

# **LES FONCTIONS ENDOCRINIENNES**

Dr. Walter S. Marcantoni  
[www.angelfire.com/comics/bloom\\_county](http://www.angelfire.com/comics/bloom_county)

## OBJECTIFS

Décrire deux modes d'action des hormones aux niveaux cellulaire

Nommer les hormones de l'hypophyse et décrire leurs effets

Expliquer comment le système nerveux exerce son influence sur les hormones adénohypophyses

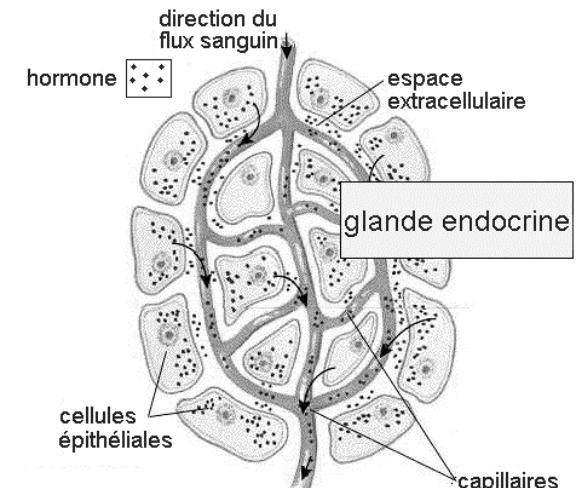
Expliquer l'effet du contrôle par rétroaction sur l'équilibre endocrinien

Nommer les hormones des principales glandes endocrines et décrire leurs effets

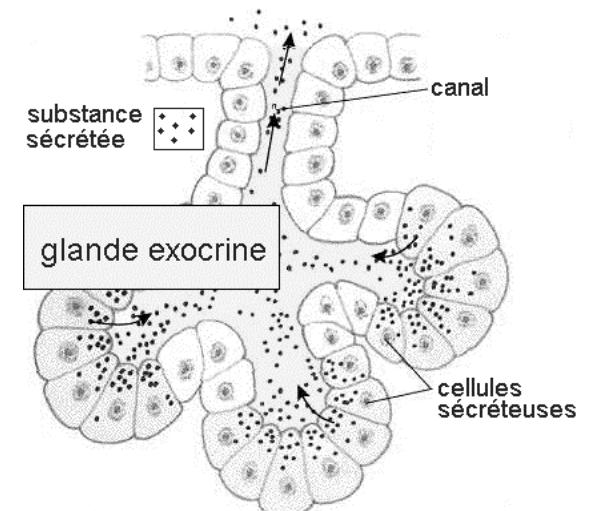
# FONCTIONS ENDOCRINIENNES

## Notions de base

Glande endocrine: dépourvue de canaux et formée de cellules épithéliales dont les sécrétions se déversent dans l'espace qui entoure les cellules avant de passer dans le sang

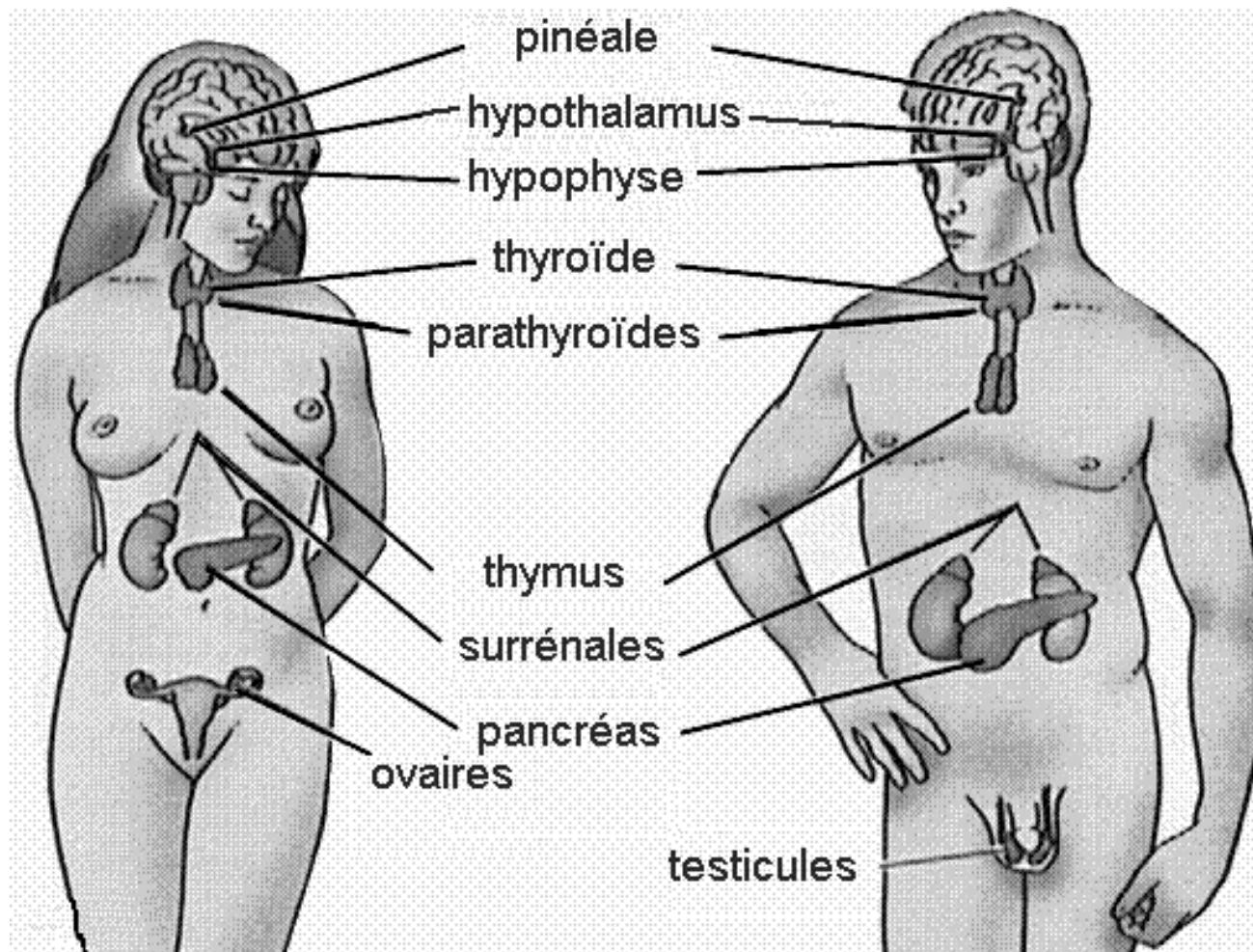


Glande exocrine: libère leurs sécrétions par des canaux situés à l'intérieur des surfaces externes comme la peau (ex. glande lacrymale) ou des surfaces internes comme celle des voies digestives (ex. le pancréas)



# FONCTIONS ENDOCRINIENNES

## Notions de base



# FONCTIONS ENDOCRINIENNES

## Notions de base

Les hormones agissent selon dix principes généraux:

1. Les hormones agissent souvent de façon graduelle, activant les réponses comportementales et physiologique longtemps après la concentration sanguine de l'hormone ait diminué
2. Les hormones affectent le comportement en modifiant l'intensité ou la probabilité d'un comportement évoqué, et non comme un 'interrupteur' qui provoquerait ou supprimerait un comportement
3. Des facteurs endogènes et exogènes influencent la quantité et le type d'hormone. Cette relation est réciproque.
4. Chaque hormone à des effets multiple sur divers tissus, organes et comportements. L'inverse est vrai.
5. Les hormones sont produites en petites quantités, et sont souvent sécrétées par bouffées.

