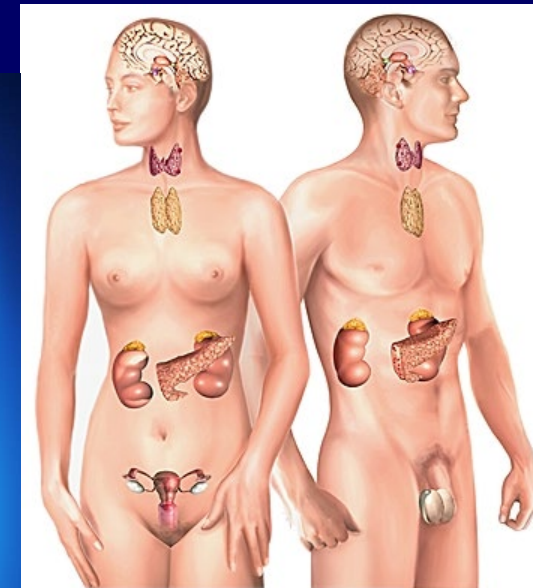




Système endocrinien et système nerveux

Marie Avillac

marie.avillac@univ-lyon1.fr



Présentation de l'UE de Physiologie

Approche
intégrée

■ Plan

Notions de base en physiologie

CM 1 : **Introduction** - M. Avillac



Les systèmes de coordination et de régulation des autres systèmes

CM 2 : **Le système endocrinien et le système nerveux** - M. Avillac



Les systèmes d'échanges des molécules entre les milieux IC et EC

CM 3 : **Nutrition et système digestif** - M. Gonzalez-Sances

CM 4 : **Les systèmes cardio-vasculaire et respiratoire** - F. Van Coppenolle

CM 5 : **Le système urinaire** - M. Gonzalez-Sances

CM 6 : **Les équilibres hydriques, électrolytiques et acido-basiques** - M. Gonzalez-Sances

Plan du cours

I. Le système endocrinien

II. Le système nerveux

Conclusions



I. Le système endocrinien

Plan

I. Le système endocrinien

1. Généralités
2. Les glandes endocrines
3. Les hormones
4. L'hypothalamus et l'hypophyse
5. La GH et la croissance

Généralités

■ Définitions

- Le système endocrinien est un **système de régulation** des fonctions corporelles.
- Il assure la **communication** entre les cellules et la **coordination** des fonctions des grands systèmes.
- Le système endocrinien modifie **l'activité métabolique** des cellules par l'intermédiaire des **hormones**.

Généralités

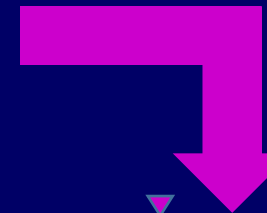
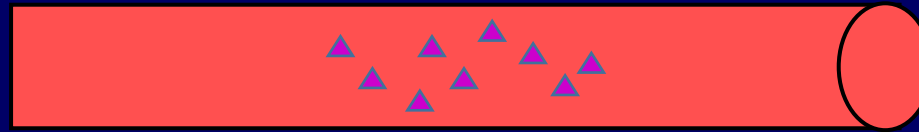
■ Définitions

Glandes ou cellules
endocrines

Hormones

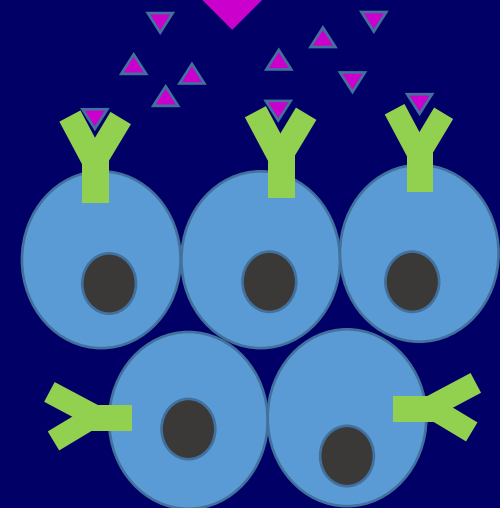


Vaisseaux sanguins



Récepteurs

Organe-cible



- Temps de réponse lent
- Effets étendus
- Durables

Généralités

■ Fonctions

Métabolisme énergétique et équilibre de l'eau et des électrolytes du milieu intérieur

Composition et du volume sanguin

Reproduction

La croissance et le développement

Digestion et absorption des nutriments

Plan

I. Le système endocrinien

1. Généralités
2. Les glandes endocrines
3. Les hormones
4. L'hypothalamus et l'hypophyse
5. La GH et la croissance

Les glandes endocrines

■ Définitions

Glande endocrine

- Sécrète les hormones dans le liquide interstitiel, puis diffusion dans **le sang**
- Glande à **sécrétion interne**, *elle ne possède pas de conduit*

