

**UNIVERSITE D'ALGER 1 Benyoucef Benkhedda**  
**FACULTE DE MEDECINE ZIANIA**

**COURS DE PREMIERE ANNEE DE MEDECINE DENTAIRE**

**CHAPITRE 3:**  
**LA MEMBRANE PLASMIQUE:**  
***ASPECT ULTRASTRUCTURAL (suite)***

**Conçu par**  
**D<sup>r</sup> Benzine-Challam H.**

**Année : 2022/2023**

# **LES DIFFERENCIATIONS MEMBRANAIRES**

## **(suite) :**

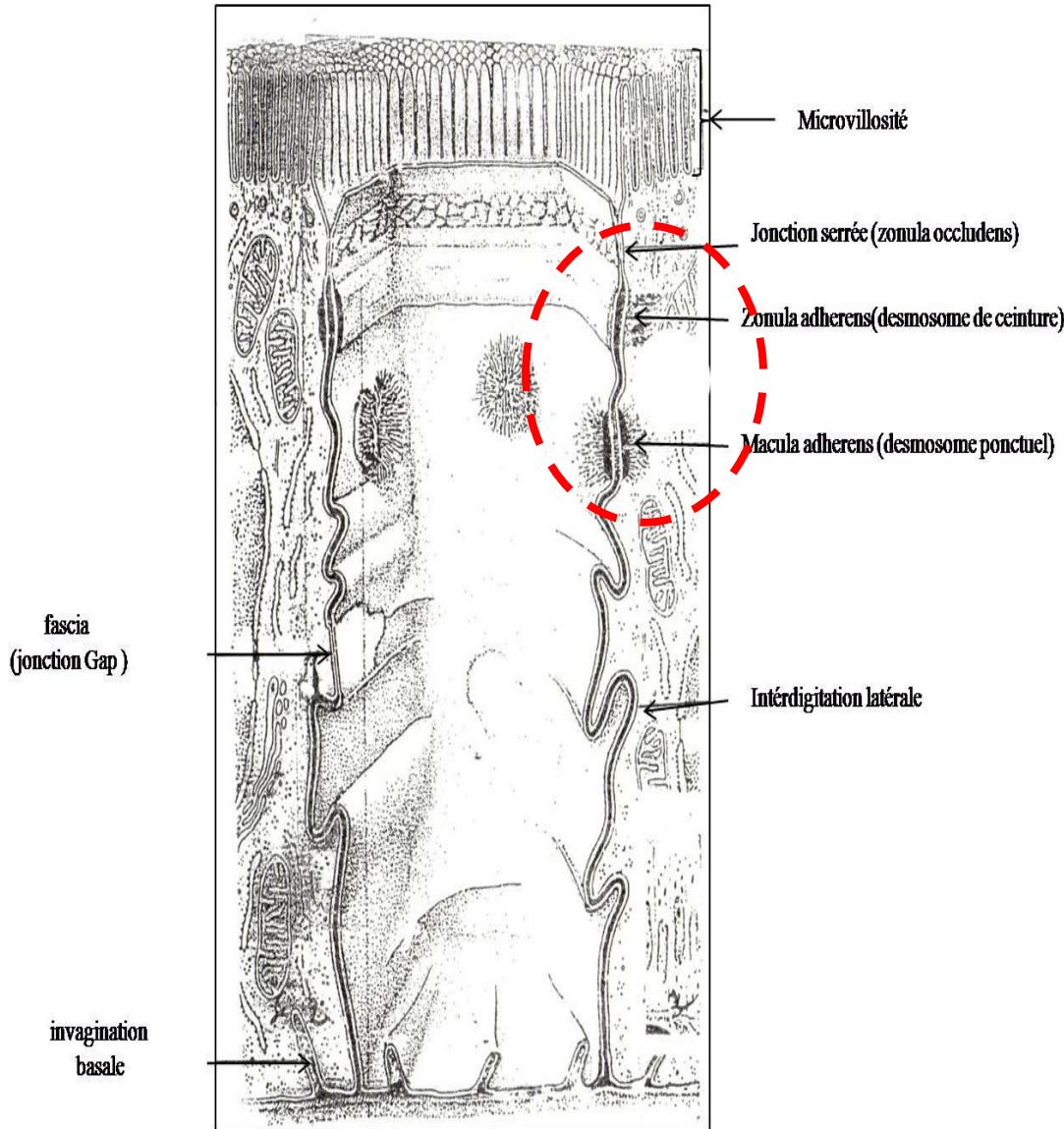
# **LES JONCTIONS MEMBRANAIRES**

## OBJECTIFS SPECIFIQUES

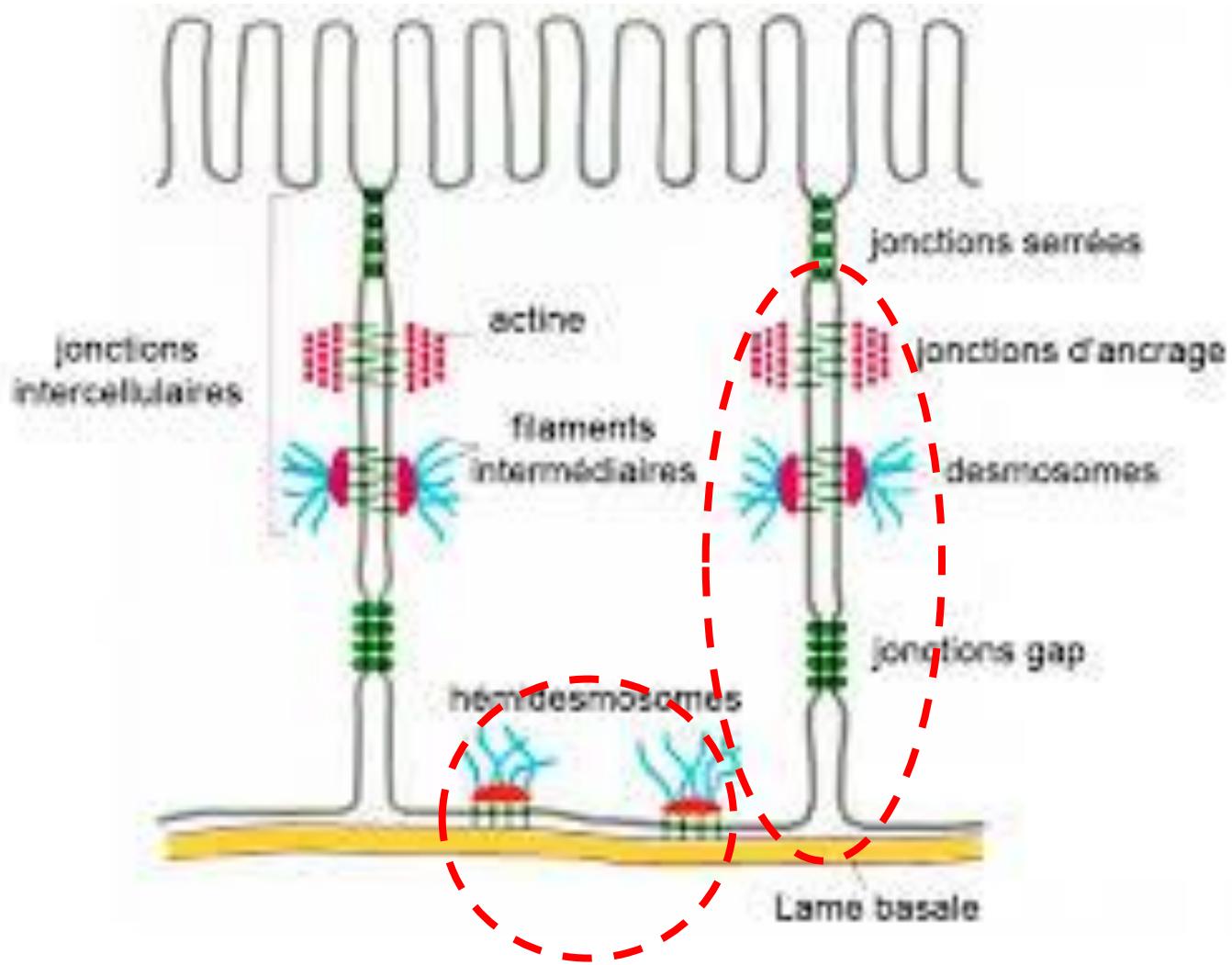
- . Définir les jonctions membranaires et la notion de complexe jonctionnel.
- . Historique des modèles de classifications des différents types de jonctions.
- . Citer les techniques d'étude des jonctions membranaires
- . Décrire l'aspect ultrastructural (morphologique), la localisation, la composition et l'organisation moléculaire de chaque type de jonction.
- . Définir le(s) rôle(s) attribué(s) à chaque modèle jonctionnel.

