

Perturbateurs endocriniens

1. Généralités

- 1.1. Définition
- 1.2. Nature et origine

2. Présentation

- 2.1. Les systèmes endocriniens
- 2.2. Les hormones et leur fonctionnement
- 2.3. La toxicologie et les perturbateurs endocriniens

3. Types de perturbateurs

- 3.1. Composés naturels
- 3.2. Composés synthétiques
- 3.3. Œstrogènes stéroïdiens
- 3.4 Bisphénol A
- 3.5. Agents ignifuges bromés
- 3.6. Phtalates
- 3.7. Autres perturbateurs endocriniens soupçonnés

4. Les effets biologiques *

- 4.1. Les organes reproducteurs
- 4.2. Les cancers hormonaux
- 4.3. Le métabolisme osseux
- 4.5. Le comportement social, alimentaire

5. Coût de l'exposition aux perturbateurs endocriniens

Objectifs pédagogiques

A l'issue de l'enseignement de cette matière, l'étudiant sera capable de :

- ☐ Définir les termes suivants : le système endocrinien, la glande, la glande endocrine, la glande exocrine, la glande mixte, l'hormone, les perturbateurs endocriniens.
- ☐ Localiser et décrire les principales glandes endocrines, leurs mécanismes physiologiques, les hormones qu'elles sécrètent et leurs actions spécifiques
- ☐ Expliquer les principaux mécanismes du système endocrinien, en décrire les composants et leurs rapports anatomiques (hypophyse, hypothalamus, épiphyse, thyroïde, parathyroïdes, thymus, pancréas, surrénales, gonades).
- ☐ Décrire les effets des perturbateurs endocriniens et leurs modes d'action.

Au cours des dernières décennies, différents types de produits chimiques industriels sont devenus des contaminants environnementaux répandus, susceptibles d'interférer avec la synthèse, la sécrétion, le transport, la fixation ou l'élimination des hormones naturelles dans l'organisme. Ces substances chimiques ont été nommées perturbateurs endocriniens (PE).

Le terme perturbateur endocrinien

Le terme « **perturbateur endocrinien** » a été créé en 1991 au Wingspread Conference Center, dans le Wisconsin. L'un des premiers articles sur le sujet a été publié par Theo Colborn et al. en 1993. Il y est indiqué que les substances chimiques présentes dans l'environnement perturbent le développement du système endocrinien et que les effets d'une exposition pendant le développement sont souvent permanents. Bien que la notion de perturbation endocrinienne ait été contestée par certains, des groupes de travail menés entre 1992 et 1999 ont permis de dégager des déclarations de consensus parmi les scientifiques concernant les risques liés aux perturbateurs endocriniens, notamment pour la faune sauvage et l'être humain.

Une prise de conscience déclenchée par l'affaire du distilbène

Les perturbateurs endocriniens avaient commencé à attirer l'attention des chercheurs dès les années 1950, avant même que ce terme soit utilisé.

Mais dans les années 1970, c'est l'affaire du distilbène qui a provoqué la véritable prise de conscience des risques associés à ces substances. À cette époque, un chercheur américain a observé la recrudescence d'une forme rare de cancer gynécologique chez des adolescentes et de jeunes adultes.

L'analyse de ces cas a montré que les jeunes femmes concernées étaient nées de mères qui avaient pris du distilbène, un œstrogène de synthèse alors prescrit aux femmes enceintes pour prévenir les fausses couches.

Rapidement, le lien entre l'exposition des fœtus au distilbène et l'altération de leurs organes reproducteurs (entraînant cancers et stérilité) a été établi. Depuis, il est apparu que les enfants nés de la génération exposée in utero (i.e. les petits enfants des femmes qui ont pris du distilbène) ont eux aussi un surrisque de pathologies gynécologiques.

Pour comprendre les perturbations endocriniennes, il est essentiel de comprendre les caractéristiques fondamentales du système endocrinien, constitué de nombreux tissus interagissant entre eux et avec le reste de l'organisme grâce à une signalisation assurée par des molécules appelées hormones. Il est responsable du contrôle d'un grand nombre de processus physiologiques, notamment les processus précoces tels que la différenciation cellulaire au cours du développement et la formation des organes, ainsi que la plupart des fonctions tissulaires et organiques à l'âge adulte.