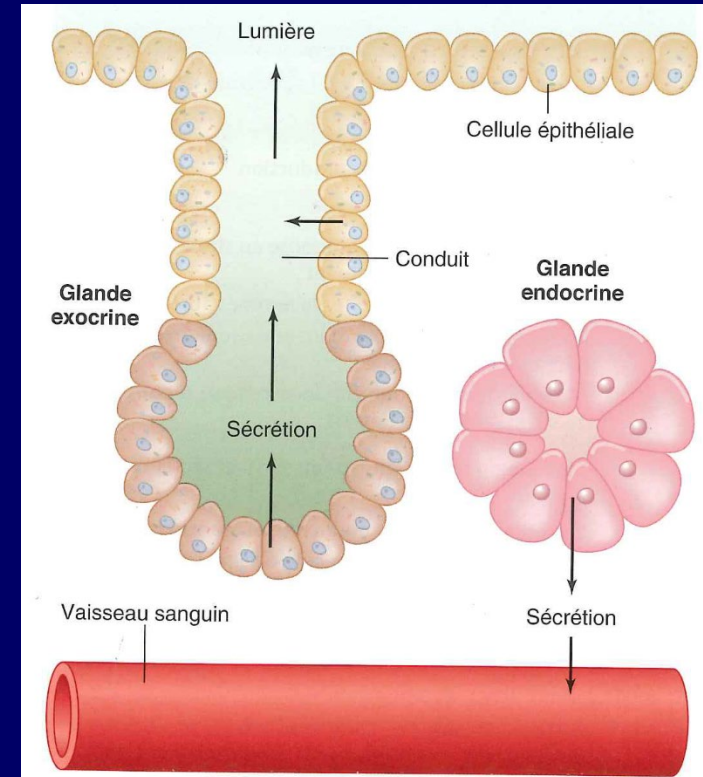
≠

Glande exocrine

- Sueur, salive, suc gastrique etc.
- *Possède des conduits* qui transportent les substances à la surface d'une membrane

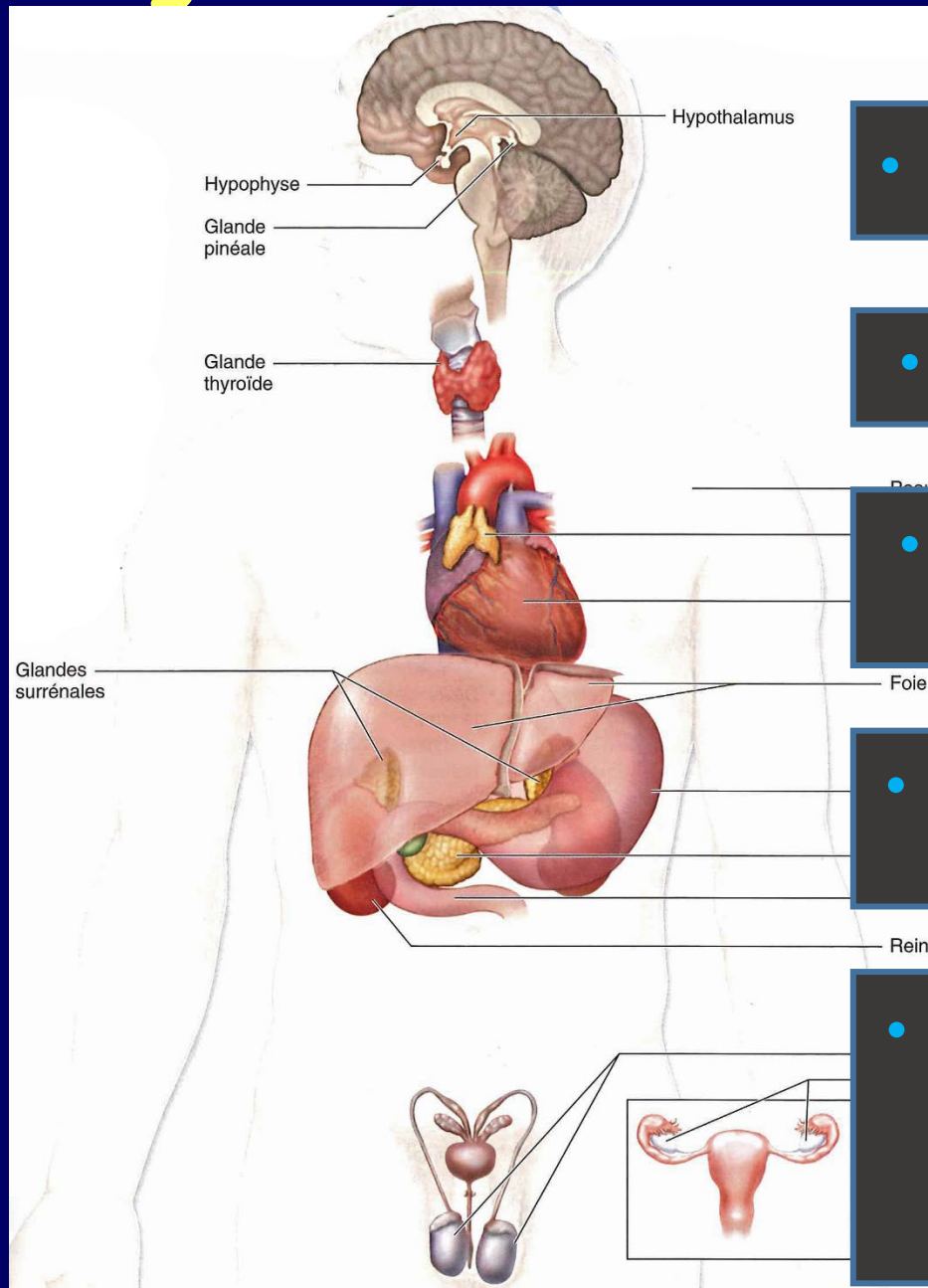
2 types de cellules endocrines

- ▶ Les cellules qui constituent **une glande endocrine structurée**
- ▶ Les cellules disposées en **amas** dans des organes qui assurent une fonction endocrine et **d'autres fonctions**



Les glandes endocrines

■ Glandes endocrines



- **Hypophyse** : FSH, LH, GH, ...

