



Introduction

Marie Avillac

marie.avillac@univ-lyon1.fr



Plan du cours

I. Qu'est-ce que la physiologie ?

II. Le maintien de la vie et les niveaux d'organisation structurale

III. L'homéostasie

IV. Notions de physiologie cellulaire

V. Présentation de l'UE de Physiologie générale



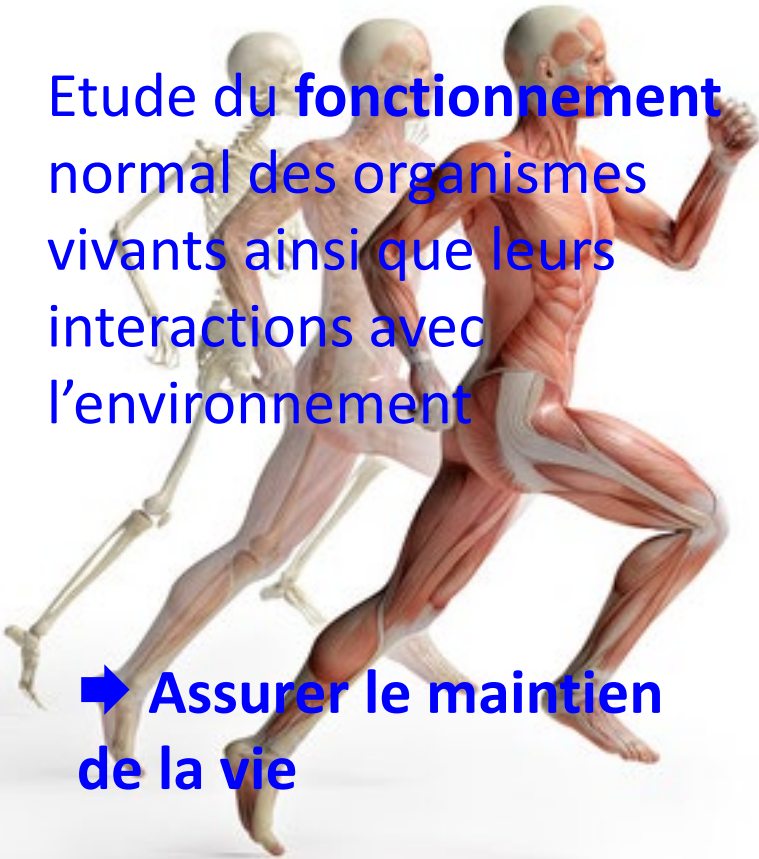
I. Qu'est-ce que la physiologie ?

Qu'est-ce que la physiologie ?

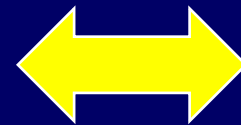
La physiologie

Etude du **fonctionnement** normal des organismes vivants ainsi que leurs interactions avec l'environnement

➡ Assurer le maintien de la vie

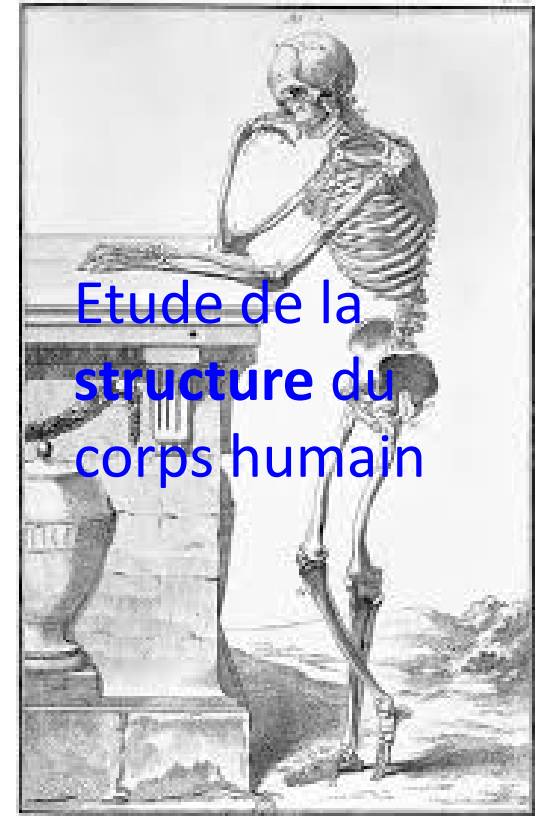


*Structure et fonctions
sont liées*



L'anatomie

Etude de la **structure** du corps humain



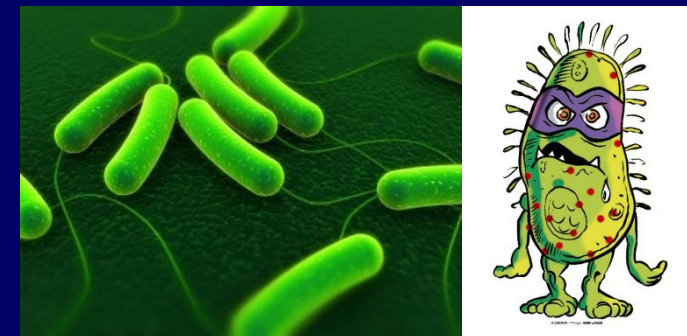
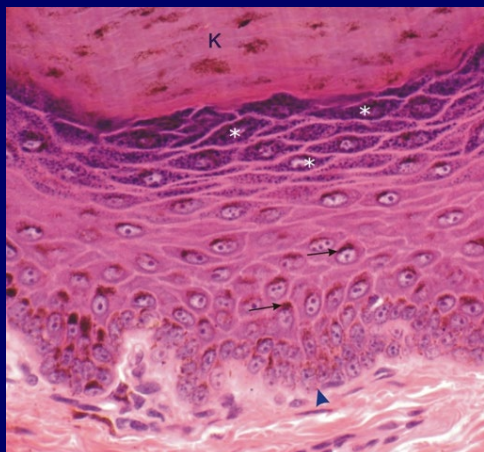


II. Le maintien de la vie et les niveaux d'organisation structurale

Le maintien de la vie

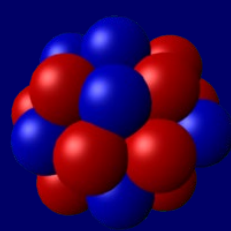
Propriétés communes à tous les êtres vivants :

- La cellule
- L'organisation
- Le métabolisme : l'utilisation de l'énergie (ATP)
- L'excitabilité et la communication
- Le mouvement
- L'homéostasie
- La reproduction
- La croissance et le développement



