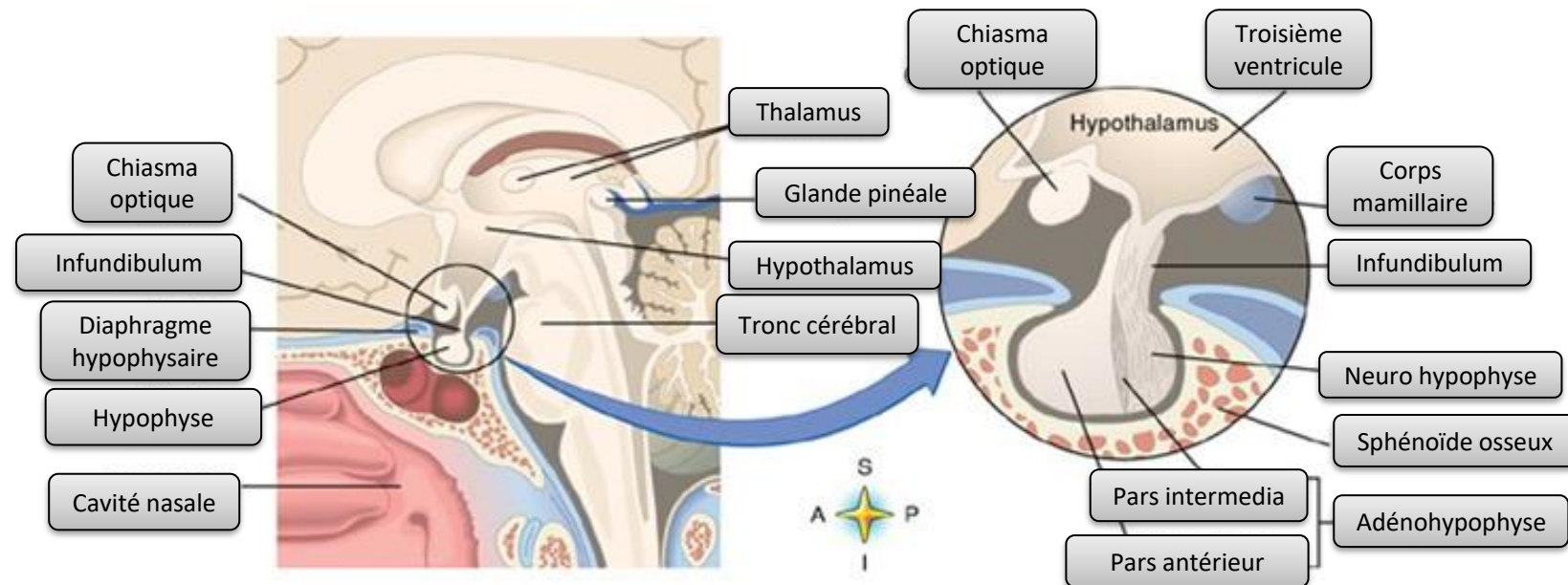


Systeme endocrinien

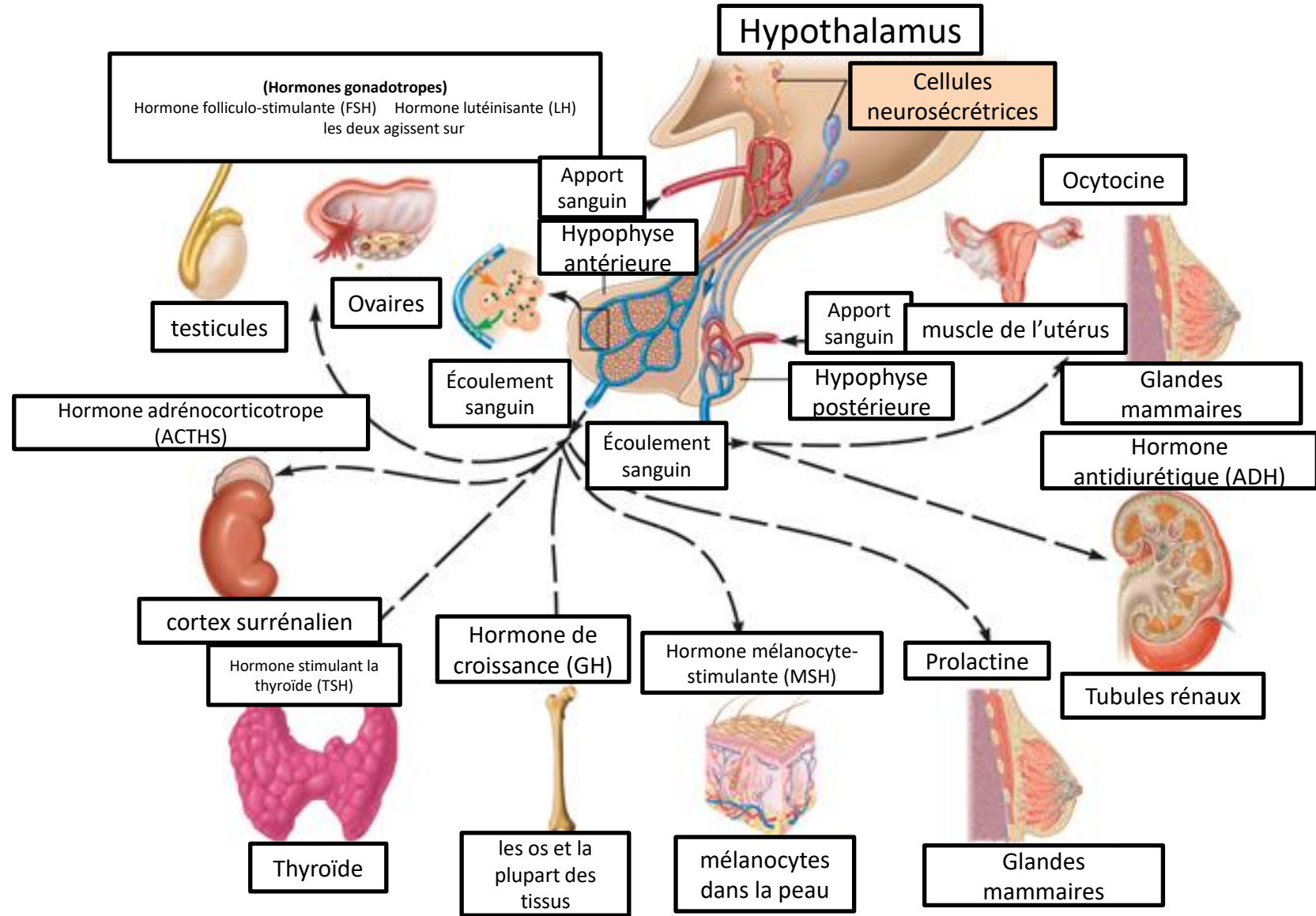
# ORGANES DU SYSTEME ENDOCRINIEN



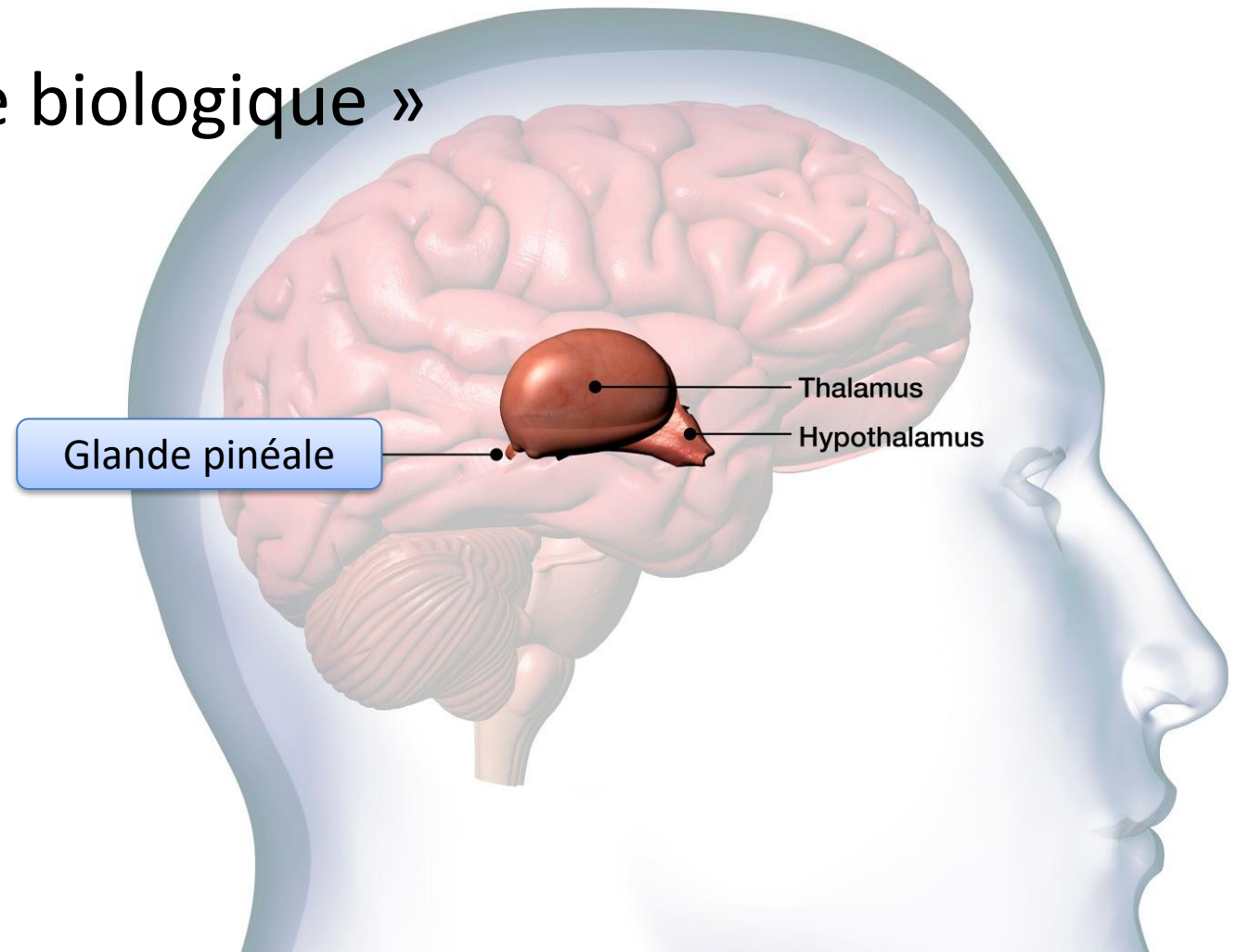
- A la taille d'un petit pois et repose sur le sphénoïde du crâne
- Est reliée à l'hypothalamus par une mince tige appelée «infundibulum»
- Se divise en deux
  - Adénohypophyse
  - Neurohypophyse

