

A) Les cellules souches

Cellules souches totipotentes : donnent un organisme entier (3 feuillets + \varnothing germinales + annexes).

Pendant le développement embryonnaire les cellules sont totipotentes jusqu'au stade 8 cellules.

Cellules souches pluripotentes : donnent les 3 feuillets (ectoderme, mésoderme, endoderme).

Cellules souches multipotentes : donnent différentes lignées dans l'un de ces 3 feuillets.

Cellules souches unipotentes : ne donnent qu'un type de cellule.

B) Fonctions générales des tissus

- **Tissu Conjonctif** (avec Tissu Osseux) → **Axe** pour tenir debout
- **Tissu Musculaire** → **Mobilité** pour se déplacer
- **Tissu Nerveux** → **Pilote**, Centre de contrôle
- **Tissu Epithélial** → **Protection externe**
- **Tissu Conjonctif** (avec Tissu Sanguin) → **Protection interne**

C) Origine embryonnaire des tissus

Tissu = Ensemble de cellules disposées en un assemblage identique sur des caractéristiques architecturales et topographiques.

Chaque feuillet embryonnaire va donner une série de tissus et chaque tissu aura une fonction bien précise.

⚠ Attention : l'évolution des feuillets ne correspond pas à une spécificité tissulaire ⚠

L'orientation d'une cellule n'est pas définitive : c'est la **plasticité cellulaire**.

Feuillets embryonnaires	Epithélium de Revêtement	Epithélium Glandulaire	Tissu Conjonctif	Tissu Musculaire	Tissu Nerveux
Ectoderme de surface	Epiderme, Email dents	Glandes sudoripares, sébacées, mammaires		Certains muscles lisses, cellules myoépithéliale	Certains neurones
Neuro-Ectoderme	Epithélium Ependyme Rétine	Médullo-surrénales		Certains muscles lisses	Tout SN (=Système Nerveux)
Mésoderme	Epithélium des cavités coelomiques	Cortico-surrénales	Fibroblastes Ostéocytes Chondrocytes Adipocytes Cellules libres...	Muscles : - Striés - Cardiaques - Lisses	
Endoderme	Epithélium digestif et des vois aériennes	Glandes digestives Foie Pancréas Glandes bronchiques Cellules neuro endocrine			

D) La cellule

➤ La **première unité de production autonome** c'est la cellule.
Elle a une **capacité d'auto adaptation** → **capacité homéostasique naturelle**.

❖ Organelles impliquées dans les processus de **synthèse** :

- Le **noyau**
- La **mitochondrie**
- Le **réticulum endoplasmique (RE)**
- Le **Golgi**

❖ Organelles impliquées dans les processus de **dégradation** :

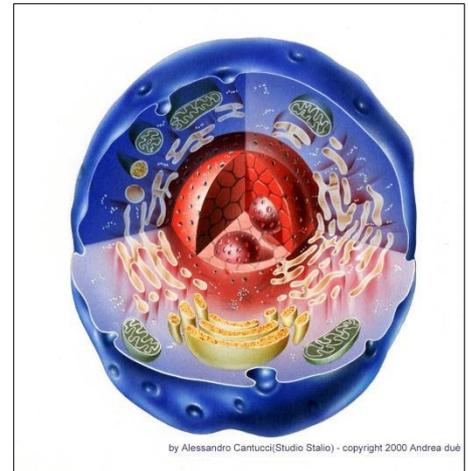
- L'**endosome**
- Les **lysosomes**
- Les **peroxysomes**

❖ Pour maintenir la **structure cellulaire** :

- **Cytosquelette**

❖ Pour maintenir **l'intégrité cellulaire** :