## *Définition*

Les dispositifs jonctionnels ou jonctions correspondent à des **conformations morphologiques des surfaces de contact membranaires ou contact membrane / lame basale.**



*Figure 3/18: Représentation schématique de quelques différenciations membranaires jonctionnelles d'un Entérocyte.*



**Les jonctions sont des dispositifs / differenciations latéro-basales**

# **Historique des modèles de classifications des dispositifs jonctionnels .**

**Les classifications se sont basées :**

**1<sup>er</sup> : selon leur étendue ; 3 modèles ont été définis :**

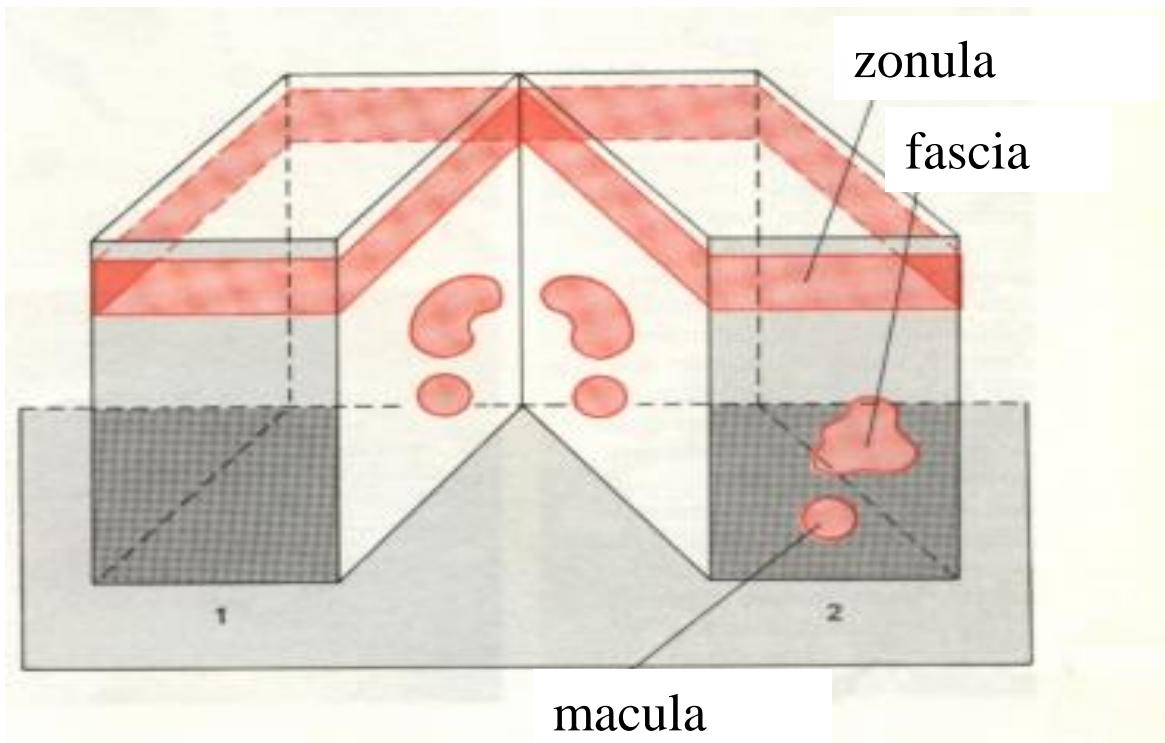
- **zonula**
- **fascia**
- **macula**

**2<sup>eme</sup> : selon la largeur des espaces intercellulaires (EI) que les cellules déterminent ; 3 modèles ont été définis :**

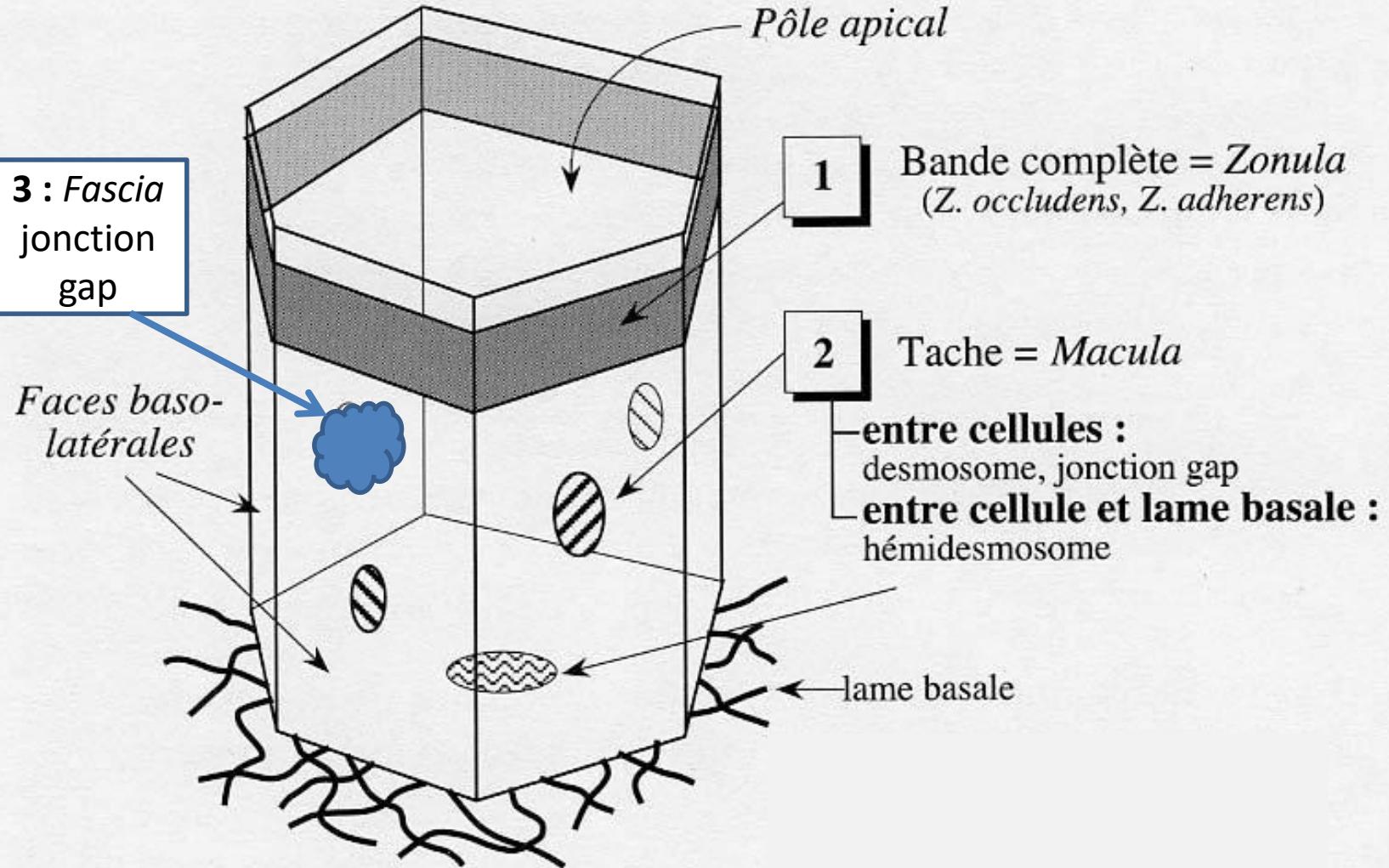
- **occludens / tight** (pas d'EI)
- **gap** (EI réduit)
- **adherens** (EI élargi)

C'est la **combinaison de ces 2 classifications** qui a permis la dénomination actuelle des jonctions.

