

# Généralités sur les hormones



Université Djilali Liabes  
Faculté de médecine  
Département de médecine  
2ème année (2021/2022)

# Plan du cours

## Introduction

### I. Généralités

- A. Éléments d'un système de communication
- B. Place des hormones dans le cadre des molécules informationnelles
- C. Mode et lieu de libération du signal
- D. Organisation architecturale des cellules productrices d'hormones

### II. Classification et propriétés physicochimiques des hormones

- A. Selon la solubilité
- B. Selon la nature chimique

# Introduction

- L'organisme multicellulaire est constitué d'un ensemble complexe et hiérarchisé de cellules, de tissus, d'organes et d'appareils.
- Ceci implique **un réseau de communication entre ces différents éléments**, afin de maintenir l'homéostasie et l'intégrité de cette structure, et contrôler harmonieusement les fonctions cellulaires à savoir le développement, la reproduction et l'adaptation aux changements de l'environnement.
- Cette communication s'exerce par le biais de signaux intra et extracellulaires intriqués

# I. Généralités

- A. Éléments d'un système de communication
- B. Place des hormones dans le cadre des molécules informationnelles
- C. Mode et lieu de libération du signal
- D. Organisation architecturale des cellules productrices d'hormones

## A. Éléments d'un système de communication

Quel que soit le système de communication, il doit comporter 3 éléments

- **Emetteur** : c'est une cellule spécialisée, qui émet un signal en réponse à un stimulus.
- **Le signal** : messenger chimique, encore appelé **molécule informationnelle**.
- **Récepteur** : cellule cible avec un récepteur spécifique au messenger, déclenche un signal intracellulaire en réponse au signal extracellulaire

## B. Place des hormones dans le cadre des molécules informationnelles

### 1. Molécule informationnelle :

- Corps chimique produit par une cellule émettrice pour transmettre un signal à une cellule réceptrice qui le reçoit par un récepteur spécifique.

## 2. Définition de l'hormone :

- Le mot « hormone » vient du grec qui signifie stimuler l'activité.
- Une hormone est une molécule informationnelle produite à des concentrations faibles, par une glande endocrine, transportée dans la circulation sanguine et reconnue par un récepteur d'une cellule cible en vue de produire sur le métabolisme un effet spécifique.
- Les hormones sont synthétisées et libérées en réponse à un stimulus interne ou externe.

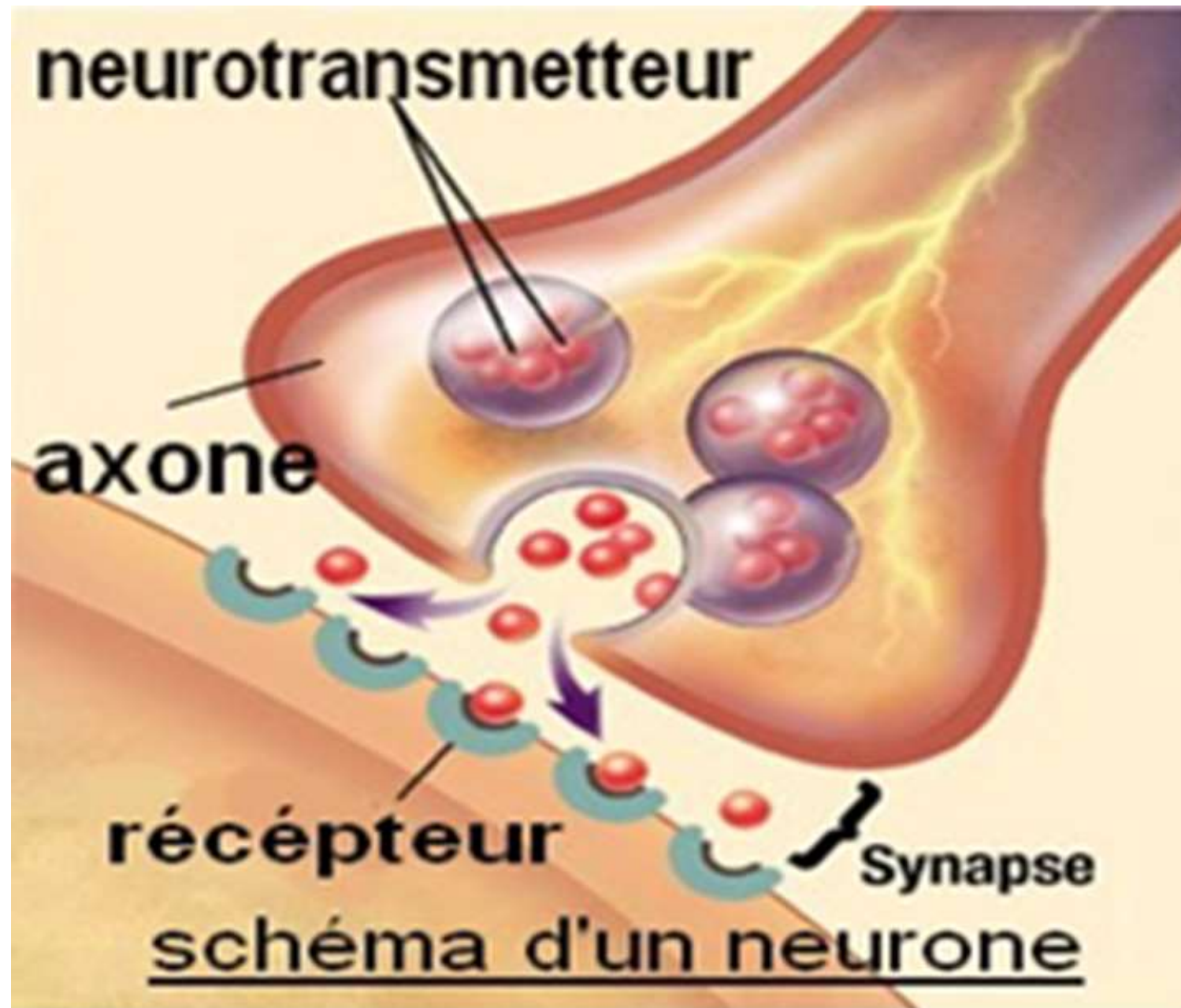
## C. Mode et lieu de libération du signal

1. Signalisation neuronale
  2. Signalisation endocrine
  3. Signalisation locale ou à courte distance
- ☐ Autres modes de transmission de l'information