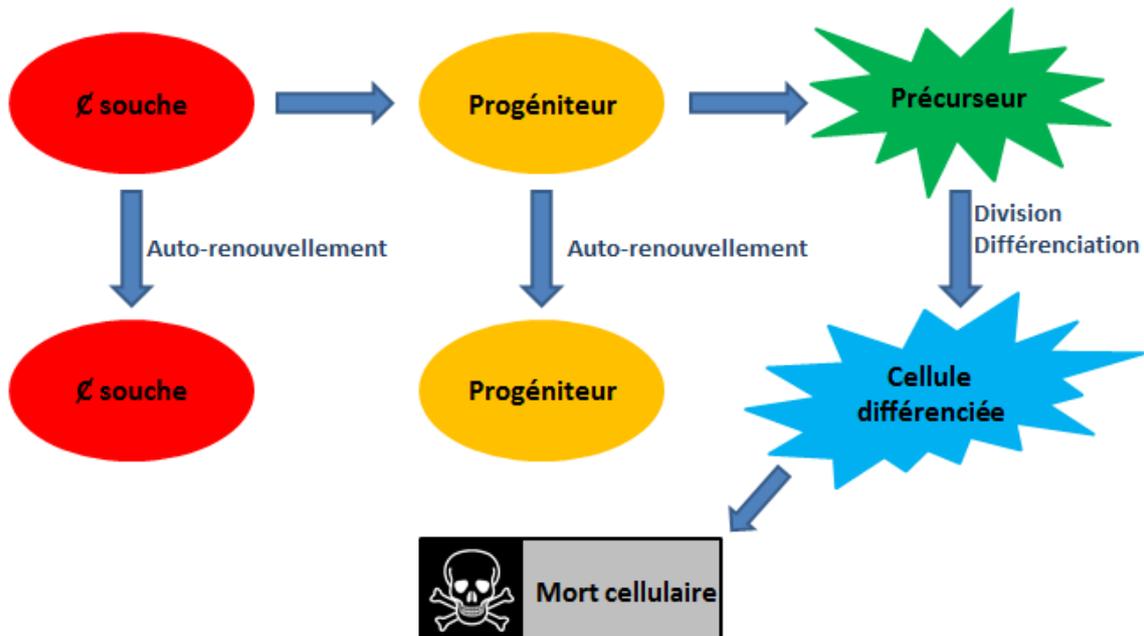
- **Membrane plasmique**



➔ **Facteurs de la fluidité membranaire :**

Fluidité diminuée	Fluidité augmentée
Etat ordonné	Etat désordonné
% cholestérol élevé	% cholestérol faible
Température basse	Température élevée
	Alcool

E) Devenir de la cellule



✚ **Postulat central** : toute cellule souche/progéniteur à chaque fois qu'elle se divise garde une cellule dans le compartiment des progéniteurs, et l'autre cellule va passer dans un compartiment plus différencié.

Le **dernier progéniteur** lors de sa **division** donne un **progéniteur** et un **précurseur**. Ce **précurseur** est **programmé génétiquement** pour se **diviser un nombre de fois**.

→ **Un précurseur ne garde pas de cellule précurseur en réserve.**

- **Différenciation** : Les cellules **prolifèrent** un certain nombre de fois et se **spécialisent** dans une fonction. Une cellule n'est **pas programmée** pour acquérir une fonction déterminée ; c'est le **microenvironnement** qui oriente la division et la différenciation d'une cellule.
- **Mort cellulaire** : 2 types de mort pour la cellule :
 - **Apoptose** : mort cellulaire **programmée et volontaire** de la cellule. Dans le cas où la cellule ne serait plus stimulée ou dans le cas du développement.
 - **Nécrose** : la cellule est soumise à un trop grand **stress** ou si elle est pleine de **produits toxiques**, elle n'arrive pas à revenir à l'équilibre elle va mourir.