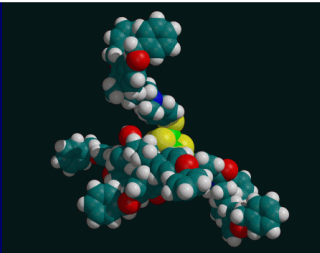
Les niveaux d'organisation structurale

Les atomes



Chimie

Les molécules



Biochimie

Biologie
moléculaire

La cellule



Biologie
cellulaire

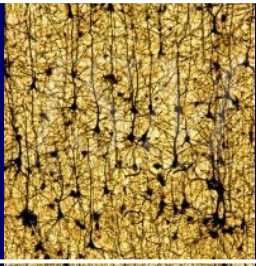


Les niveaux d'organisation structurale

La cellule



Les tissus

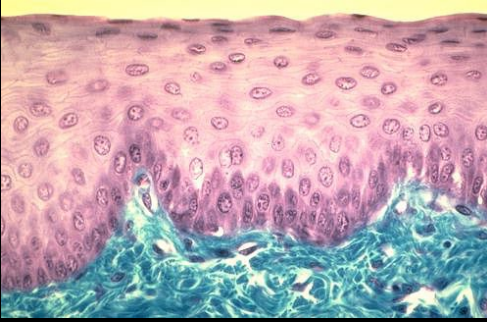


Histologie



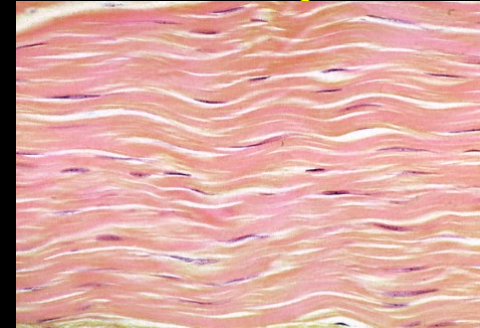
Les niveaux d'organisation structurale

Tissu épithélial



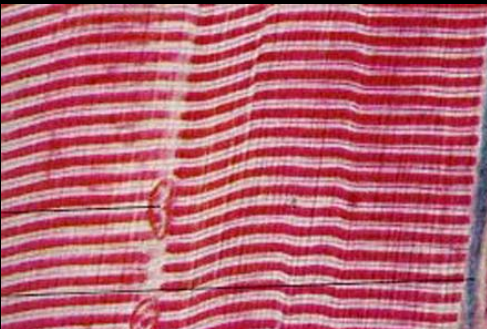
Revêtement et sécrétion

Tissu conjonctif



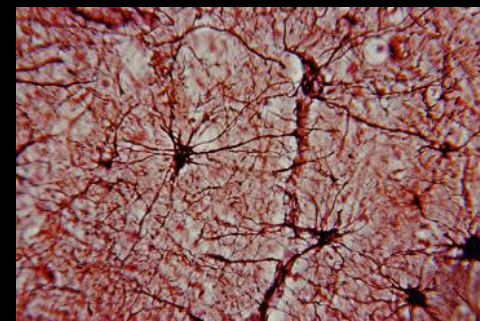
Soutien et protection

Tissu musculaire



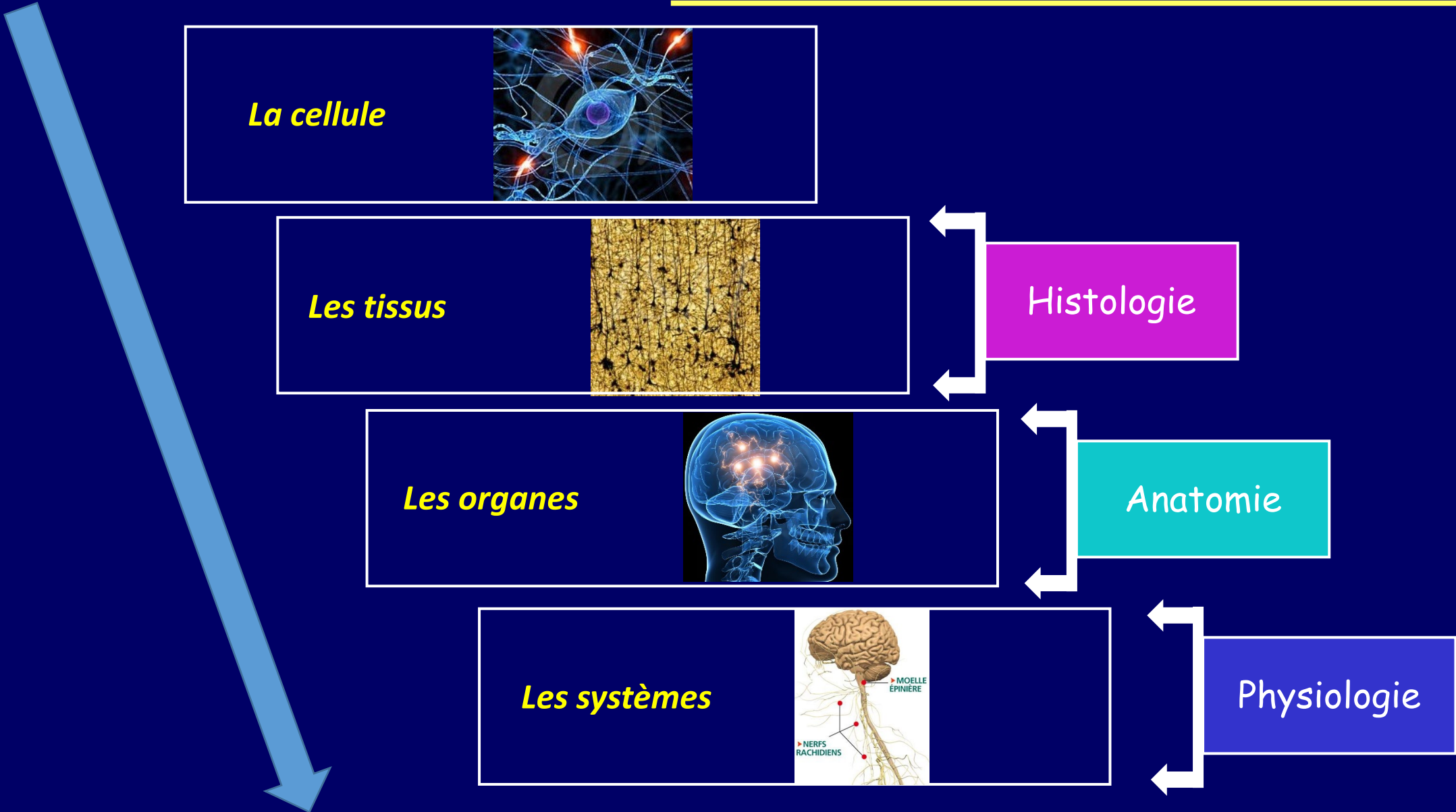
Mouvement

Tissu nerveux

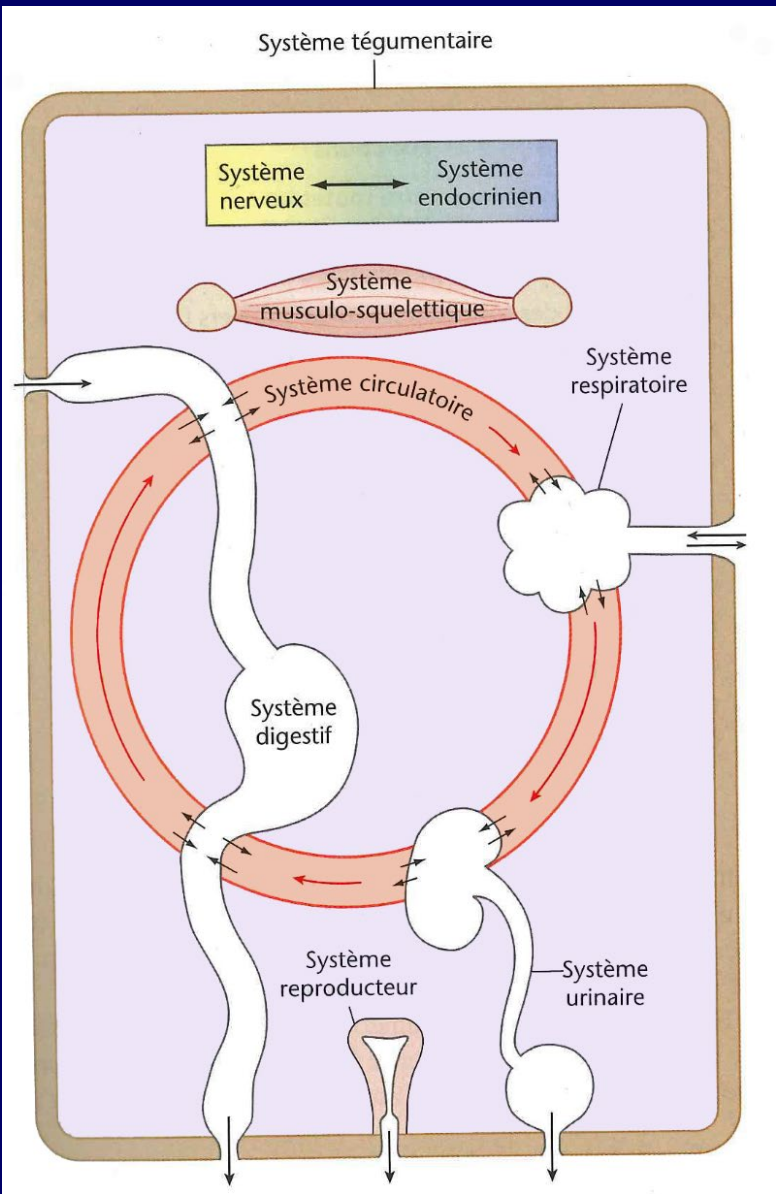


Coordination, régulation

Les niveaux d'organisation structurale



Les grands systèmes en physiologie



**Le système
respiratoire**

**Le système
musculo-
squelettique**

**Le système
digestif**

**Le système
cardio-
vasculaire**

**Le système
urinaire**

**Le système
nerveux**

**Le système
reproducteur**

**Le système
endocrinien**

**Le système
tégumentaire**

**Le système
immunitaire**

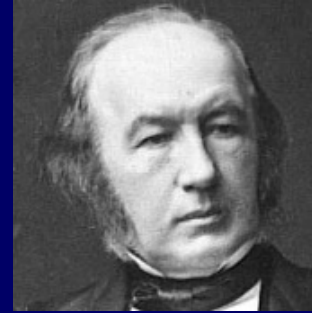
Les grands systèmes en physiologie

Système	Principaux organes ou tissus	Fonctions principales
Circulatoire	Cœur, vaisseaux sanguins, sang	Transport du sang dans les tissus de l'organisme
Digestif	Bouche, glandes salivaires, pharynx, œsophage, estomac, intestins, anus, pancréas, foie, vésicule biliaire	Digestion et absorption des nutriments et de l'eau; élimination des déchets
Endocrine	Toutes les glandes sécrétant des hormones : pancréas, testicules, ovaires, hypothalamus, reins, hypophyse, thyroïde, parathyroïde, surrénales, intestin, thymus, cœur et corps pinéal, et cellules endocrines dans d'autres régions	Régulation et coordination de nombreuses activités de l'organisme, y compris la croissance, le métabolisme, la reproduction, la pression artérielle, l'équilibre électrolytique et autres