- **Glande pinéale** : mélatonine

- **Glande thyroïde** : H. thyroïdiennes

- **Glandes parathyroïdes** : parathormone

- **Glandes surrénales**: adrénaline, noradrénaline, minéralocorticoïdes (aldostérone), glucocorticoïdes (cortisol)

Les glandes endocrines

■ Cellules endocrines

- **Hypothalamus** : organe neuro-endocrine

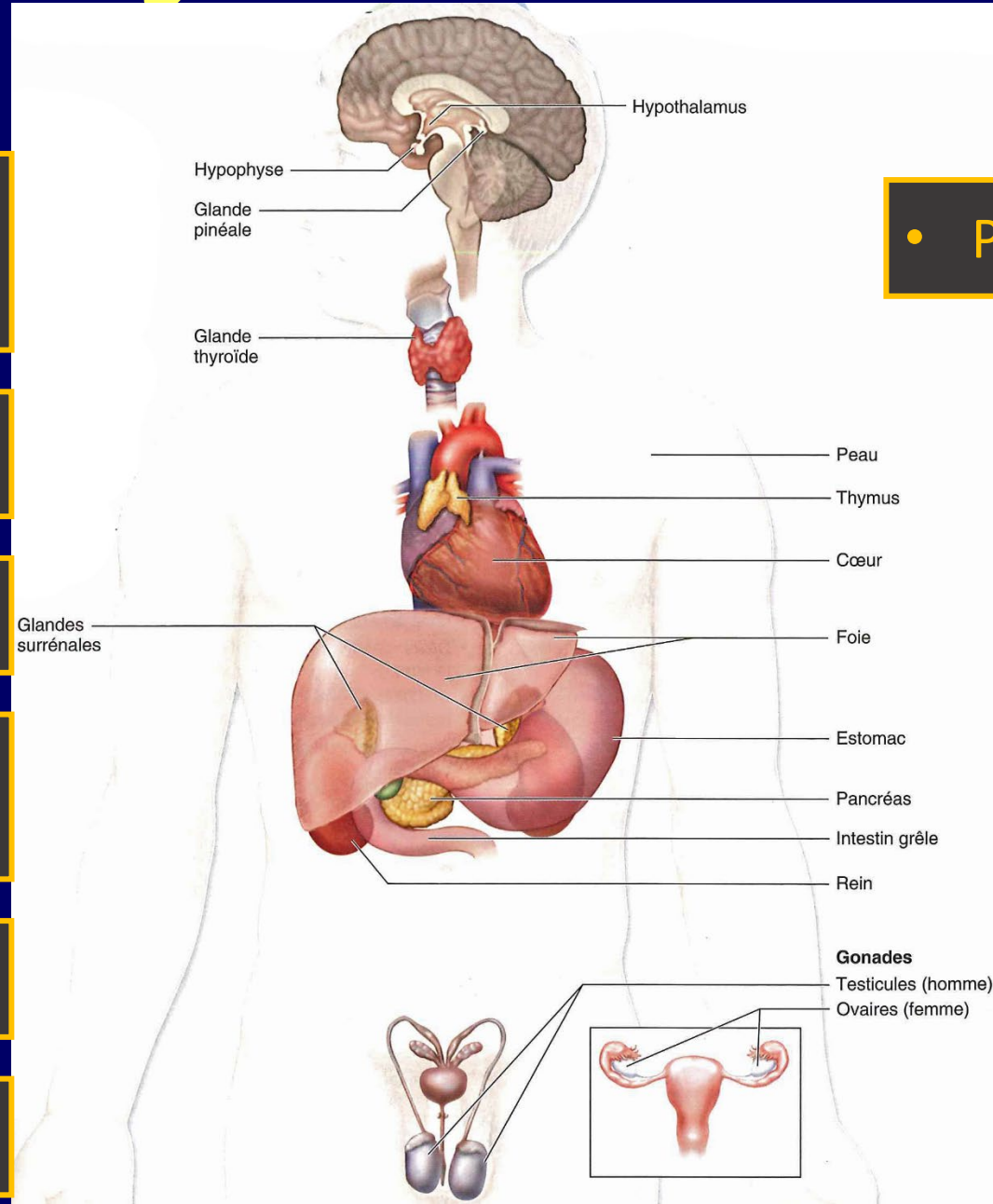
- **Peau** : cholécalciférol

- **Thymus**

- **Cœur** : facteur natriurétique auriculaire

- **Foie** : angiotensine ; EPO

- **Estomac** : gastrine



- **Pancréas** : insuline ; glucagon

- **Intestin grêle** : sécrétine ; cholécystokinine

- **Rein** : EPO ; rénine

- **Gonades** : testostérone ; œstrogènes et progestérone

Plan

I. Le système endocrinien

1. Généralités
2. Les glandes endocrines
3. Les hormones
4. L'hypothalamus et l'hypophyse
5. La GH et la croissance

Plan

I. Le système endocrinien

1. Généralités

2. Les glandes endocrines

3. Les hormones

a) La classification chimique des hormones

b) Le transport des hormones dans le sang

c) Mécanismes d'action des hormones

I. La classification chimique des hormones

■ 3 catégories d'hormones circulantes

Hormones stéroïdiennes

- **Liposolubles**
- Synthétisées à partir du **cholestérol**
- H. stéroïdiennes :
 - Œstrogènes ;
progestérone ;
testostérone
 - Corticostéroïdes
(cortisol, aldostérone,
etc)