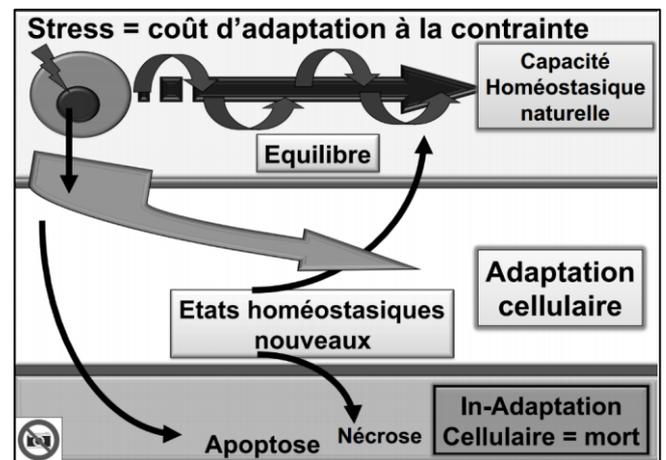
F) Homéostasie

C'est l'ensemble des fonctions physiologiques maintenant la stabilité et l'équilibre du milieu intérieur.

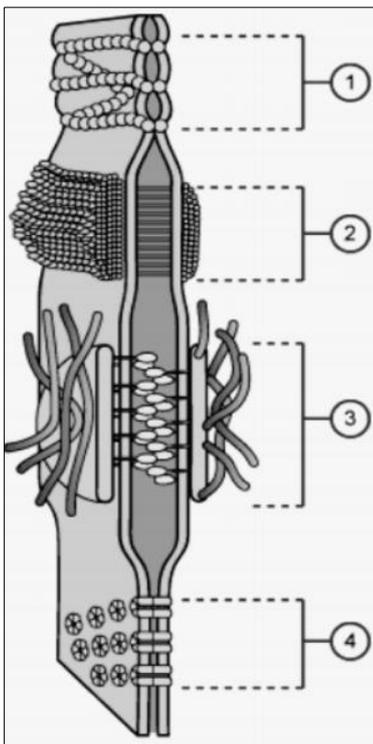
La vie n'est **pas** statique ; elle résulte de processus **dynamiques** toujours maintenus autour de **constantes physiologiques**. Principe défini par **Claude Bernard**.

Lorsqu'une cellule subit un **stress** et sort de son équilibre homéostatique :

- Soit elle meurt par **apoptose** (« elle se suicide »)
- Soit elle arrive dans un **état homéostatique nouveau** (« elle décide de lutter »), qui aboutit :
 - Soit à l'équilibre et retour à la **capacité homéostatique naturelle** (« elle survie »)
 - Soit à une **nécrose** (« elle n'arrive pas à s'adapter et meurt »)



G) Jonctions cellulaires



Type de Jonction	Description
① Jonctions imperméables = tight junction = zonula occludens	Fusion ponctuelle entre 2 membranes. Empêchent le passage intercellulaire de molécules.
② Zonula adherens	Formée par des faisceaux de filaments d'actine . Jonctions d'ancrage Permettent aux cellules de s'accrocher par la face externe de la membrane à une MEC (hémidesmosome) ou à d'autres cellules (desmosome).
③ Macula adherens	Formée de deux plaques de desmoplakine dans la face interne de chaque cellule. Les fluides circulent dans l'espace intercellulaire.
④ Jonctions communicantes = gap junction = nexus	Permet la communication entre le cytoplasme de 2 cellules via les connexons : 1 jonction = 2 connexons et 1 connexon = 6 connexines

➤ On peut avoir **tous** les types de jonctions sur une même cellule.

H) Classification des tissus

- 1) **Tissus simples** : tissus uniquement composés d'éléments appartenant à **une classe particulière**. Ils sont au nombre de **4** : **Tissu épithélial**, **Tissu conjonctif**, **Tissu musculaire** et **Tissu nerveux**.
- 2) **Tissus composés** : association de **plusieurs tissus** pour répondre à une fonction donnée, cette combinaison de tissus à un **réseau vasculaire et nerveux** aboutit à un **organe**.
- 3) **Degré de liaison cellulaire intra-tissulaire** : on peut distinguer 2 classes de tissus, selon leur répartition cellulaire :
 - **Tissus à union cellulaire serrée** : tissus compacts, espace intercellulaire de quelques nm, ex : **épithélium** et tissu du **SNC** (=système nerveux central)
 - **Tissus à union cellulaire lâches** : tissus lâches, distance intercellulaire aléatoire, avec une **substance intercellulaire**, ex : **TC** (=tissu conjonctif)