Systèmes de communication de l'organisme



Système nerveux

Influx nerveux (signaux électriques)
Neurones

Effets immédiats
Brefs et localisés



Système endocrinien

Sécrétion d'hormones dans le sang (signaux chimiques)

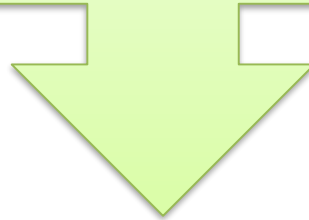
Action lente et généralisée

Ces 2 systèmes :

interagissent l'un sur l'autre

coordonnent les fonctions de tous les systèmes du corps

Le système endocrinien est un ensemble composé de nombreux organes (**hypophyse, thyroïde et parathyroïdes, thymus, surrénales, pancréas, ovaires et testicules**) qui secrètent des hormones diffusées dans notre corps par le sang.



Il est indispensable au bon fonctionnement de notre organisme

les hormones contrôlant notre croissance, notre développement, la régulation de notre température corporelle, notre métabolisme et notre système reproducteur : même **à très faible dose**.

Ce qui signifie que la moindre altération du système endocrinien peut perturber notre équilibre à l'image du diabète par exemple.

Qu'est-ce qu'une hormone? Du grec « Hormôn » : exciter

Substance chimique élaborée par une cellule qui agit spécifiquement sur une autre cellule appelée **cellule-cible** par l'intermédiaire d'un **récepteur** qui la reconnaît

Suite à un stimulus, l'hormone est sécrétée et déversée dans la **circulation sanguine**.

L'hormone va être transportée vers les cellules-cibles où elle se lie à des récepteurs spécifiques modulant ainsi leur fonctionnement.

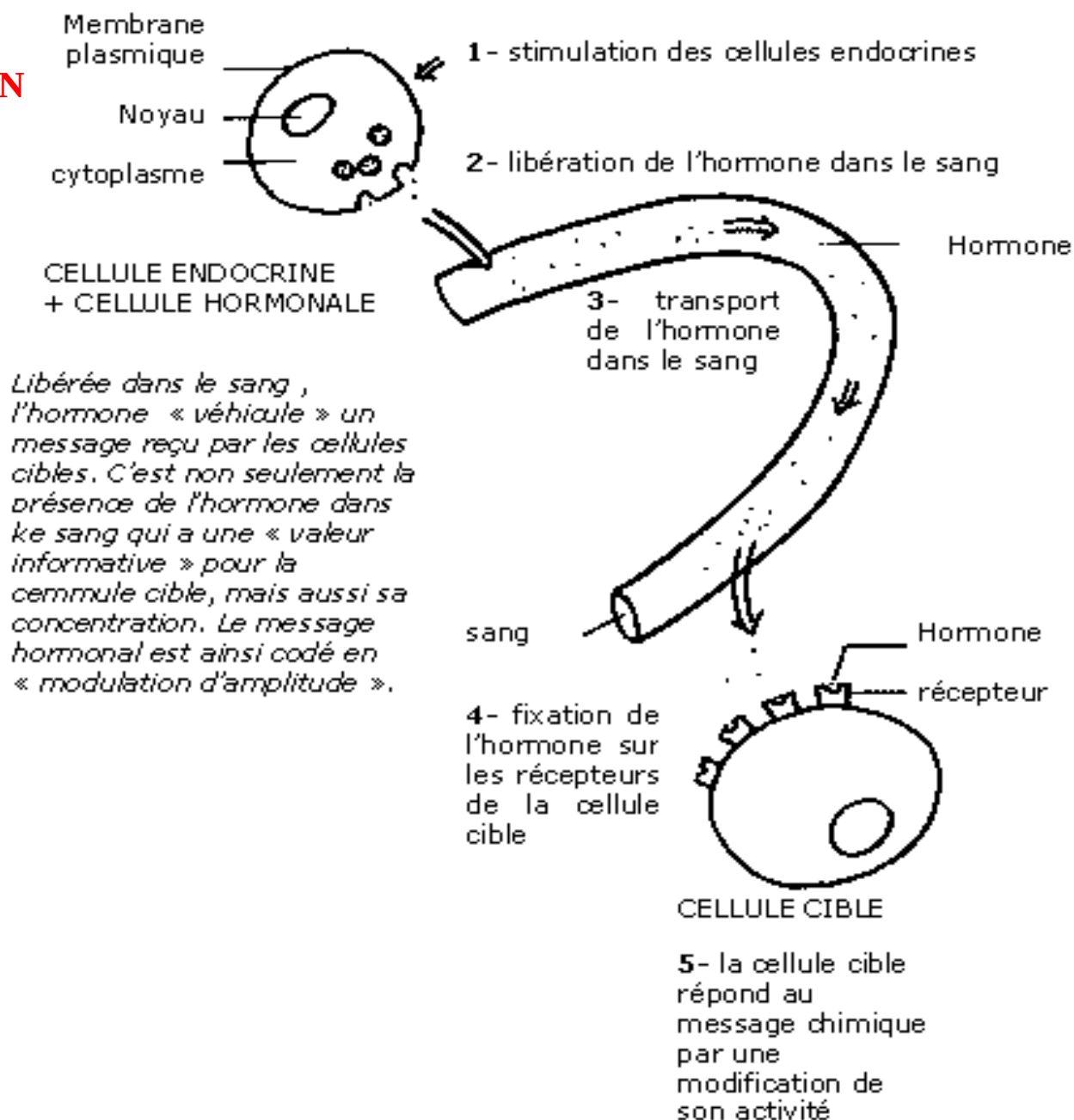
Certaines hormones agissent selon un mode paracrine ou autocrine