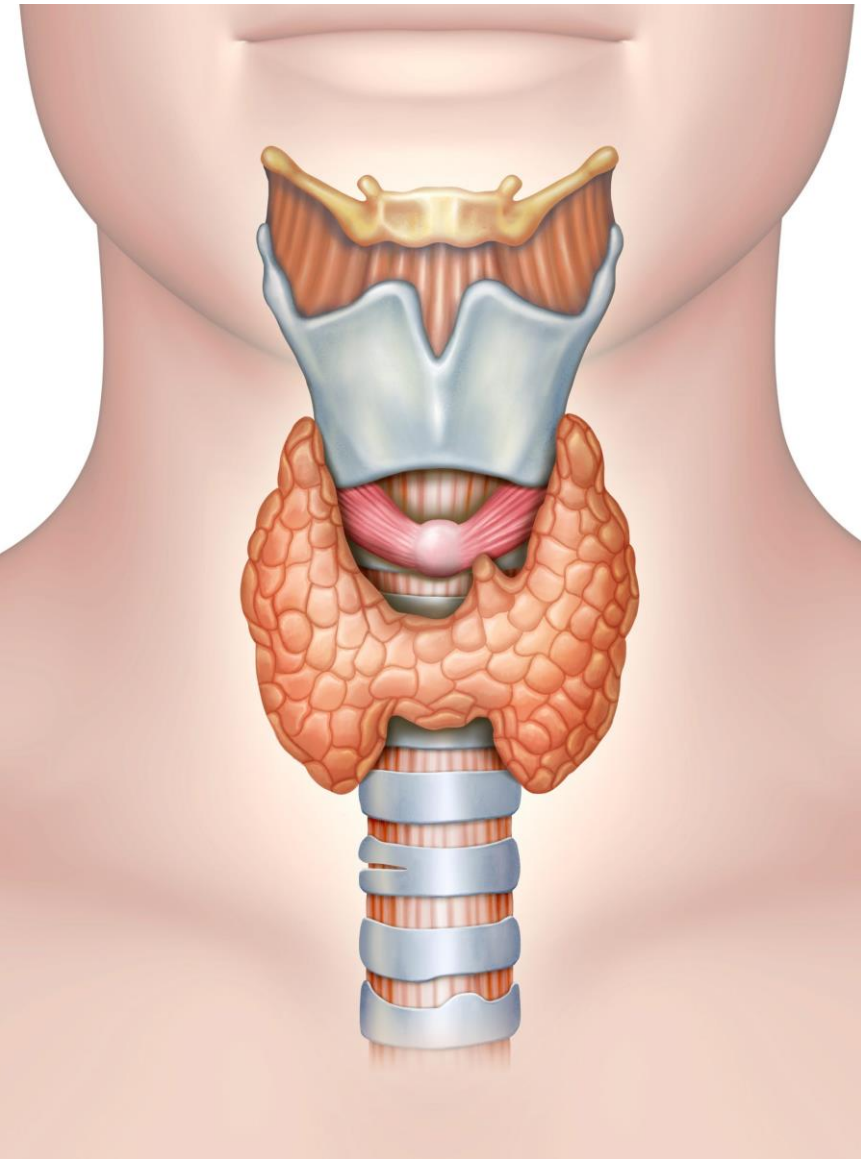






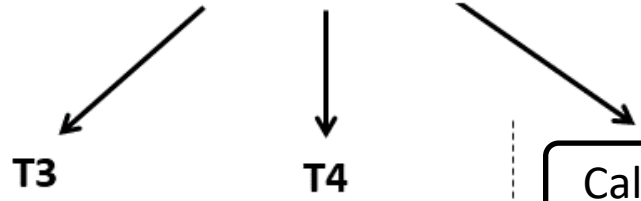
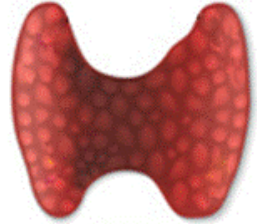
- Partie des deux systèmes
- Fonctions comme « horloge biologique »
- Sécrète la mélatonine



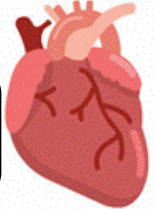


- Il s'agit d'un organe très vasculaire que l'on trouve dans le cou
- Elle se compose de deux lobes (un de chaque côté de la trachée)
- Elle produit des hormones :
  - Hormone thyroïdienne (peut être stockée pour une utilisation ultérieure)
  - Calcitonine

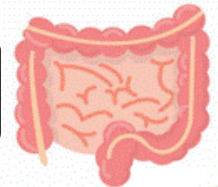
## Glande thyroïde



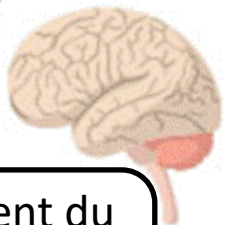
Fonction cardiaque



Digestion



Développement du  
cerveau et système  
nerveux



Santé des os



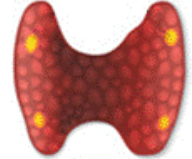
Contractions  
musculaires



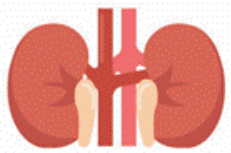
Calcitonine



Santé des os



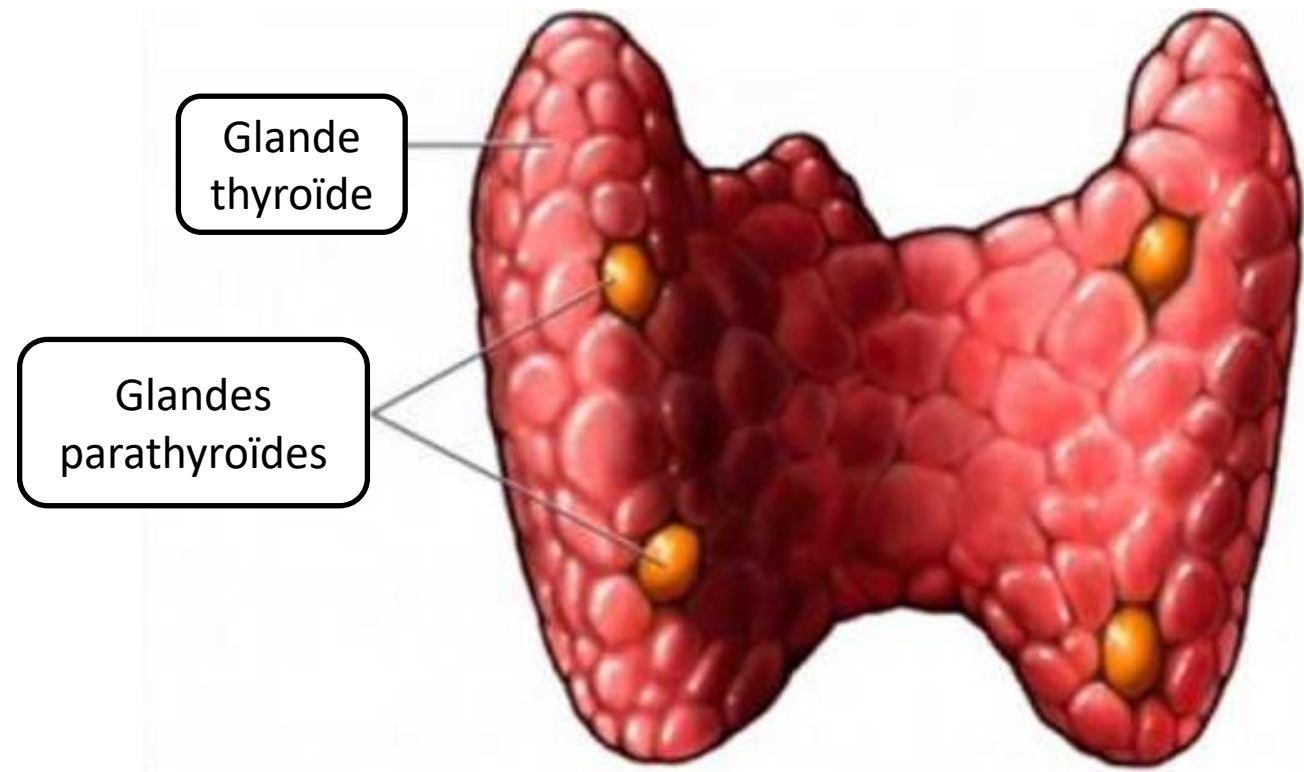
Production  
d'hormones  
parathyroïdiennes