Hormones protéiques

- **Hydrosolubles**
- Chaînes d'**acides aminés**
- 2 groupes :
 - **Peptides et protéines**
(insuline, glucagon,
PTH, ocytocine, H.
antidiurétique, GH)
 - **Glycoprotéines** (FSH et
TSH)

Monoamines

- **Acides aminés**
- Monoamines :
 - **Catécholamines**
(adrénaline,
noradrénaline,
dopamine)
▶ **Hydrosolubles**
 - **H. thyroïdiennes** (T3 et
T4)
▶ **Liposolubles**

Transport des hormones dans le sang

Les hormones hydrosolubles

- Le sang est un milieu aqueux
- Les H. hydrosolubles y **circulent librement**, sans être liées à d'autres molécules

Les hormones liposolubles

- Les H. liposolubles se lient à des **protéines de transport**
- **3 fonctions** :
 - ▶ Rendre les H. liposolubles temporairement hydrosolubles
 - ▶ Retarder l'élimination des petites H. par le rein
 - ▶ Réserve

Transport des hormones dans le sang

■ Concentration sanguine et demi-vie

Les effets physiologiques des H. dépendent de leur **concentration sanguine**

- ➔ Taux de synthèse par les glandes endocrines
- ➔ Taux d'élimination (foie, rein)

Demi-vie

= Temps pour réduire la concentration d'une H. de moitié

- ▶ H. hydrosolubles : demi-vie courte
- ▶ H. liposoluble : demi-vie plus longue

Mécanismes d'action des hormones

■ Interactions H. - cellule-cible : Mécanismes cellulaires

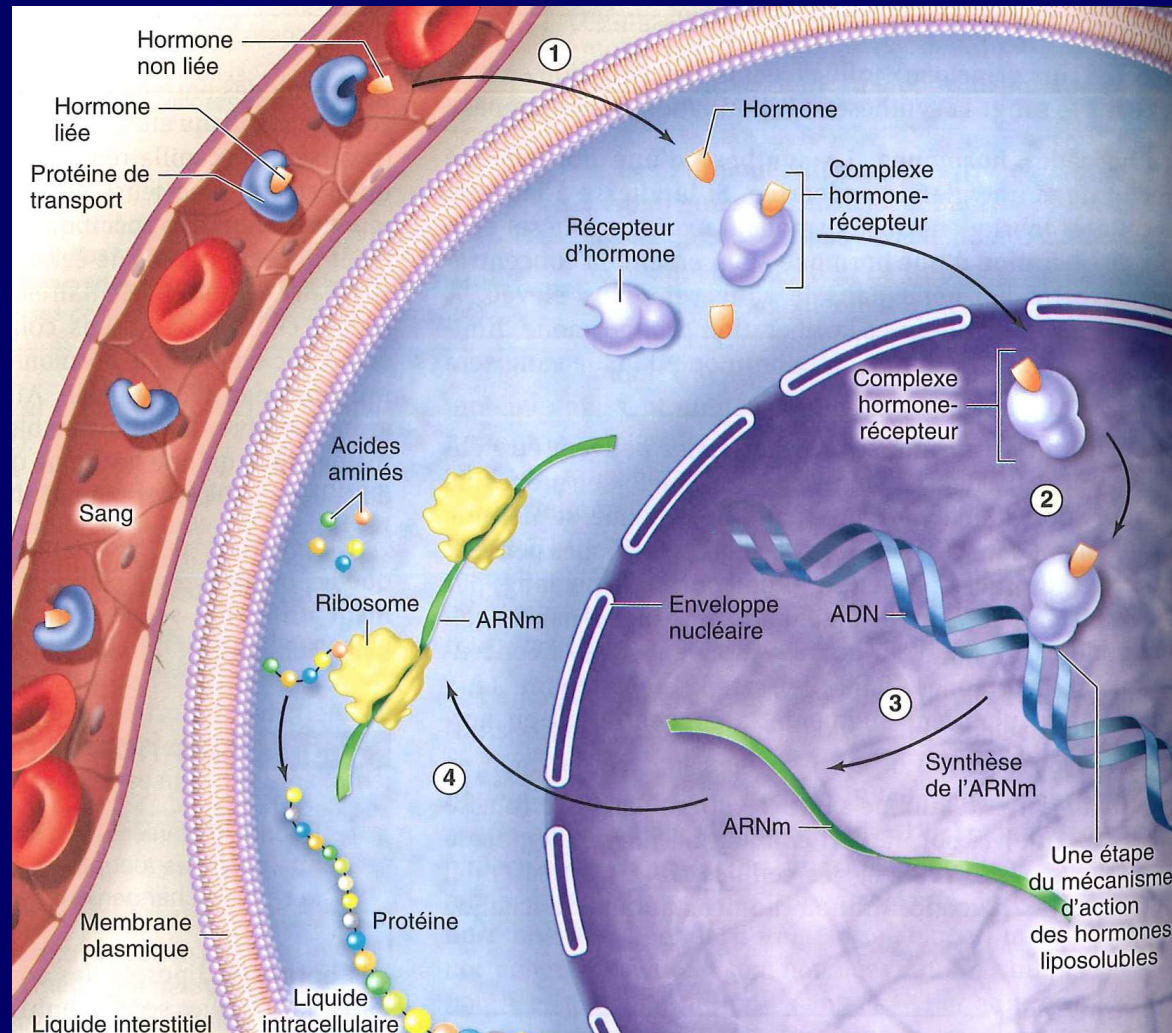
H. liposolubles

① H. diffuse librement à travers la membrane et se lie à son récepteur IC

② H-R modifie l'expression de certains gènes

③-④ Synthèse protéines

Effets physiologiques de H.