Structure chimique des hormones

On distingue 4 catégories d'hormones:

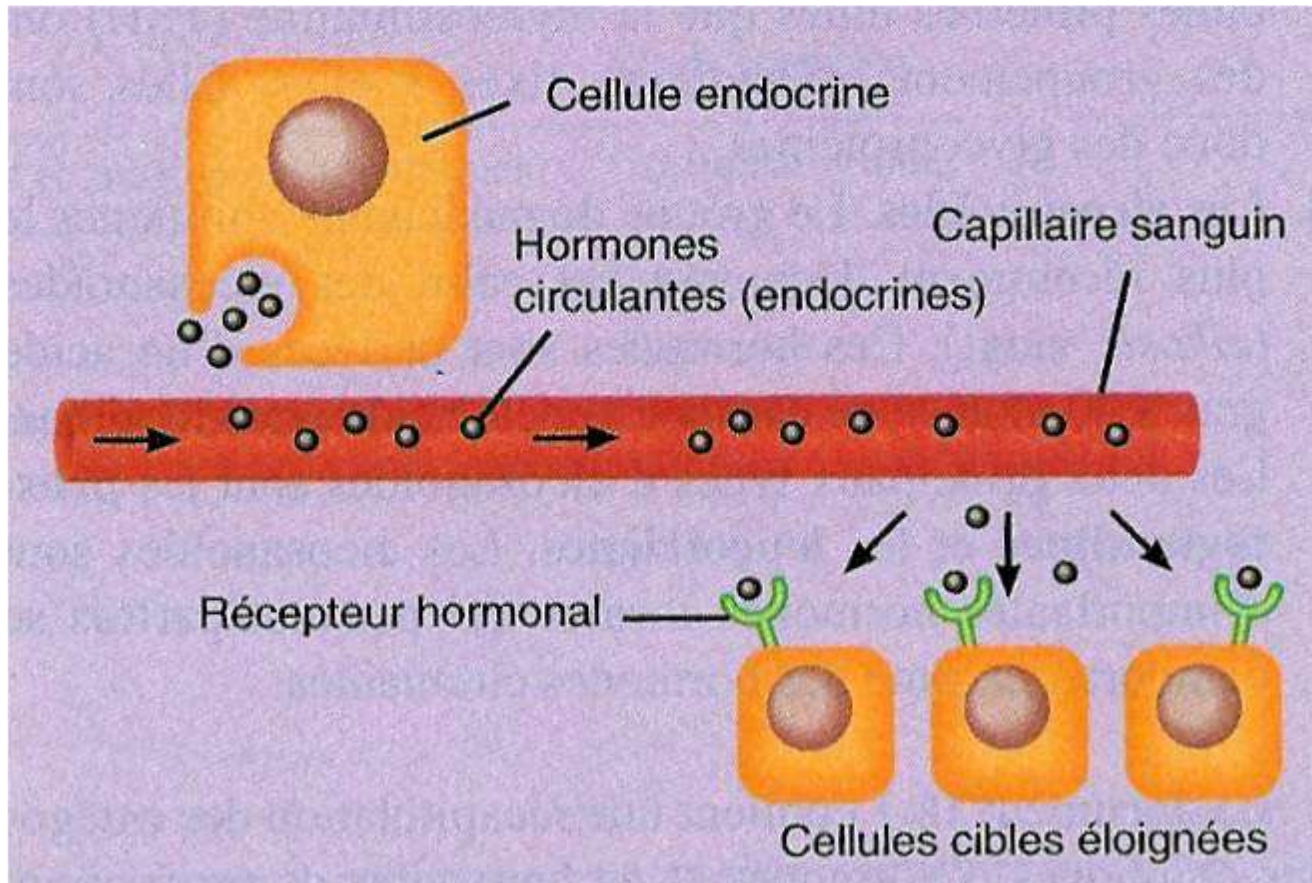
- Dérivés d'un acide aminé : «aminées»
hormones hydrosolubles
- Hormones peptidiques: formées de chaînes d'acides aminés
Hydrosolubles
- Hormones stéroïdes: dérivées du cholestérol
Liposolubles
- Dérivées de l'acide arachidonique(acide gras poly-insaturés):
Liposolubles