I) Variations volumétriques et numériques d'une cellule et Autres transformations tissulaires

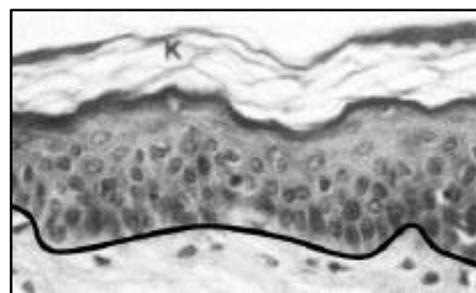
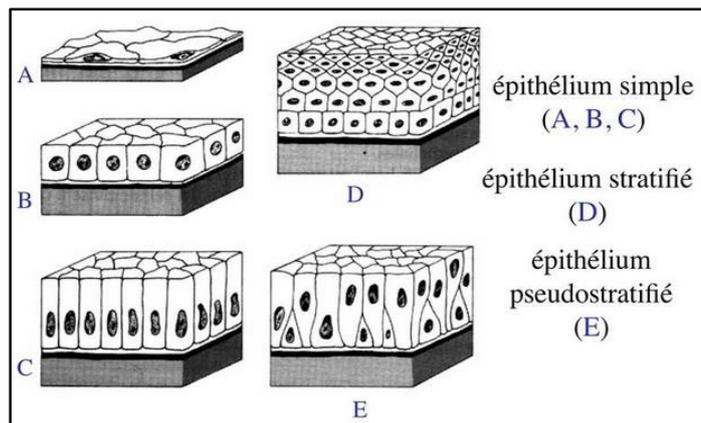
Hypertrophie cellulaire	Augmentation du volume des cellules sans prolifération mitotique et sans modification de sa forme et de ses aspects cytologiques. Peut être réversible . Augmentation des échanges.
Hypertrophie tissulaire	Augmentation du volume d'un tissu/organe suite à : <ul style="list-style-type: none"> - Hypertrophie cellulaire - Hyperplasie cellulaire - Les deux
Hyperplasie	Augmentation du nombre de cellules sans augmentation de leur taille.
Hypotrophie cellulaire	Diminution du volume cellulaire . Généralement irréversible . Diminution des échanges. → Atrophie : seuil minimal vital du volume cellulaire
Hypotrophie tissulaire	Diminution du volume d'un tissu/organe suite à : <ul style="list-style-type: none"> - Hypotrophie/atrophie cellulaire - Hypoplasie cellulaire - Les 2 On peut également parler d' atrophie tissulaire (ex : atrophie musculaire)
Hypoplasie = Involution	Diminution du nombre de divisions . → Aplasie : plus aucune division
Dégénérescence	Accompagne souvent les involutions et aboutit rapidement à la mort cellulaire : apoptose ou nécrose.
Métablasie	Transformation normale ou pathologique sur un plan morphologique et fonctionnel d'un tissu en un autre tissu de morphologie et de fonction différente . Phénomène réservé à l'adulte , se fait en dehors des épisodes de maturation embryonnaire et fœtale. Souvent dans le tissu épithélial, plus rarement dans le tissu conjonctif, jamais dans le tissu nerveux et musculaire.
Dysplasie	Associée à la métablasie, signifie qu'il y a souffrance et tentative d'adaptation . Frontière entre le physiologique et le pathologique → perception d'un risque évolutif sous-jacent : marqueur du risque de cancérisation.
Dystrophie	Altération structurelle d'un tissu/organe survenant au cours du développement embryonnaire ou d'un processus physiologique ou pathologique de croissance ou régénérescence .
Ectopie	Positionnement d'un tissu ou d'un organe dans une zone topographiquement anormale . Peut-être congénitale ou acquise.