# FONCTIONS ENDOCRINIENNES

## Notions de base

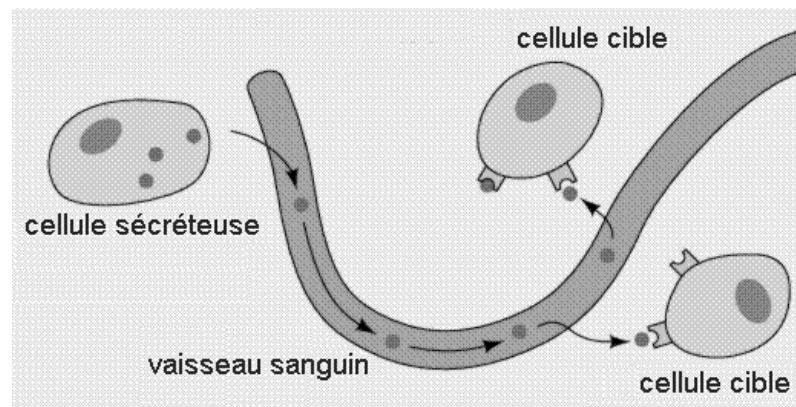
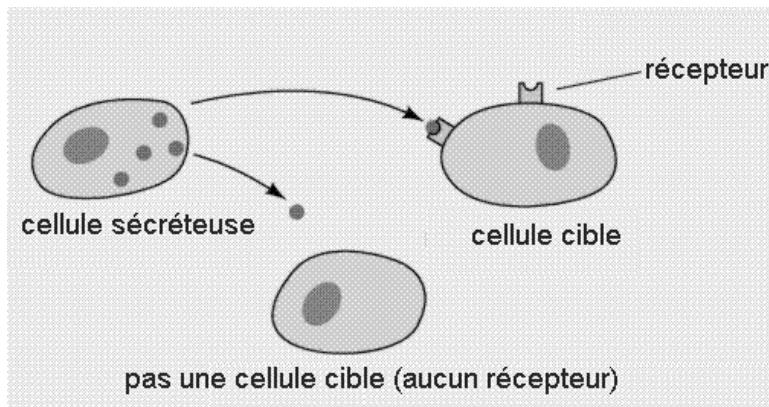
Les hormones agissent selon dix principes généraux (suite):

6. Les taux de nombreuses hormones varient de façon rythmique au cours de la journée.
7. Les hormones affectent des processus métaboliques dans la plupart des cellules.
8. Les hormones interagissent.
9. La structure chimique d'un hormone est similaire chez tous les vertébrés.
10. Une hormone ne peut affecter que les cellules qui possèdent une protéines réceptrice qui la reconnaît et qui modifie la fonction cellulaire .

# FONCTIONS ENDOCRINIENNES

## Notions de base

Les sécrétions des structures endocrines (les hormones) sont des messagers chimiques que le sang transporte aux cellules ou ils exercent leur action



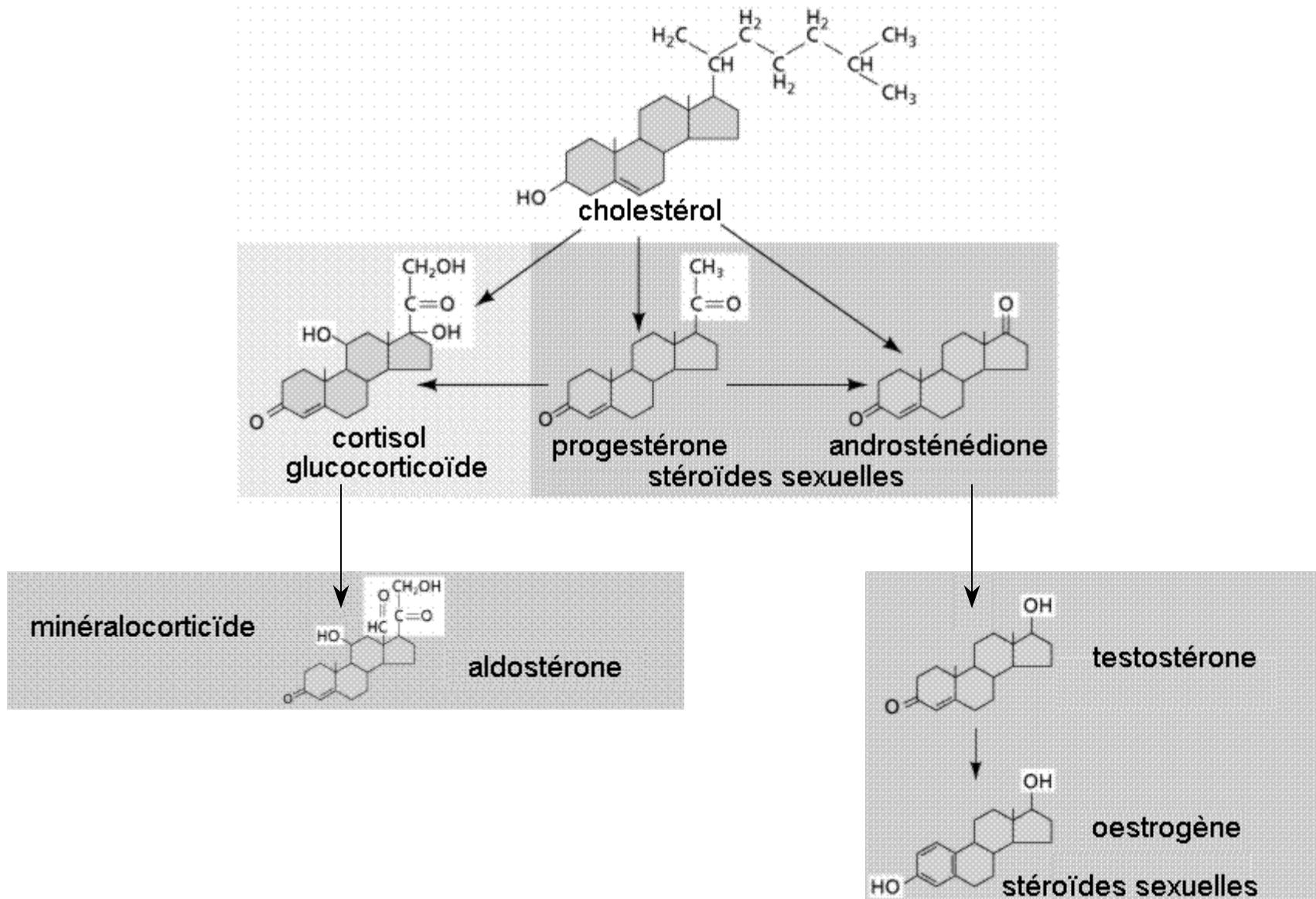
Classification des hormones:

- les stéroïdes (ex. le cortisol)
- des protéines ou peptides (ex. l'insuline)
- des dérivés d'acides aminés (ex. l'adrénaline)

Catégories d'Hormones	Hormones	« Glandes » Endocrines
<b>Hormones Peptidiques</b>		
	Ocytocine	Hypothalamus
	Vasopressine	
	CRH ou Corticolibérine	
	GnRH ou Gonadostimuline	
	GHRH ou Somatotrophine	
	GHIH ou Somastatine	
	TRH ou Thyrotrophine	
	ACTH ou hormone corticotrope	Adénohypophyse
	FSH ou Folliculostimuline	
	LH ou hormone lutéinisante	
	TSH ou hormone thyréotrope	
	GH ou hormone de croissance	
	MSH ou hormone mélanotrope	
	Prolactine	
	Insuline	Pancréas (Ilots de Langerhans)
	Glucagon	
	Parathormone	Parathyroïdes
	Calcitonine	Thyroïde
	CCK ou Cholecystokinine	Duodénum
	Entégastrone	
	Sécrétine	
	Gastrine	Estomac
	NAP ou facteur natriurétique atrial	Cœur
	EPO ou Erytropoïétine	Foie et Reins
	Angiotensine (Angiotensinogène)	Foie
	Facteurs de croissances	Multiples types cellulaires
<b>Hormones Stéroïdes</b>	Minéralocorticoïdes (aldostérone)	Cortico-surrénales
	Glucocorticoïdes	
	Androgènes (androsténone)	
	Progesterone	Ovaires
	Oestrogènes	
	Testostérone	Testicules
<b>Hormones Monoaminées</b>	T3 ou triiodothyronine	Thyroïde
	T4 ou thyroxine	
	Dopamine	Hypothalamus
	Adrénaline	Médullo-surrénales
	Noradrénaline	
	Mélatonine	Epiphyse