# Premier modèle de classification

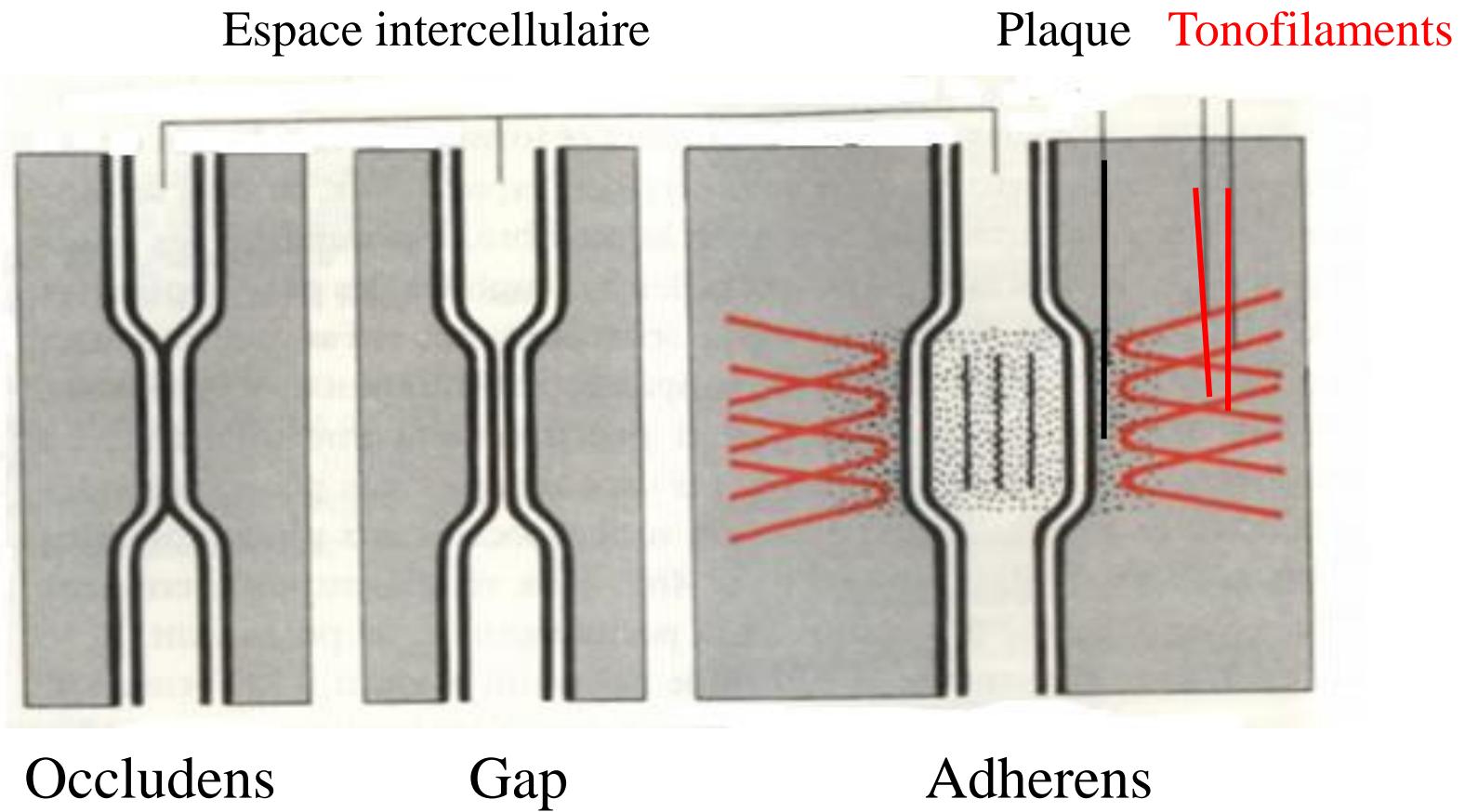


*Figure 3/16 : Dispositifs jonctionnels selon leurs configurations.*



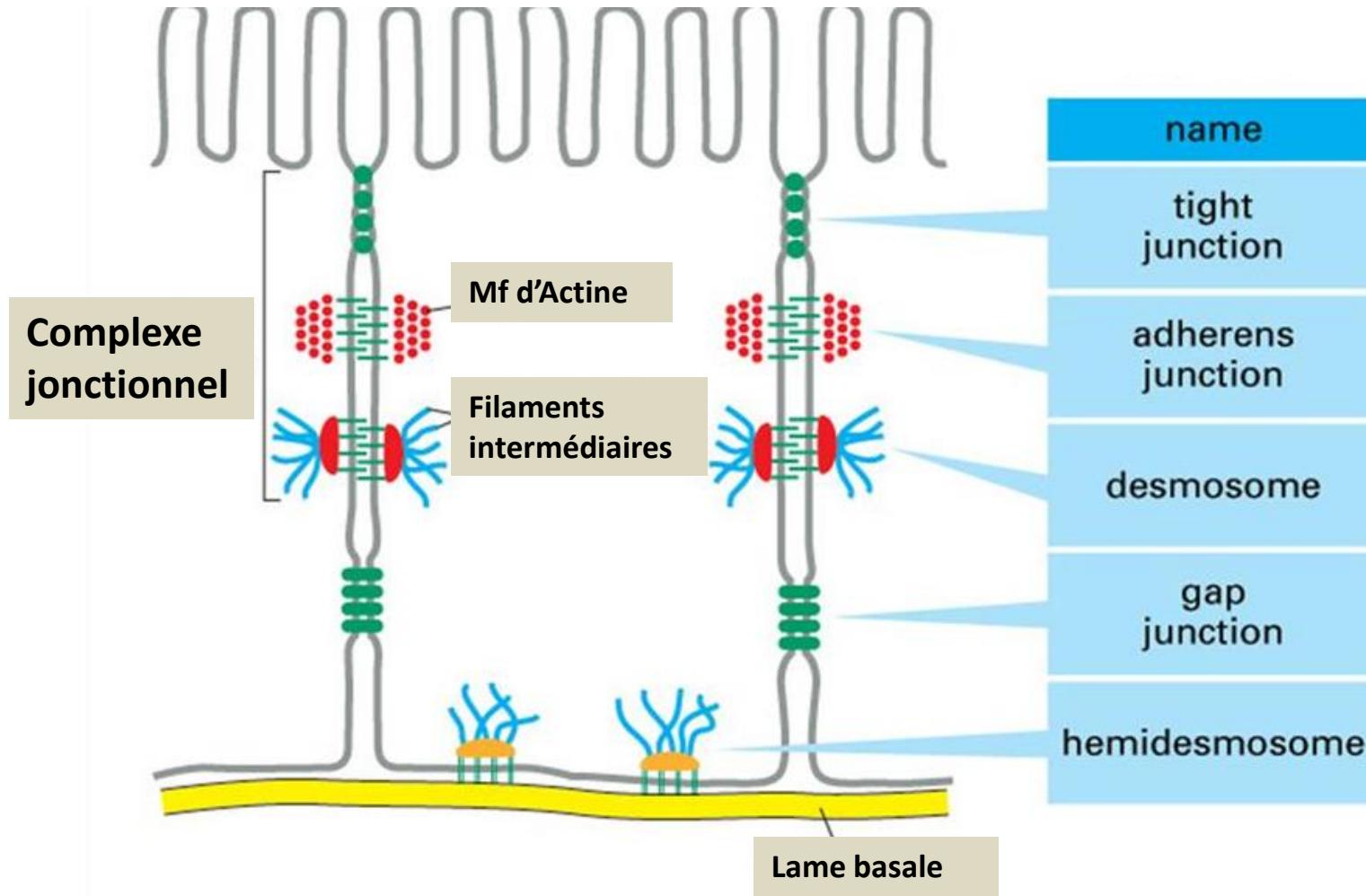
Les 3 types morphologiques jonctionnels d'une cellule polarisée