MECANISME D'ACTION DES HORMONES



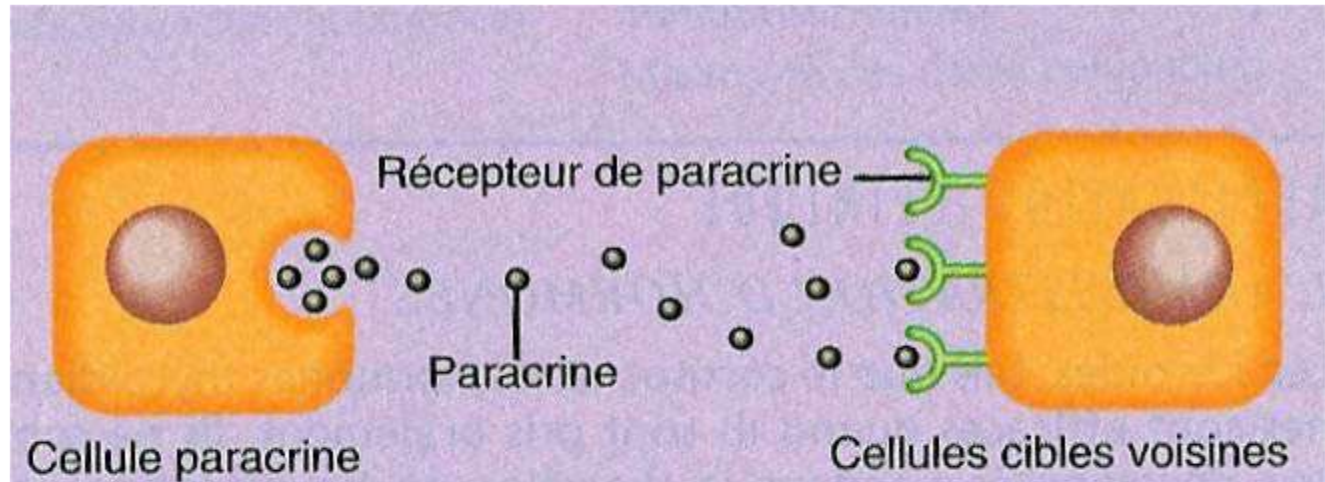
MECANISME D'ACTION DES HORMONES

1. Cellules endocrines circulantes

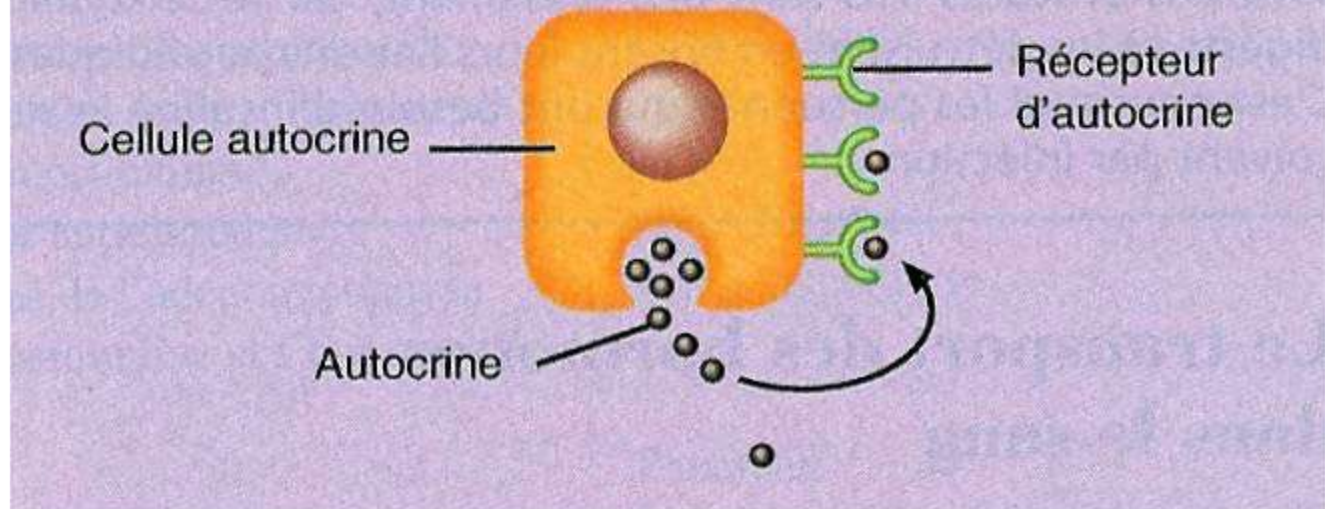