Immunitaire	Globules blancs, rate, thymus (cf. aussi système lymphatique)	Défense contre des pathogènes
Lymphatique	Vaisseaux lymphatiques, lymphonœuds	Collecte le liquide extracellulaire pour le retourner au sang; participe aux défenses immunitaires
Musculosquelettique	Cartilage, os, ligaments, tendons, articulations, muscles squelettiques	Support, protection et mouvement du corps; production des cellules sanguines
Nerveux	Cerveau, moelle spinale, nerfs périphériques et ganglions, organes sensitifs	Régulation et coordination de nombreuses activités de l'organisme; détection et réponses aux changements dans les environnements intérieur et extérieur; états de conscience; apprentissage; mémoire; émotions; autres
Reproductif	Mâle : testicules, pénis, et conduits et glandes associés Femelle : ovaires, trompes utérines, utérus, vagin, glandes mammaires	Mâle : production de sperme; transfert du sperme aux femelles Femelle : production des ovules; apport d'un environnement nutritif pour l'embryon en développement et le fœtus; nutrition du nourrisson
Respiratoire	Nez, pharynx, larynx, trachée, bronches, poumons	Échange de dioxyde de carbone et d'oxygène; régulation de la concentration d'ions hydrogène dans les liquides corporels
Tégumentaire	Peau	Protection contre les lésions et la déshydratation; défense contre les pathogènes; régulation de la température de l'organisme
Urinaire	Reins, uretères, vessie, urètre	Régulation de la composition plasmatique par excrétion contrôlée des sels, de l'eau et des déchets organiques



III. L'homéostasie

L'homéostasie



- ▶ 1865 : Claude Bernard
- ▶ 1929 : Walter Cannon

■ Définition

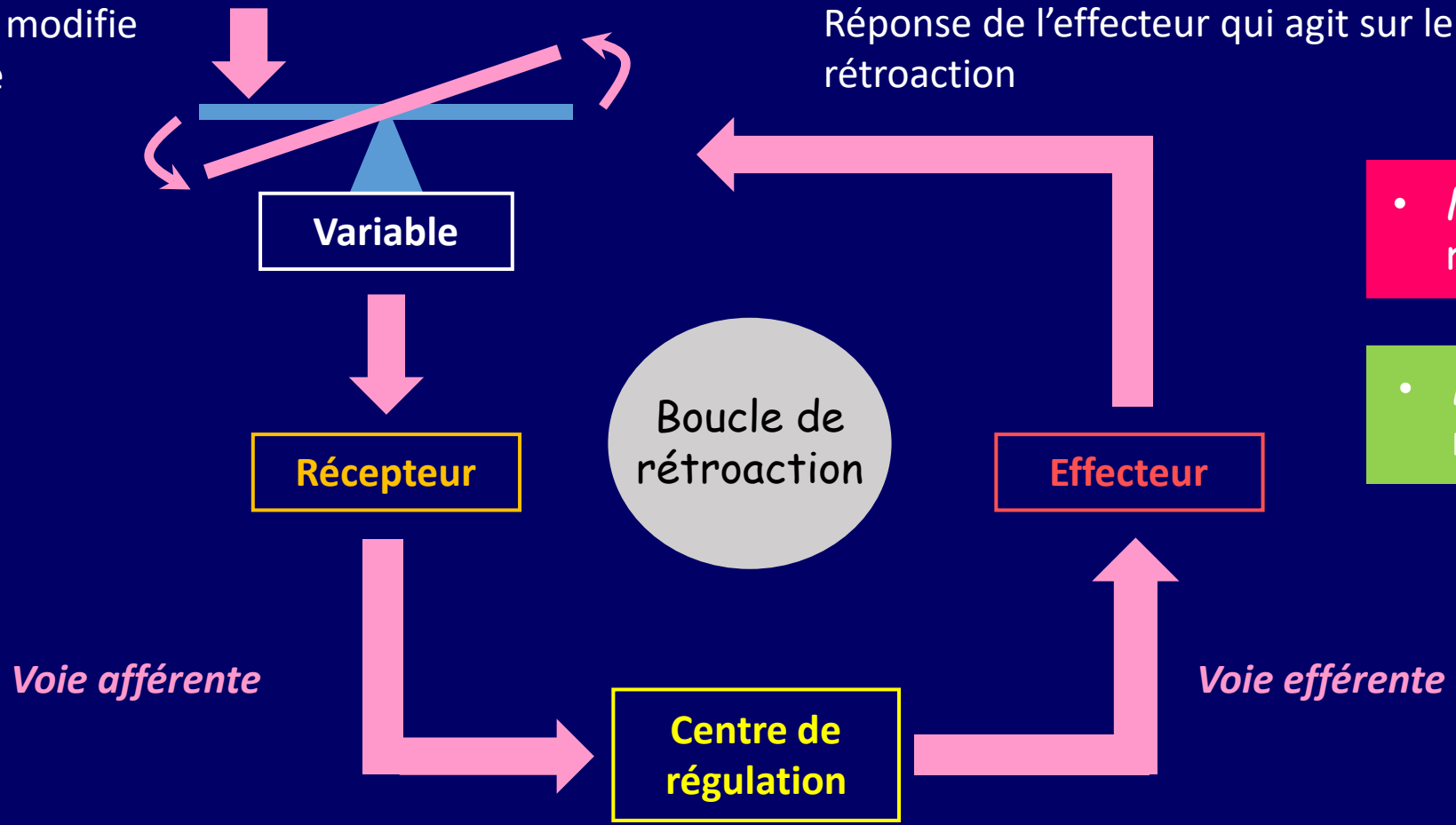
- Capacité qu'ont les cellules à conserver **un environnement interne relativement stable** indépendamment des fluctuations environnementales
- **Etat d'équilibre dynamique**
 - ➔ Limites étroites, compatibles avec le maintien de la vie
- Un déséquilibre homéostatique est susceptible de provoquer une **pathologie**