Mécanismes d'action des hormones

■ Interactions H. - cellule-cible : Mécanismes cellulaires

H. hydrosolubles

① H. se fixe à son R transmembranaire



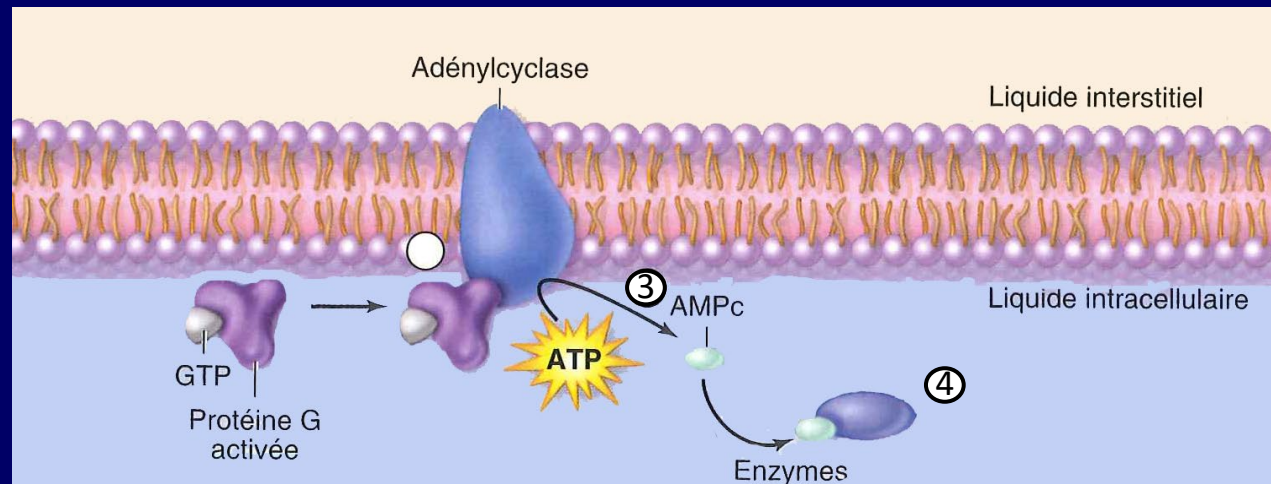
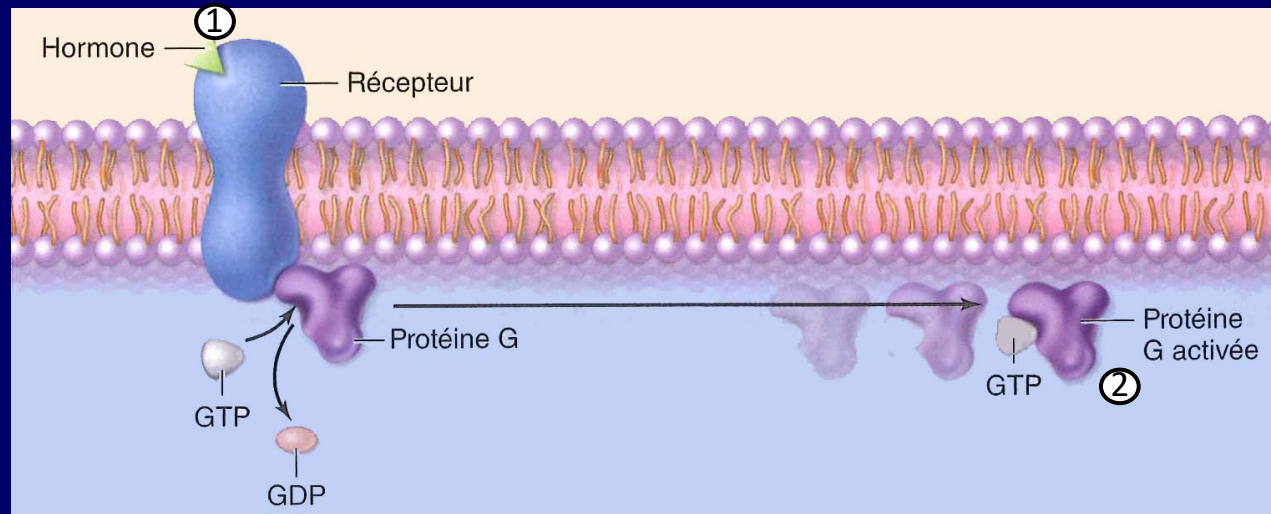
② Activation de la protéine G



③ Production de 2nd messenger



④ Modif. activité cellulaire



Mécanismes d'action des hormones

■ Interactions H. - cellule-cible : Rôle des récepteurs

La capacité de réponse d'une cellule à une hormone dépend :