## Deuxième modèle de classification



*Figure 3/17 : Dispositifs jonctionnels selon leur espace intercellulaire.*

# Classification actuelle



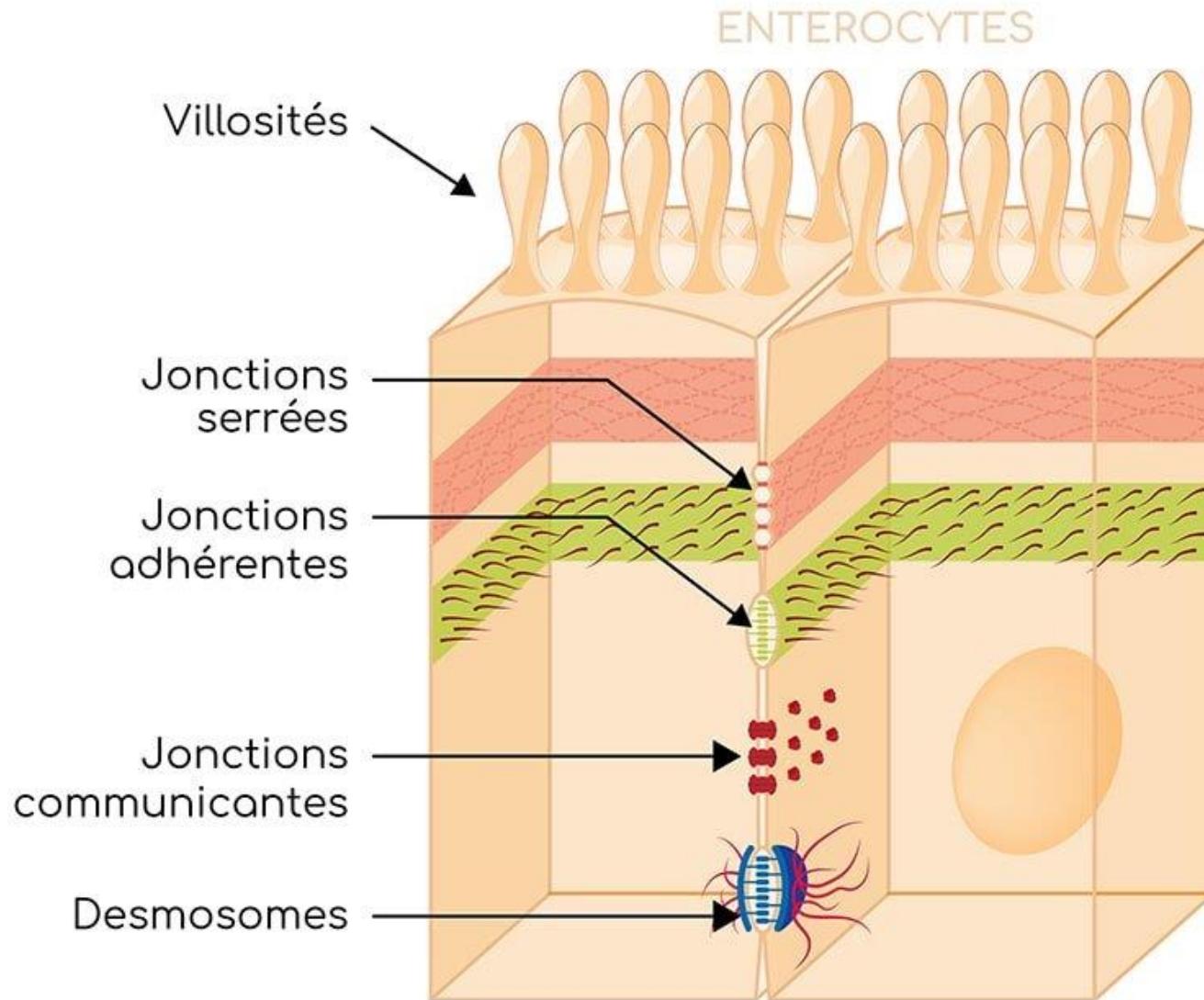
## Les 5 modèles jonctionnels retenus

**Remarque :** les jonctions ne sont pas toujours présentes simultanément dans un type cellulaire donné.

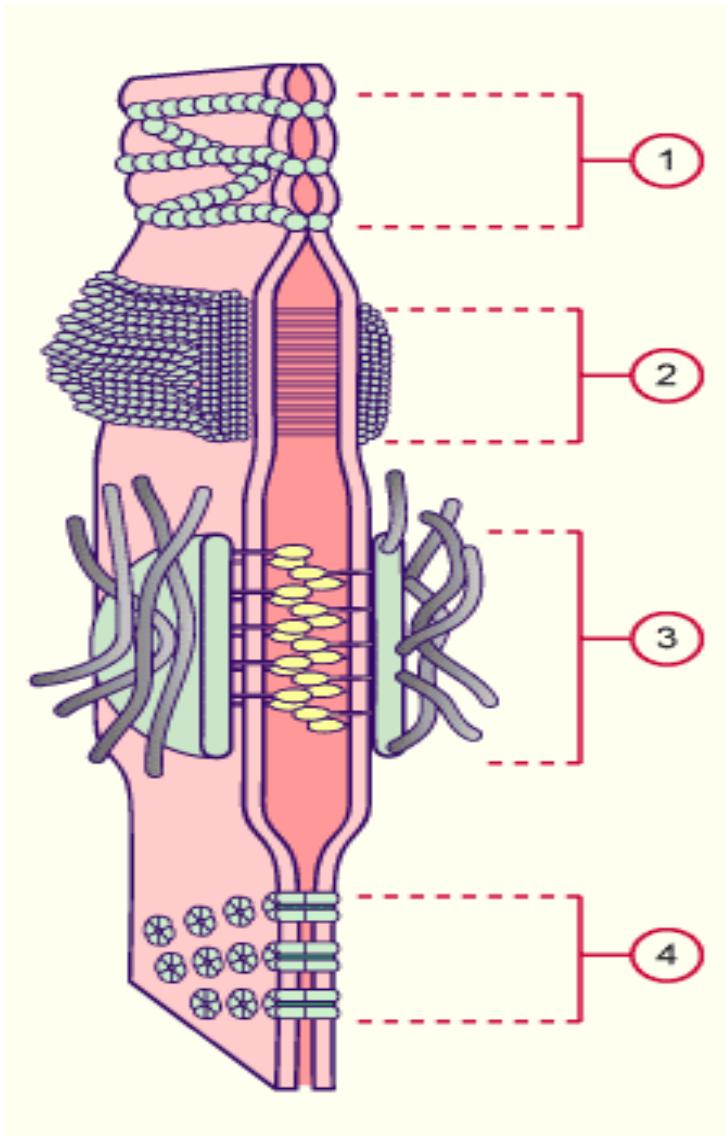
# Tableau 3/1 : Tableau résumant les principaux dispositifs jonctionnels.

Nom de la jonction	Aspect morphologique Organisation moléculaire	Composants moléculaires	Localisation	Rôles
<b>Zonula occludens ou Jonction serrée ou Tight junction</b>	- Sur coupe mince (MET) la jonction compte 5 feuillets et un espace intercellulaire nul - Sur réplique (MEB) la jonction montre des rangées anastomosées de protéines globulaires.	Ocludines (lignes anastomosées)	Au pôle apical des cellules épithéliales à microvillosités Ex : Entérocyte, cellules rénales, faces latérales des hépatocytes.	- barrière physiologique séparant le domaine apical du domaine baso-latéral des entérocyte - s'oppose au passage des molécules de la lumière vers l'espace intercellulaire pour optimiser les fonctions de transport au pôle apical
<b>Zonula adhérens ou Desmosome de ceinture ou ceinture d'adhérence</b>	- Sur coupe mince la jonction compte 7 feuillets et un espace intercellulaire de 150 à 200 Å. - Les faces cytoplasmiques des membranes portent des filaments d'actine entrecroisés constituant un réseau terminal	Cadhérines = protéines transmembranaires et Caténines = protéines d'ancre	Fait directement suite à la jonction serrée dans les épithéliums polarisés Ex : Entérocytes, cellules rénales et acinus pancréatiques.	- rigidité de la partie apicale de la cellule - cohésion des cellules épithéliales - permet la synchronisation des mouvements lors de la contraction intestinale ou lors de l'exocytose
<b>Macula adhérens , Desmosome ponctuel ou Desmosome</b>	- Sur coupe mince la jonction compte 7 feuillets et un espace intercellulaire de 300 Å rempli de matériel granulaire présentant une ligne médiane. - Les faces membranaires internes portent des plaques cytoplasmiques - Des tonofilaments traversent la cellule pour relier les desmosomes ponctuels et les hémidesmosomes.	Cadhérines + Plakoglobines + Desmoplakines = Protéines des plaques ou protéines d'ancre	Sur les faces latérales des cellules. Ex : Cellules épidermiques, Entérocytes...	- cohésion intercellulaire - points d'ancre des tonofilaments (filaments intermédiaires de cytokératine du cytosquelette) - augmente la résistance mécanique des tissus
<b>Hémi desmosome</b>	Sur coupe mince on observe une plaque cytoplasmique, un espace basal de 300 Å et des filaments intermédiaires	Intégrines transmembranaires	Au pôle basal des cellules épithéliales.	Adhérence des cellules épithéliales à la lame basale
<b>Jonction Gap ou Jonction communicante</b>	- Ultrastructure en 7 feuillets et un espace intercellulaire de 20 à 40 Å - Présence de connexons de 6 nm de diamètre. - Les connexons mis face à face délimitent 1 canal central de 2 nm de diamètre permettant la communication directe intercellulaire.	Hexamères de connexines : Connexon	- Epithéliums de revêtement (Entérocytes) - Tissus de soutien (os, cartilage) - Tissus musculaires non squelettiques - Tissus nerveux	- communications intercellulaires par des petites molécules telles que ATP, AMPc, ions, acides aminés, oses, nucléotides... - jouent un rôle de synapses électriques - permettent une amplification de la réponse hormonale par couplage métabolique des cellules.