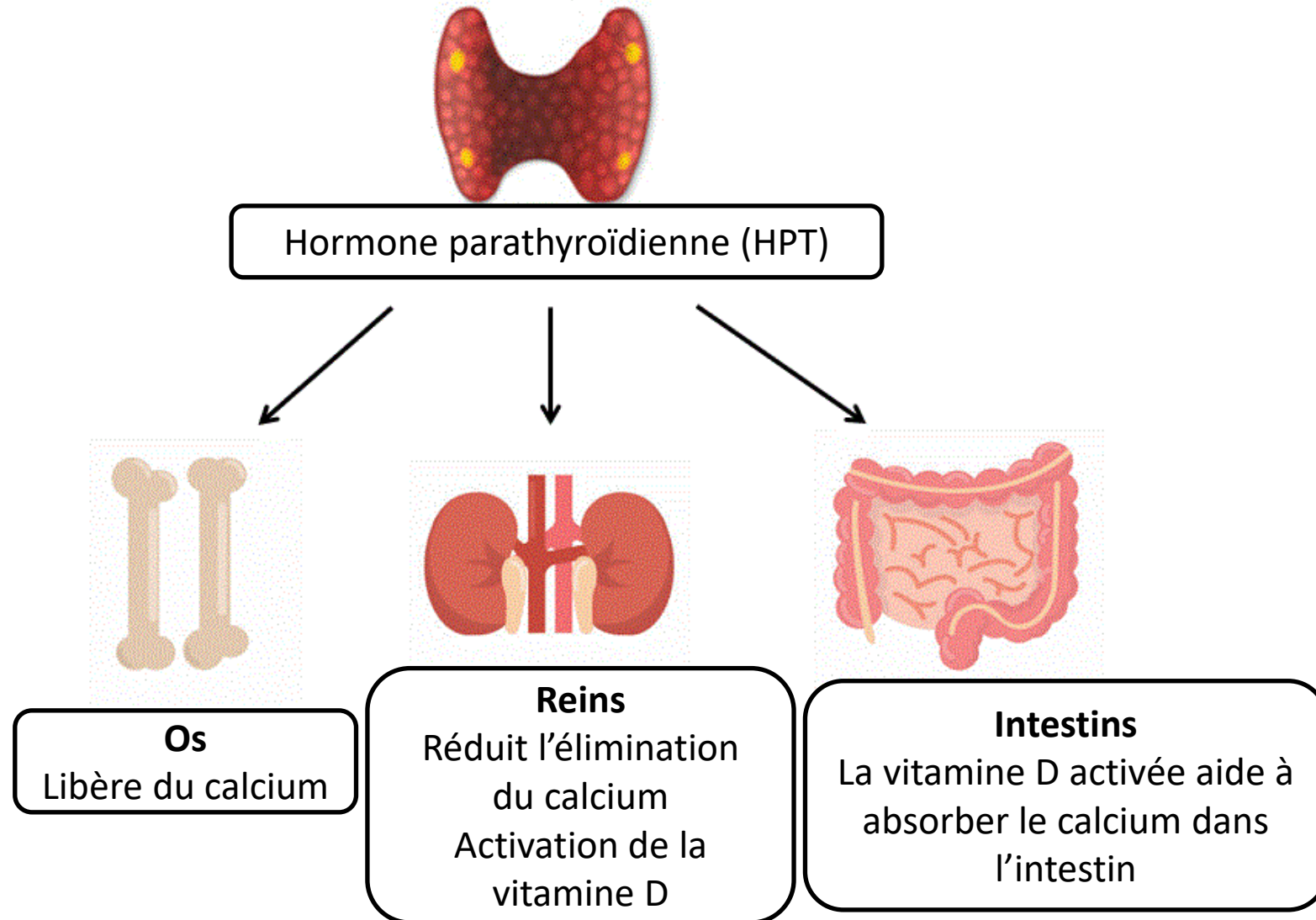


Taux élimination  
rénale

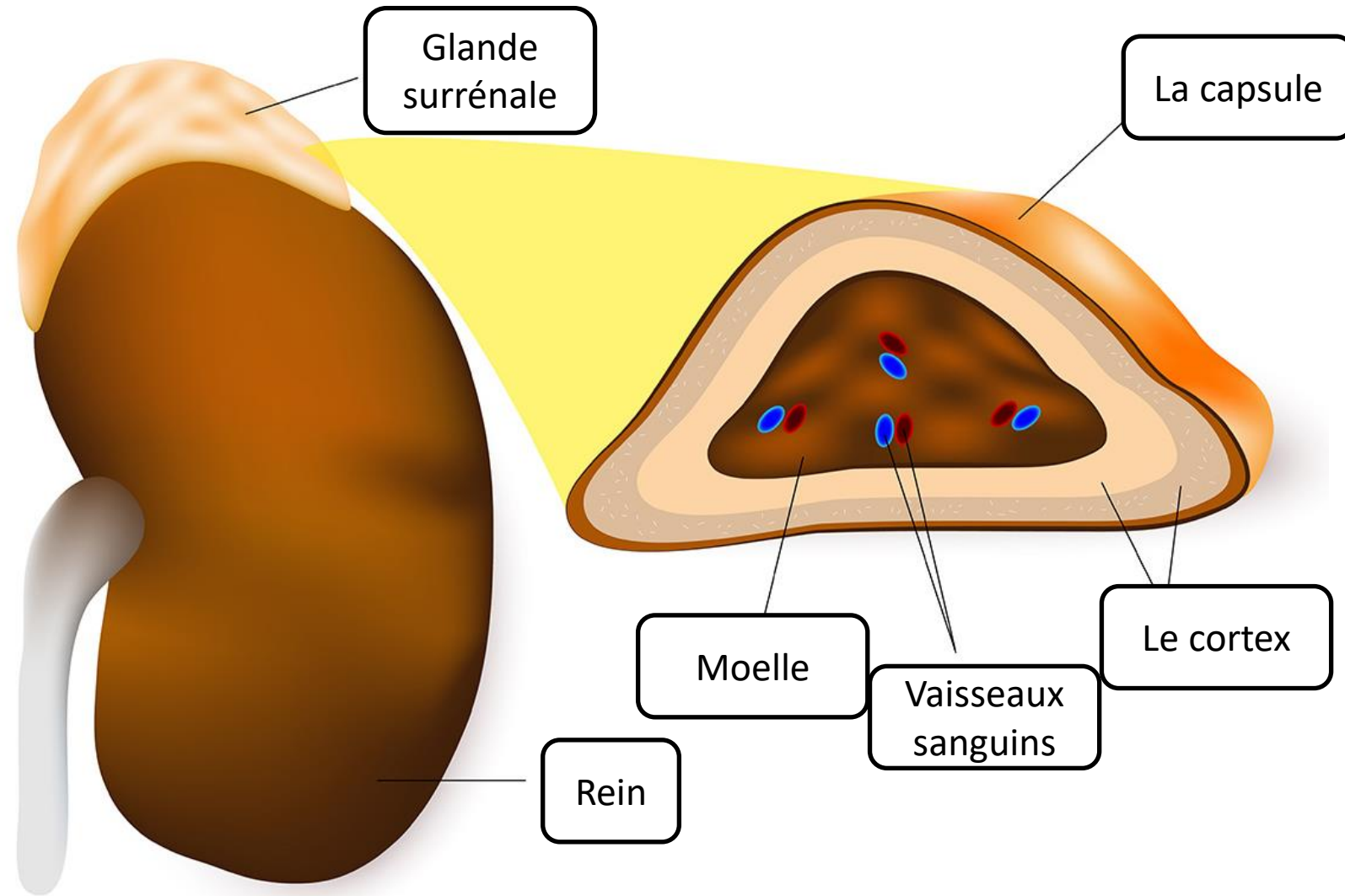


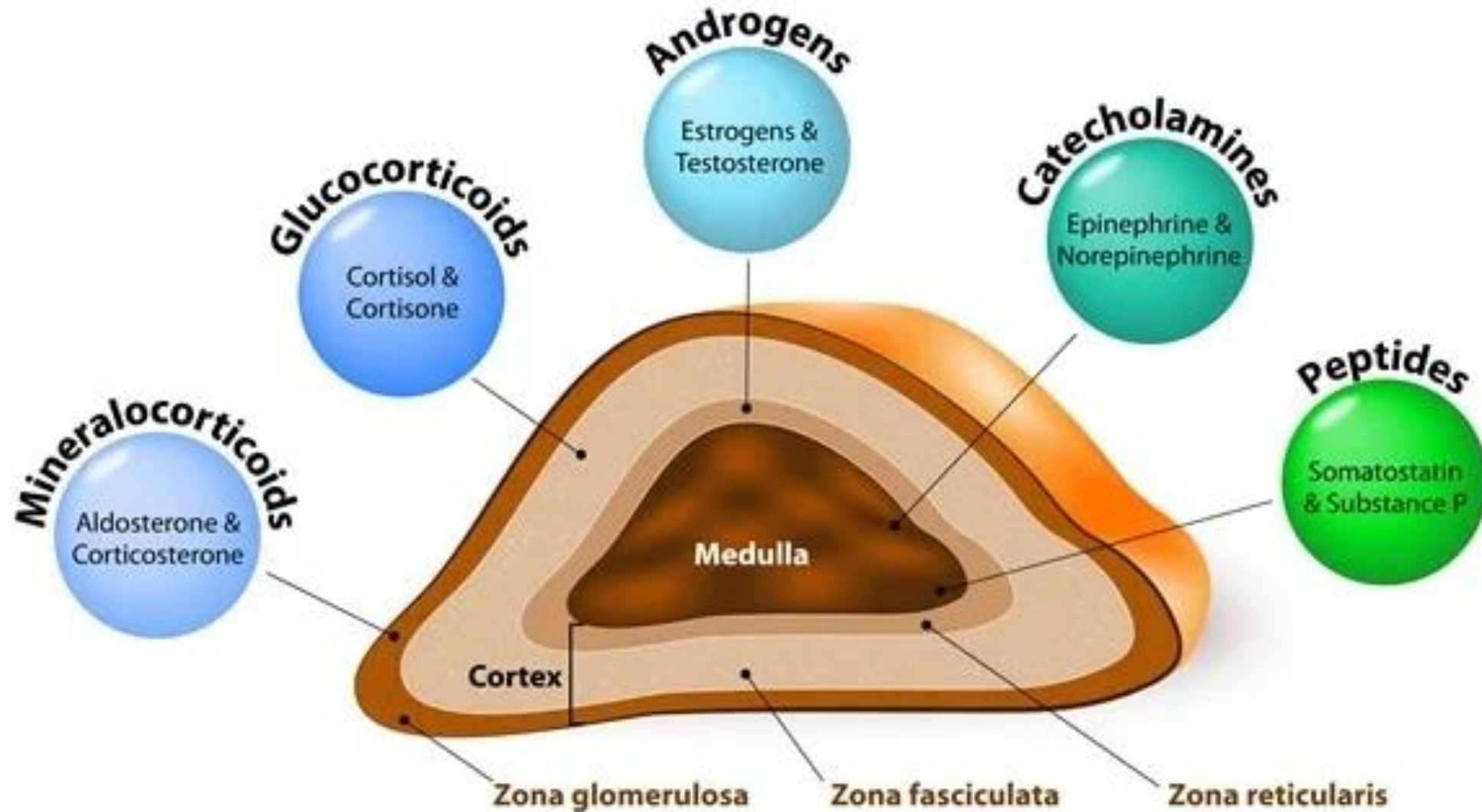
- Trouvé sur la surface postérieure de la thyroïde
- Libère l'hormone parathyroïdienne









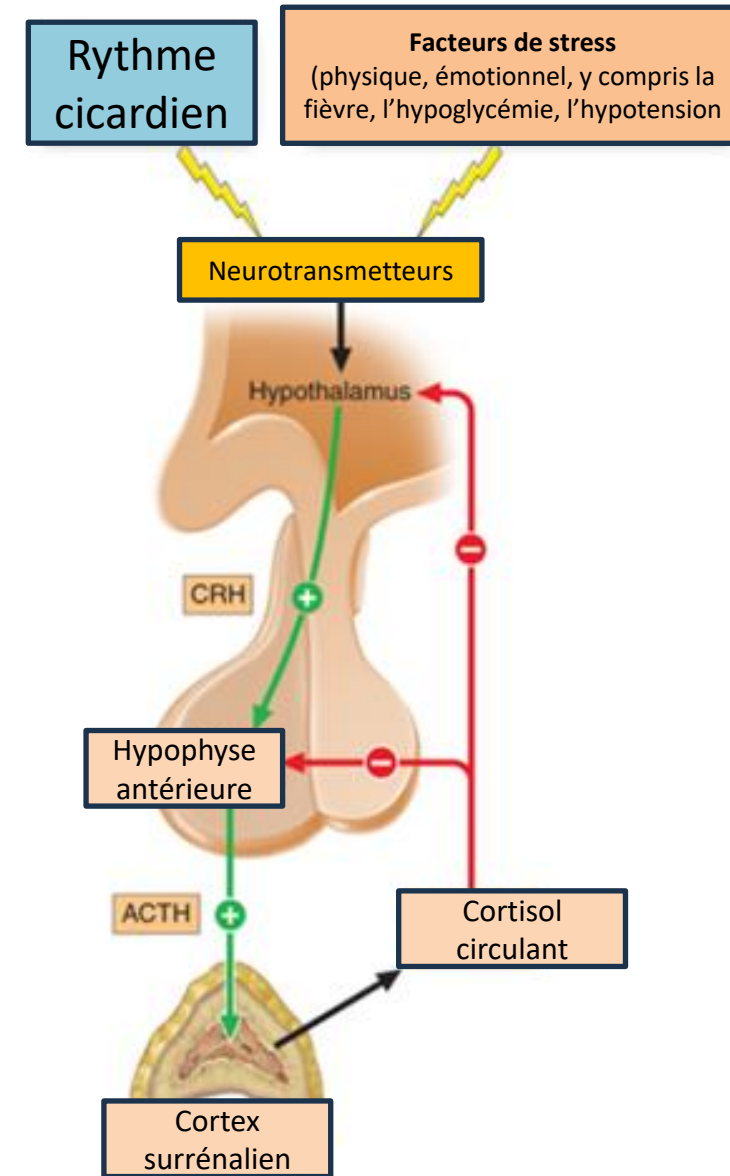


**Table 32-2 Hormones of the Adrenal Gland**

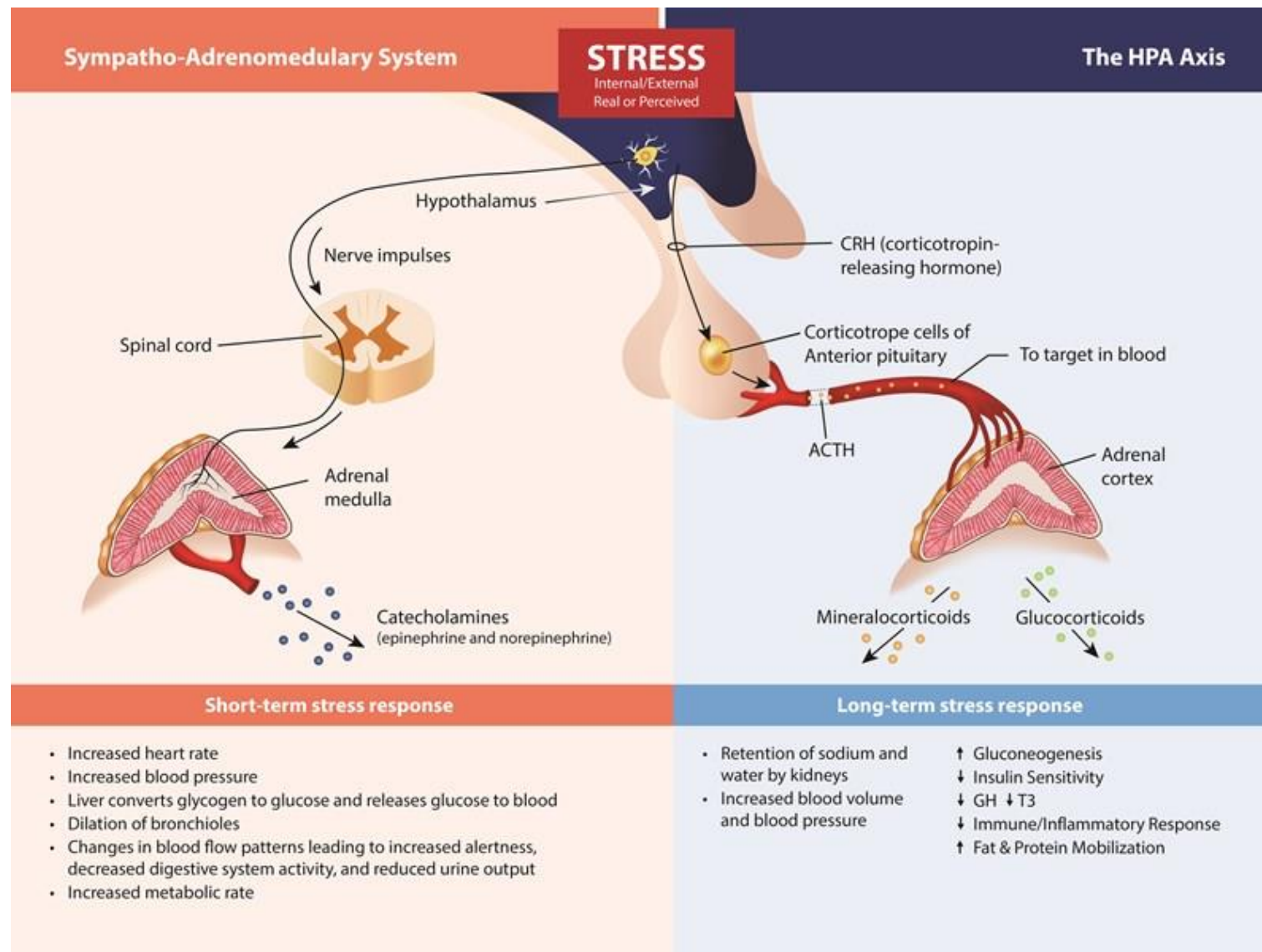
| Hormone                            | Target Site                             | Effect  |
|------------------------------------|---|---|
| <b>Adrenal Gland, Cortex</b>       |   |   |
| Cortisol<br>(glucocorticoid)       | Most cells                              | Stimulates release of amino acids from skeletal muscles, lipids from adipose tissue, and glucose and glycogen from liver (mimics effects of glucagon); antiinflammatory effects |
| Aldosterone<br>(mineralocorticoid) | Kidneys, blood                          | Increases renal absorption of sodium and water (more so in the presence of antidiuretic hormone) and increases urinary loss of potassium; net increase in blood volume          |
| Estrogen                           | Most cells                              | Stimulates development of secondary sexual characteristics  |
| Progesterone                       | Uterus                                  | Stimulates uterine changes in preparation for gestation   |
| Testosterone                       | Most cells                              | Stimulates development of secondary sexual characteristics  |
| <b>Adrenal Gland, Medulla</b>      |   |   |
| Epinephrine/<br>norepinephrine     | Muscle, liver,<br>cardiovascular system | Stimulates cardiac activity; increases vasoconstriction; stimulates glycogenolysis; raises blood glucose levels   |
| Norepinephrine                     | Muscle, liver,<br>cardiovascular system | Stimulates vasoconstriction   |