MECANISME D'ACTION DES HORMONES

2. Cellules endocrines locales

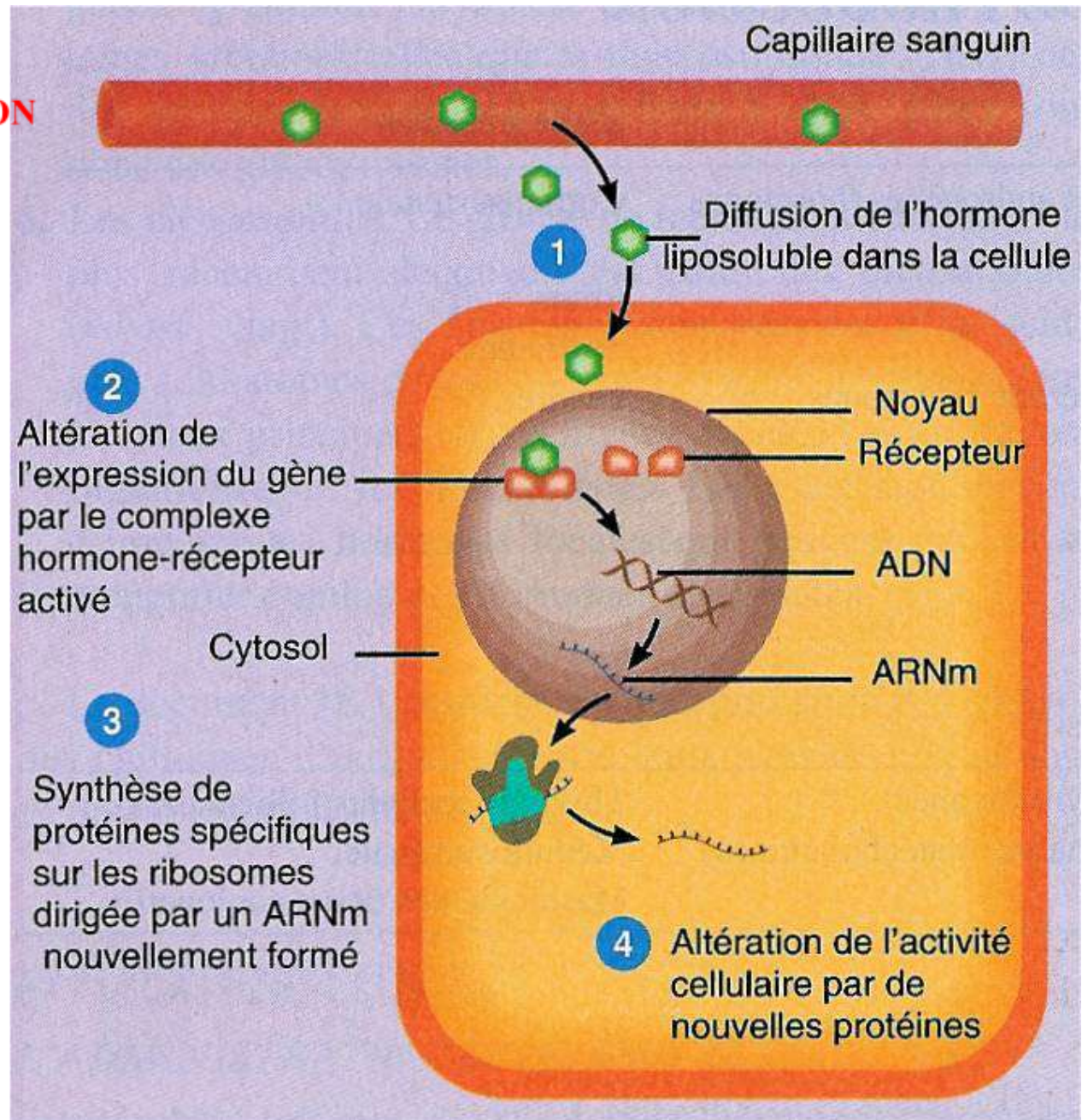


2. Cellules endocrines locales

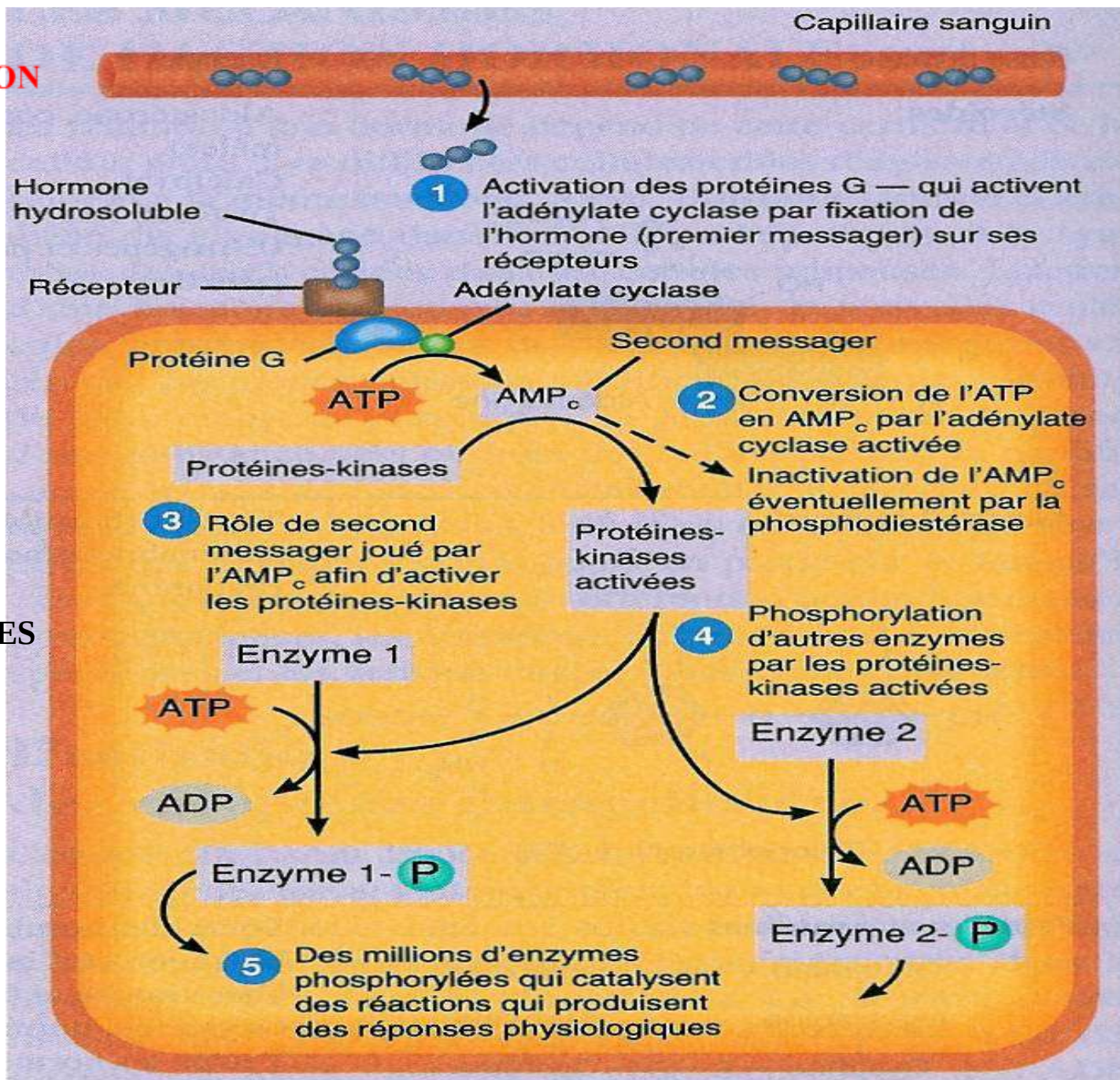


MECANISME D'ACTION DES HORMONES STEROIDES

MECANISME D'ACTION DES HORMONES



MECANISME D'ACTION DES HORMONES



MECANISME D'ACTION DES HORMONES NON-LIPOSOLUBLES