# **LES JONCTIONS LATERALES : ZO, ZA, Ma, Jonctions Gap**



**Représentation schématique des 4 modèles des jonctions latérales des Enterocytes**



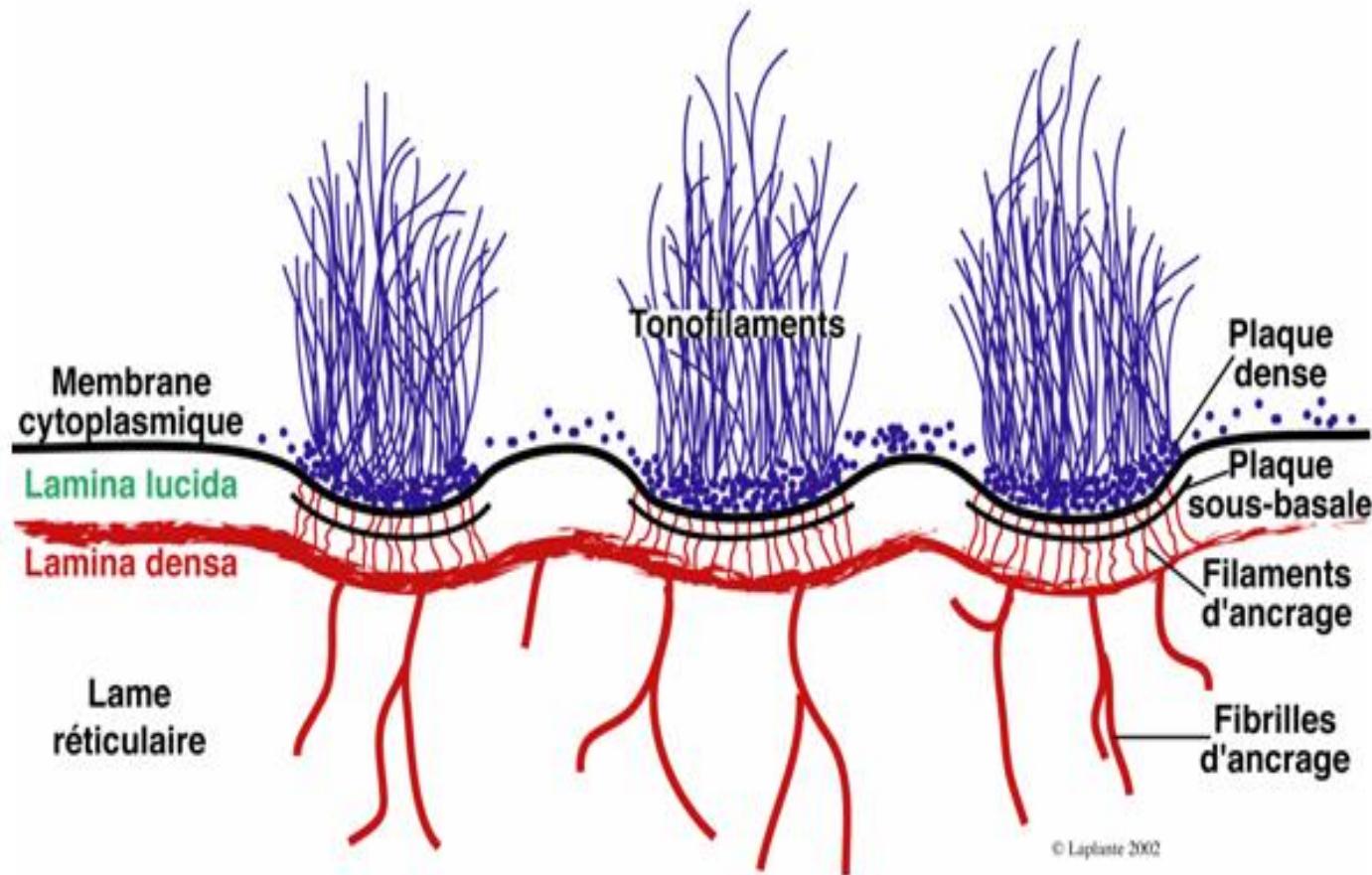
JONCTION SERREE /  
TIGHT / OCCLUDENS

ZONULA ADHERENS /  
DESMOSOME DE  
CEINTURE

MACULA ADHERENS  
/ DESMOSOME  
PONCTUEL

JONCTION GAP /  
COMMUNICANTE

Représentation schématique des 4 modèles des jonctions laterales des Enterocytes (vue de profil)