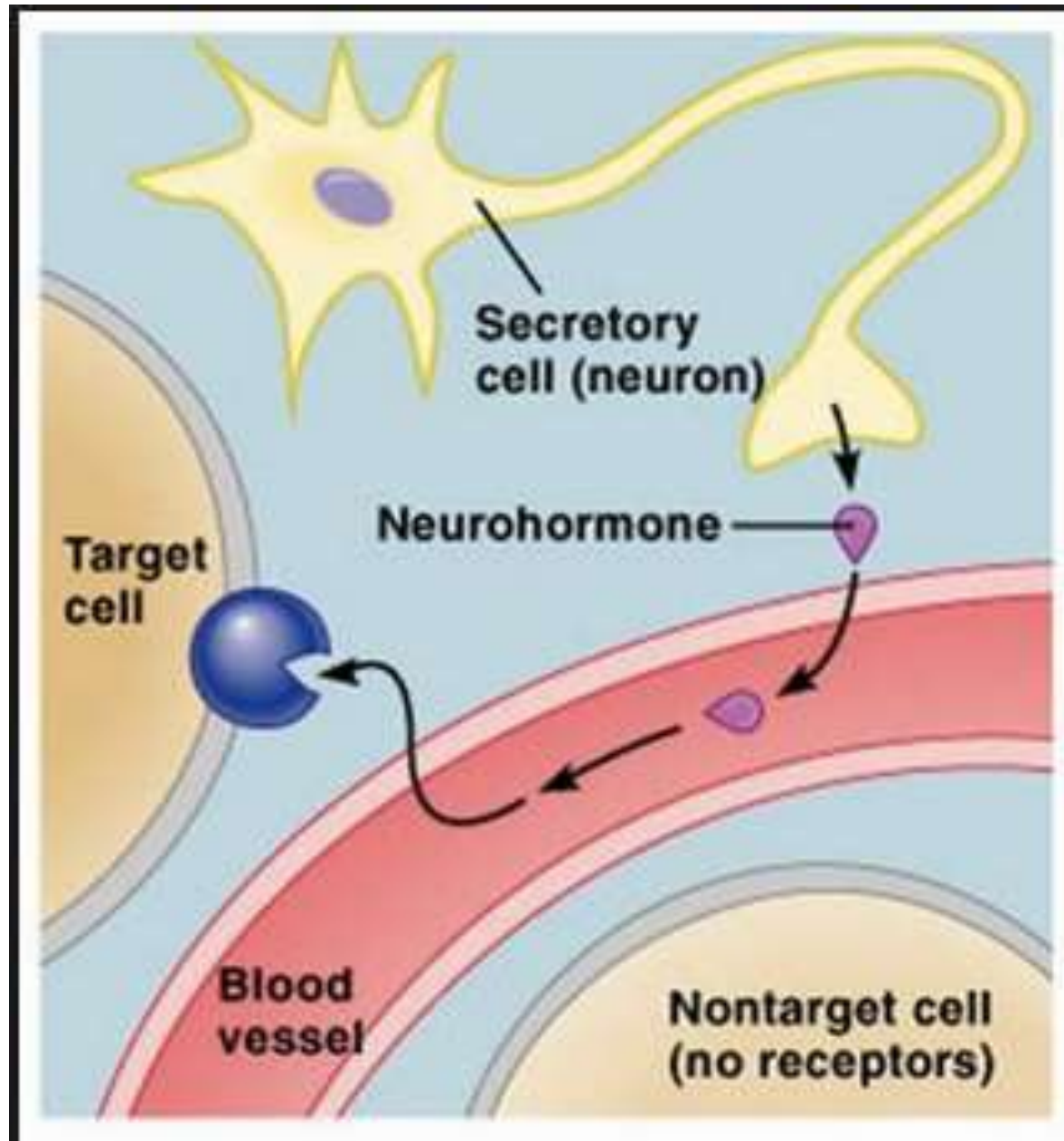


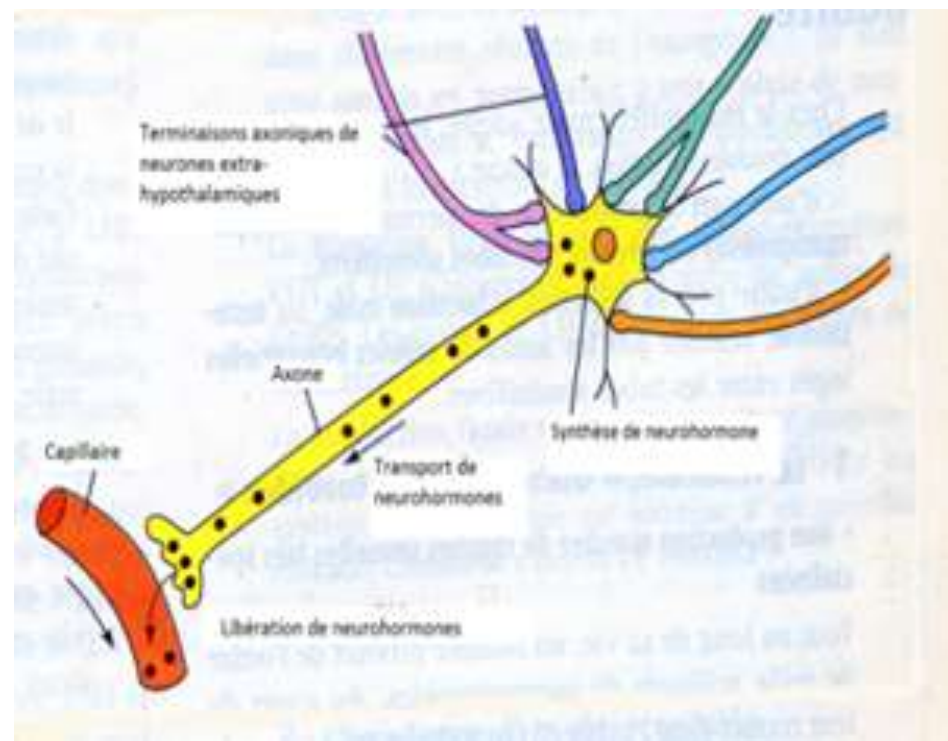
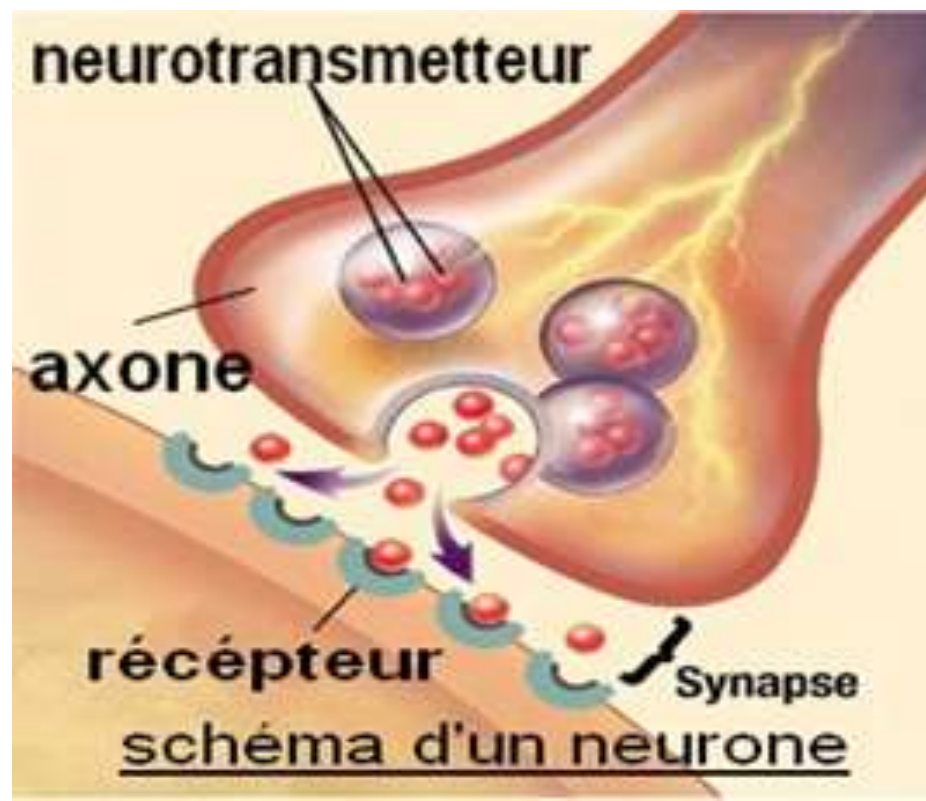
# 1. Signalisation neuronale

- Le messenger chimique est synthétisé au niveau du corps neuronal, acheminé sous forme de vésicules tout au long de l'axone, jusqu'à la terminaison nerveuse, puis libéré dans la fente synaptique où il va agir sur ces récepteurs spécifiques au niveau post synaptique.
- Signal= neuromédiateur.
- Ex : Acetyl choline, GABA, glutamate.



- NB : on parle de **neurohormone** si la molécule informationnelle synthétisée au niveau du corps neuronal, est libérée dans la circulation sanguine pour agir à distance au niveau de la cellule cible.
- C'est le système neuroendocrinien.
- Exemples: hormones hypothalamiques (TRH, CRH, ADH, ocytocyne.. ;)