L'homéostasie

■ Les mécanismes de régulation de l'homéostasie

Un stimulus modifie une variable

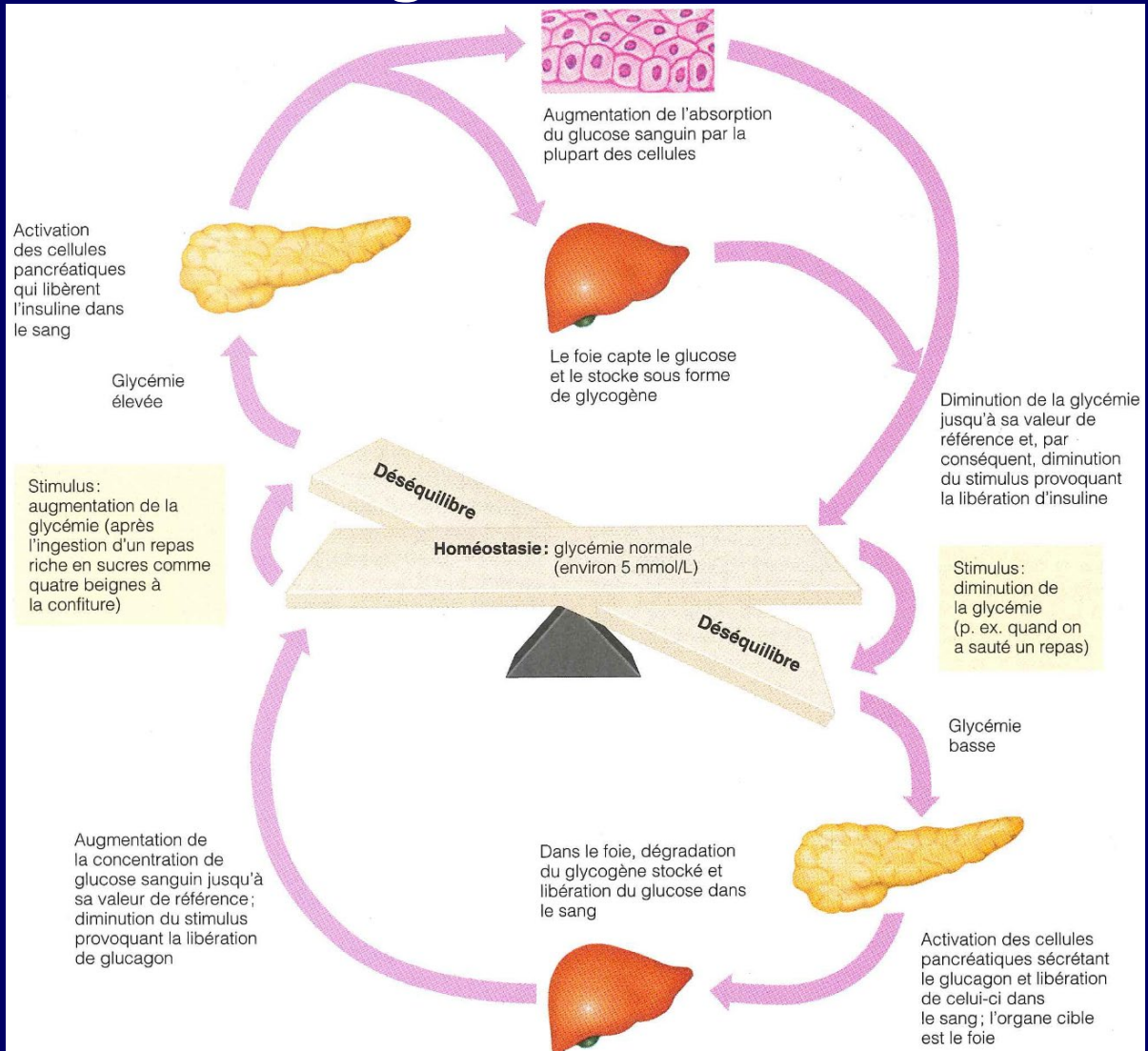


- Mécanisme de rétrocontrôle négatif

- Mécanisme de rétrocontrôle positif

L'homéostasie

■ Les mécanismes de régulation de l'homéostasie

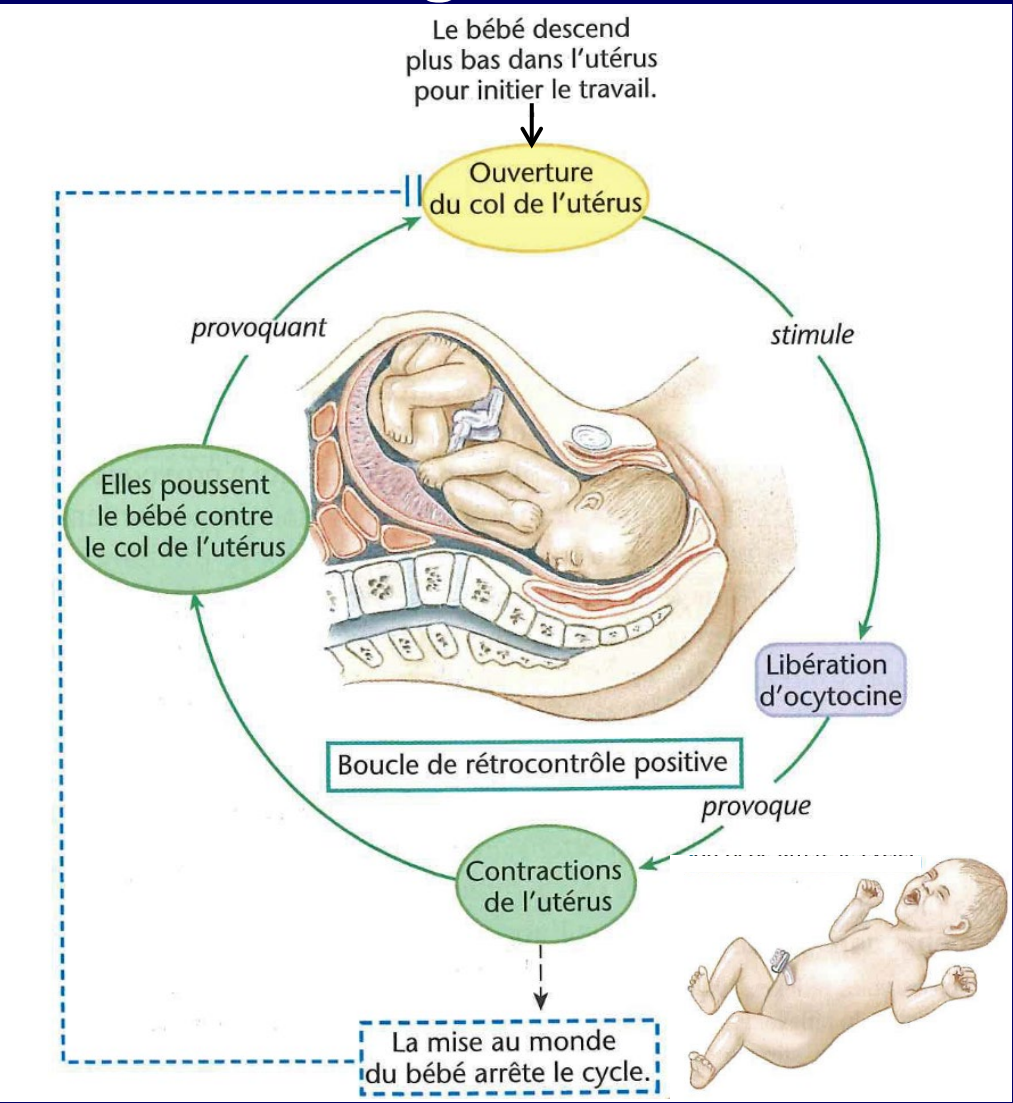


Exemple 1
Régulation de la glycémie
Boucle de **rétrocontrôle négatif**
après **hyper-glycémie**

Vidéo
<https://www.reseau-canope.fr/corpus/video/la-glycemie-48.html>

L'homéostasie

- Les mécanismes de régulation de l'homéostasie

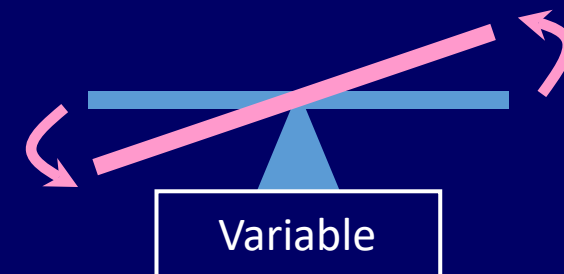


Exemple 2
L'accouchement
Boucle de **rétrocontrôle positif**

L'homéostasie

■ Les variables physiologiques

- La température corporelle
- Eau et concentration en électrolytes (Na^+ , K^+ , Cl^- etc)
- pH des liquides corporels
- Glycémie (*i.e.* taux de glucose sanguin)
- Concentration en O_2 , du CO_2 dans le sang et les tissus
- Pression artérielle



L'homéostasie

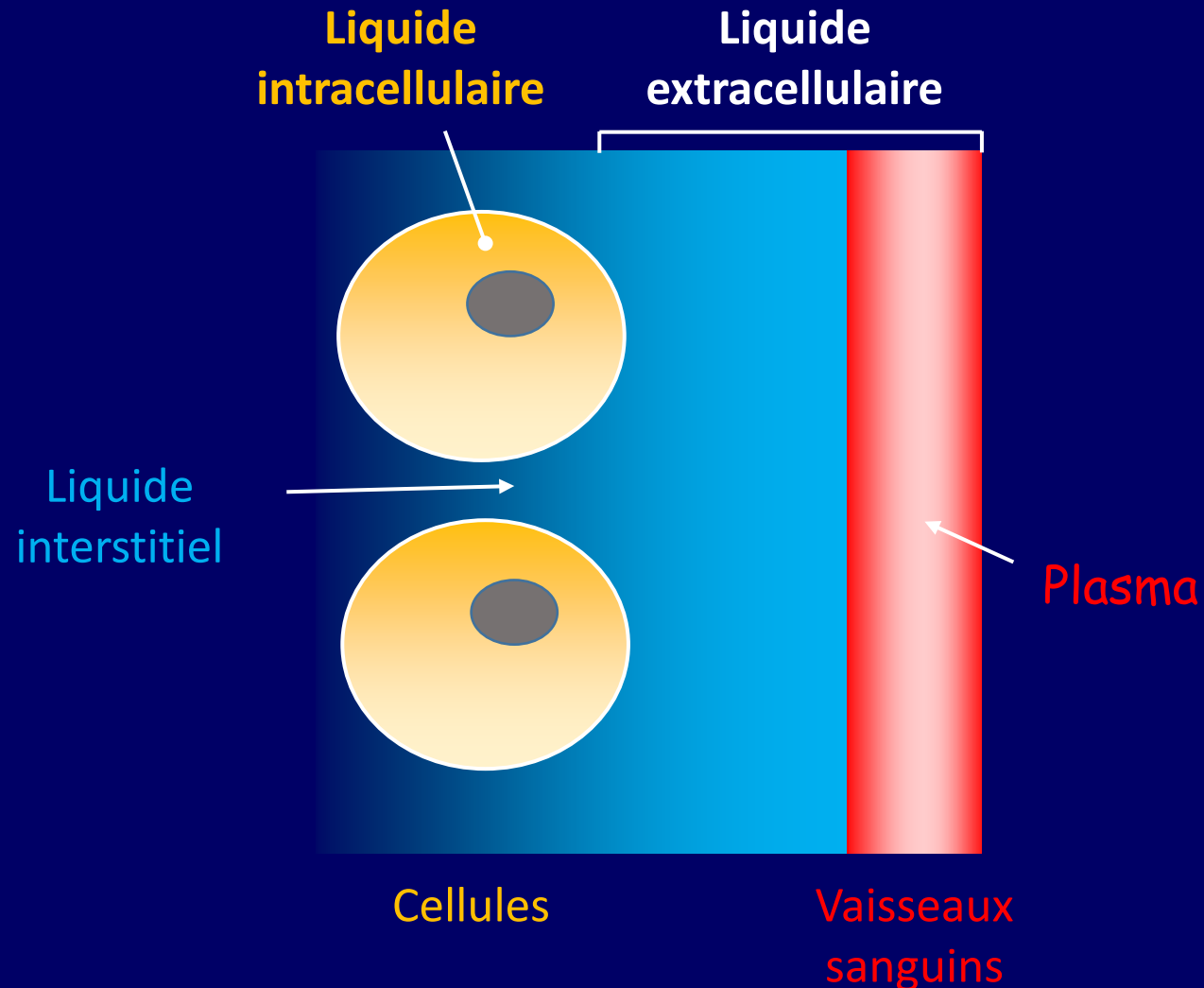
■ Les acteurs de l'homéostasie

- ▶ **Les récepteurs sensoriels** externes (peau) ou internes (barorécepteurs, chimiorécepteurs, etc)
- ▶ **Les messagers chimiques et électriques** (influx nerveux, hormones, neuro-hormones)
- ▶ **Le système nerveux et le système endocrinien**
- ▶ **Les effecteurs** : tous les tissus de l'organisme (muscles, glandes, foie etc)