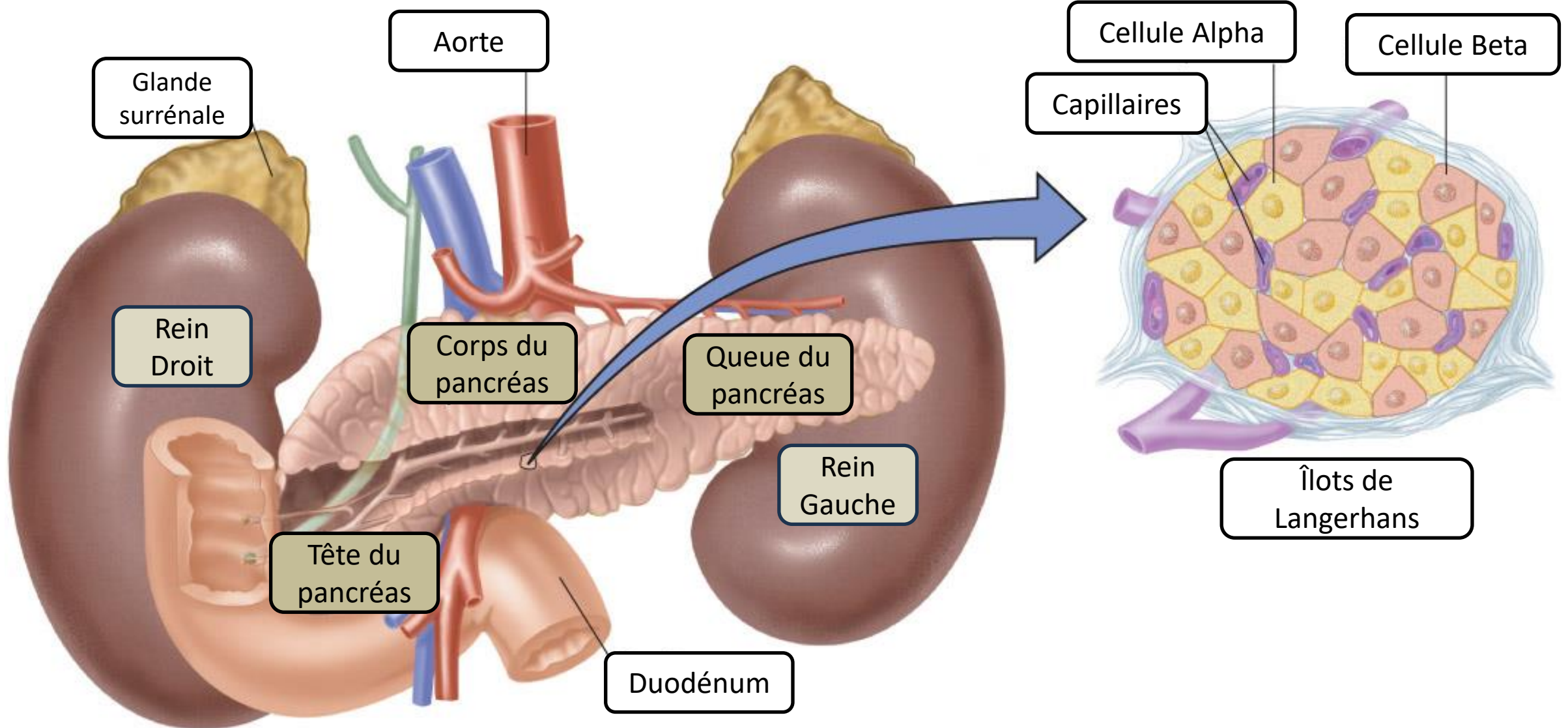
# Axe hypothalamique-hypophysé-surrénalien

- Un ensemble complexe de mécanismes directs d'influence et de rétroaction entre les trois glandes.
  - Hypothalamus
  - Hypophyse
  - Glandes surrénales
- Contrôle les réactions au stress et aide à réguler d'autres processus