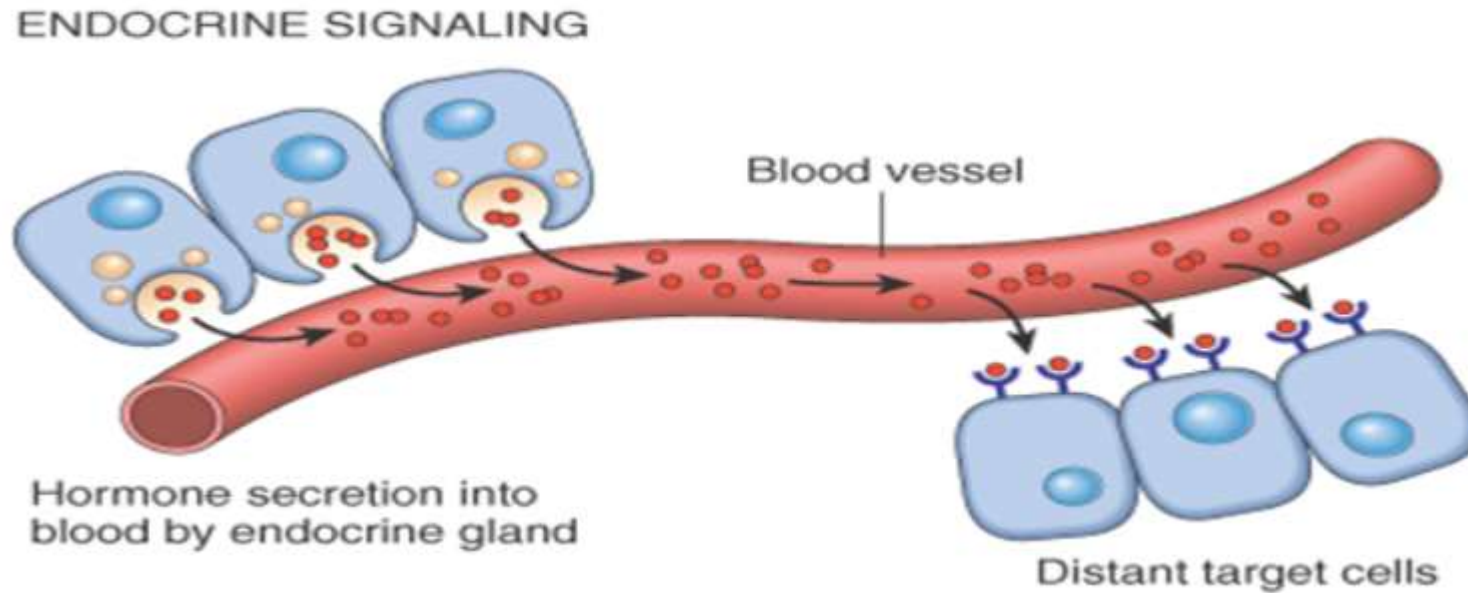






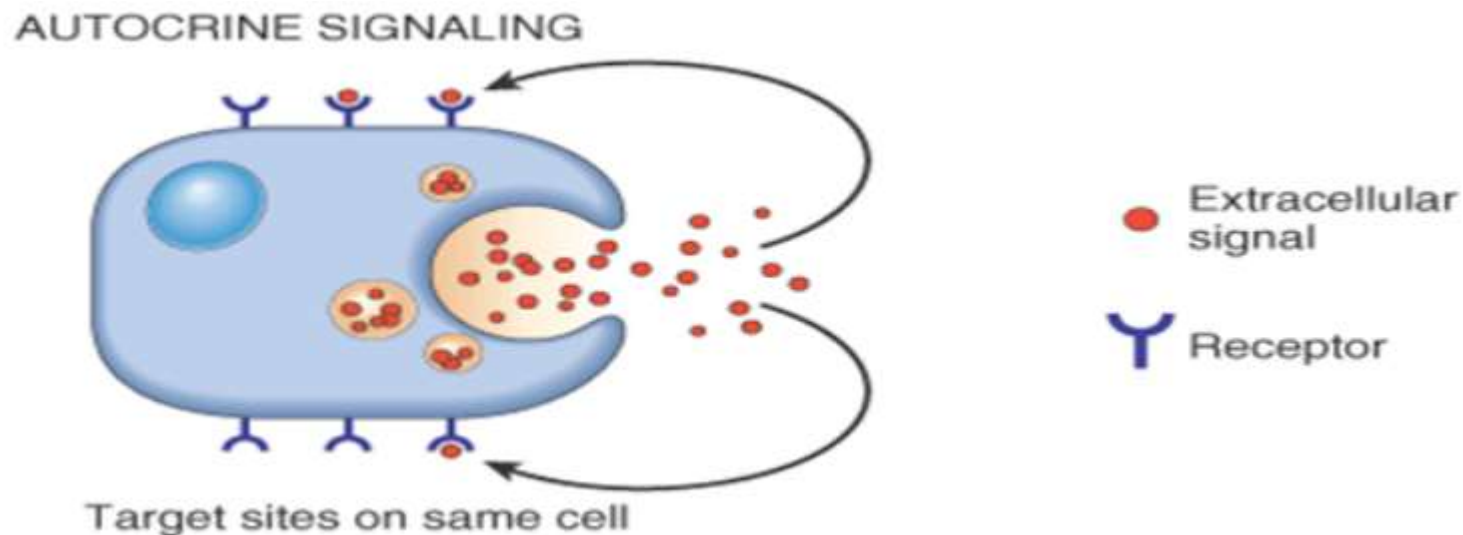
## 2. Signalisation endocrine

- Le signal (l'hormone) est émis par une **glande endocrine** passe dans le **sang** ou il va agir **à distance** sur divers **tissus cibles**.



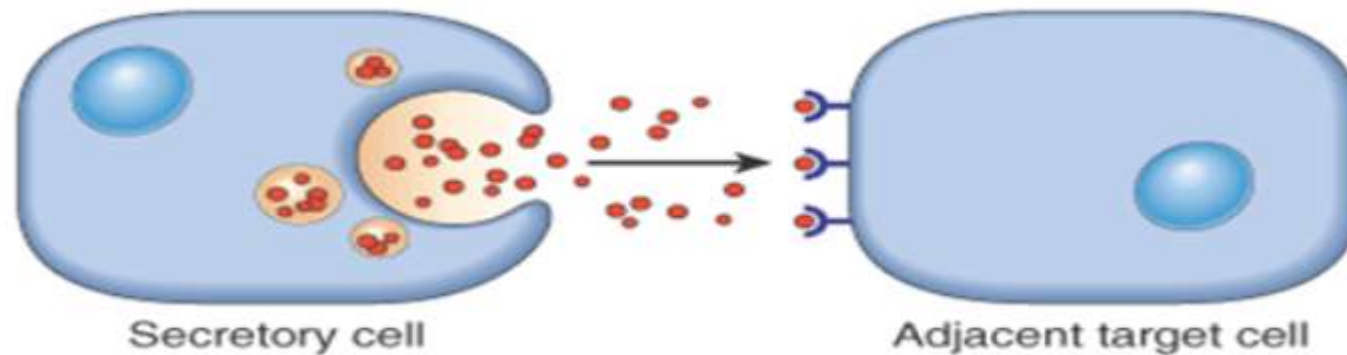
### 3. Signalisation locale ou à courte distance

- a. **Libération autocrine** : Dans ce cas la cellule émettrice = la cellule réceptrice
- Exemples : les facteurs de croissances IGF , et le monoxyde d'Azote



- b. Libération paracrine :** la cellule réceptrice est une cellule adjacente à la cellule émettrice et du même tissu.
- Exemples : somatostatine, prostaglandines

PARACRINE SIGNALING





## ❑ Autres modes de transmission de l'information

- Les acides nucléiques sont des molécules informationnelles par excellence, du moment que l'information génétique est transmise entre les individus qui se reproduisent puis exprimées sous forme de protéines

## D. Organisation architecturale des cellules productrices d'hormones

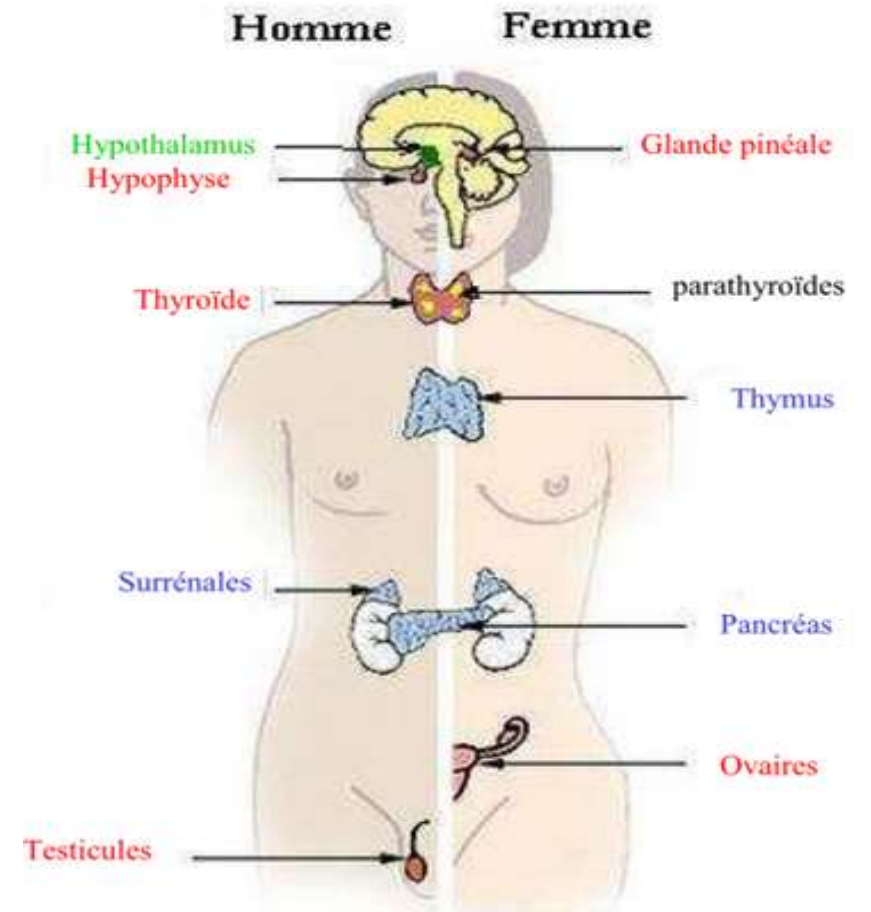
1. Définition d'une glande endocrine
2. Classifications des glandes endocrines
3. Hiérarchie du système endocrinien

# 1. Définition d'une glande endocrine

- Ensemble de cellules dont l'activité permet de contrôler l'augmentation du taux d'une hormone dans le milieu extracellulaires.
- Les cellules constituant les glandes endocrines, produisent des molécules informationnelles qui diffusent dans le milieu intérieur (sang, lymphe, LCR).
- A l'opposé d'une glande exocrine qui sécrète son produit dans le milieu extérieur (lumière du tube digestif, ou à la surface de l'organisme).

## 2. Classifications des glandes endocrines

- Glande organisée en organe bien individualisé anatomiquement : Hypophyse, Thyroïde, Gonades....
- Glande constituée de cellules dispersées dans l'organisme



### 3. Hiérarchie du système endocrinien

Le système endocrinien est hiérarchisé il comporte des niveaux différents :

- SNC
  - L'hypothalamus
  - l'hypophyse
  - Glandes périphériques
- 
- Le système hypothalamo-hypophysaire est le principal orchestre, il constitue un interface entre le SNC et la périphérie.