# FONCTIONS ENDOCRINIENNES

## Notions de base



# FONCTIONS ENDOCRINIENNES

## Mécanisme de l'action hormonale

Deux effets des hormones sur les cellules:

- 1) favorisent la prolifération, la croissance et la différence cellulaire
- 2) modulent l'activité des cellules

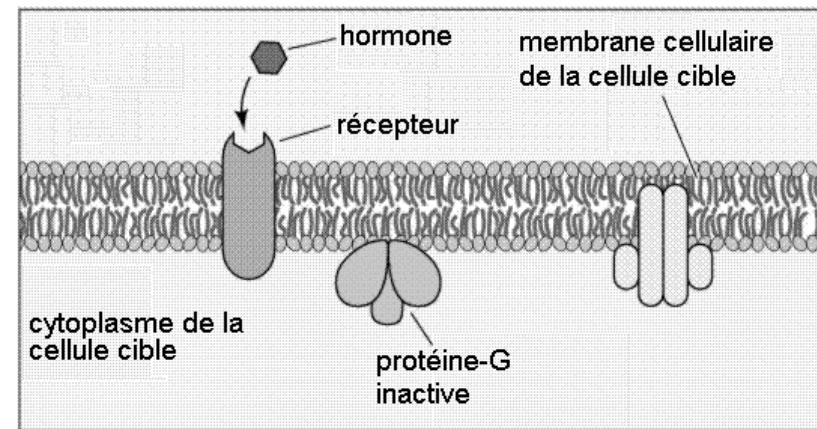
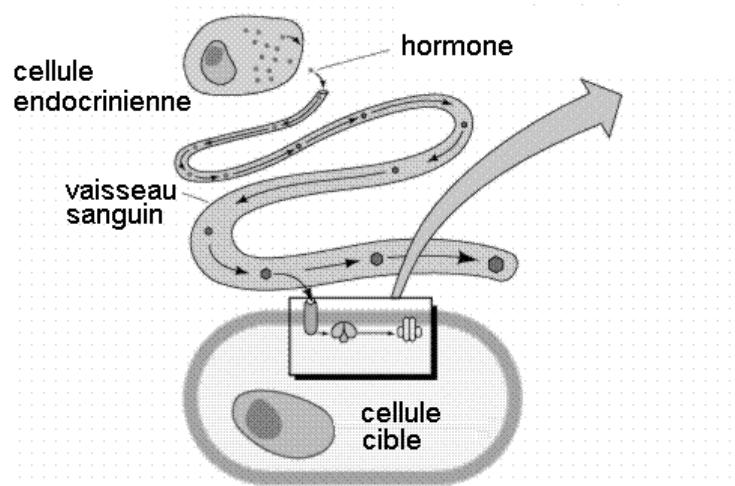
Deux grands mécanismes d'action des hormones:

- 1) l'utilisation des médiateurs intracellulaires (ex. peptides)
- 2) l'activation de gènes dans les cellules (ex. stéroïdes)

# FONCTIONS ENDOCRINIENNES

## Mécanisme de l'action hormonale

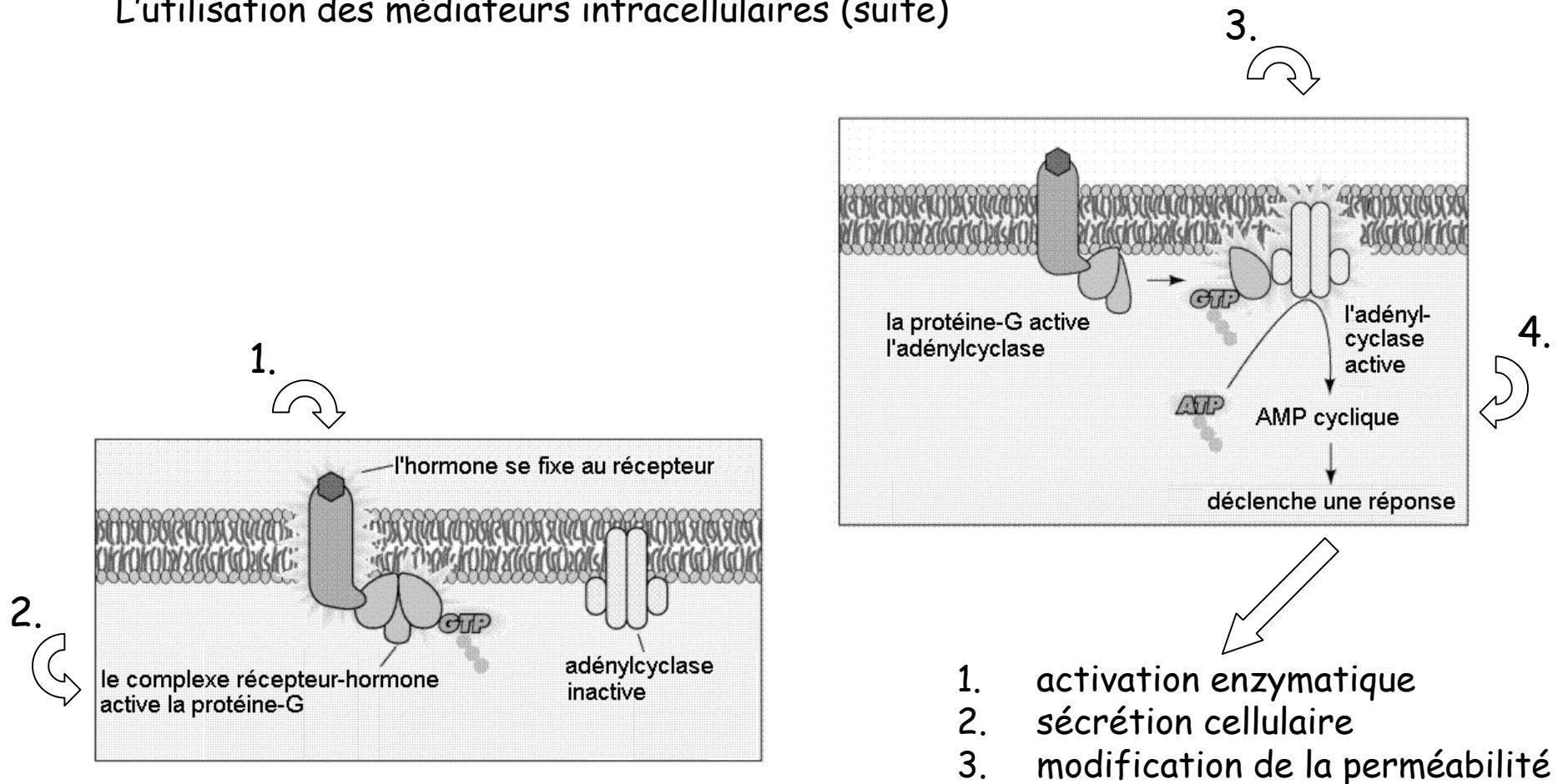
L'utilisation des médiateurs intracellulaires