L'homéostasie

■ Les liquides de l'organisme



► Le liquide extracellulaire correspond à **l'environnement interne** de l'organisme

- Plasma
- Liquide interstitiel

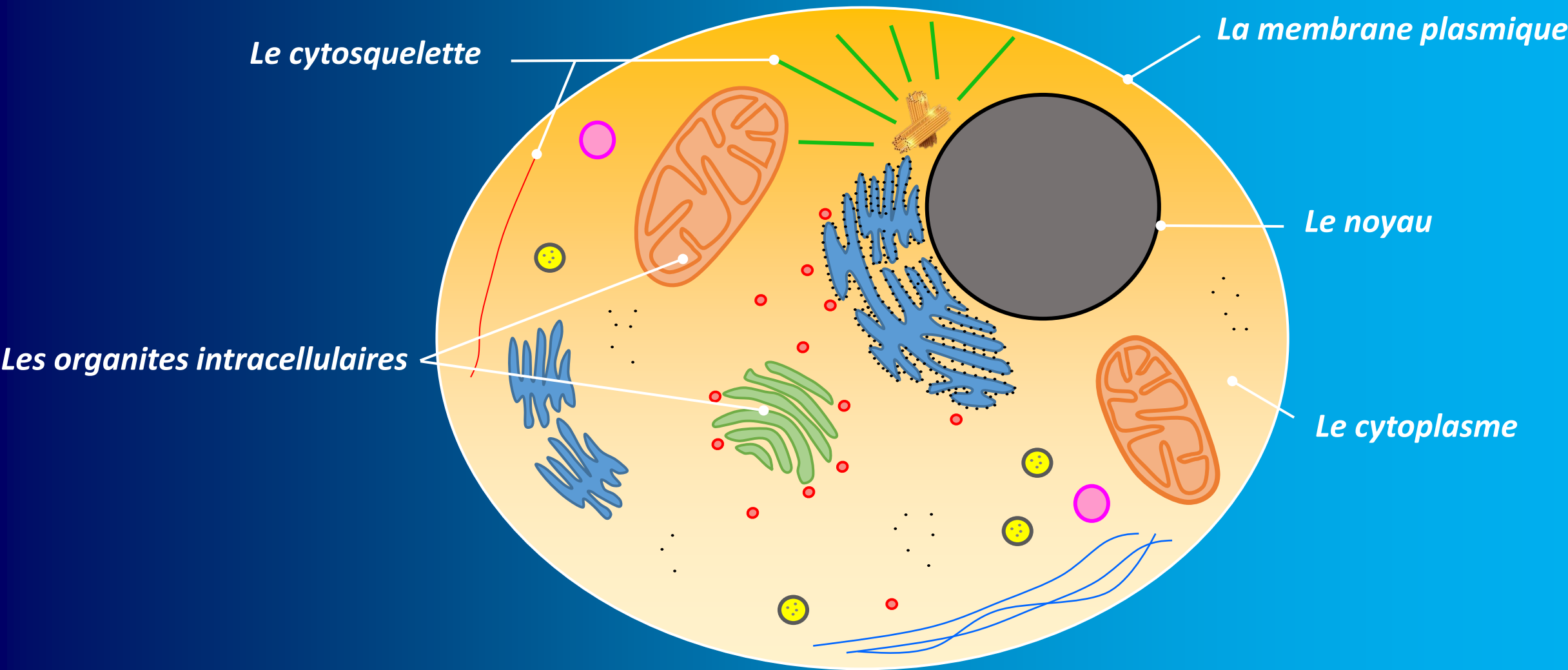
► Le LEC et le LIC sont étroitement **compartimentés** mais des **échanges** de substances se produisent en permanence



IV. Notions de physiologie cellulaire

Notions de physiologie cellulaire

- La cellule et ses organites



Notions de physiologie cellulaire

La cellule et ses organites

La mitochondrie

- 2 membranes, la membrane interne forme des replis
- ADN mitochondrial
- Fournit l'énergie aux cell. : **ATP**

Le Réticulum endoplasmique

- 2 types : RER / REL
- **RER** : synthèse des protéines
- **REL** : synthèse des lipides cellulaires

L'appareil de Golgi

- Saccules
- Centre de tri des molécules

Les lysosomes

- Enzymes (hydrolases)
- Digestion intracellulaire

Le cytosquelette

Le centrosome

La membrane plasmique

- Double couche de PL
- Dirige les échanges de la cell. avec son environnement

Le noyau

- Enveloppe nucléaire
- Info. génétique (ADN)