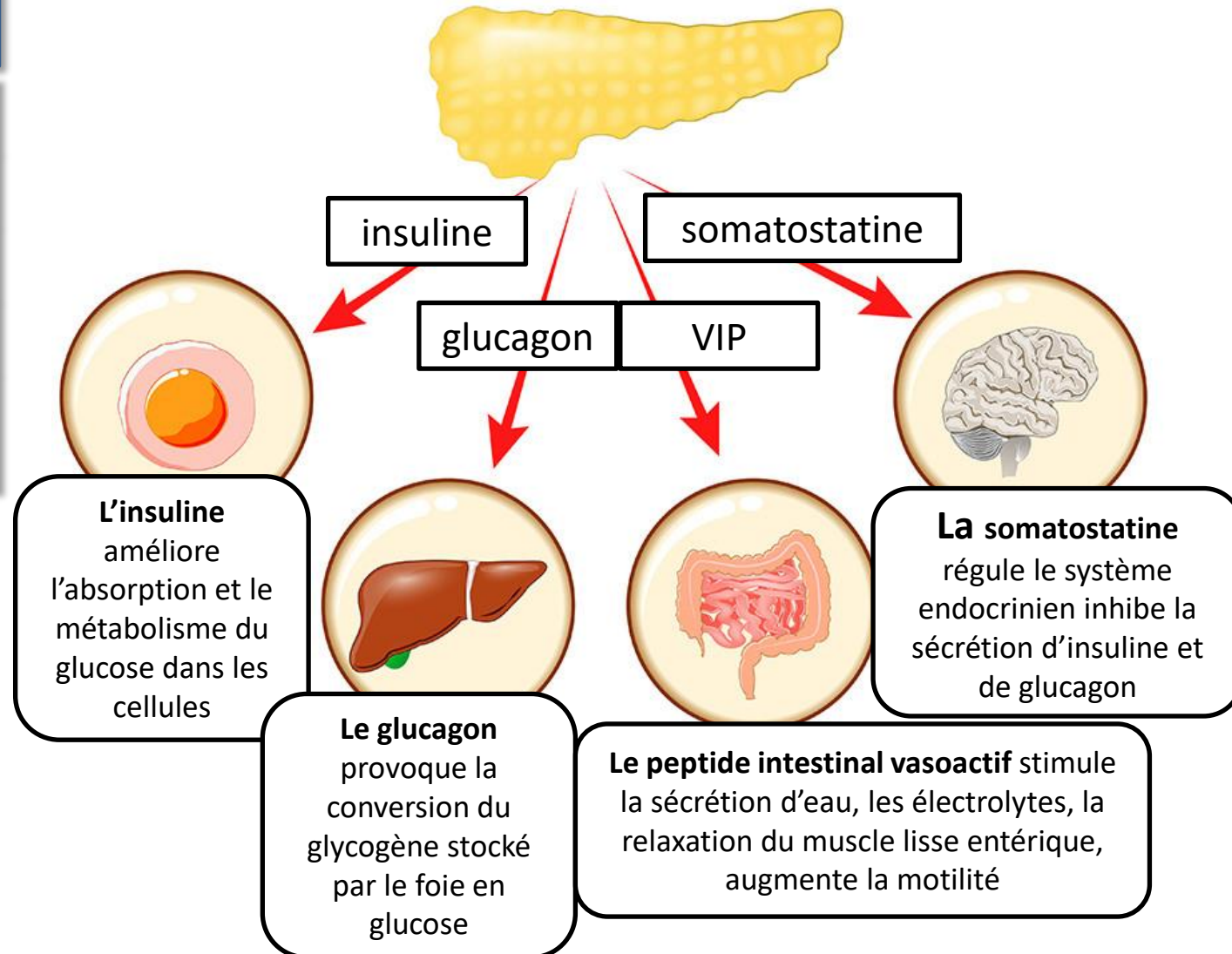






## Cellules endocriniennes

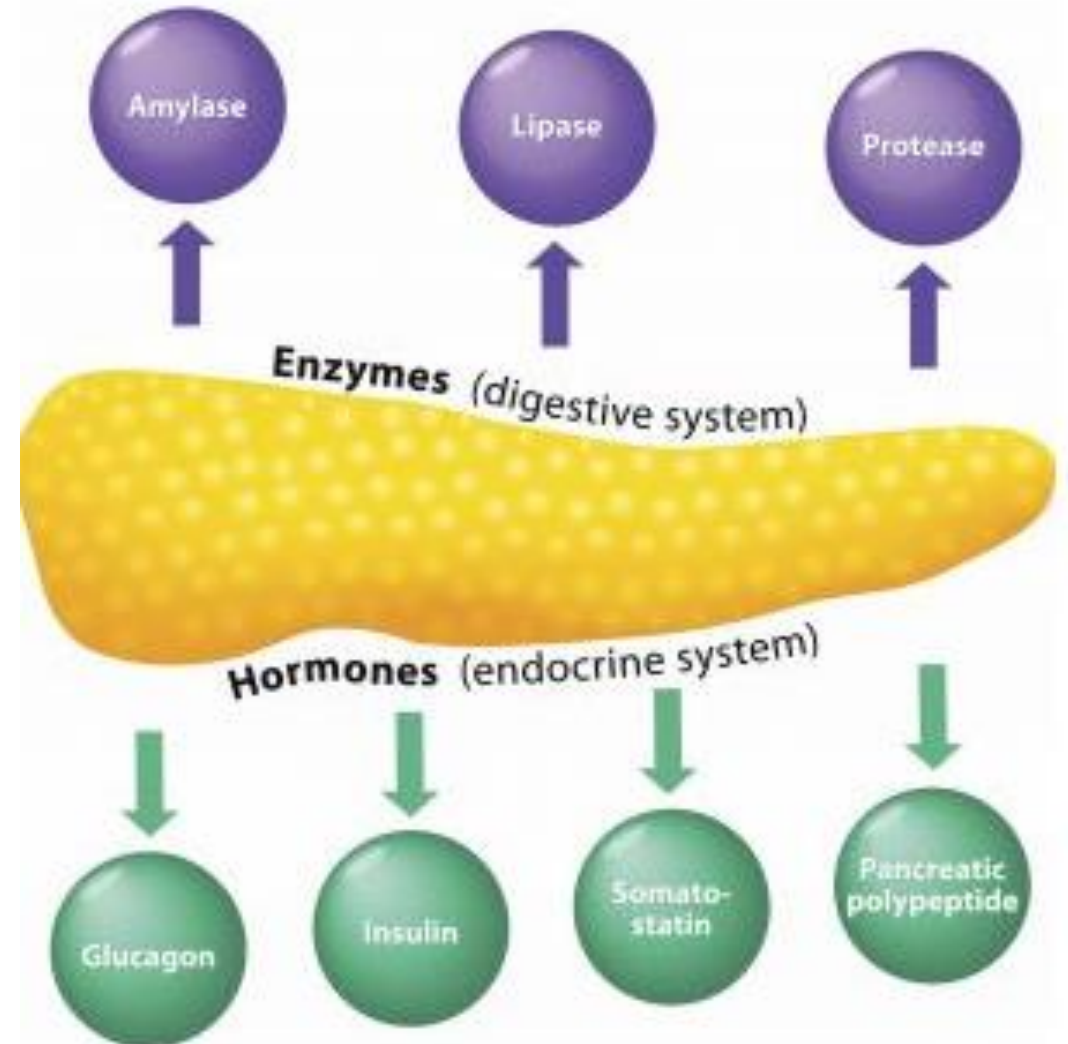
| Cellule                     | Hormone                  |
|-----------------------------|--------------------------|
| Cellules alpha (cellules A) | Glucagon                 |
| Cellules bêta (cellules B)  | insuline                 |
| Cellules delta (cellules D) | Somatostatine            |
| Cellule PP                  | Polypeptide pancréatique |