# FONCTIONS ENDOCRINIENNES

## Mécanisme de l'action hormonale

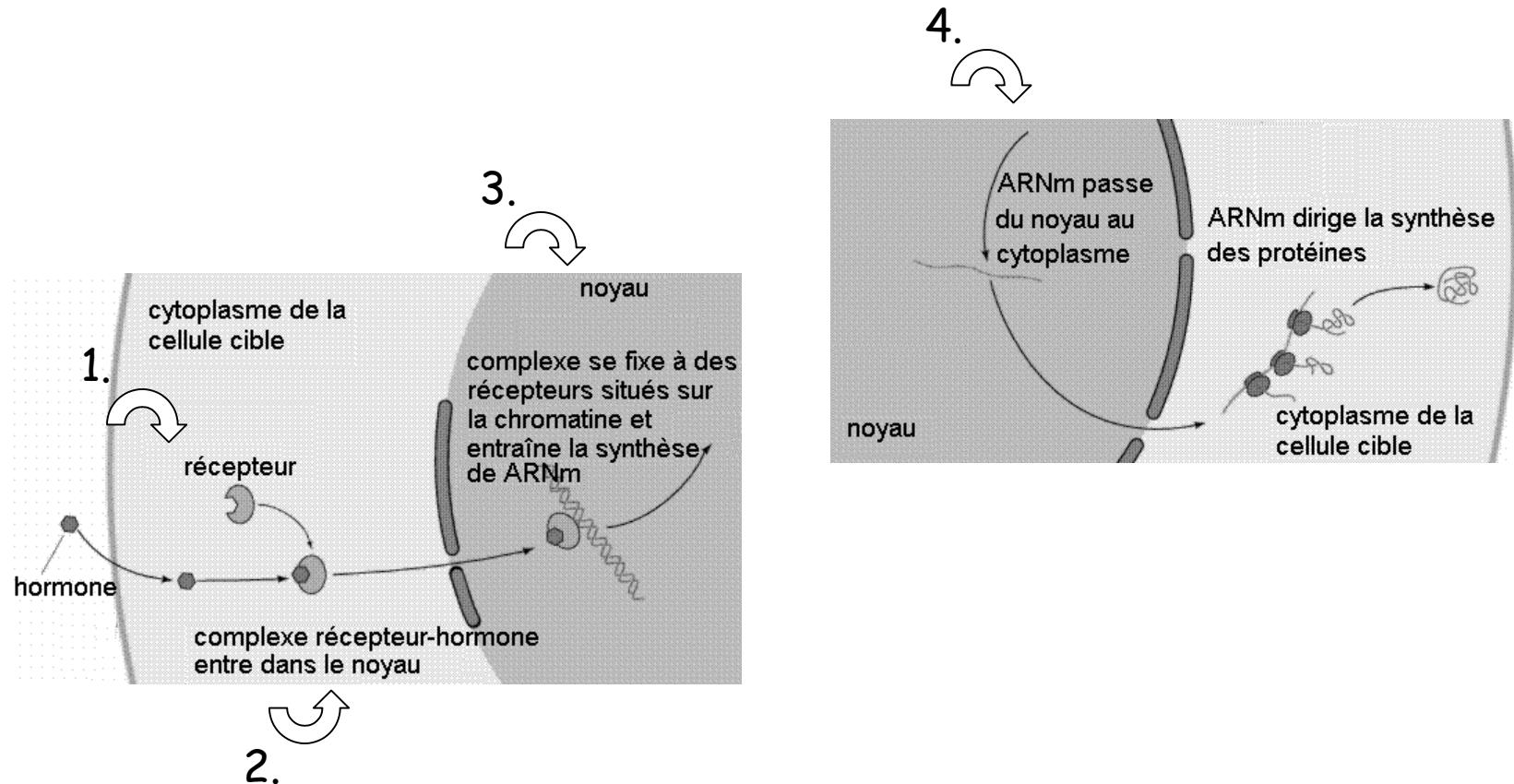
L'utilisation des médiateurs intracellulaires (suite)



# FONCTIONS ENDOCRINIENNES

## Mécanisme de l'action hormonale

L'activation de gènes dans les cellules



# FONCTIONS ENDOCRINIENNES

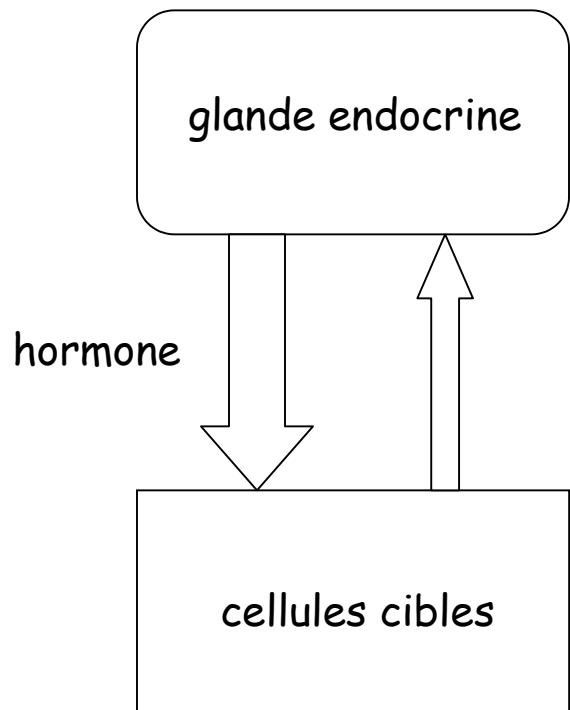
## Mécanisme de l'action hormonale

	peptides	stéroïdes
site du récepteur	membranaire	intra-cellulaire
effets physiologiques	activation de médiateurs intra-cellulaires	activation des gènes
vitesse d'action	rapide	lente

# FONCTIONS ENDOCRINIENNES

## Régulation de l'activité endocrinienne

Boucle de rétroaction négative



1. Une hormone agit sur des cellules cibles, modifiant le taux de sécrétion d'une substance dans la liquide extracellulaire
2. Le résultat de cette action contrôle le taux de libération d'une hormone par la glande endocrine

# FONCTIONS ENDOCRINIENNES

Trois types de stimuli qui contrôle la libération des hormones

a) contrôle hormonal

- libération d'une hormone module l'effet d'une autre hormone
- ex. hypothalamus  $\Rightarrow$  hypophyse antérieure  $\Rightarrow$  cellules cibles

b) contrôle nerveux

- l'activité d'une fibre nerveuse module l'effet d'une hormone
- ex. système nerveux sympathique  $\Rightarrow$  médullo-surrénale  $\Rightarrow$  noradrénaline
- ex. hypothalamus  $\Rightarrow$  hypophyse postérieure  $\Rightarrow$  cellules cibles

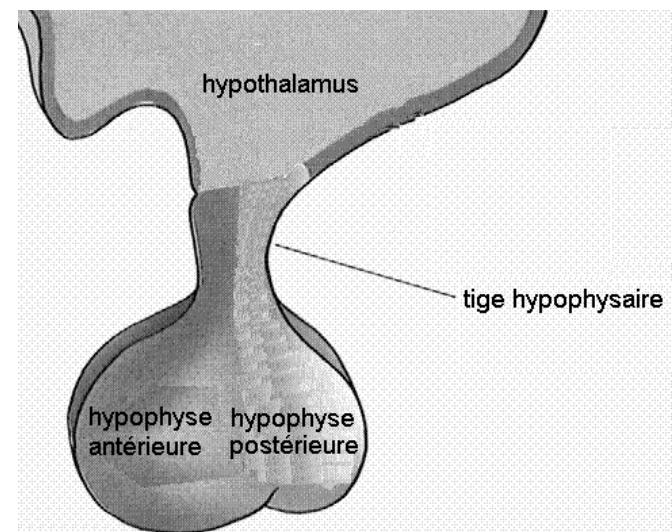
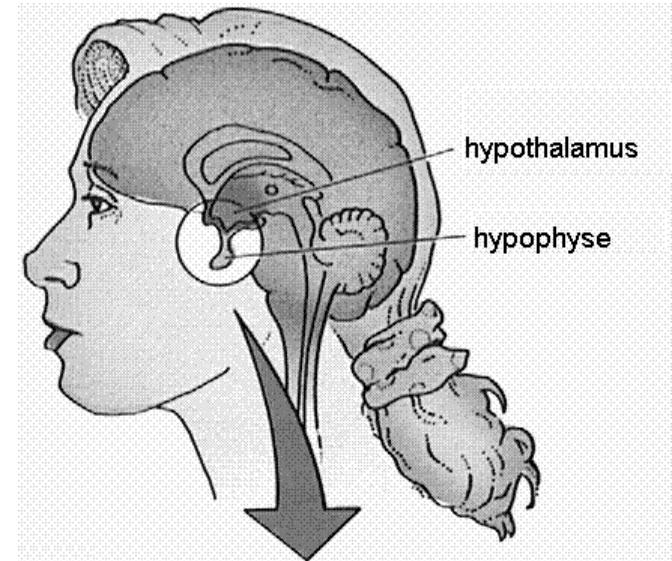
c) contrôle humoral