Tissu Epithélial

- Les épithéliums sont constitués de cellules qui sont accrochées sur une MEC appelée la **lame basale** via des jonctions serrées. Ils sont **avasculaires** et reçoivent du **tissu conjonctif sous-jacent** (toujours **séparé** de l'épithélium par la lame basale) la **composante trophique** qui leur est nécessaire : nutrition, vascularisation et innervation.
Il y a 2 types d'épithélium : de surface ou revêtement, et glandulaire.

I. Les épithéliums de revêtement

• Classification



Epithélium pavimenteux stratifié et kératinisé (F)

Simple (=unistratifiés)	Unique couche de cellules, toutes accrochées à la lame basale. Trois types : <ul style="list-style-type: none"> - Pavimenteux (A) : cellules aplaties (ex : épithélium endothélial) - Cubiques (B) : cellules cubiques (ex : épithélium glandulaire) - Prismatiques (=cylindriques) (C) : cellules rectangulaires, peuvent être ciliées
Stratifiés (D) (=pluristratifiés)	Plusieurs couches de cellules, qui ne sont pas toutes accrochées à la lame basale. Deux types : <ul style="list-style-type: none"> - Pavimenteux : peut être kératinisé (F) - Prismatiques
Pseudostratifiés (E)	Toutes les cellules reposent sur la membrane basale. Elles ont des tailles différentes et s'enchevêtrent ce qui donne une illusion de plusieurs couches de cellules. Attention, c'est un type d'épithélium unistratifié . Les cellules peuvent être ciliées .

II. Les épithéliums glandulaires

- Les glandes correspondent à des regroupements de cellules épithéliales hautement différenciées. Les glandes déversent leur contenu :
 - Soit **vers l'extérieur** : on parle de glande **exocrine**
 - Soit **vers l'intérieur** : on parle de glande **endocrine**

A) Localisation

❖ Exoépithéliale :

Développement par **bourgeonnement** et **extériorisation** à partir d'un épithélium, **toujours multicellulaire**.

❖ Endoépithéliale :

Cellules **isolées** et dispersées dans un épithélium qui **se différencie in situ** pour acquérir leur potentiel sécrétoire exocrine ou endocrine.

→ **Il n'y a pas chez l'homme de glandes endoépithéliales multicellulaires.**

B) Etapes de formation (glandes exoépithéliales)

1ère étape : Bourgeonnement au niveau de l'épithélium de revêtement

2ème étape : Prolifération et invagination dans le mésenchyme

- Si glande **exocrine** : apparition d'un **canal excréteur**
- Si glande **endocrine** : excroissance qui s'enfouit dans le tissu et qui **perd sa connexion avec l'épithélium de surface**, pour recevoir des ramifications du réseau vasculaire

C) Les 4 phases de sécrétion

① **Assimilation** des facteurs nécessaires à la fabrication du produit de sécrétion

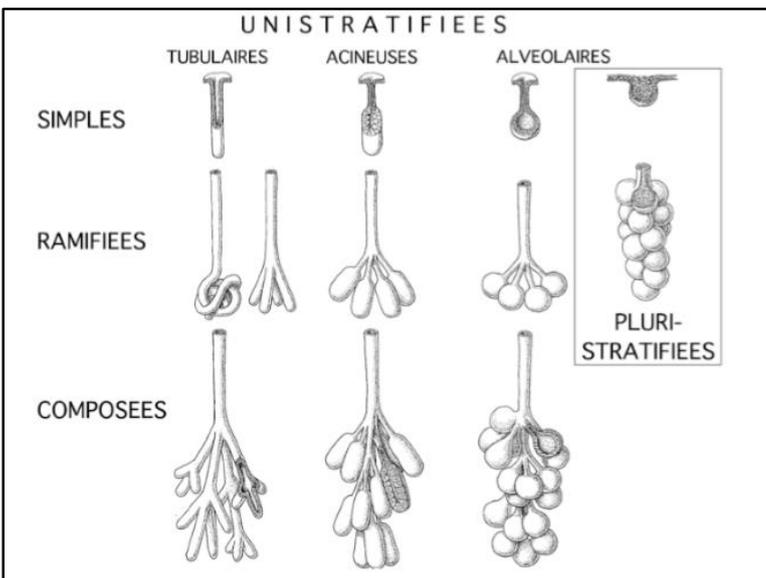
② **Synthèse** du produit

③ **Stockage** (phase instable, plus ou moins longue selon la glande)