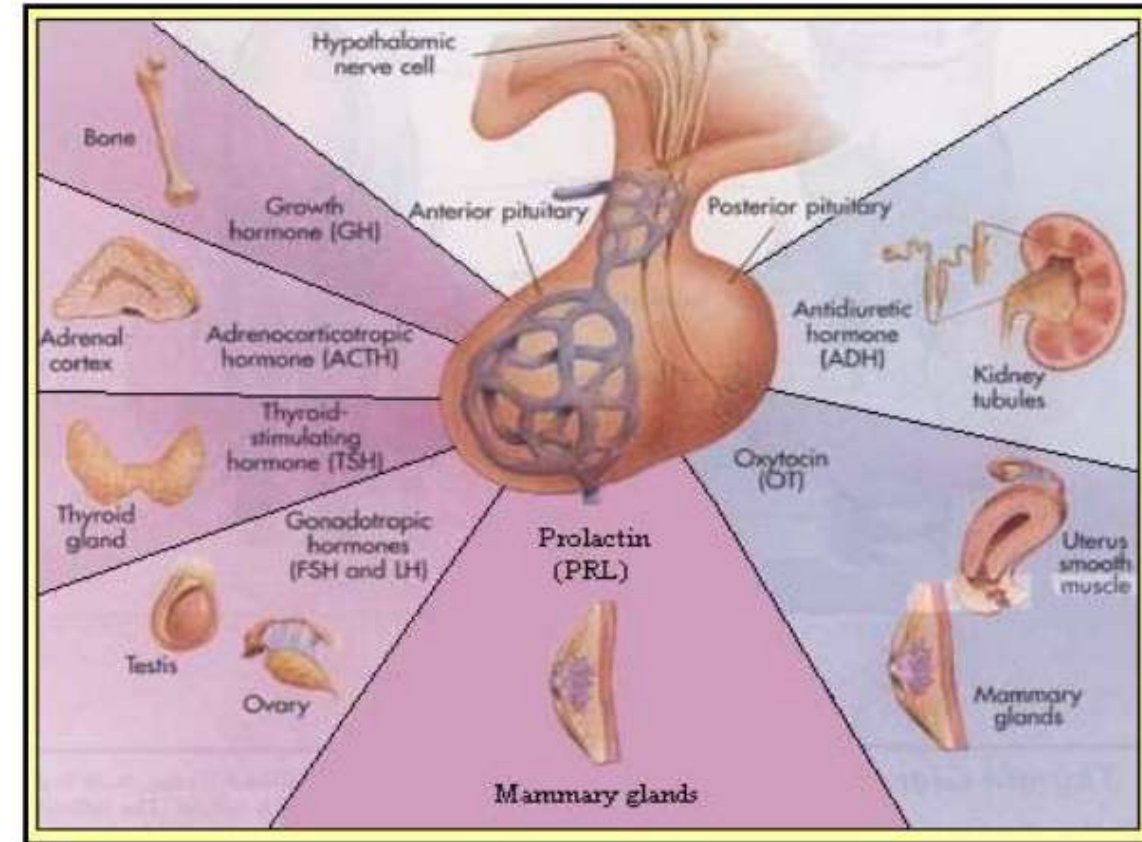
- 1- Axe de la Croissance
- 2- Axe de la Corticosurrénale
- 3- Axe de la Thyroïde
- 4- Axe des Gonades : Axe de l'ovaire, Axe du testicule
- 5- Axe de la Prolactine

## Hypothalamus / Antéhypophyse

1. Axe de la Croissance : GH
2. Axe de la Corticosurrénale : ACTH
3. Axe de la Thyroïde : TSH
4. Axe des Gonades : Axe de l'ovaire, Axe du testicule : FSH, LH
5. Axe de la Prolactine : PRL

## Hypothalamus / Posthypophyse

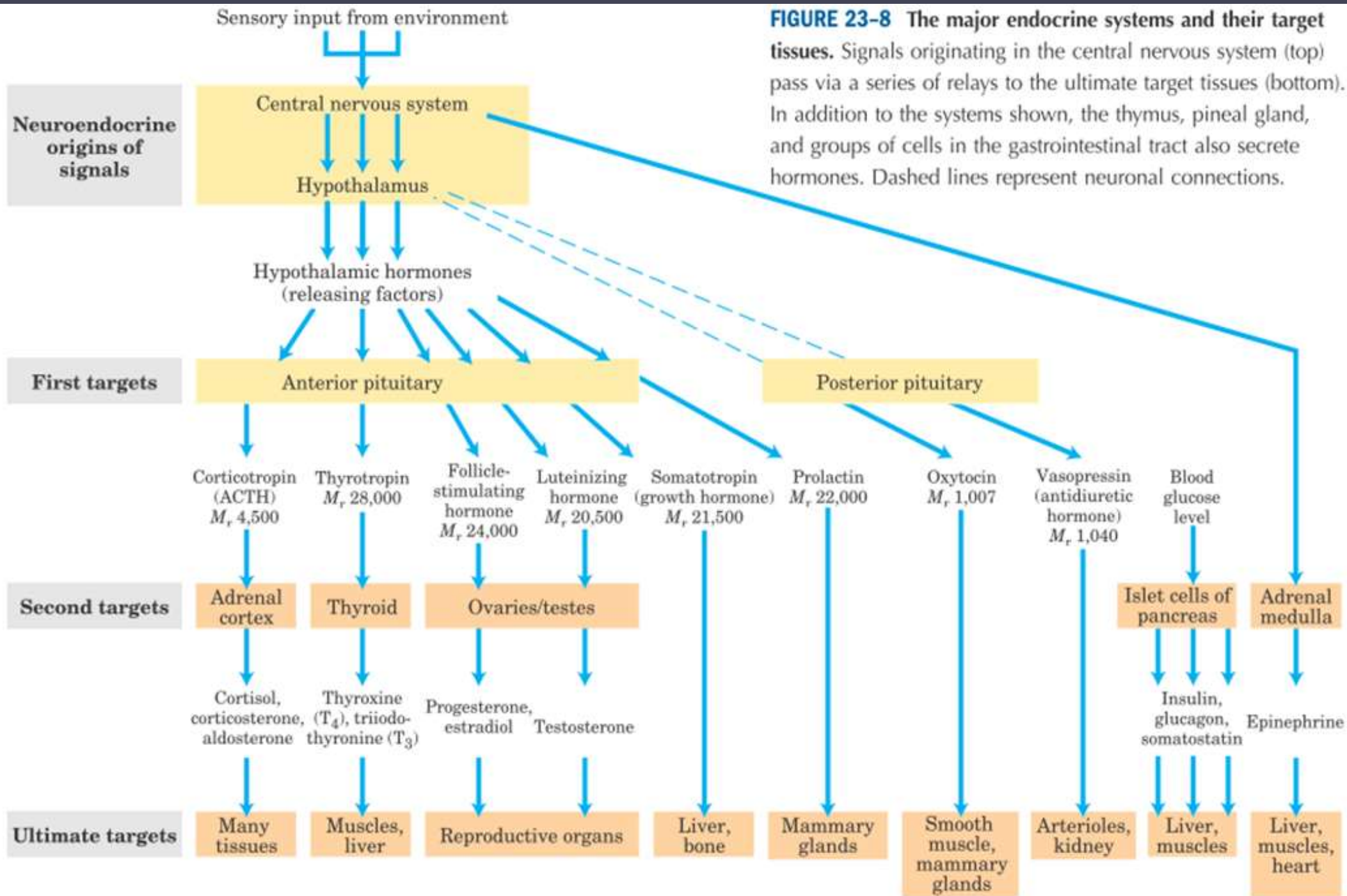
1. ADH
2. Ocytocine



D'autres glandes endocrines sont indépendantes du système hypothalamo hypophysaire :

- Des catécholamines synthétisées par la médullosurrénale et libérés sous l'effet d'un influx nerveux.
- Le glucagon et l'insuline dont la libération est régulée par le taux du glucose sanguin.
- La PTH régulée par le taux du calcium sanguin et aussi par la 1,25 dihydroxycholecalciférol.





## II. Classification et propriétés physicochimiques des hormones

- A. Selon la solubilité
- B. Selon la nature chimique

## A. Classification des hormones

- Les hormones peuvent être classées selon plusieurs critères : nature chimique, propriétés physicochimiques à savoir la solubilité, localisation du récepteur, classification physiologique selon le lieu de synthèse et d'action....