- variations sanguines des ions et nutriments module l'effet d'une hormone
- ex. taux de glucose dans le sang  $\Rightarrow$  insuline

# HYPOPHYSE

## Anatomie de l'hypophyse

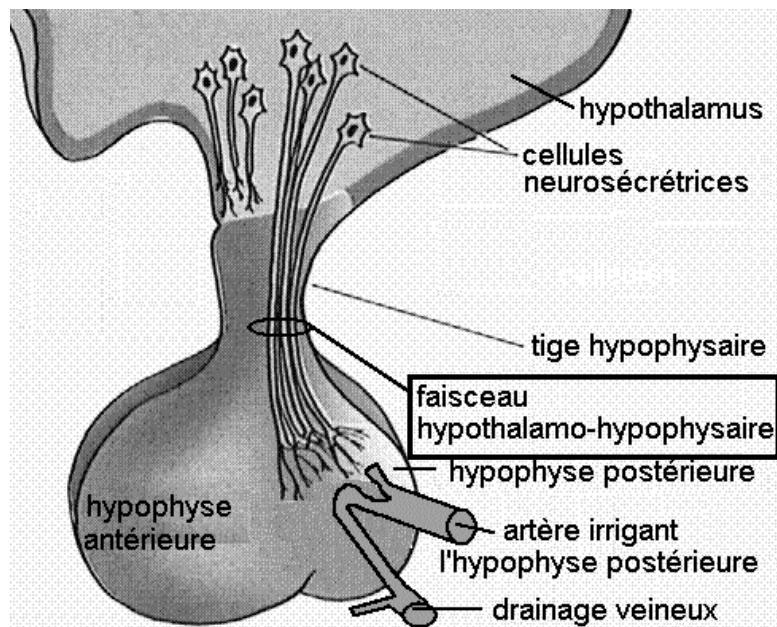
Neurohypophyse { Infundibulum  
Lobe nerveux  
Pars intermedia } lobe postérieur  
Adénohypophyse { Pars distalis  
Pars tuberalis } lobe antérieur



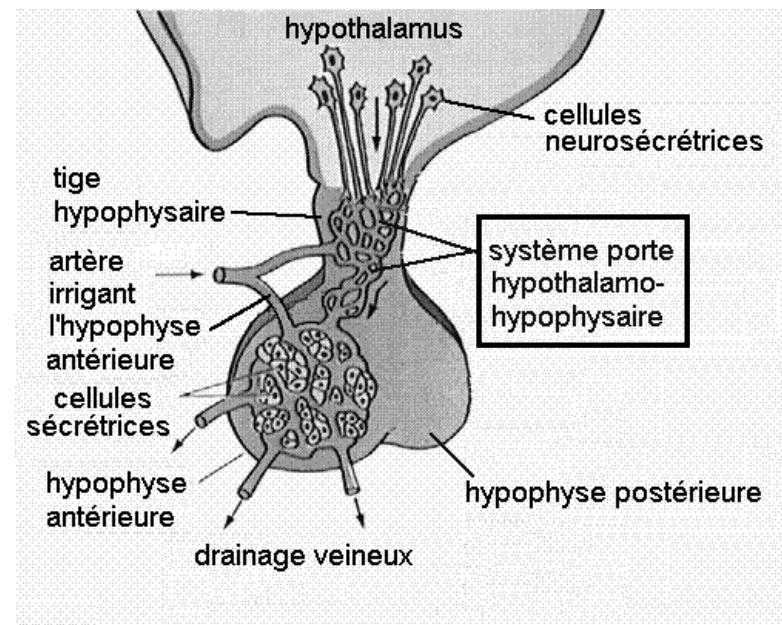
# HYPOPHYSE

## Relations hypothalamo-hypophysaires

hypothalamo-neurohypophyse



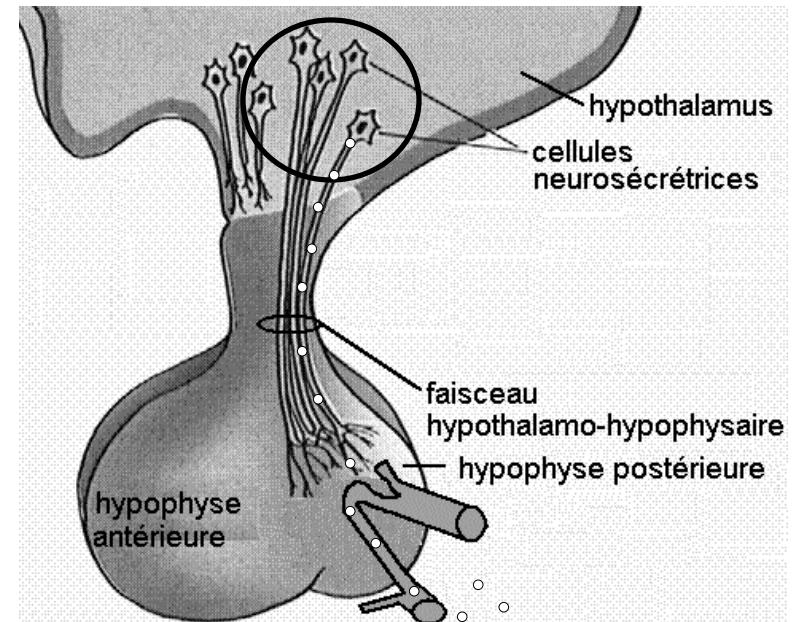
hypothalamo-adénohypophyse



# HYPOPHYSE

## Hormones neurohypophysaires et leurs effets

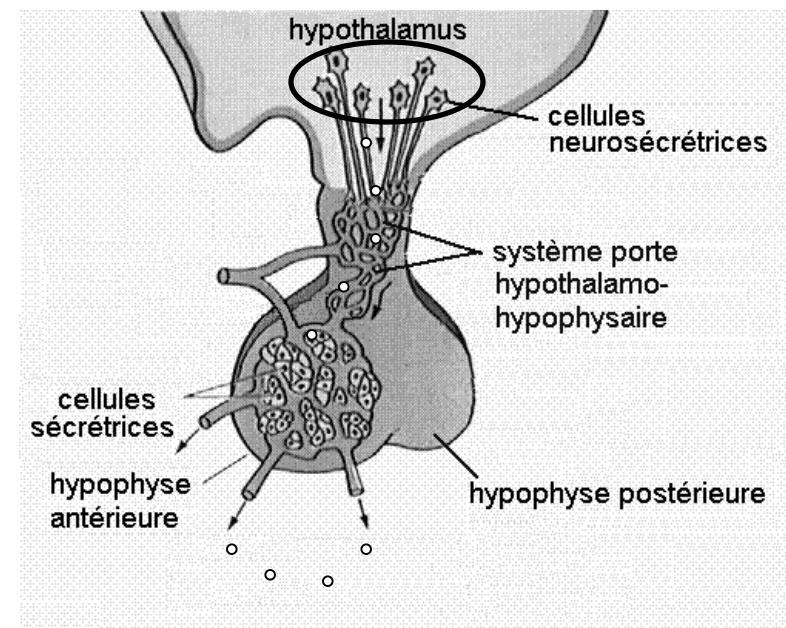
hormones	1) <u>vasopressine</u> (hormone antidiurétique, ADH) 2) <u>ocytocine</u>
principales fonctions	1) <u>ADH</u> : stimule la réabsorption de l'eau par les reins; stimule la constriction des vaisseaux sanguins 2) <u>ocytocine</u> : stimule la contraction de l'utérus; stimule l'éjection du lait par les glandes mammaires
lieu de synthèse	les noyaux supra-optiques et paraventriculaires situés dans l'hypothalamus*  *les hormones sont transportées par les axones de ces cellules, liées à une protéines de transport appelée <u>neurophysine</u>