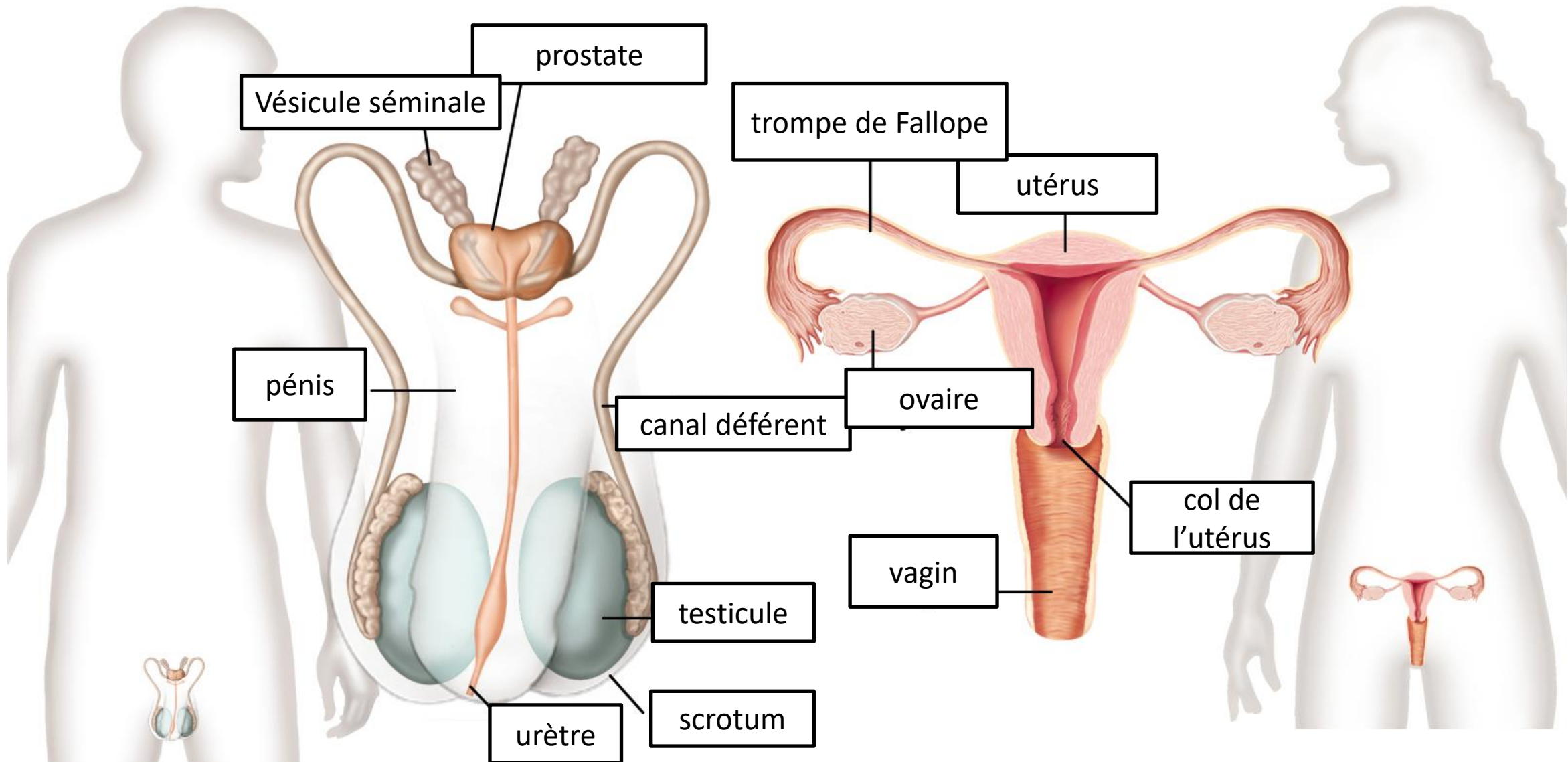


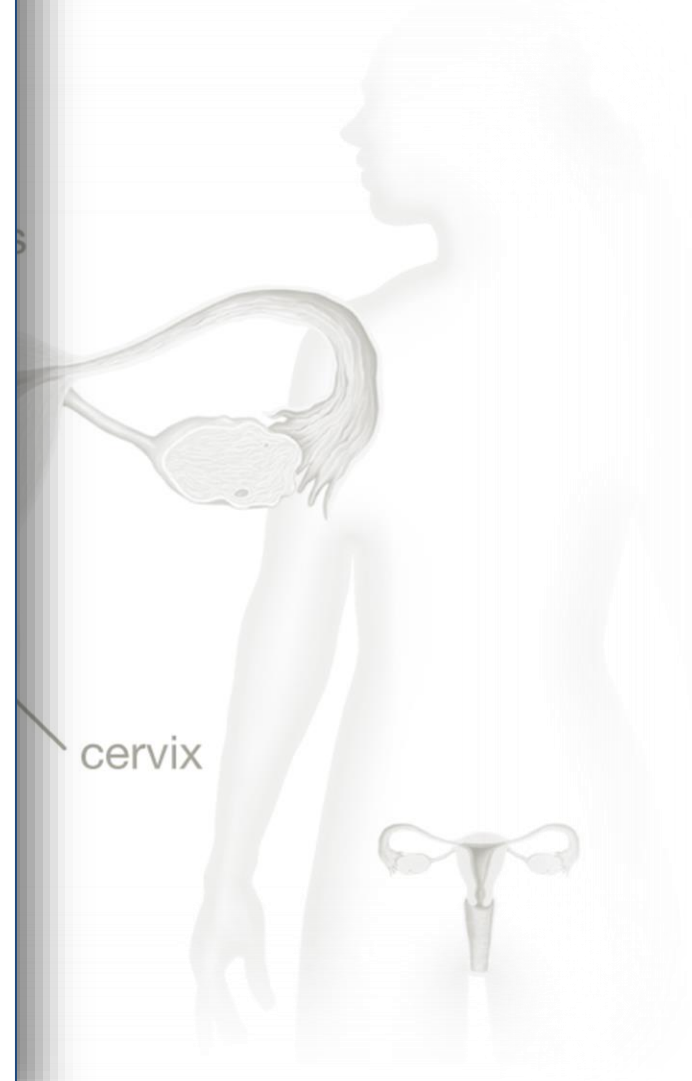
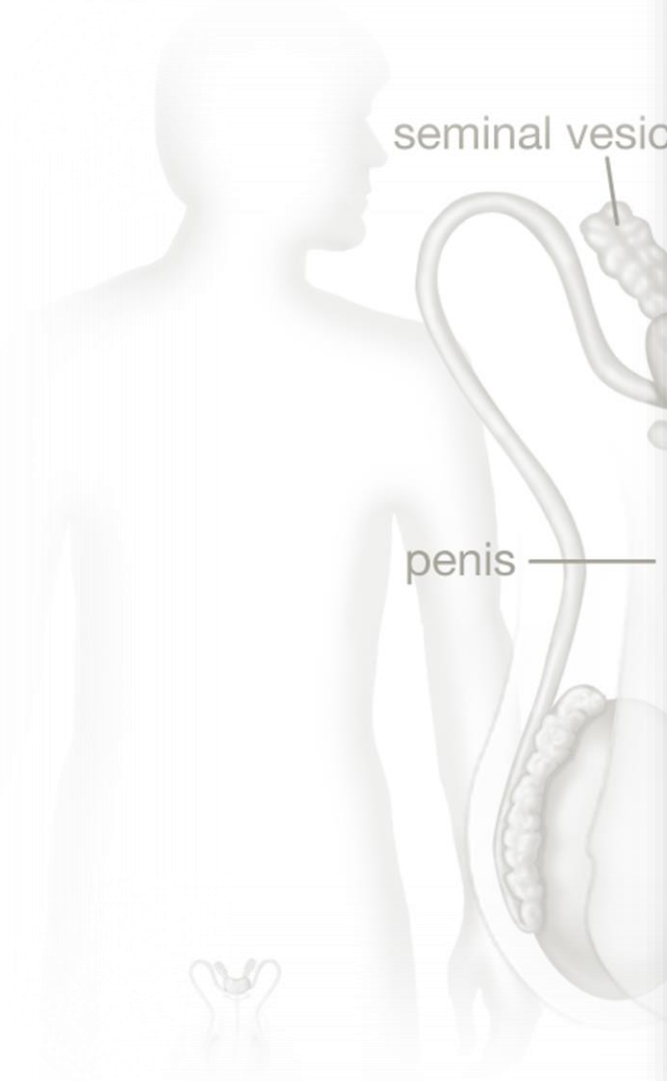
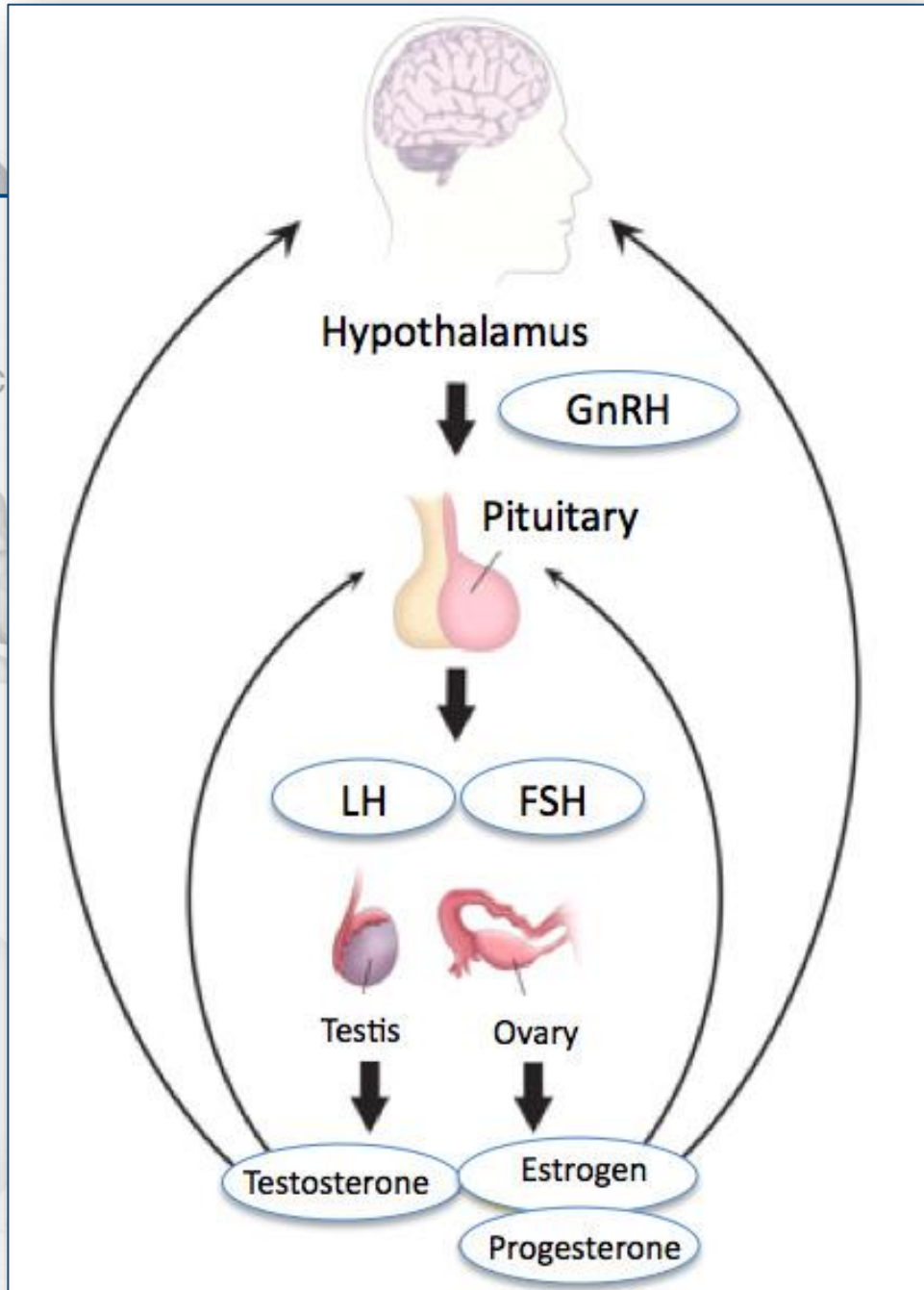
## Cellules exocrines

- Cellules d'Acini
- Liquide séreux contenant des enzymes digestives dans le système digestif

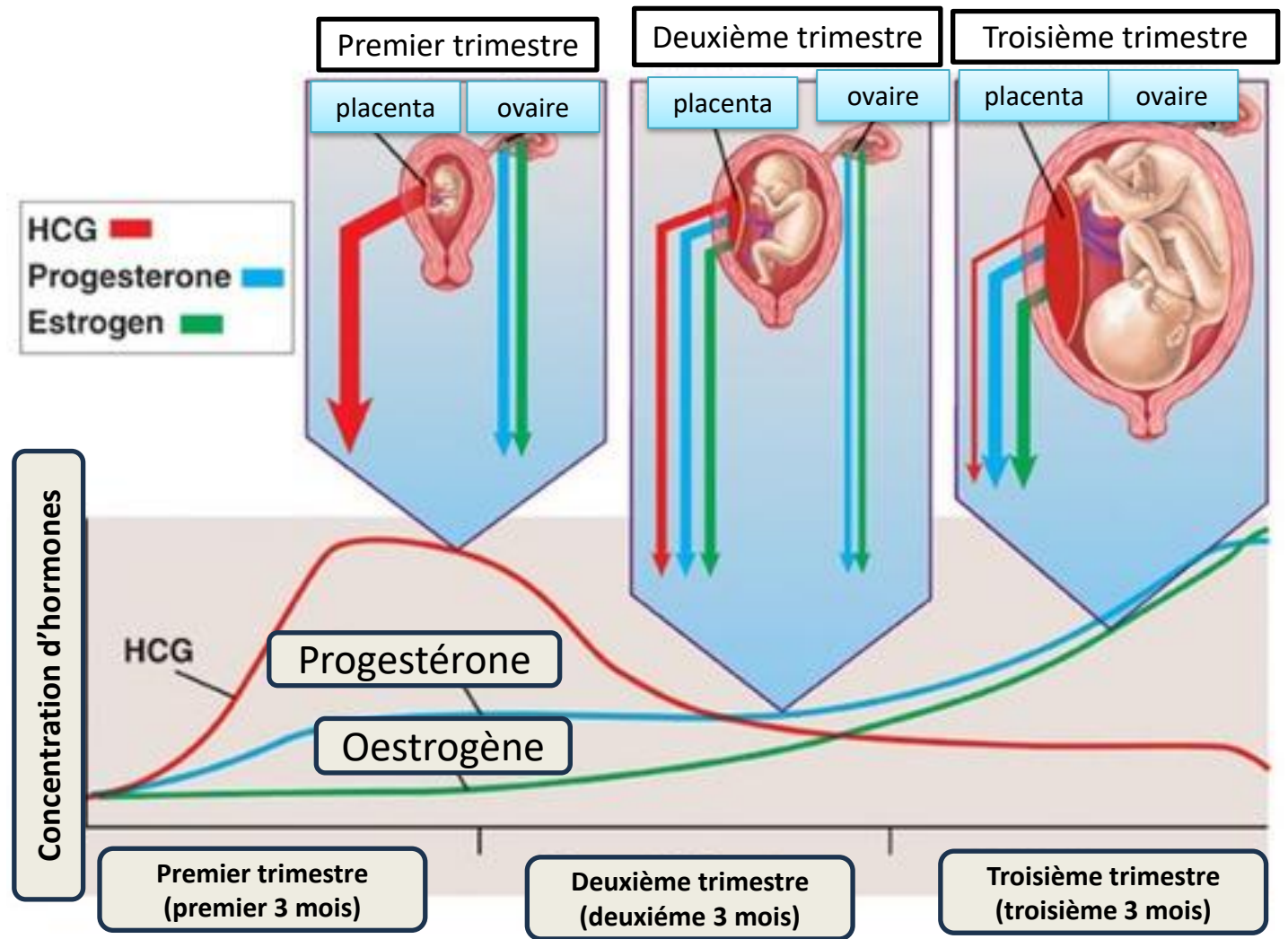
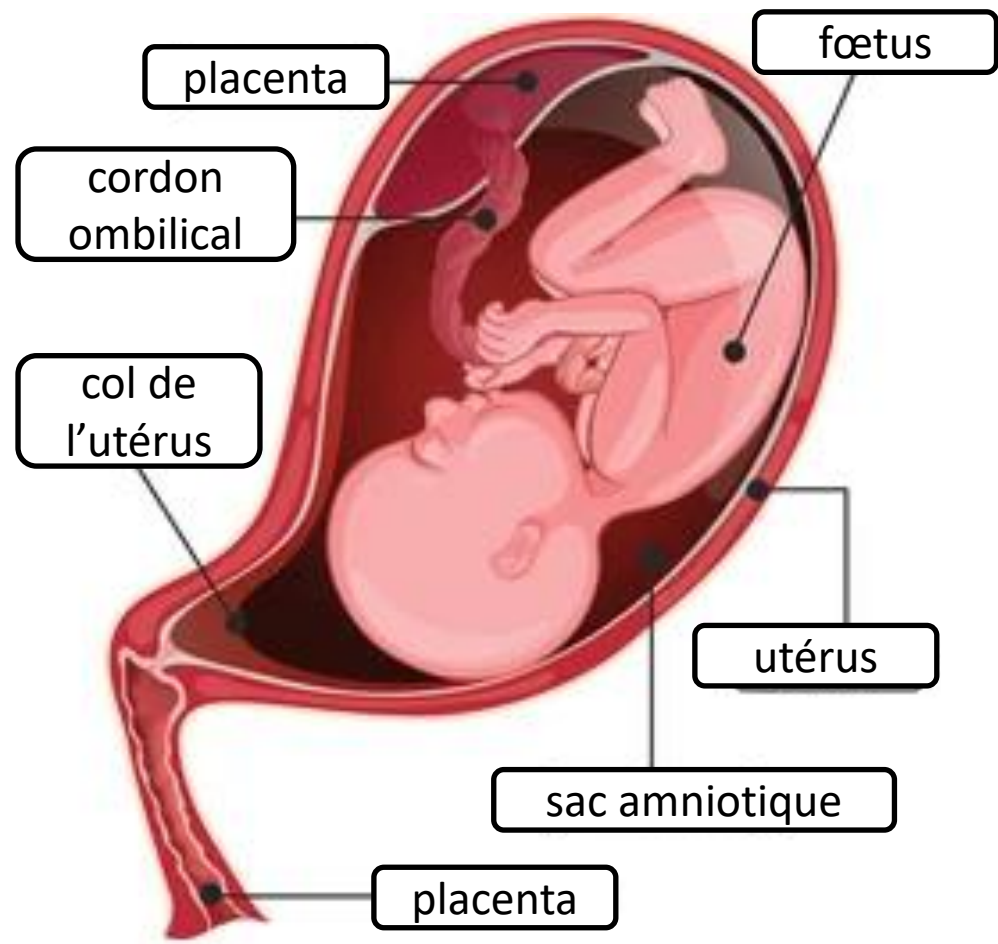
## Cellules endocriniennes