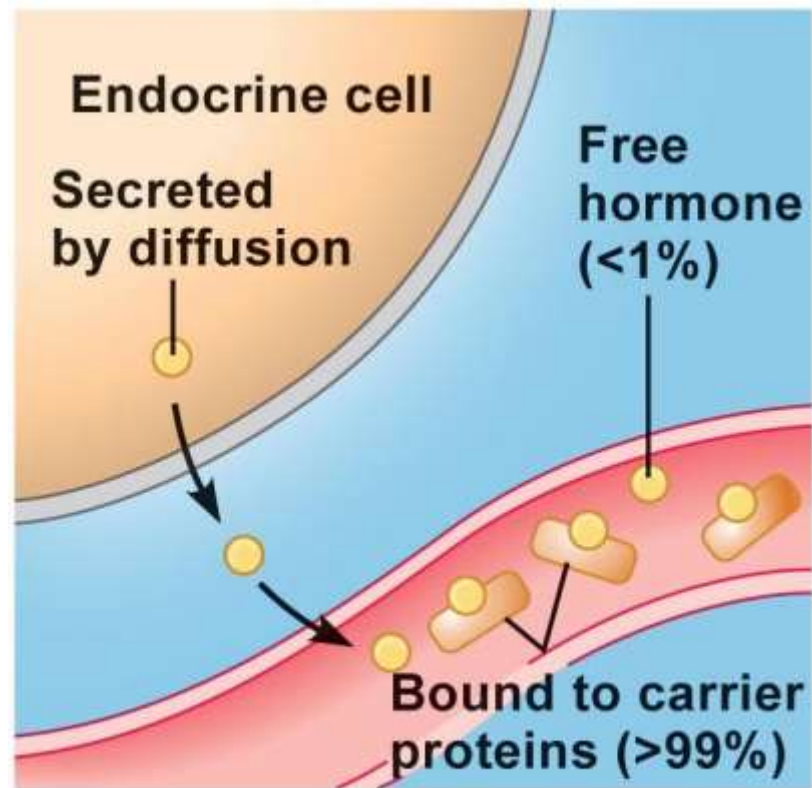
## A. Selon la solubilité

### 1. Hormones du groupe 1 « lipophiles » :

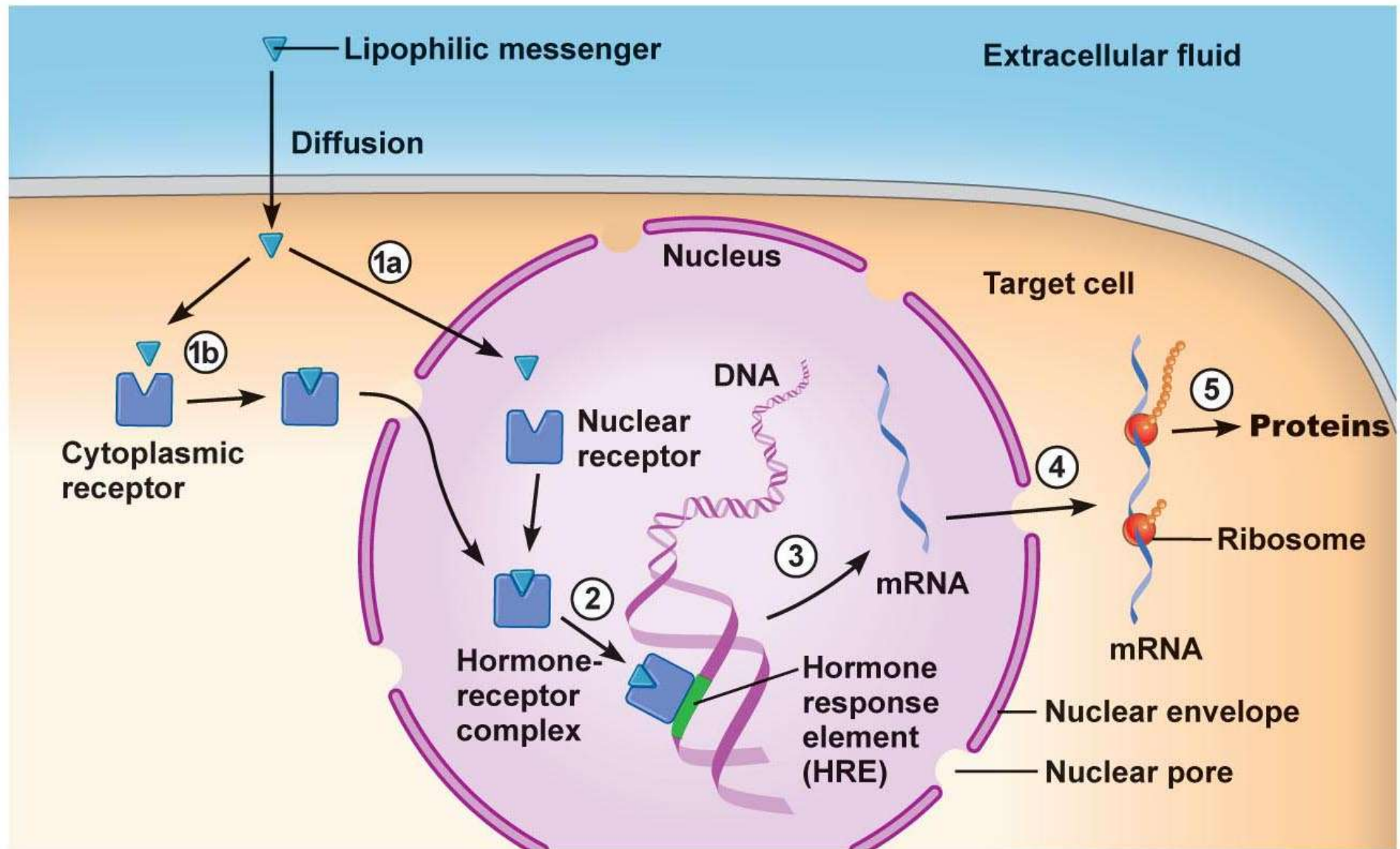
- Au niveau plasmatique ne peuvent circuler sous forme libre, s'associent aux protéines de transport qui prolongent en plus leur demi-vie.
- l'hormone libre active traverse la bicouche phospholipidique de la membrane cellulaire, son récepteur spécifique sera localisé soit au niveau cytoplasmique ou nucléaire.

## 1. Hormones du groupe 1 « lipophiles » :

- Ainsi le couple ligand (=hormone) récepteur dimérisé, va moduler l'activité transcriptionnelle du gène.
- Exemples :
  - les hormones stéroïdes,
  - hormones thyroïdiennes,
  - le calcitriol



**(b) Hydrophobic messenger**



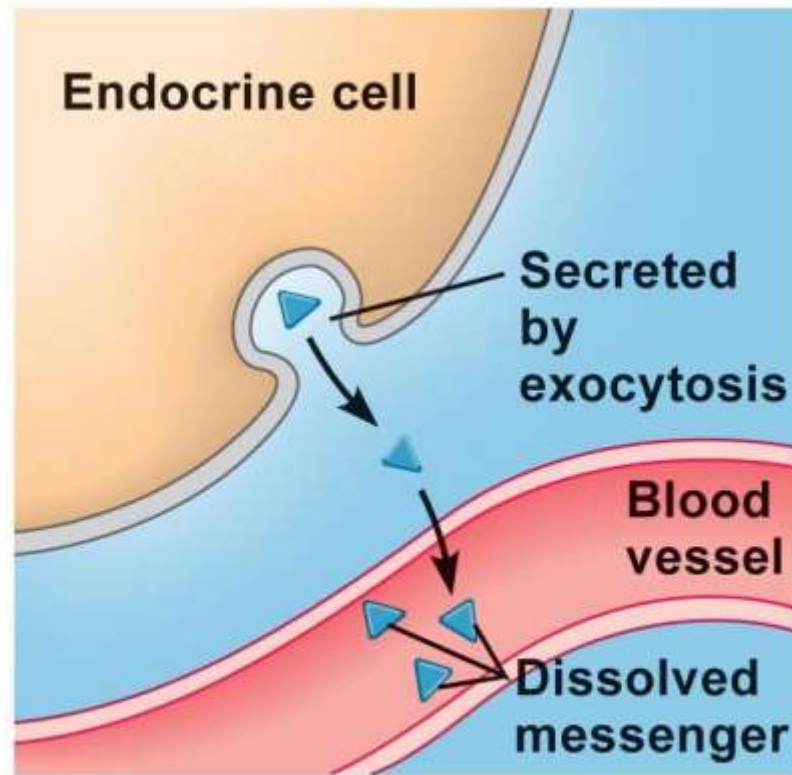
## **b. Hormones du groupe 2 « hydrophiles » :**

- Hydrosolubles circulent librement dans le sang, et sont facilement éliminées par le rein, demi-vie courte.
- L'hormone ne traverse pas la bicouche lipidique, son récepteur est ancré dans la membrane de la cellule cible.
- Exemples :
  - les hormones protéiques/peptidiques tel que les gonadotrophines, l'insuline, les facteurs de croissance....
  - les catécholamines : dopamine, adrénaline, sérotonine, mélatonine