# HYPOPHYSE

## Hormones Hypothalamiques et Leurs Effets

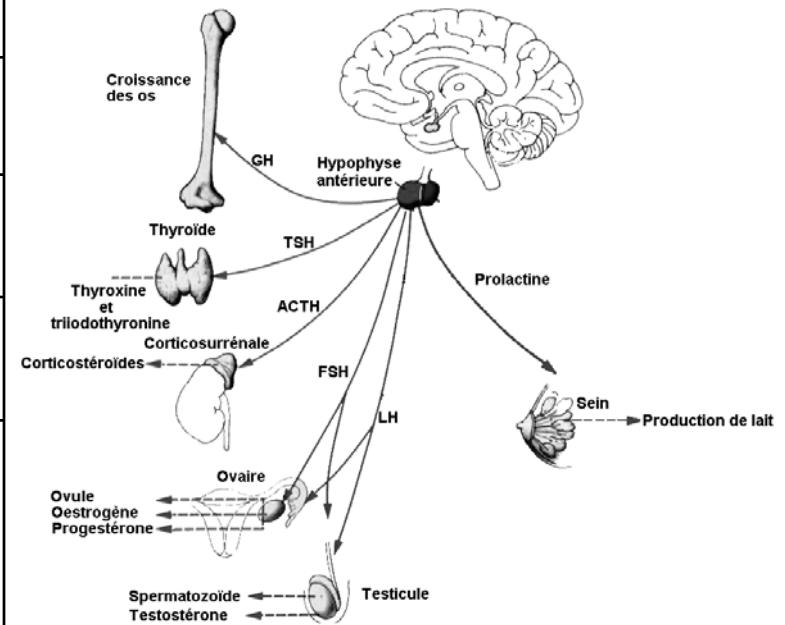
hormones	<p><u>Facteurs de libération et facteurs d'inhibition</u></p> <p><u>Gn-RH ou Gn-IH</u> (gonadolibérine) <u>TRH ou TIH</u> (thyrolibérine) <u>CRF ou CIF</u> (corticolibérine) <u>PRF ou PIF</u> <u>GH-RF ou GHIH</u> (somatocrinine ou somatostatine)</p>
principales fonctions	influencent la libération des hormones adénohypophysaires
lieu de synthèse	le noyau périventriculaire situés dans l'hypothalamus*  * les hormones sont relâchées dans le réseau capillaire et transportées à l'adénohypophyse par le système porte hypothalamo-hypophysaire



# HYPOPHYSE

## Hormones adénohypophysaires et leurs effets

hormones	cible/effets
<i>hormone de croissance (GH)</i>	les cellules osseuses et musculaires/ stimule la croissance somatique; mobilise les triglycérides; épargne le glucose
<i>prolactine (PRL)</i>	tissu sécréteur des seins/stimule la lactation
<i>thyroéstimuline (TSH)</i>	glande thyroïde/stimule la libération des hormones thyroïdiennes
<i>corticostimuline (ACTH)</i>	corticosurrénale/stimule la libération des glucocorticoïdes
<i>gonadostimuline</i>	<u><i>folliculostimuline (FSH)</i></u> ovaires et testicules/stimule la maturation du follicule ovarien et la production d'œstrogènes; stimule la spermatogenèse <u><i>hormone lutéinisante (LH)</i></u> ovaires et testicules/déclenche l'ovulation et la production d'œstrogènes et de progestérone; stimule la production de testostérone



# HYPOPHYSE

## Hormones adénohypophysaires et leurs effets

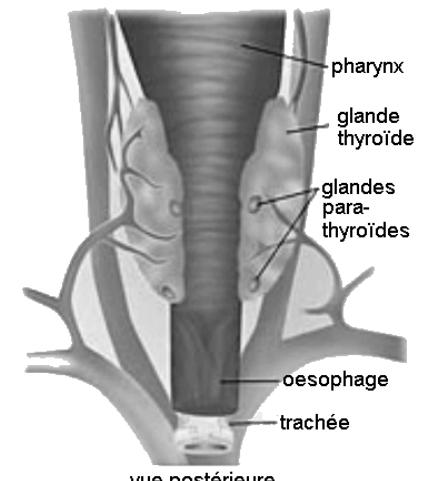
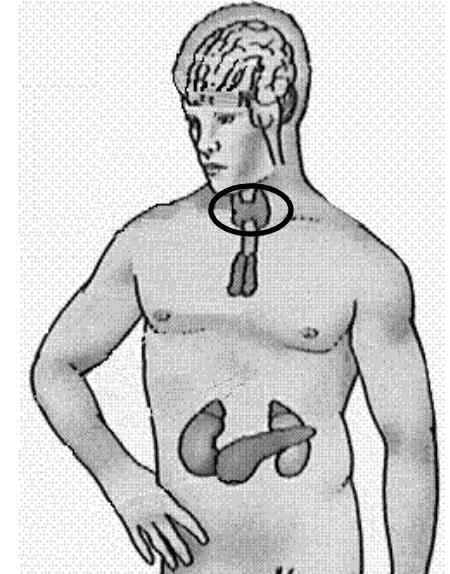
### Aspects Cliniques

hormones	effets de l'hyposécrétion et de l'hypersécrétion
<i>hormone de croissance (GH)</i>	hyposécrétion: nanisme hypophysaire chez l'enfant hypersécrétion: gigantisme chez l'enfant; acromégalie chez l'adulte
<i>prolactine (PRL)</i>	hyposécrétion: insuffisance de sécrétion lactée chez la femme qui allaite hypersécrétion: galactorrhée; aménorrhée chez la femme; impuissance chez l'homme
<i>thyroéstimuline (TSH)</i>	hyposécrétion: crétinisme chez l'enfant; myxoedème chez l'adulte hypersécrétion: maladie de Graves; exophtalmie
<i>corticostimuline (ACTH)</i>	hyposécrétion: maladie d'Addison hypersécrétion: maladie de Cushing
<i>gonadostimuline</i>	<u>folliculostimuline (FSH) et hormone lutéinisante (LH)</u>  hyposécrétion: absence de maturation sexuelle hypersécrétion: aucun effet important

# GLANDES ENDOCRINES

## Glande thyroïde

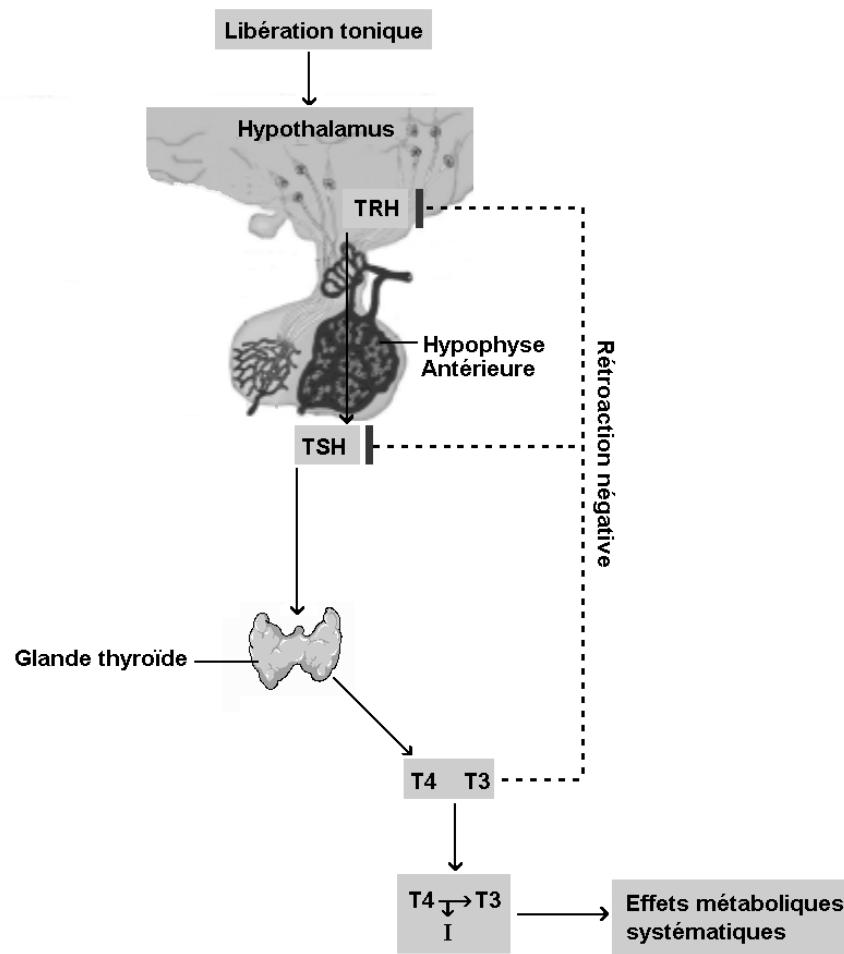
description	sur la surface centrale du cou juste au-dessous du larynx
hormones thyroïdiennes	1) <u>thyroxine (T4)</u> 2) <u>triiodothyronine</u> 3) <u>calcitonine</u>
fonctions thyroïdiennes	<p>-elles agissent sur presque tous les tissus du corps</p> <p>- elles stimulent les enzymes effectuant l'oxydation du glucose et par conséquence accélèrent le métabolisme basal et augmentent la consommation d'oxygène ainsi que la production de chaleur</p> <p>- elles influencent la croissance et le développement des tissus; elles sont essentielles au développement du système squelettique et du système nerveux</p> <p>- calcitonine: il abaisse le taux sanguin de <math>\text{Ca}^{2+}</math></p> <p>a) stimule le captage du <math>\text{Ca}^{2+}</math> et son incorporation à la matrice osseuse; b) inhibe la libération du <math>\text{Ca}^{2+}</math> ionique par les os</p>