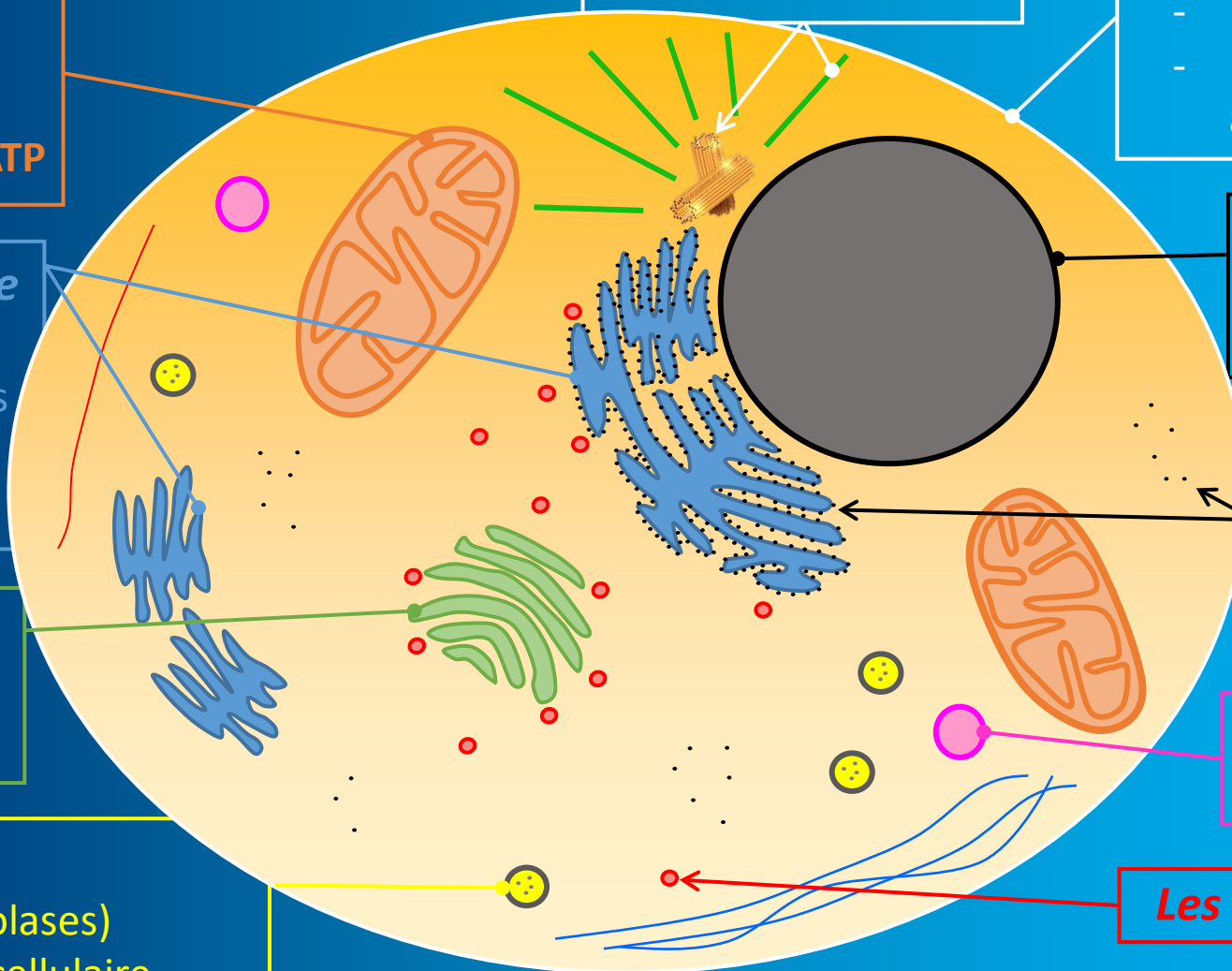
Les ribosomes

- RE / cytoplasme
- Assemblage des protéines

Les peroxysomes

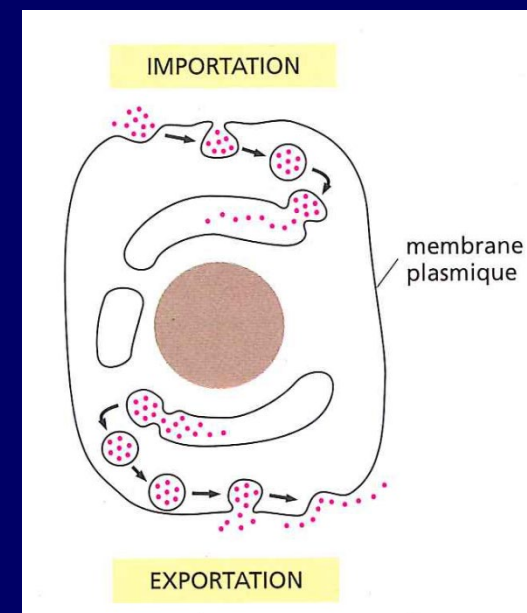
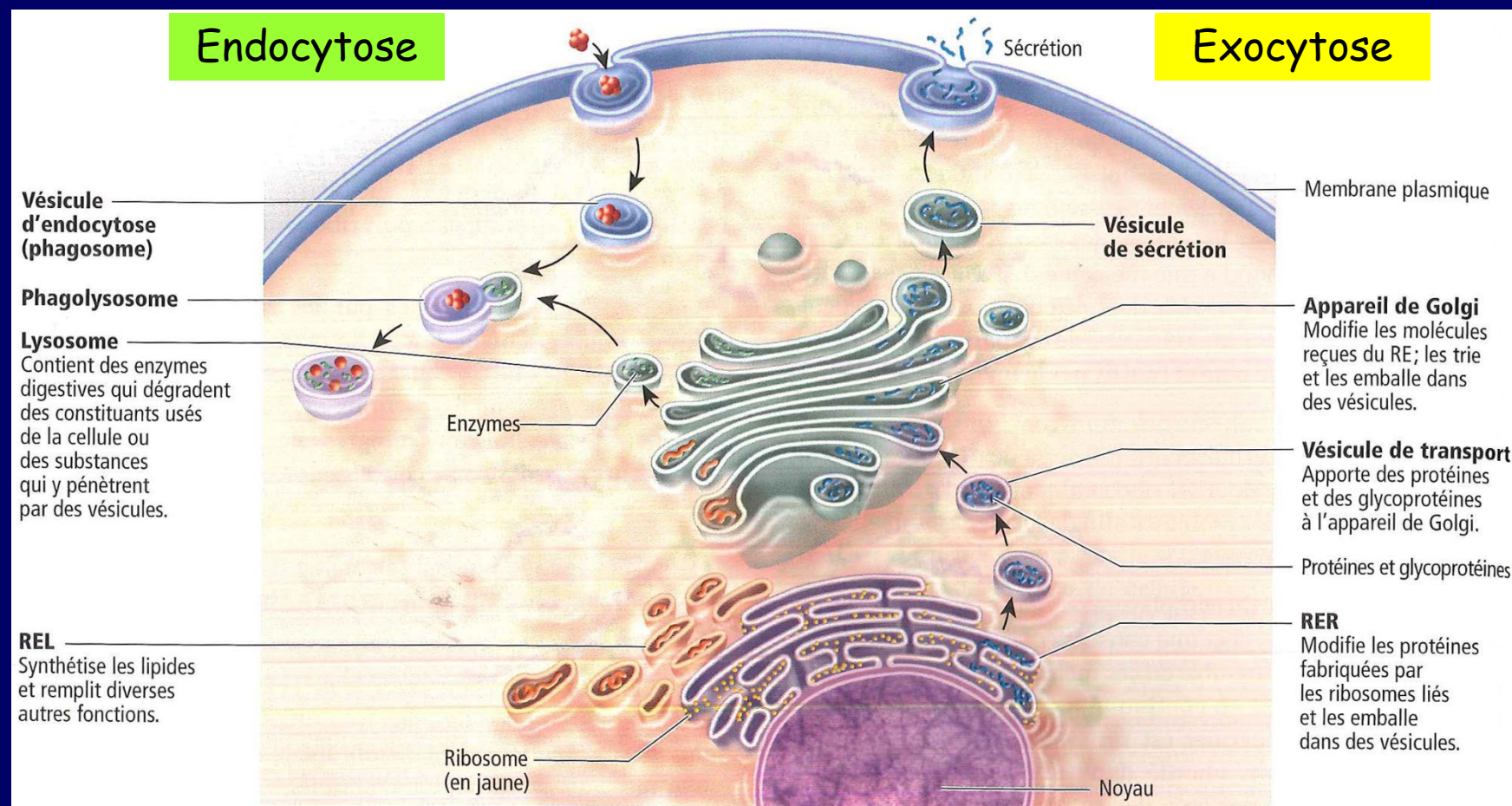
Décomposition des lipides

Les vésicules de transport



Notions de physiologie cellulaire

■ Le trafic intracellulaire

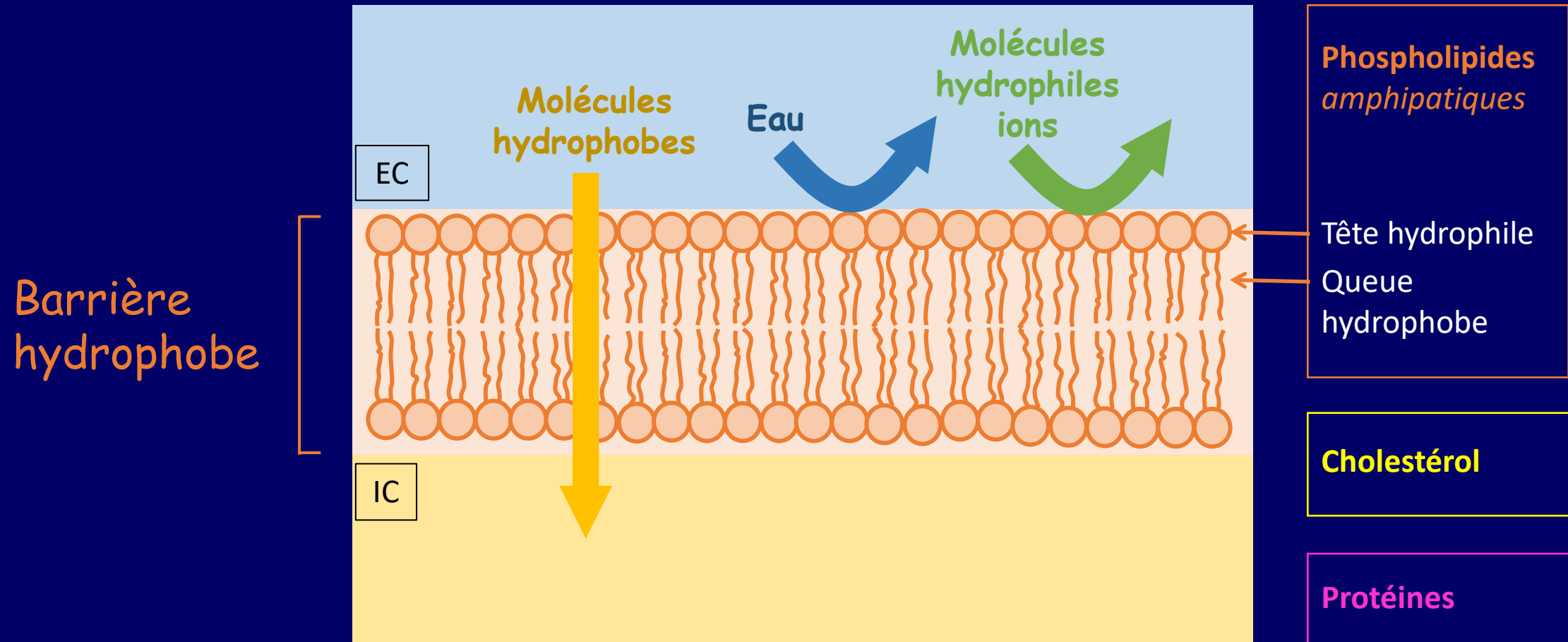


Notions de physiologie cellulaire

- La membrane plasmique et la perméabilité sélective
 - **Frontière** entre la cellule et son environnement
 - Principalement composée de **lipides** (phospholipides, cholestérol) et de **protéines**
 - Fonctions :
 - ▶ Barrière physique
 - ▶ **Perméabilité sélective**