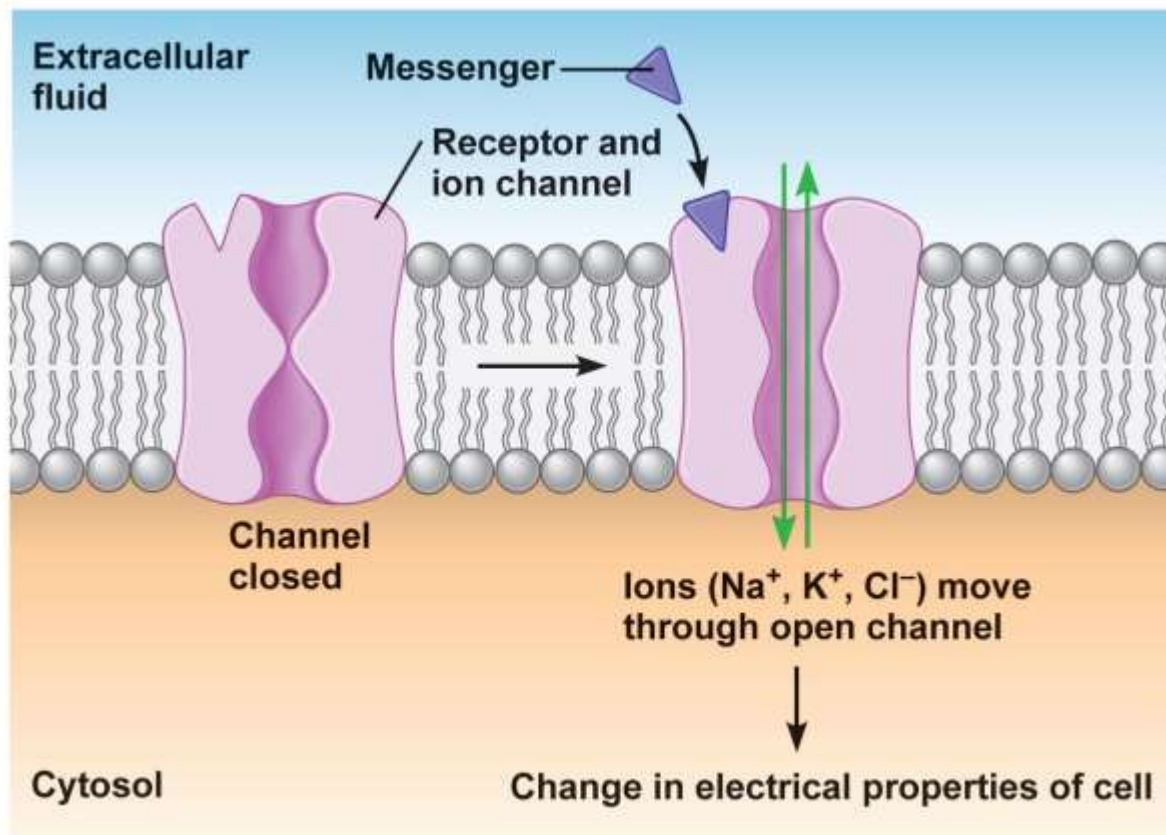


## b. Hormones du groupe 2 « hydrophiles » :

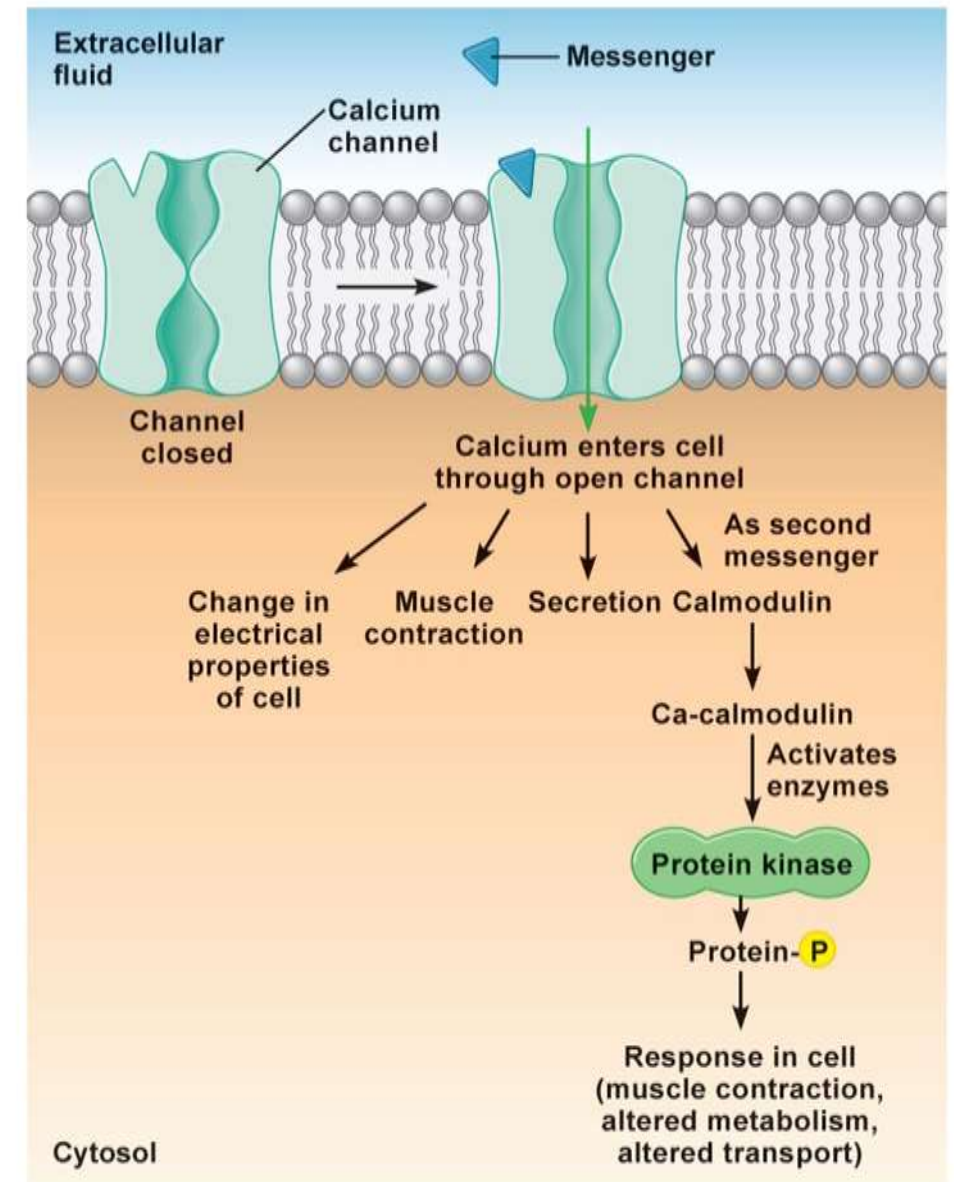
- Le premier messenger (qui est l'hormone) stimule la synthèse d'un second messenger (comme l'AMPc, GMPc,  $\text{Ca}^{2+}$ , phosphatidyl-inositols....) qui influence plusieurs processus cellulaires -----  
→ **« système de transduction ».**
- Ainsi le signal extracellulaire déclenche une cascade de signalisations intracellulaire.