④ **Excrétion** :

- pour les glandes **exocrines** : toujours par un **canal excréteur**
- pour les glandes **endocrines** : peut ne pas être directement transférée dans le sang mais **peut être transitoirement stockée** dans une vésicule pour permettre la **maturation** (ex : la thyroïde)

D) Classification des glandes exocrines

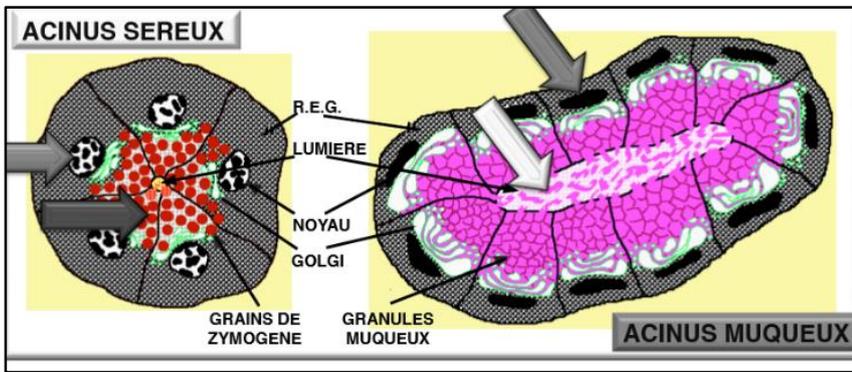


• Classification morphologique

➤ Plus on a besoin d'augmenter la production, plus on va avoir des glandes ramifiées, voir des glandes composées ; cela permet d'**augmenter** considérablement la **surface de production**.

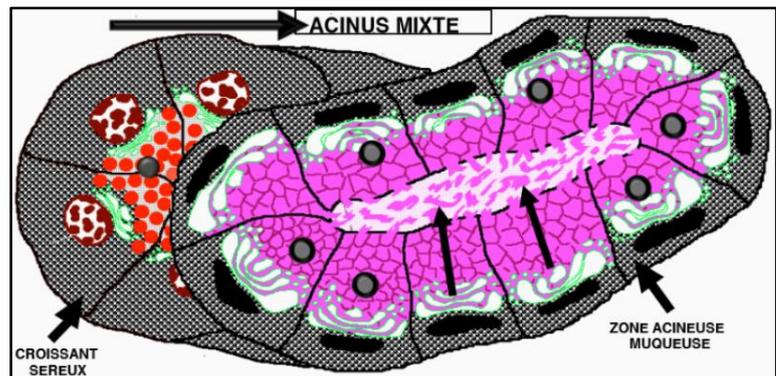
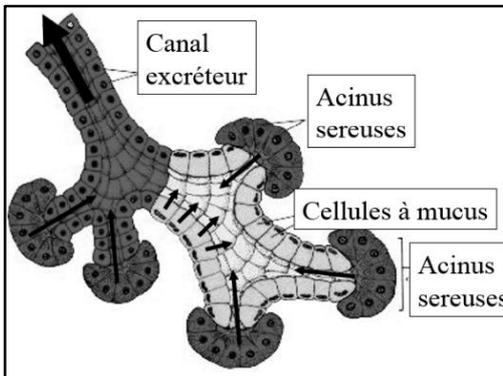
• On différencie ensuite deux types de glandes exocrines : acini **muqueux** et acini **séreux**.