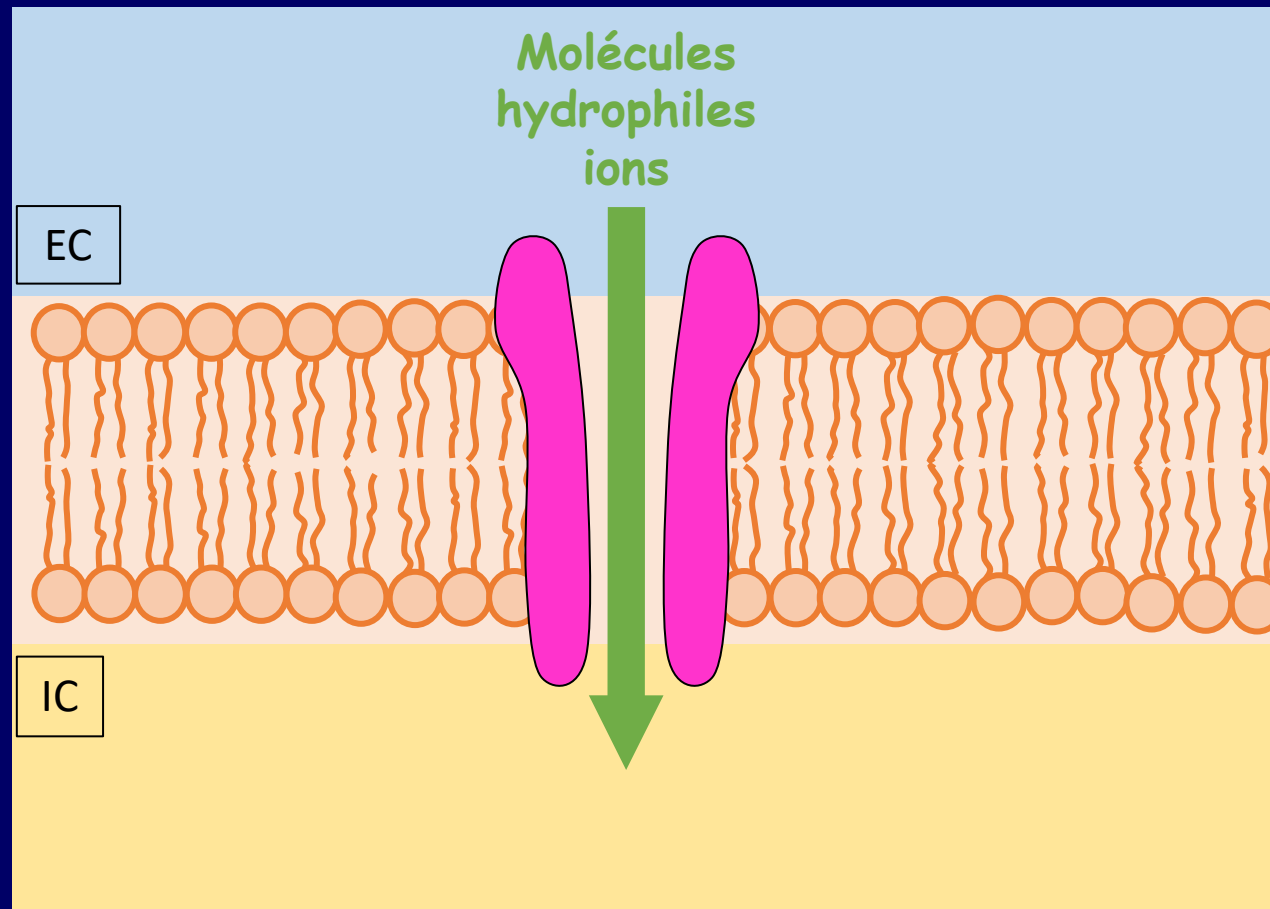
Notions de physiologie cellulaire

■ La membrane plasmique et la perméabilité sélective



Notions de physiologie cellulaire

■ La membrane plasmique et la perméabilité sélective



Protéine de
transport

Transporteur ou canal

Hautement sélective
pour la molécule
transportée

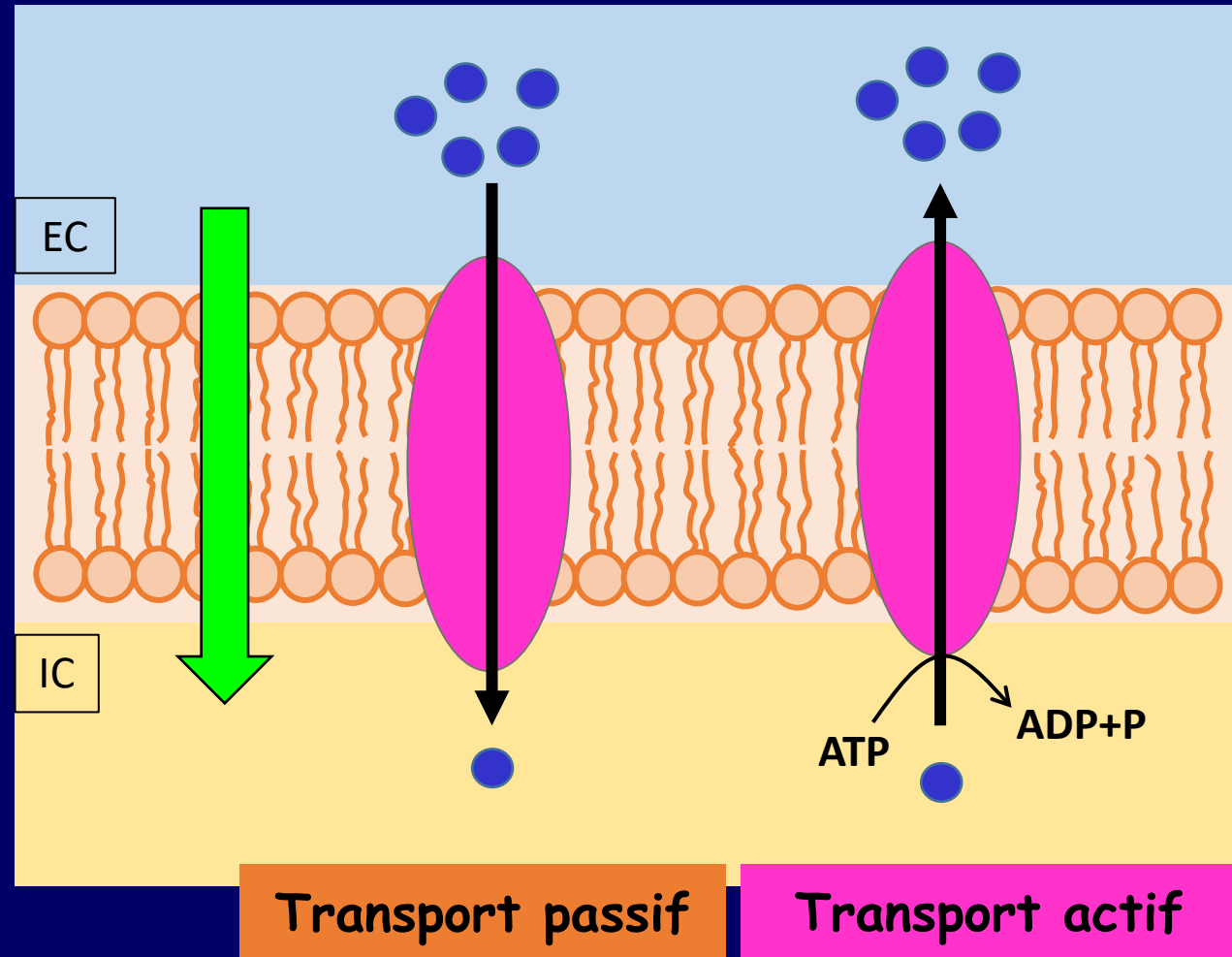
Notions de physiologie cellulaire

■ La membrane plasmique et la perméabilité sélective

Diffusion

Tendance qu'ont les molécules à se répartir **uniformément** dans un milieu afin d'atteindre un **état d'équilibre**

➡ Dans le sens du **gradient de concentration**



Notions de physiologie cellulaire

■ La communication intercellulaire

La cellule parle : les messagers chimiques et électriques

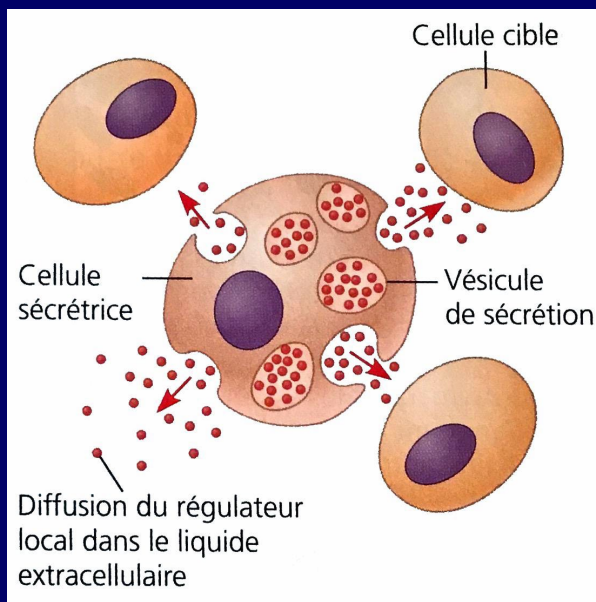


Le potentiel d'action

- ➔ Communication **à distance**
- ➔ Entre des neurones ou entre des neurones et des cellules musculaires