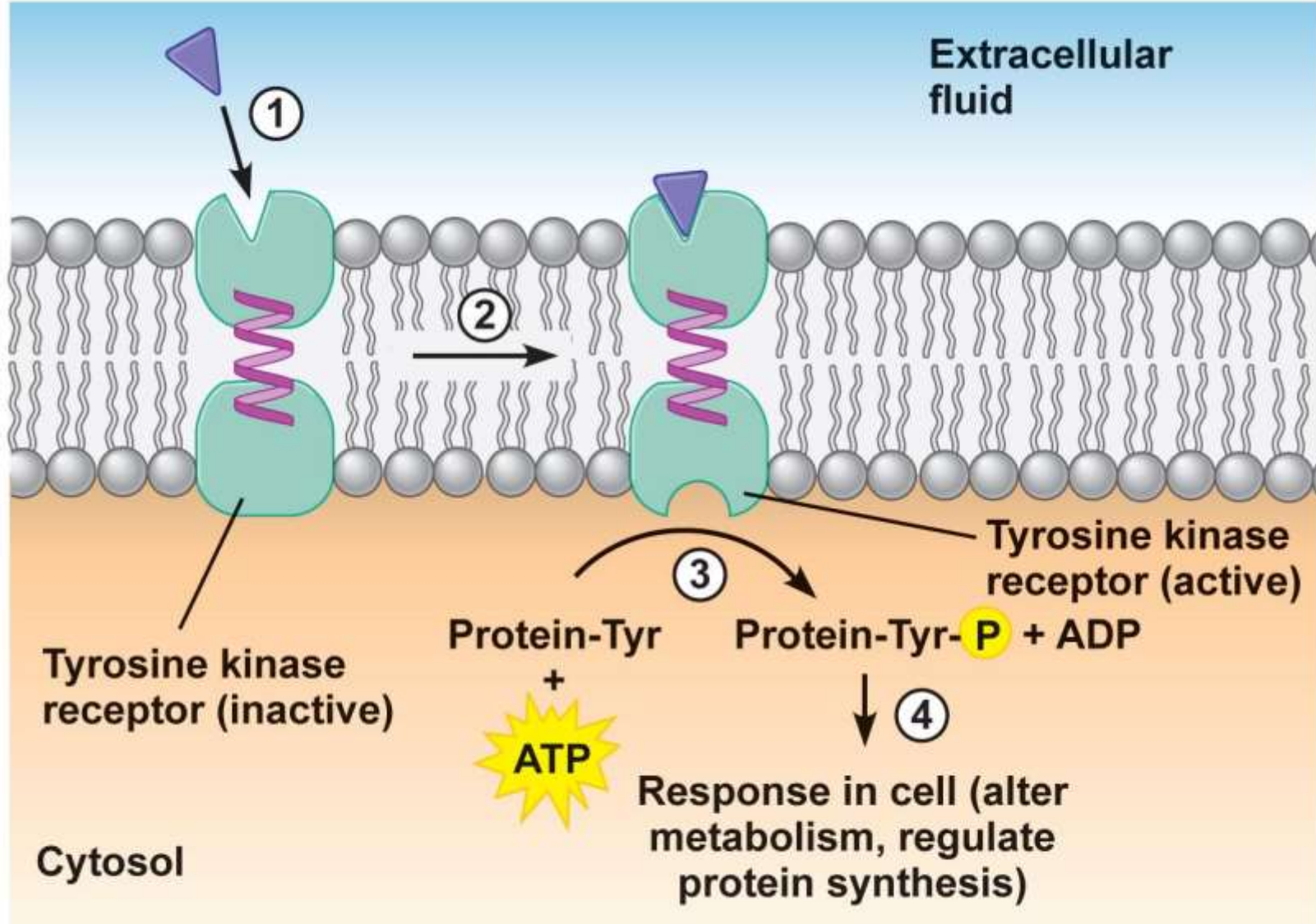
**(a) Hydrophilic messenger**



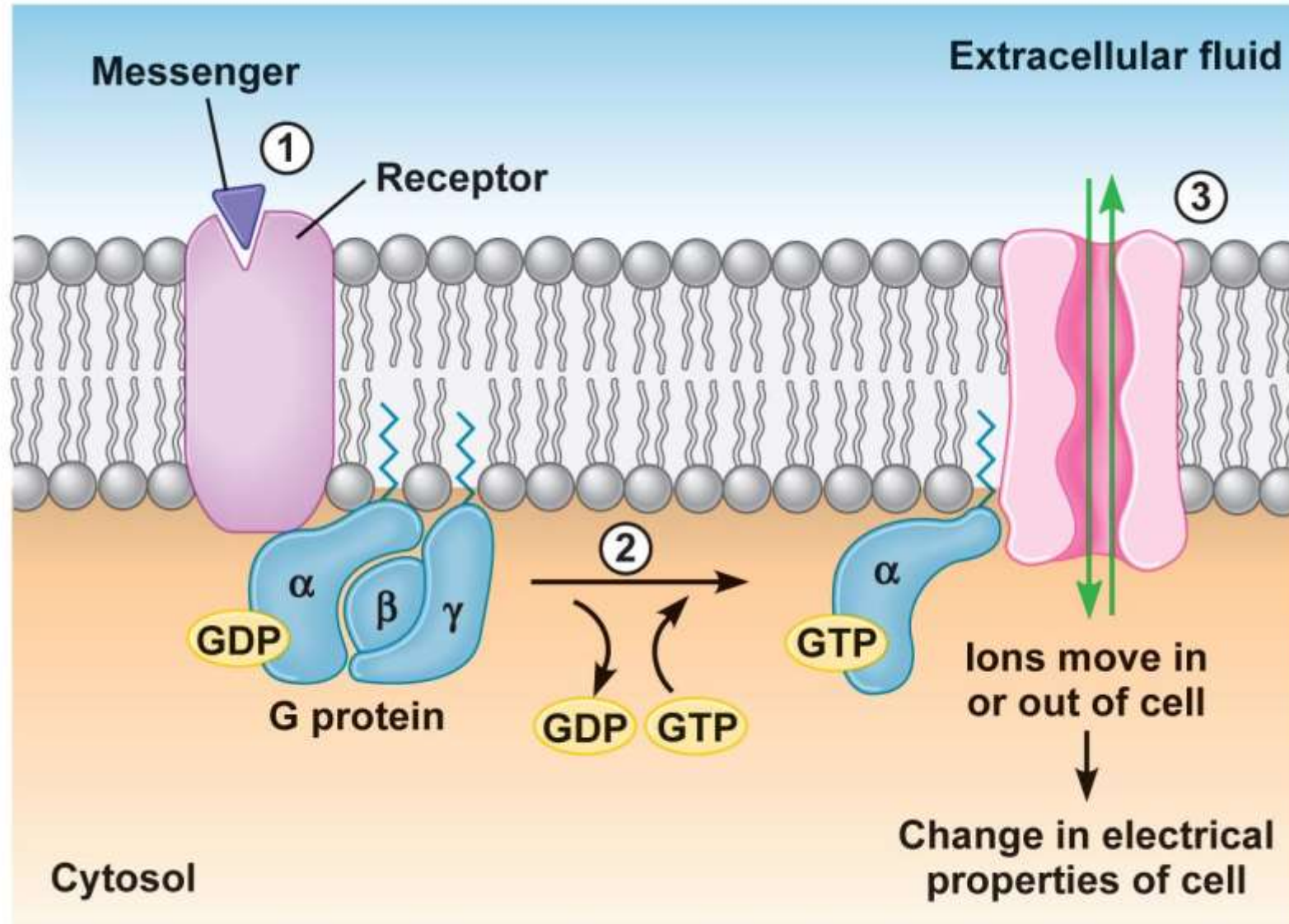
© 2011 Pearson Education, Inc.

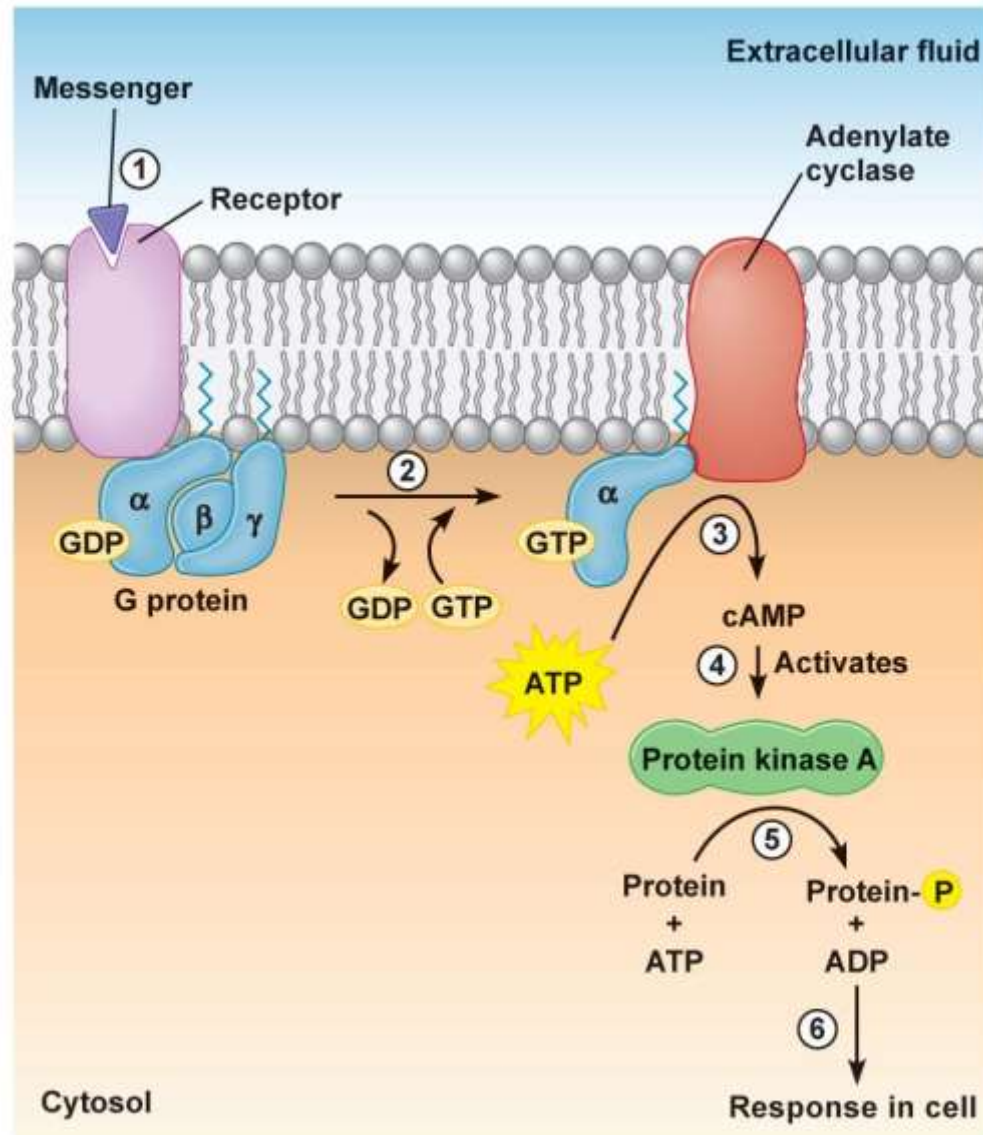


© 2011 Pearson Education, Inc.









## 2. Selon la nature chimique

- a. Hormones dérivés d'Acides Aminés
- b. Hormones protéiques/ peptidiques
- c. Hormones stéroïdes

## a. Hormones dérivés d'Acides Aminés

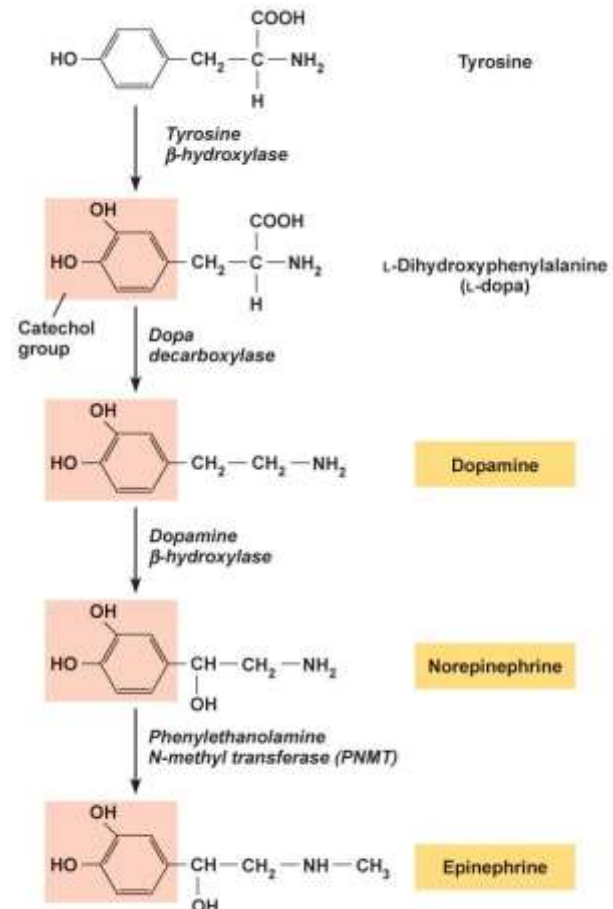
### □ Dérivés de la tyrosine :