1. De la concentration sanguine de l'hormone
2. De la quantité de récepteurs
3. De l'influence exercée par d'autres hormones

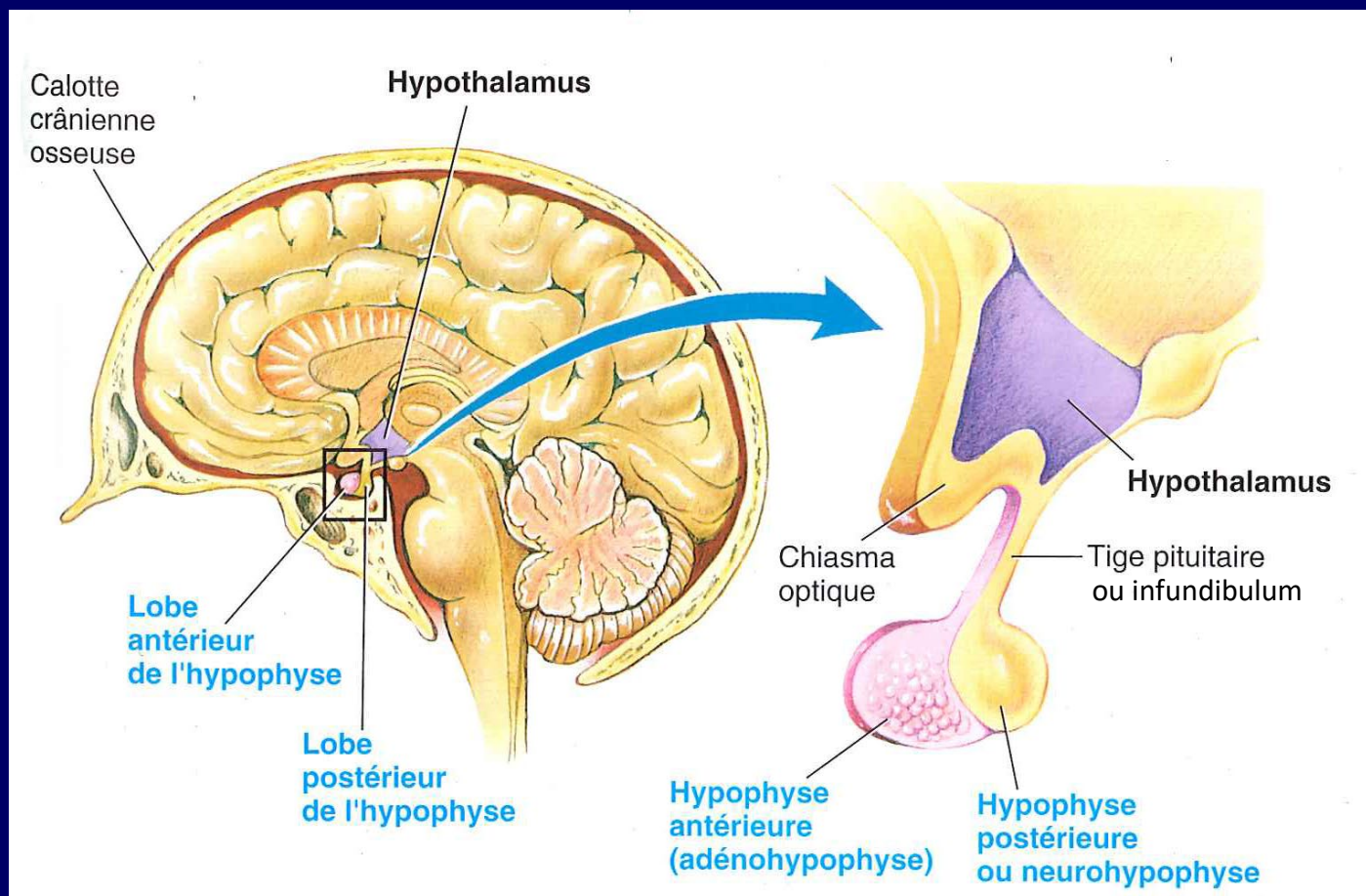
Plan

I. Le système endocrinien

1. Généralités
2. Les glandes endocrines
3. Les hormones
4. L'hypothalamus et l'hypophyse
5. La GH et la croissance

L'hypothalamus et l'hypophyse

■ Anatomie



Coupe sagittale du cerveau

L'hypothalamus
Centre nerveux et glande endocrine

↓
Système porte hypothalamo-hypophysaire

L'hypophyse
2 parties :

- **l'adénohypophyse** : glande endocrine
- **La neurohypophyse** : tissu nerveux

L'hypothalamus et l'hypophyse

- L'axe hypothalamo-hypophysaire

Libérines

H. Produites par l'hypothalamus	Effets sur adénohypophyse	Effets physiologiques
TRH (thyroolibérine)	Stimulation de la libération de TSH	Sécrétion H. thyroïdiennes par glande thyroïde
PRH (H. de libération de prolactine)	Stimulation de la libération de prolactine	Stimulation de production lait maternel
Gn-RH (gonadolibérine)	Stimulation de la libération des H. gonadotropes (FSH, LH)	Développement des follicules, œstrogènes , ovulation
CRH (corticolibérine)	Stimulation de la libération d'H. corticotrope (ACTH)	Sécrétion de cortisol par la glande surrénale
GHRH (H. libération GH)	Stimulation de la libération d'H. de croissance (GH)	Stimulation de la croissance