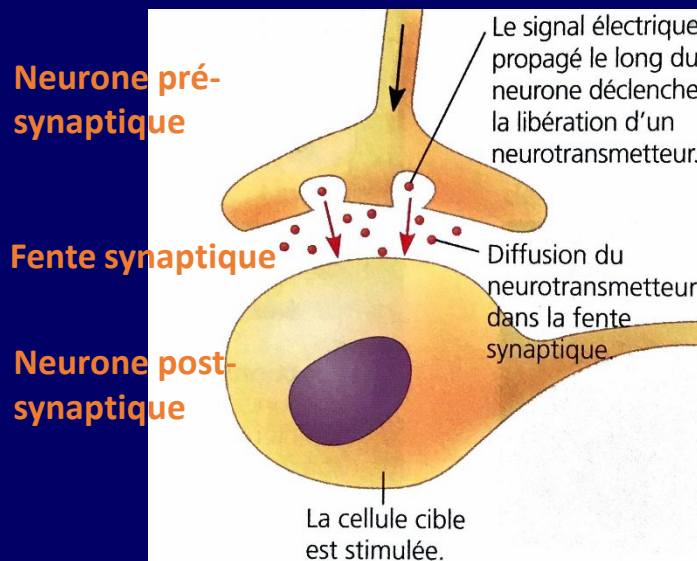
Molécules paracrines et autocrines

- ➔ Communication **locale**



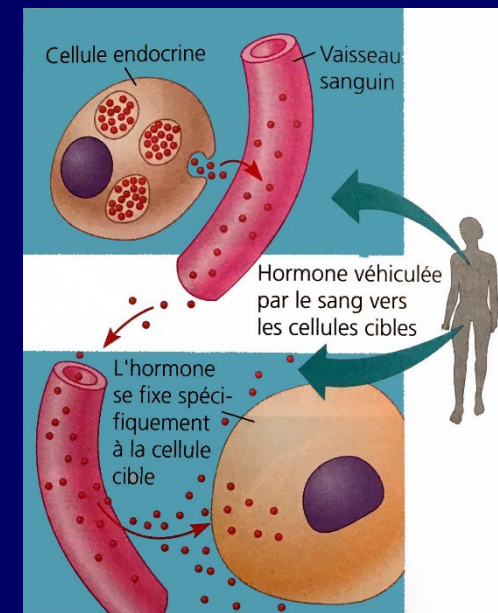
Les neurotransmetteurs

- ➔ Communication **locale**
- ➔ Entre des neurones



Les hormones

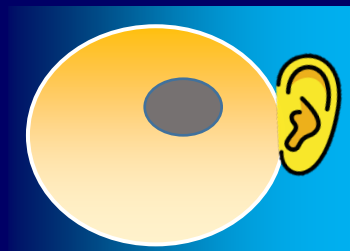
- ➔ Communication **à distance**



Notions de physiologie cellulaire

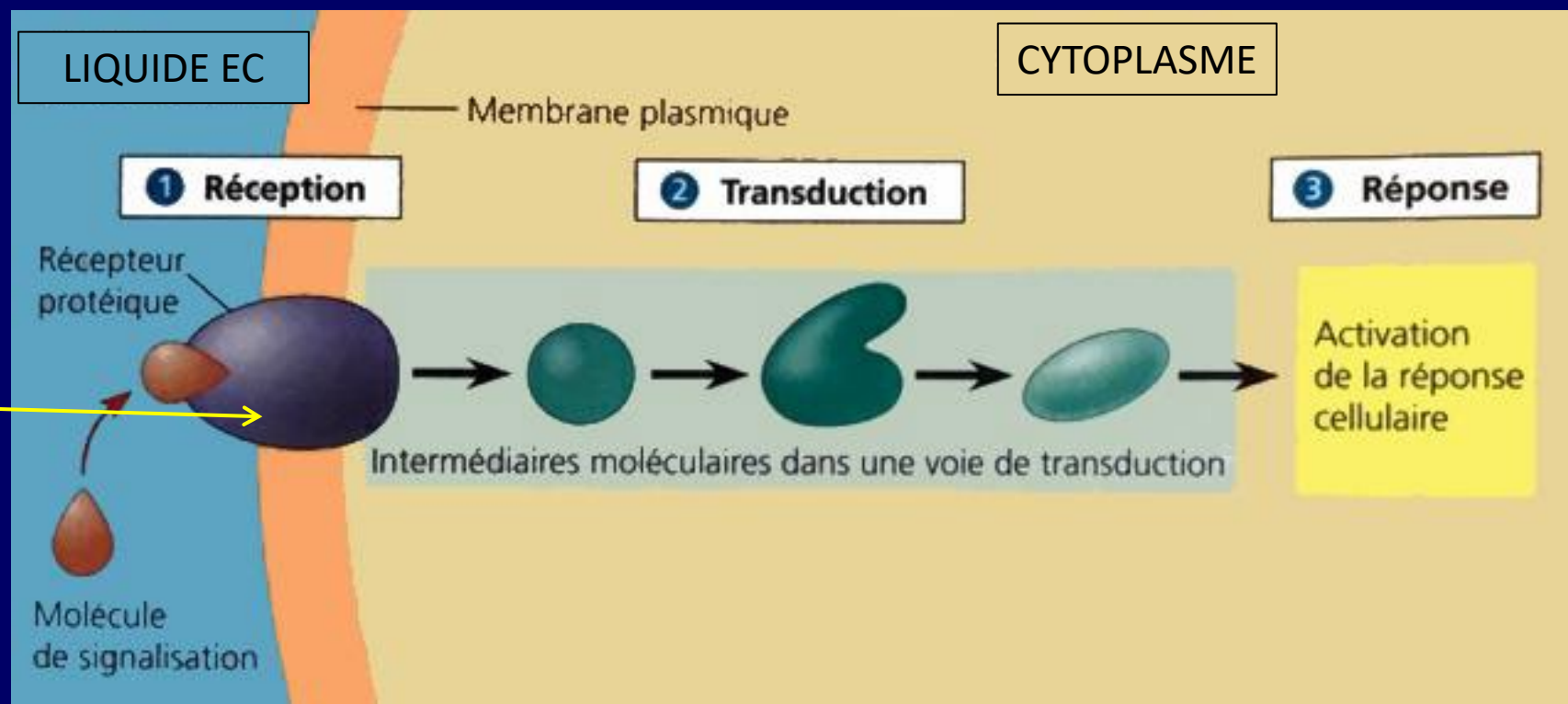
■ La communication intercellulaire

*La cellule entend :
les récepteurs*



- Récepteurs transmembranaires
- Récepteurs intracellulaires

Présence de **récepteurs protéiques spécifiques** au messenger chimique





Les notions essentielles

- **Structure et fonctions** sont étroitement liées
- **Les grands systèmes** en physiologie
- **L'homéostasie** est un état d'équilibre dynamique
- L'homéostasie est finement régulée par des mécanismes de **rétrocontrôle**, principalement de rétrocontrôle négatif
- **La perméabilité sélective** : la membrane plasmique est une barrière physique qui choisit les molécules qui entrent et qui sortent de la cellule



Les notions essentielles

- **Transport passif** : les molécules sont transportées **dans le sens de leur gradient de concentration**. La cellule ne consomme pas d'énergie
- **Transport actif** : les molécules sont transportées **contre leur gradient de concentration**. *La cellule consomme de l'énergie sous forme d'ATP*
- **La communication** entre les cellules se fait **localement** et **à distance** grâce à des **messagers chimiques** et des **messagers électriques**
- **La spécificité** de la réponse cellulaire à un messager chimique dépend de la présence de **récepteurs spécifiques**



V. Présentation de l'UE Physiologie générale

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



Présentation de l'UE de Physiologie

Approche
intégrée

■ Plan

Les systèmes qui assurent la perpétuation de l'espèce

CM 7 : **Le système reproducteur** - M. Zennadi



Relations entre la physiologie et la pathologie

CM 8 : **Déséquilibres de l'homéostasie et pathologie** - M. Zennadi



Etudes de cas

TD 1 : **Déséquilibres acido-basiques et pathologies rénales et respiratoires** - M. Gonzales-Sances

TD 2 : **Les déséquilibres hydriques après un effort intense** - M. Gonzales-Sances



Séances révision 1 : M. Avillac

Séances révision 1 : F. Van Coppenolle