# GLANDES ENDOCRINES

## Glande thyroïde

régulation de la sécrétion thyroïdienne



# GLANDES ENDOCRINES

## Glande thyroïde

### Aspects Cliniques

Hypothyroïdie chez l'adulte: <i>myxoedème</i>	métabolisme lent; prise pondérale; grande fatigabilité; sensations froids; constipation; assèchement et l'épaississement cutané; bouffissure de la face; œdème; diminution des aptitudes mentales  cause: une carence d'iode
Hypothyroïdie chez l'enfant: <i>crétinisme</i>	petite taille et des proportions corporelles anormales (des anomalies de l'ossification du squelette et de la croissance de tissu conjonctifs); une langue et un cou épais; une arriération mentale  cause: une anomalie génétique de la glande thyroïde fœtale ou des facteurs maternels (ex. une carence alimentaire d'iode)
Hyperthyroïdie chez l'adulte: <i>maladie de Graves ou Basedow</i>	augmentation de volume de la glande thyroïde (goitre); accélération du métabolisme basal; perte pondérale; diaphorèse; pulsations cardiaques rapides et irrégulières; augmentation de la nervosité; exophthalmie  cause: maladie auto-immune

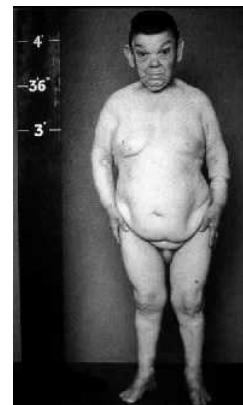
# GLANDES ENDOCRINES

## Glande thyroïde

### Aspects Cliniques



une face de  
l'hypothyroïdisme



crétinisme



goitre



exophthalmie

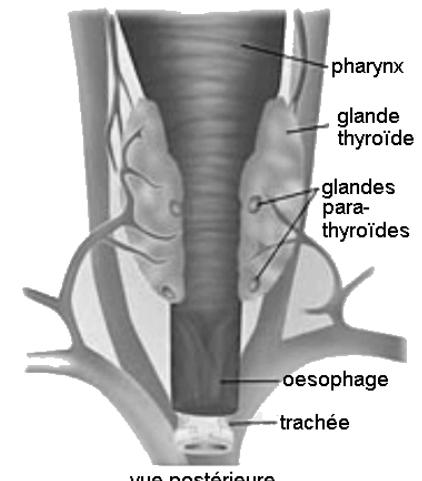
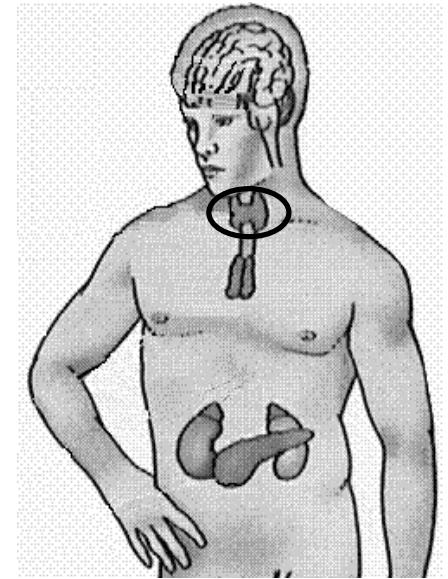
hypothyroïdie

hyperthyroïdie

# GLANDES ENDOCRINES

## Glande parathyroïde

description	sur la face postérieure de la glande thyroïde (de 4 à 8)
hormone para-thyroidienne	<u>parathormone (PTH)</u>
fonctions para-thyroidienne	<ul style="list-style-type: none"> <li>- d'élever le taux de <math>\text{Ca}^{++}</math> ionique en stimulant trois organes cibles: le squelette, les reins et les intestins</li> <li>- la régulation du taux de <math>\text{Ca}^{++}</math> est indispensable à des fonctions comme la transmission de l'influx nerveux, les contractions musculaires et la coagulation du sang</li> </ul>



# GLANDES ENDOCRINES

## Glande parathyroïde

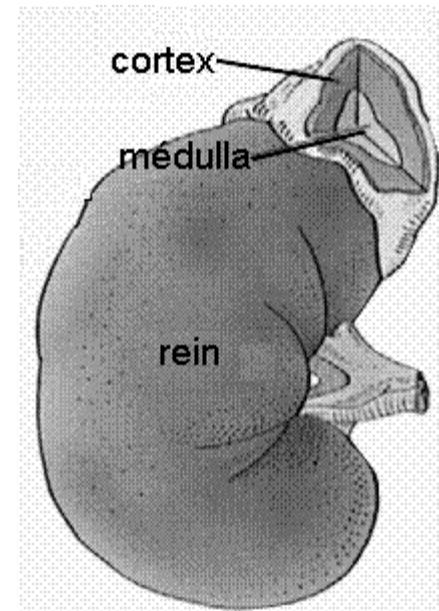
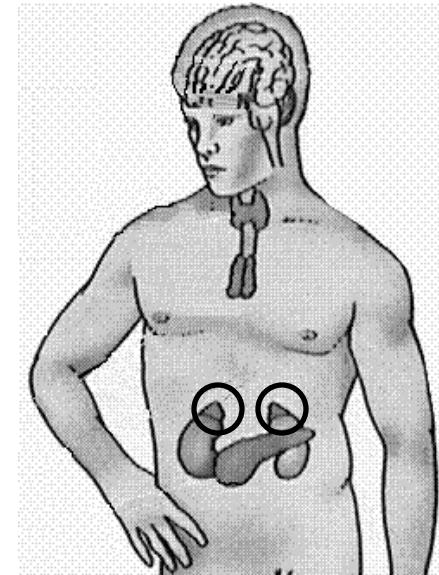
### Aspects Cliniques

hypopara-thyroidie	provoque l'hypocalcémie et accroît l'excitabilité des neurones ⇒ la parathésie, les spasmes musculaires et les convulsions  cause: secondaire aux lésions des glandes parathyroïdes
hyperpara-thyroidie	provoque l'hypercalcémie et réduit l'activité nerveuse ⇒ des réflexes anormaux et une faiblesse des muscles squelettiques; provoque une décalcification des os qui peut être à l'origine de le ramollissement et la déformation des os  cause: une tumeur du glande parathyroïde