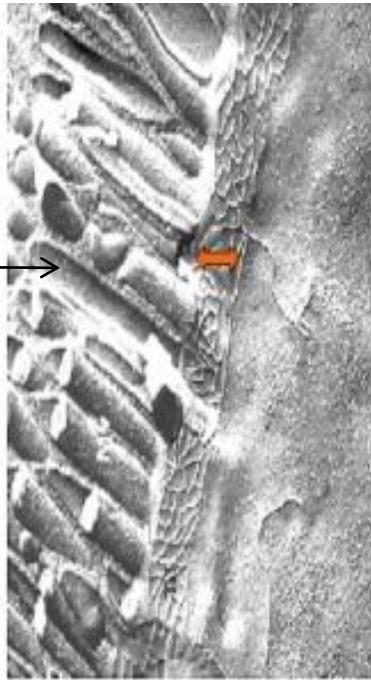


© Laplante 2002

**Représentation schématique du modèle de la jonction basale des entérocytes : les hémidesmosomes.**

**ZONULA OCCLUDENS (ZO) /  
JONCTION SERREE (JS) / JONCTION  
TIGHT**

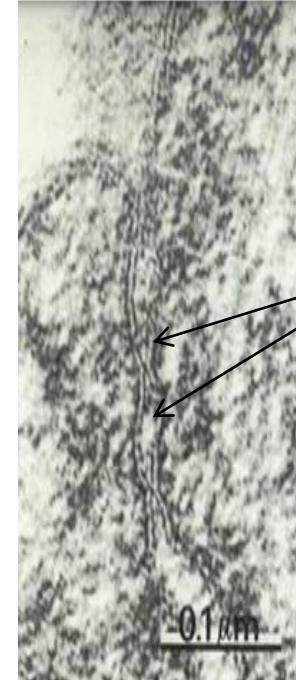
Microvillosités →



A



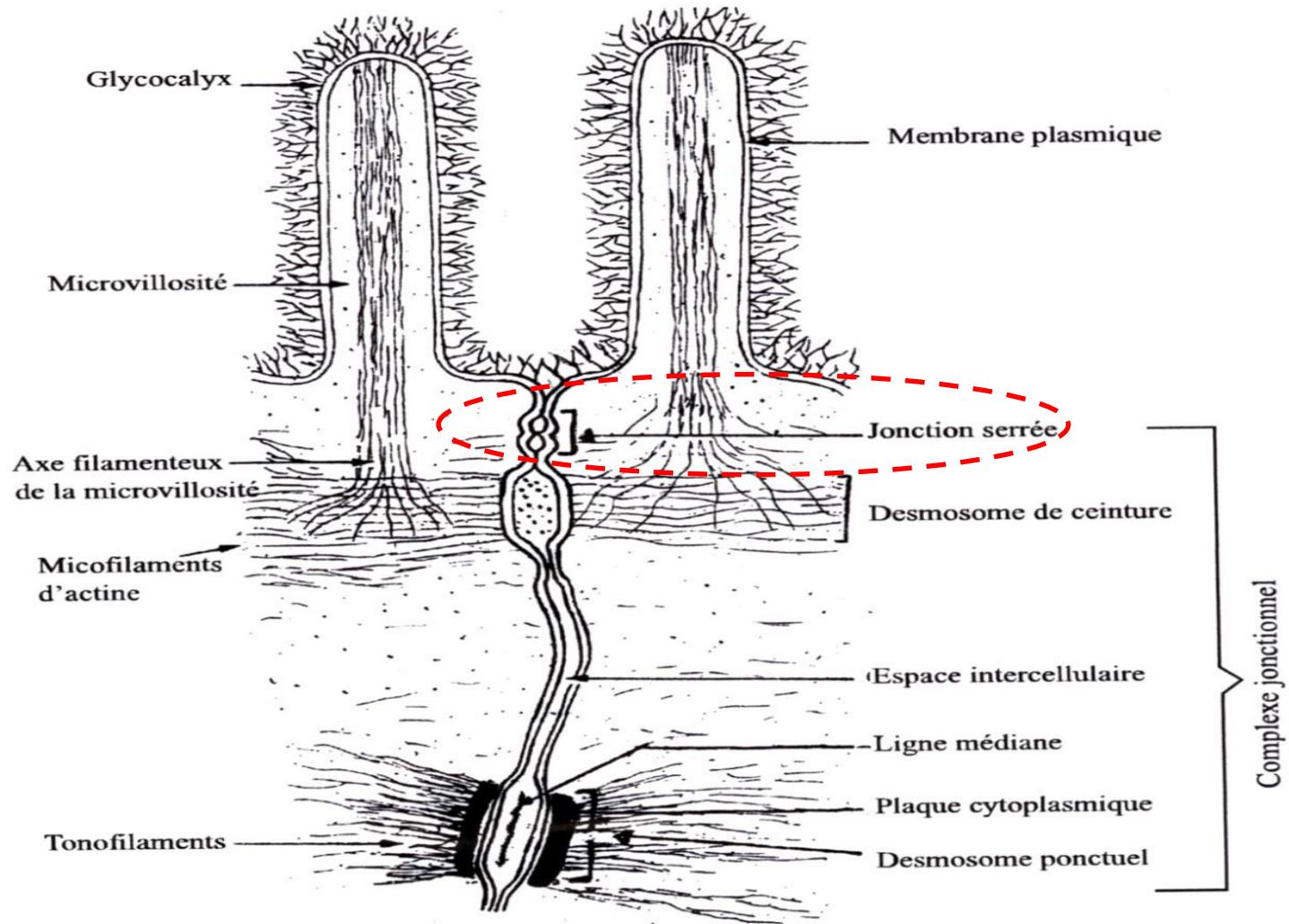
Epaisseur  
de la Zo



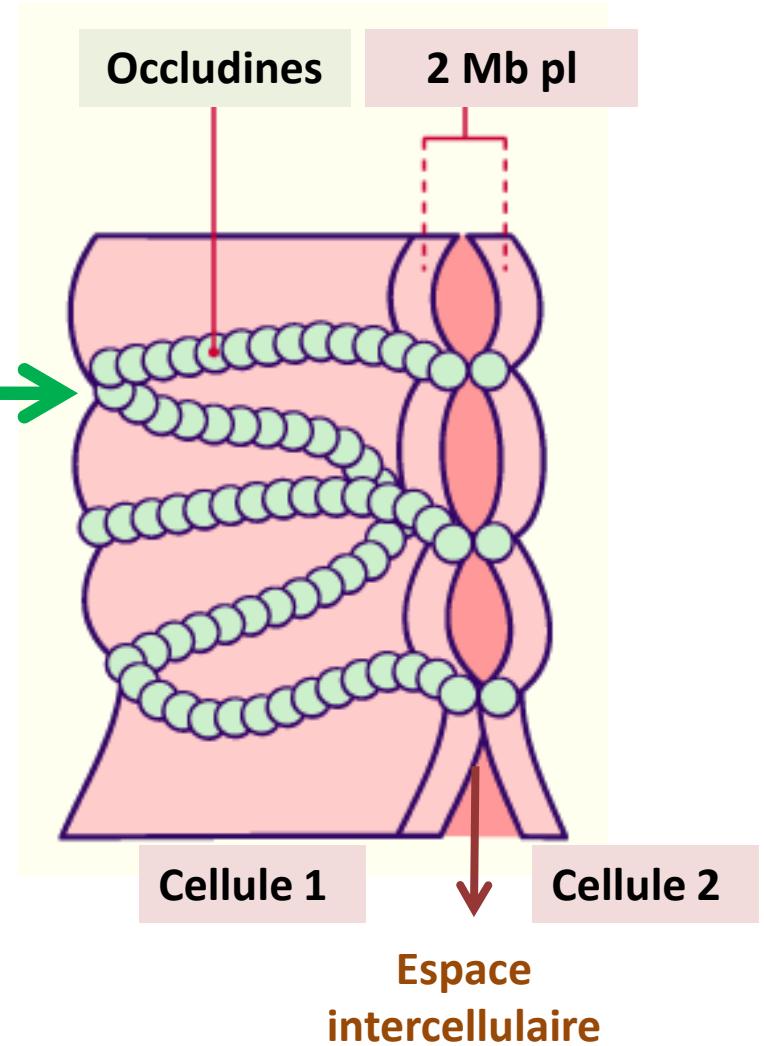
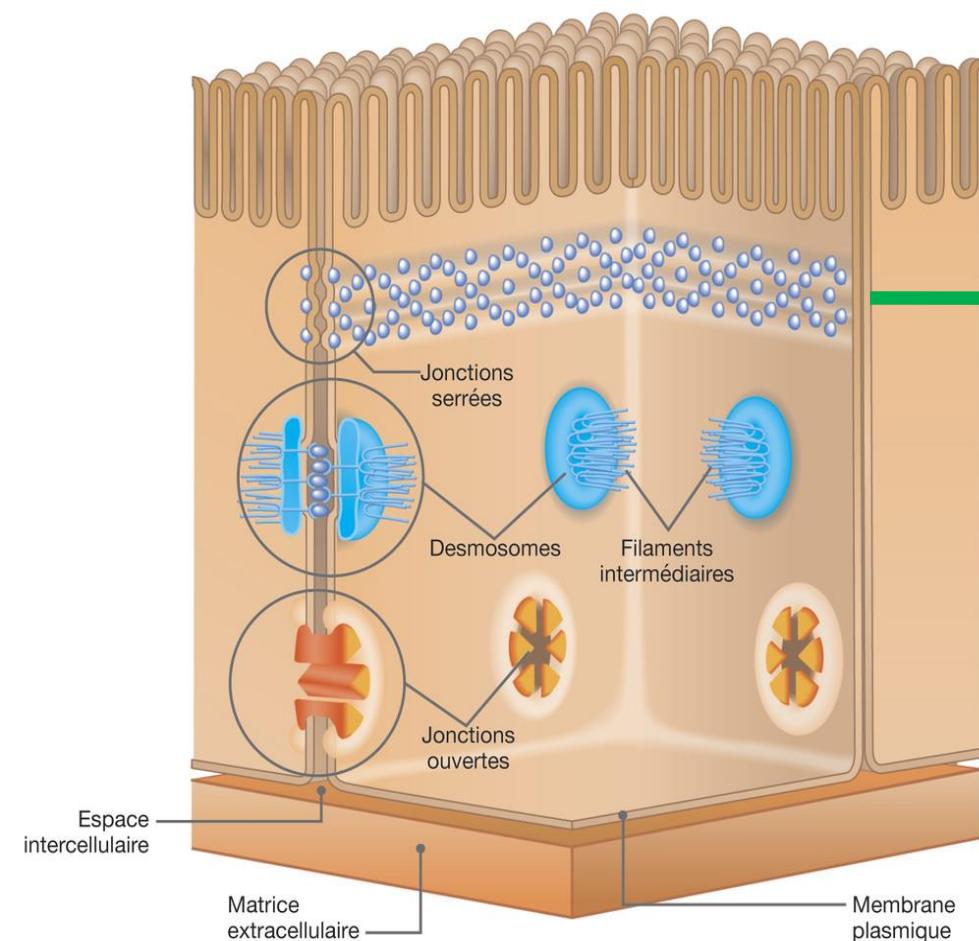
B

Points de  
contact  
membranaires  
(aspect 5  
feuillets)

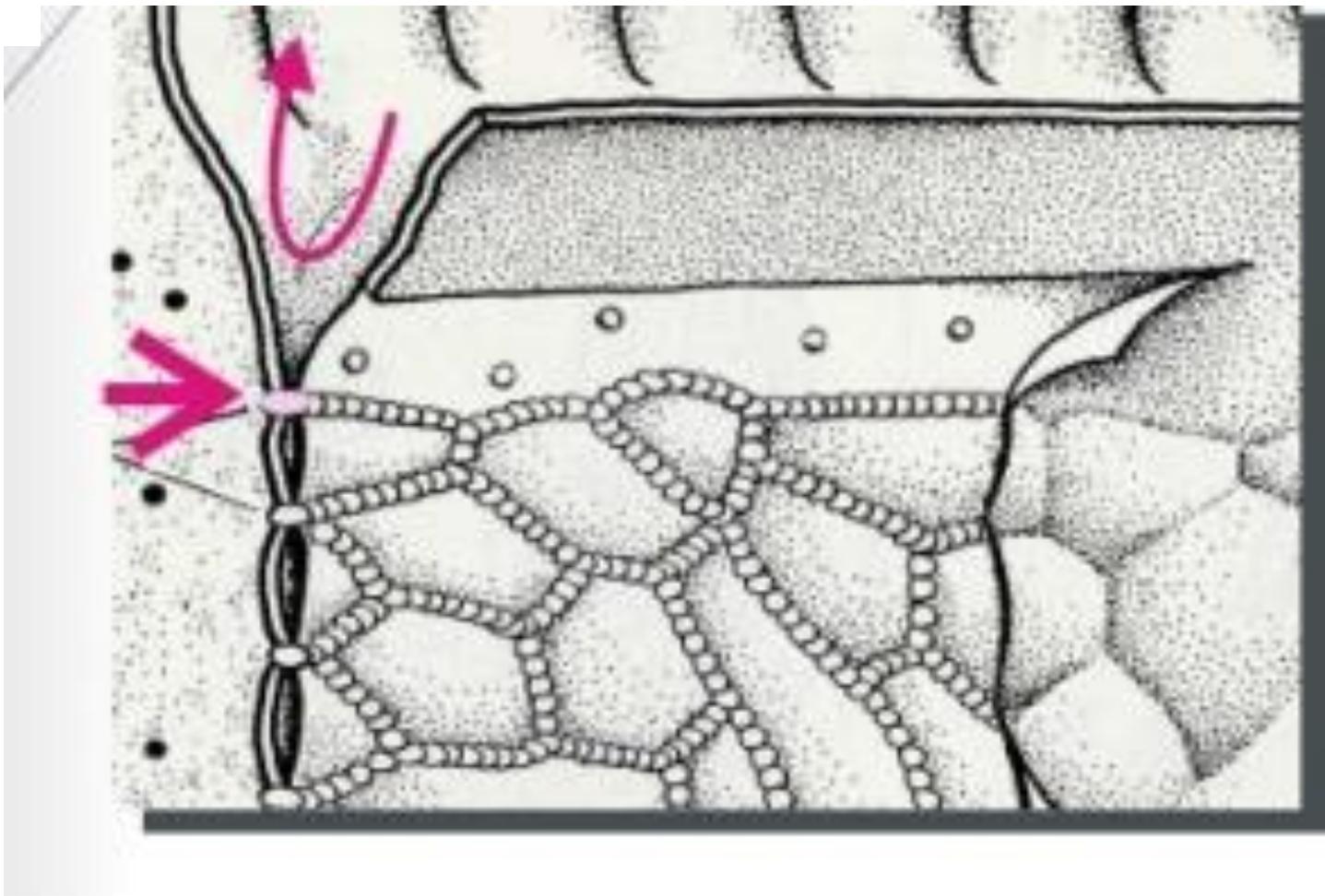
**Figure 3/19: Zonula occludens.**  
Micrographies au **MEB** (A) et au **MET** (B)