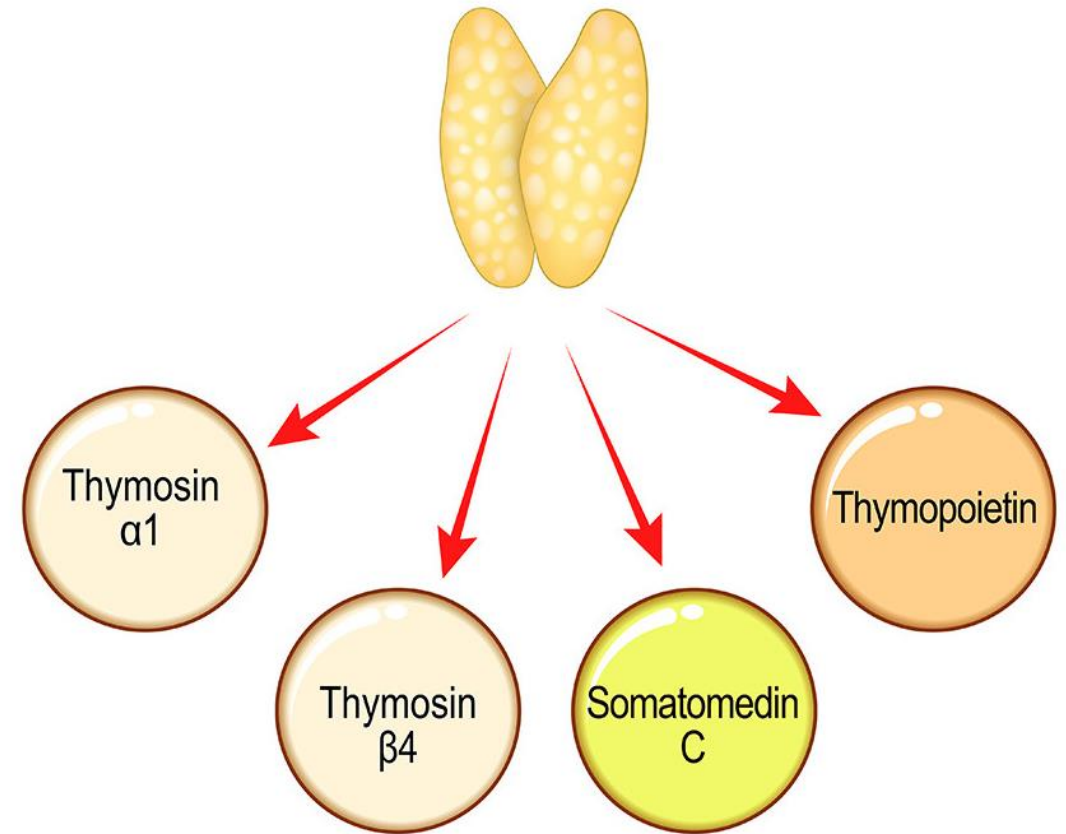
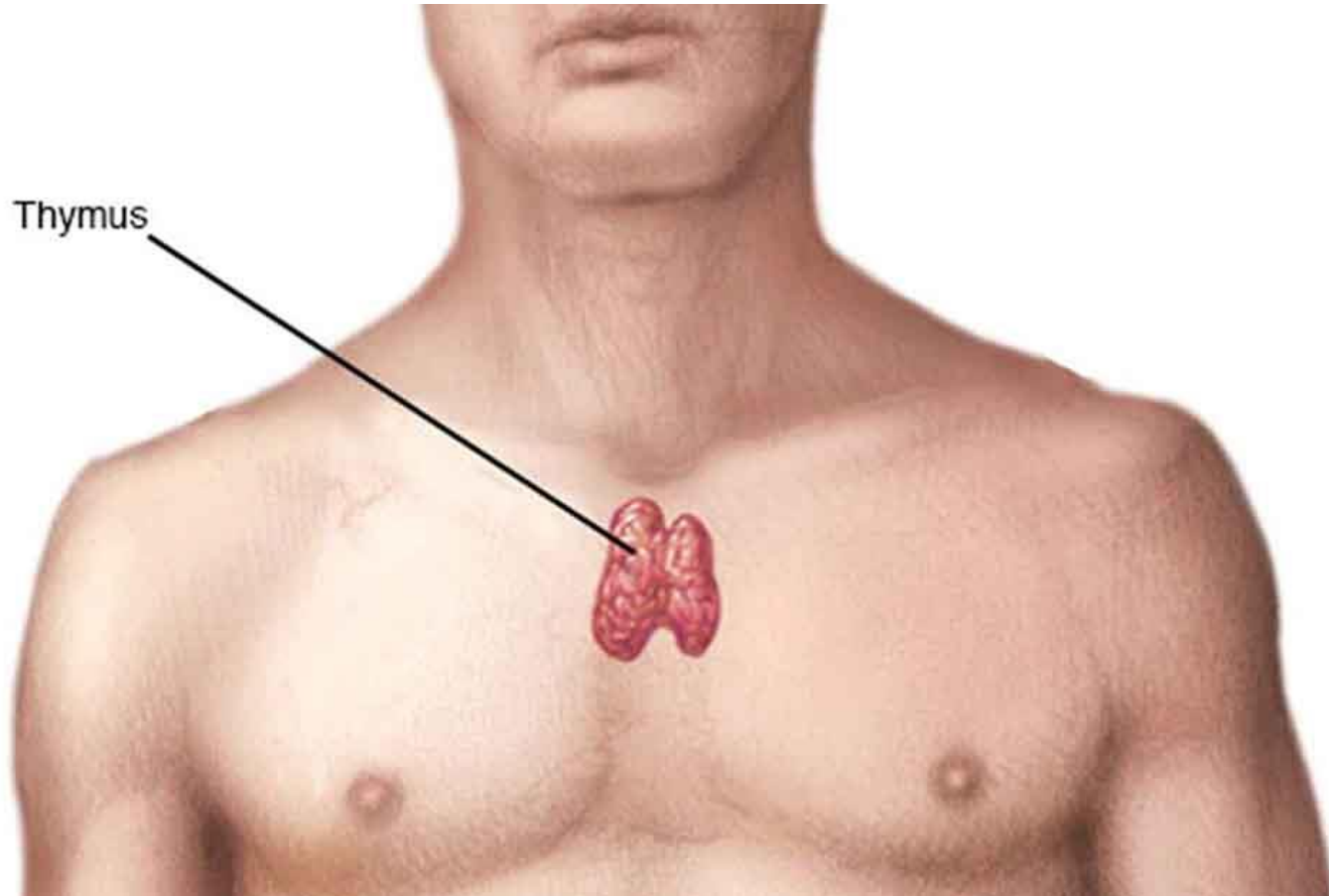














# Muqueuse gastrique et intestinale

- Ghréline
- Gastrine
- Sécétine
- Cholécystokinine-pancreozymine (CCK)