# GLANDES ENDOCRINES

## Glandes surrénales

description	Au dessus de chaque rein; 2 partie principale: a) externe (corticosurrénales); b) interne (médullosurrénales)
hormones surrénales	1) <u>corticosurrénales : glucocorticoïdes (cortisol)</u> 2) <u>corticosurrénales : minéralocorticoïdes (aldostérone)</u> 3) <u>médullosurrénales : adrénaline et noradrénaline</u>
fonctions surrénales	<p>- corticosurrénales: favorisent la néoglucogenèse et l'hyperglycémie; mobilisent les graisses en vue du métabolisme énergétique, stimulent le catabolisme des protéines; aide l'organisme à résister aux facteurs de stress: réduisent la réponse inflammatoire et la réponse immunitaire</p> <p>- médullosurrénales: augmentation du taux sanguin de <math>\text{Na}^+</math> et diminution du taux sanguin de <math>\text{K}^+</math>; comme la réabsorption de d'eau accompagne la rétention de <math>\text{Na}^+</math>, le volume sanguin et la pression artérielle augmentent</p>



# GLANDES ENDOCRINES

## Glandes surrénales

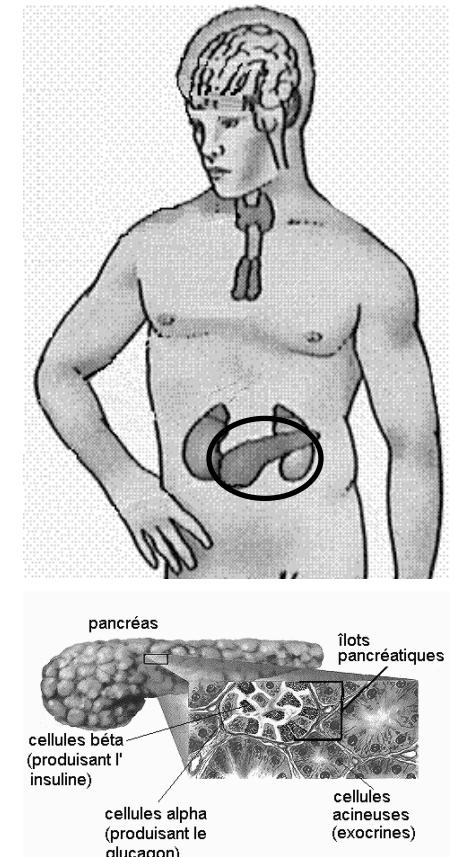
### Aspects Cliniques

hypersécrétion des glucocorticoïdes: <i>Maladie de Cushing</i>	<p>l'obésité du tronc (avec dépôt de lipides au niveau du visage et du cou), l'hypertension, l'ostéoporose et l'hirsutisme; une labilité émotionnelle, de l'euphorie, la dépression, des épisodes psychotiques et l'insomnie; troubles de mémoire</p> <p>cause: une tumeur de l'hypophyse libérant de l'ACTH ou par une tumeur de la corticosurrénale libérant des glucocorticoïdes ou une utilisation chronique des glucocorticoïdes</p>
hyposécrétion des glucocorticoïdes: <i>Maladie d'Addison</i>	perte pondérale, une diminution du taux plasmatiques de glucose et de Na <sup>+</sup> et une augmentation de taux de K <sup>+</sup> ; le déshydratation et l'hypotension graves sont fréquents
hypersécrétion des minéralocorticoïdes:	<p>une hypertension et un œdème causé par la rétention excessive de Na<sup>+</sup> et de l'eau; l'excrétion accélérée des ions de K<sup>+</sup></p> <p>cause: des néoplasmes bénins (adénomes) de la surrénale</p>
hypersécrétion des minéralocorticoïdes:	Une insuffisance en minéralocorticoïdes et en glucocorticoïdes: voir la Maladie d'Addison

# GLANDES ENDOCRINES

## Panréas

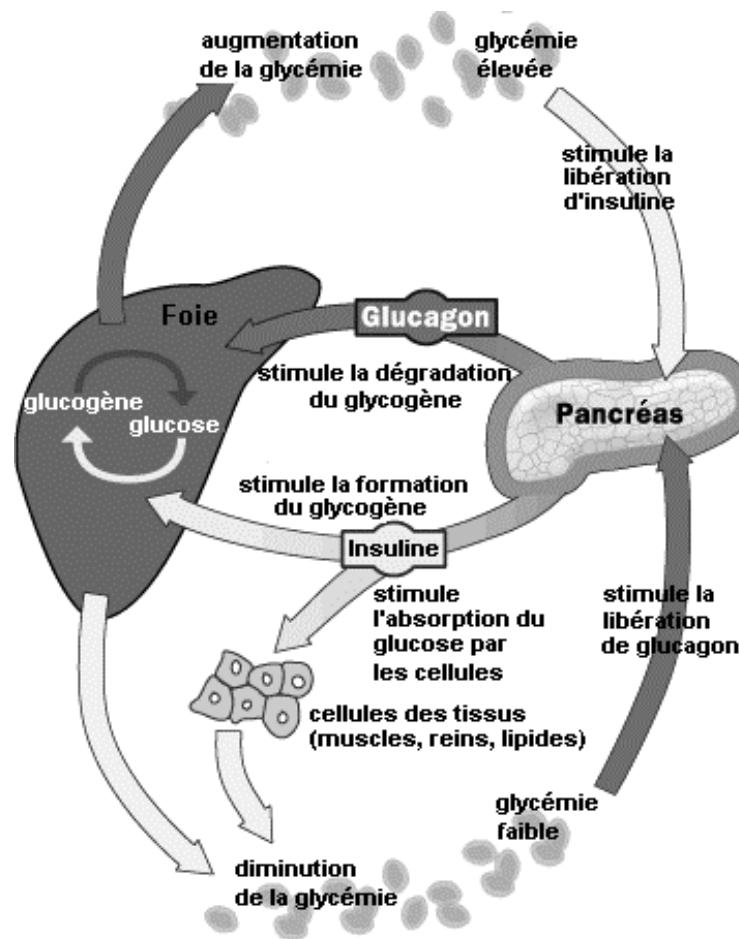
description	situé à l'arrière de l'estomac; une glande mixte: 1) cellules acineuses (exocrine) produisent une enzyme qui facilite la digestion; 2) îlots pancréatiques (endocrine) sécrètent les hormones pancréatiques
hormones pancréatiques	1) <u>glucagon</u> 2) <u>insuline</u>
fonctions pancréatiques	1) glucagon: libéré quand le glucose sanguin est bas; la cible principale est le foie; provoque une conversion du glycogène en glucose ( <u>glycogénolyse</u> ) et la formation de glucose à partir du glycérol des triglycérides et à partir des acides aminés provenant de la dégradation des protéines (néoglucogenèse); le foie déverse le glucose dans la circulation sanguine et la glycémie s'élève  2) insuline: libéré quand le glucose sanguin est élevé; elle retire le glucose du sang afin qu'il serve à la production d'énergie ou qu'il soit converti en glycogène ou en graisse (en vue de stockage), et elle favorise la synthèse des protéines; elle abaisse la glycémie



# GLANDES ENDOCRINES

## Panréas

régulation de la sécrétion d'insuline et glucagon



# GLANDES ENDOCRINES

## Pancréas

### Aspects Cliniques

diabète sucré	<p>une glycémie élevée après le repas; trois signes majeurs: 1) <u>la polypurie</u> (excrétion de quantités excessives d'urines); 2) <u>la polydipsie</u> (soif excessive); 3) <u>la polyphagie</u> (exagération de la faim ou consommation de nourriture)</p> <p>cause: l'absence (diabète de type I), de l'insuffisance ou de l'inefficacité de l'insuline (diabète de type II)</p>
hyperinsulinisme	<p>sécrétion excessive d'insuline causant une hypoglycémie; provoque l'anxiété, la nervosité, les tremblements et la sensation de faiblesse; une insuffisance de l'apport glucose à l'encéphale suscite de la désorientation, les convulsions, l'inconscience et même la mort.</p> <p>cause: une tumeur des îlots pancréatiques ou d'une dose excessive chez une personne diabétique</p>