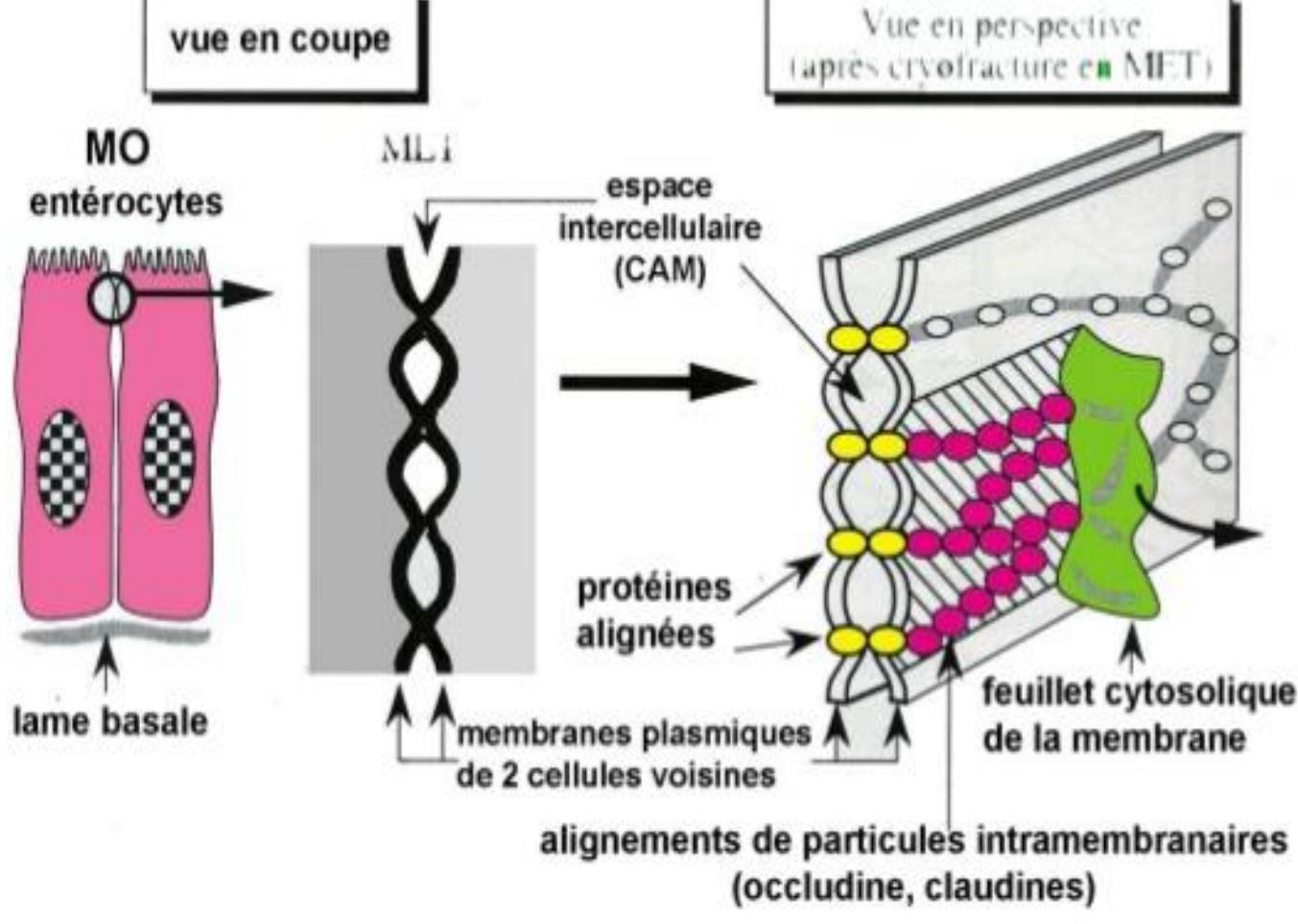
*Figure 3/18: Représentation schématique ultrastructurale de la jonction serrée.  
(Voir également Figure 3/20).*