- les catécholamines: dopamine, noradrénaline, adrénaline.
- les hormones thyroïdiennes: T3, T4

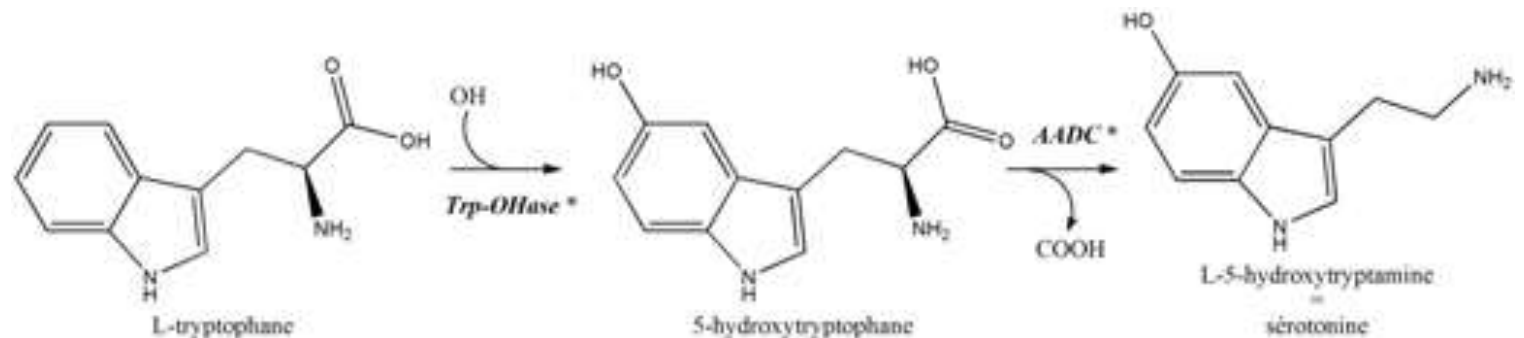
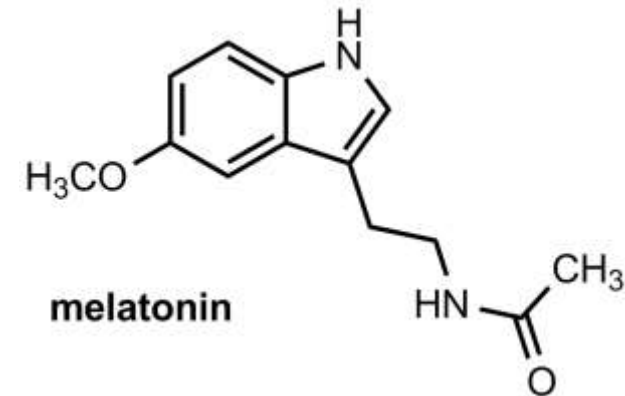
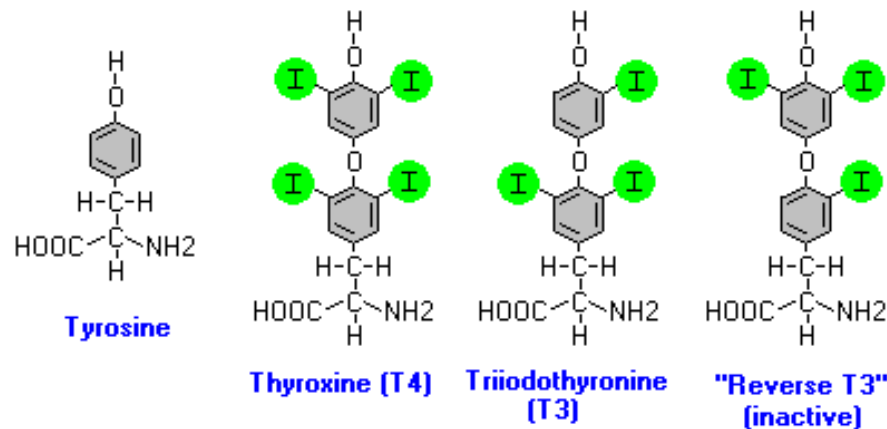
### □ Dérivés du tryptophane : sérotonine, mélatonine



# Hormones dérivés d'Acides Aminés



© 2011 Pearson Education, Inc.



## b. Hormones protéiques/ peptidiques

### □ Hormones peptidiques :

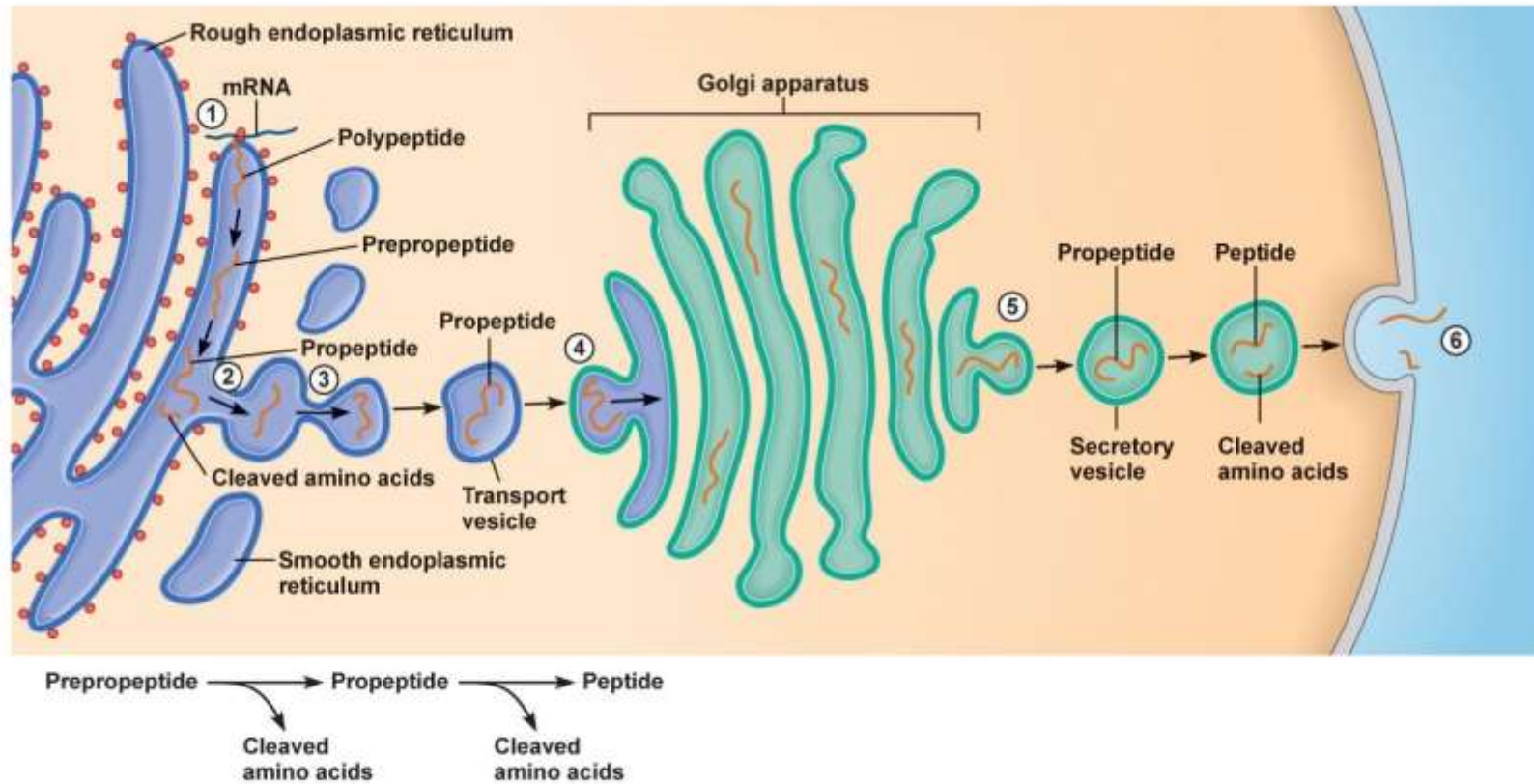
- CRH, TRH
- Gastrine
- ACTH, ADH, ocytocine....
- PTH, calcitonine
- Insuline, glucagon

## b. Hormones protéiques/ peptidiques

### □ Hormones protéiques :

- Chaines polypeptidiques glycosylées = glycoprotéines : TSH, FSH, LH, hCG...
- Une chaine polypeptidique : GH et la prolactine

## b. Hormones protéiques/ peptidiques



(a) Peptide synthesis

## c. Hormones stéroïdes

- Dérivent d'un précurseur lipidique qui est le cholestérol
  - Minéralocorticoïdes : l'Aldostérone
  - Glucocorticoïdes : Cortisol
  - Androgènes : 4 androsténedione, testostérone, DHEA, SDHEA
  - Hormones sexuelles femelles : progestérone, œstradiol, œstrone
  - Le calcitriol