	Acinus Séreux	Acinus Muqueux
Nombre de cellules	Maximum 10 sur coupes transversales	Plus de 10 sur coupes transversales
Lumière	Très étroite, à la limite de visibilité en Microscopie optique	Large, bien visible en Microscopie optique
Noyau	Arrondi, au centre de la cellule	Aplati, déjeté au pôle basal
Grains de sécrétion	Denses, petits et sphériques, strictement au pôle apical	Plus clairs, déformés par les grains adjacents, occupant l'apex et débordant sur la zone médiane et les espaces latéro-nucléaires
Contenu des grains	Zymogènes Nature protéique +++ Réaction PAS -	Grains de mucus Mucopolysaccharides Réaction PAS +
Organites intracellulaires	Réticulum granulaire très développé au pôle basal	Appareil de Golgi très développé, supra nucléaire



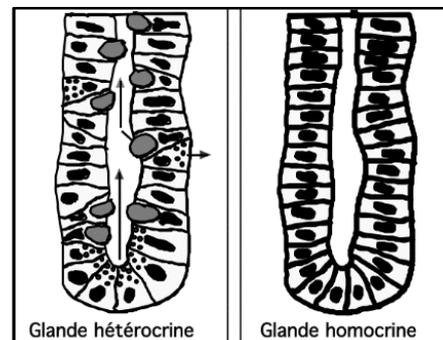
➤ Le type de sécrétion des glandes permet de déterminer quels seront les organelles prédominantes dans les glandes :
nature protéique → REG développé (Séreux) et
mucopolysaccharides → Golgi développé (Muqueux)

➤ Il existe aussi des **glandes mixtes** qui associent un acinus muqueux et un séreux. Ce dernier est plaqué sur la face externe de l'acinus muqueux, et possède des **expansions cytoplasmiques** qui lui permettent d'expulser son produit de sécrétion dans celui-ci, au niveau d'un **canal collecteur** qui va recevoir les 2 types de sécrétions.

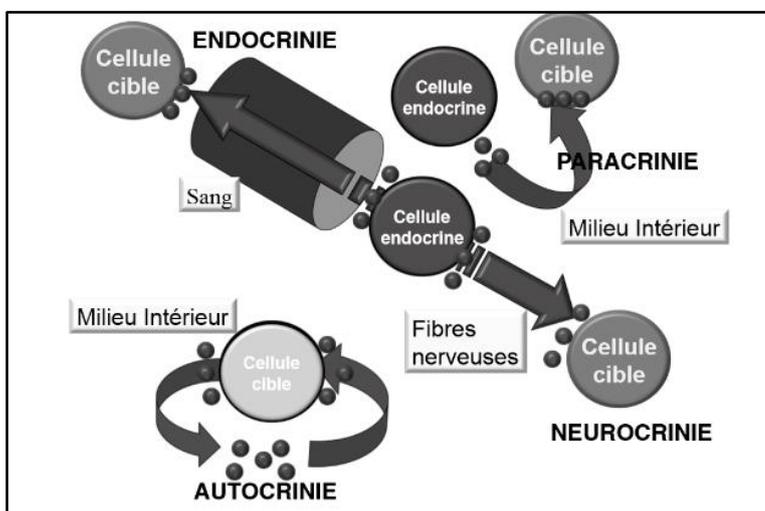


● Classification selon le type de cellule

- ❖ **Glande homocrine** : toutes les cellules sont identiques
- ❖ **Glande hétérocrine** : cellules de morphologies et de sécrétions différentes



E) Classification des glandes endocrines



● Classification selon le type de sécrétion

- **Endocrinie** : le produit de sécrétion est excrété dans le sang pour atteindre beaucoup de cellules cibles
- **Autocrinie** : ℓ endocrine → milieu qui entoure la ℓ → même ℓ endocrine
- **Neurocrinie** : ℓ endocrine (neurone qui sécrète un neuromédiateur) → axone → ℓ cible
- **Paracrinie** : ℓ endocrine → milieu intérieur → ℓ cible voisine