L'hypothalamus et l'hypophyse

■ La neurohypophyse

- Ne produit pas d'hormones
- Lieu de stockage de **neuro-hormones** :
 - *H. antidiurétique* (ADH ou vasopressine)
 - *Ocytocine*
- Hormones synthétisées par des neurones de l'hypothalamus appelées **cellules neuro-sécrétrices**

Plan

I. Le système endocrinien

1. Généralités
2. Les glandes endocrines
3. Les hormones
4. L'hypothalamus et l'hypophyse
5. La GH et la croissance

La GH et la croissance

■ L'hormone de croissance

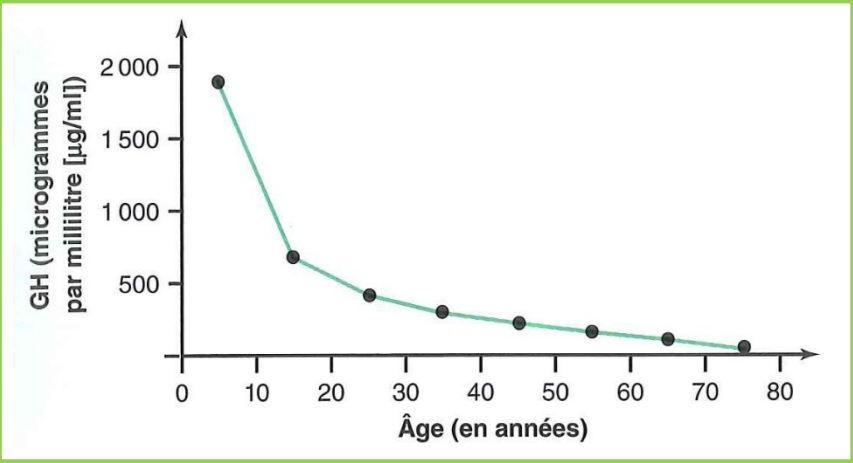
- Hormone protéique, hydrosoluble
- Stimulation de la croissance :
 - Osseuse (cartilages de croissance, épiphyses des os longs)
 - Masse musculaire
 - ...



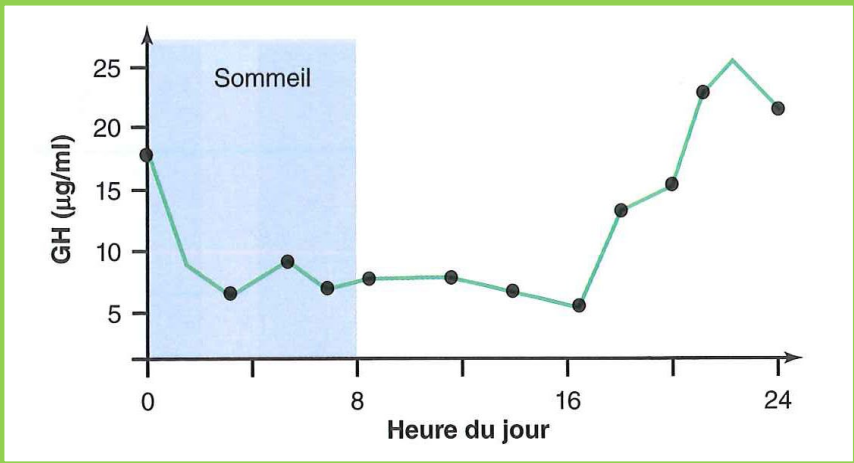
La GH et la croissance

- Facteurs influençant la libération de GH

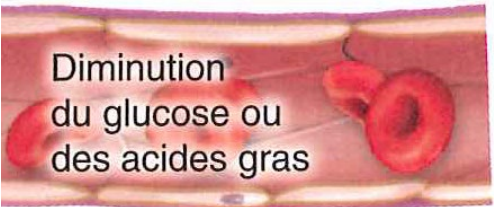
L'âge



Rythme circadien



Nutriments sang



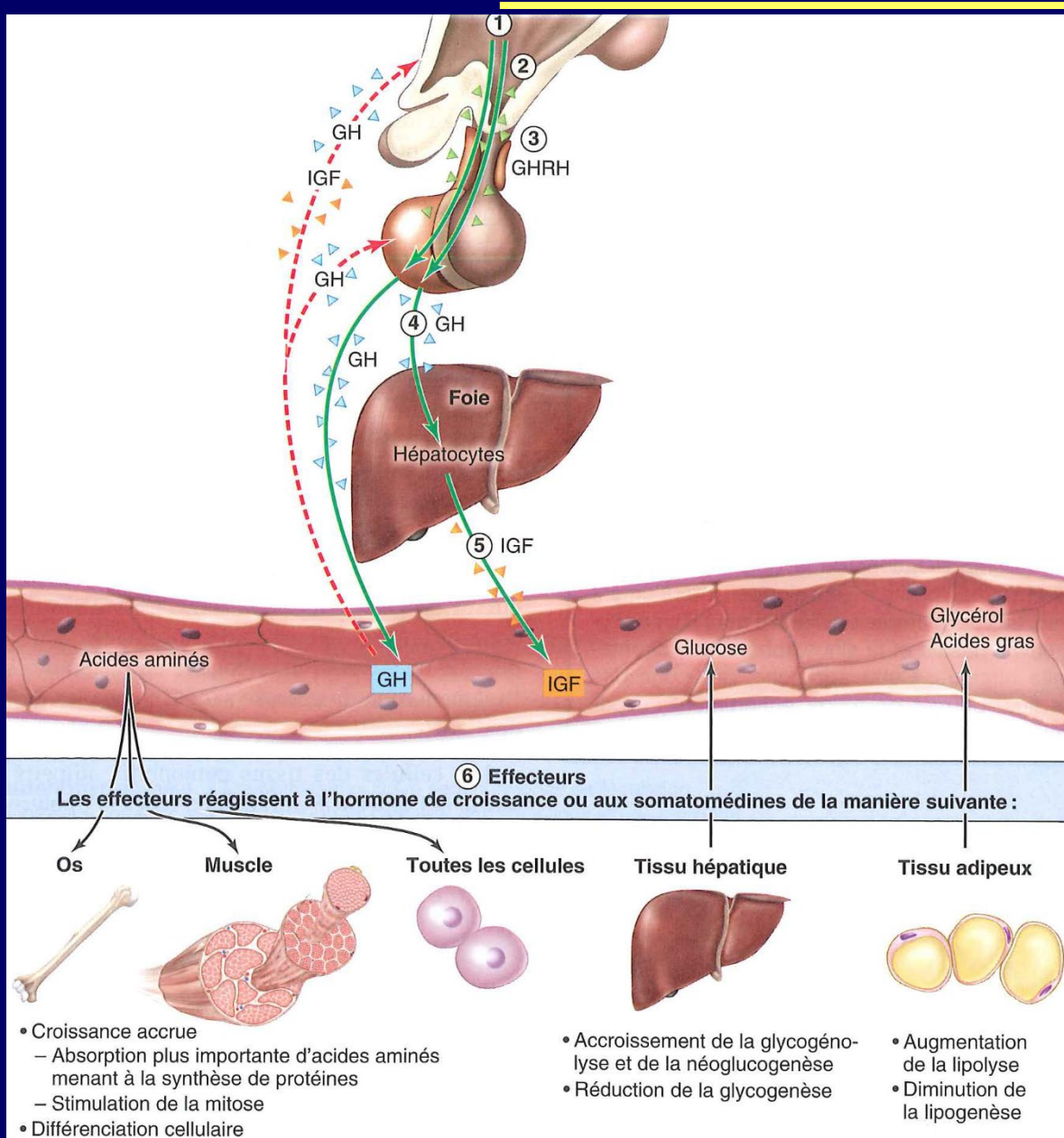
Stress

Exercice physique intense

La GH et la croissance

■ Mode d'action

⑦ Rétrocontrôle négatif



①-② L'hypothalamus libère la GHRH

③ La GHRH stimule la production de GH par l'adénohypophyse

④ La GH est sécrétée dans le sang. Tissus-cibles : foie, muscles, cartilages, os

⑤ Les cellules hépatiques sécrètent les IGF (somatomédines)

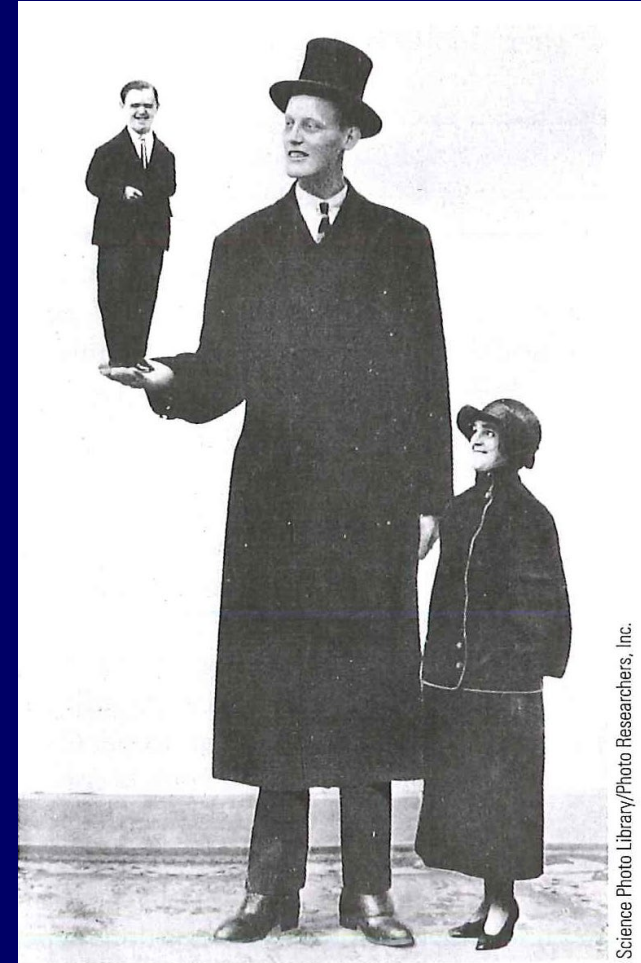
⑥ Liaison de GH et IGF avec leur R

La GH et la croissance

■ Troubles de la sécrétion de GH

Nanisme hypophysaire

- Production insuffisante de GH
- Adultes de petite taille (<1,2m)
- Traitement : administration de GH à la puberté



La GH et la croissance

■ Troubles de la sécrétion de GH

Gigantisme hypophysaire

- Production excessive de GH pendant l'enfance
- Croissance exagérée et rapide (jusqu'à 2,4m)
- Sans traitement décès prématuré