**Interprétation moléculaire des lignes  
anastomosées d'occludine de la jonction serrée**



Rôle de la ZO de barrière physiologique

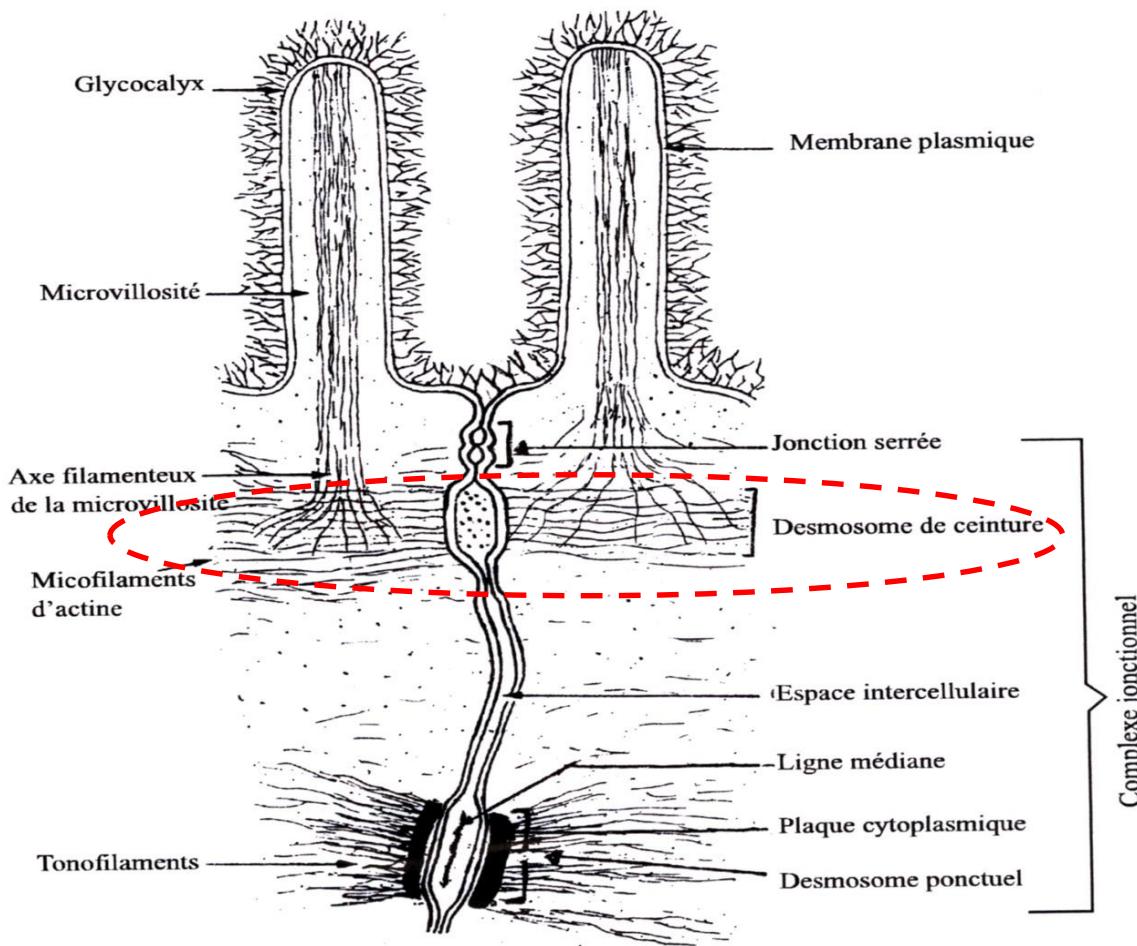


**Jonction serrée (= Zonula occludens)**

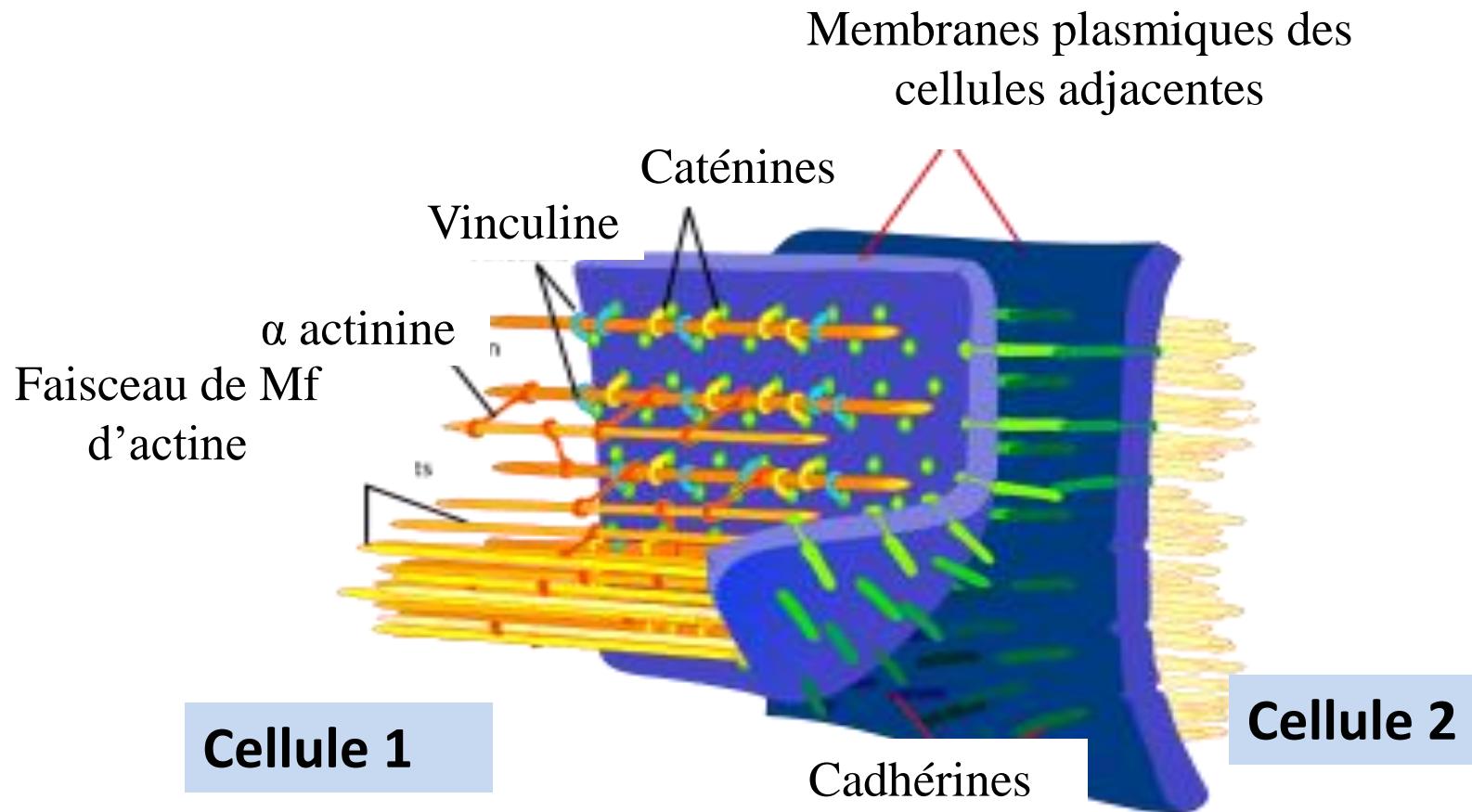
# Caractéristiques de la ZO.

Nom de la jonction	Aspect morphologique Organisation moléculaire	Composants moléculaires	Localisation	Rôles
<b>Zonula occludens (Zo)</b> <b>Ou</b> <b>Jonction serrée (Js)</b> <b>ou</b> <b>Tight jonction</b>	<p>Sur coupe mince (MET) la jonction compte 5 feuillets et un espace intercellulaire nul</p> <p>Sur réplique (MEB) la jonction montre des rangées anastomosées de protéines Globulaires.</p>	<p>Occludines organisées en lignes anastomosées</p>	<p>Au pôle apical des cellules épithéliales à Mv. Ex : Entérocyte. cellules rénales.</p>	<p>Barrière physiologique séparant le domaine apical du domaine baso- latéral des entérocytes.</p> <p>S'oppose au passage des molécules de la lumière vers l'EI pour optimiser les fonctions de transport au pole apical</p>

**ZONULA ADHERENS =  
DESMOSOMOSE DE CEINTURE**



*Figure 3/18: Représentation schématique de la zonula adherens.  
Voir également figure 3/20*

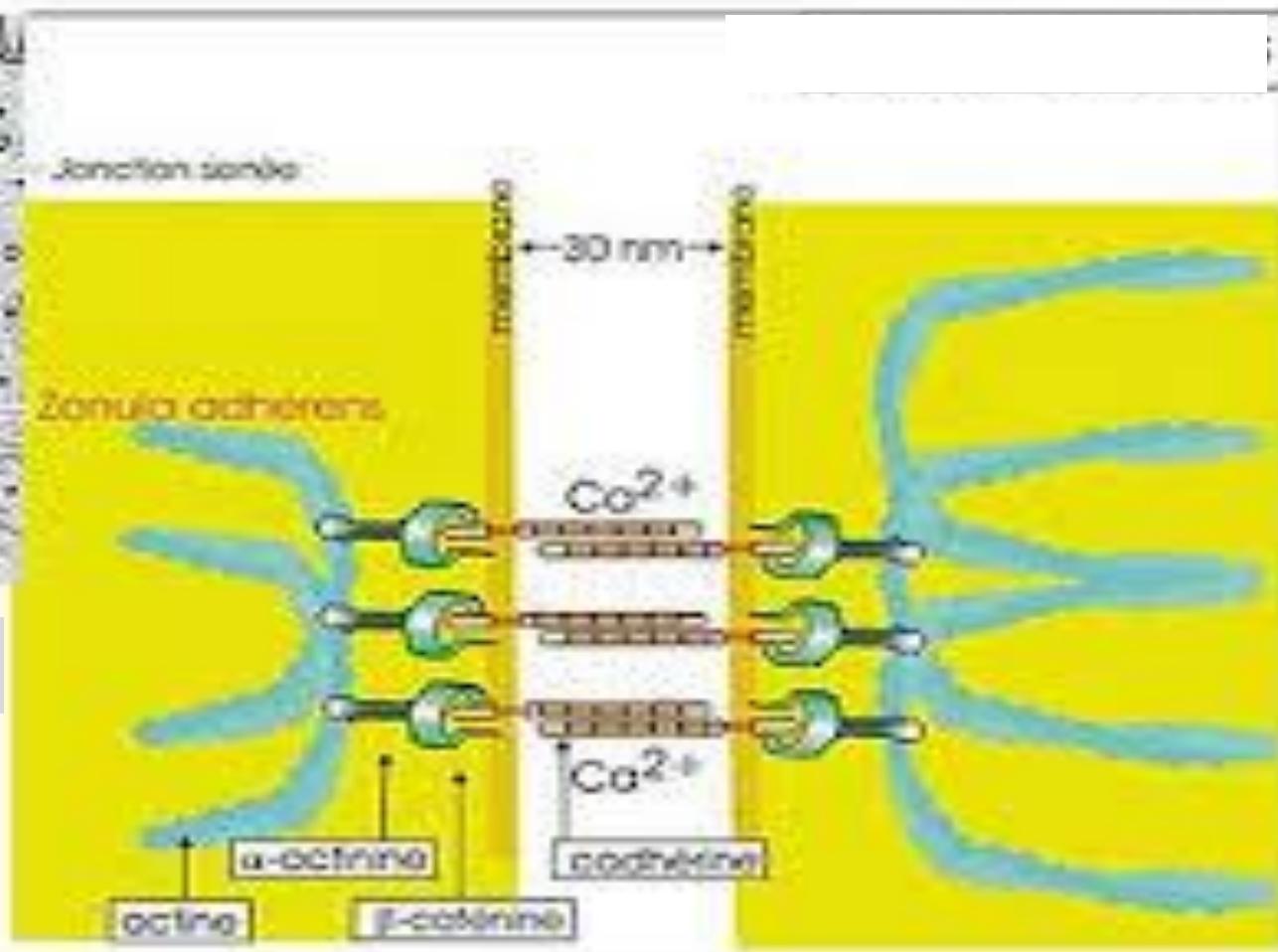


***Figure 3/20: Zonula adherens.***

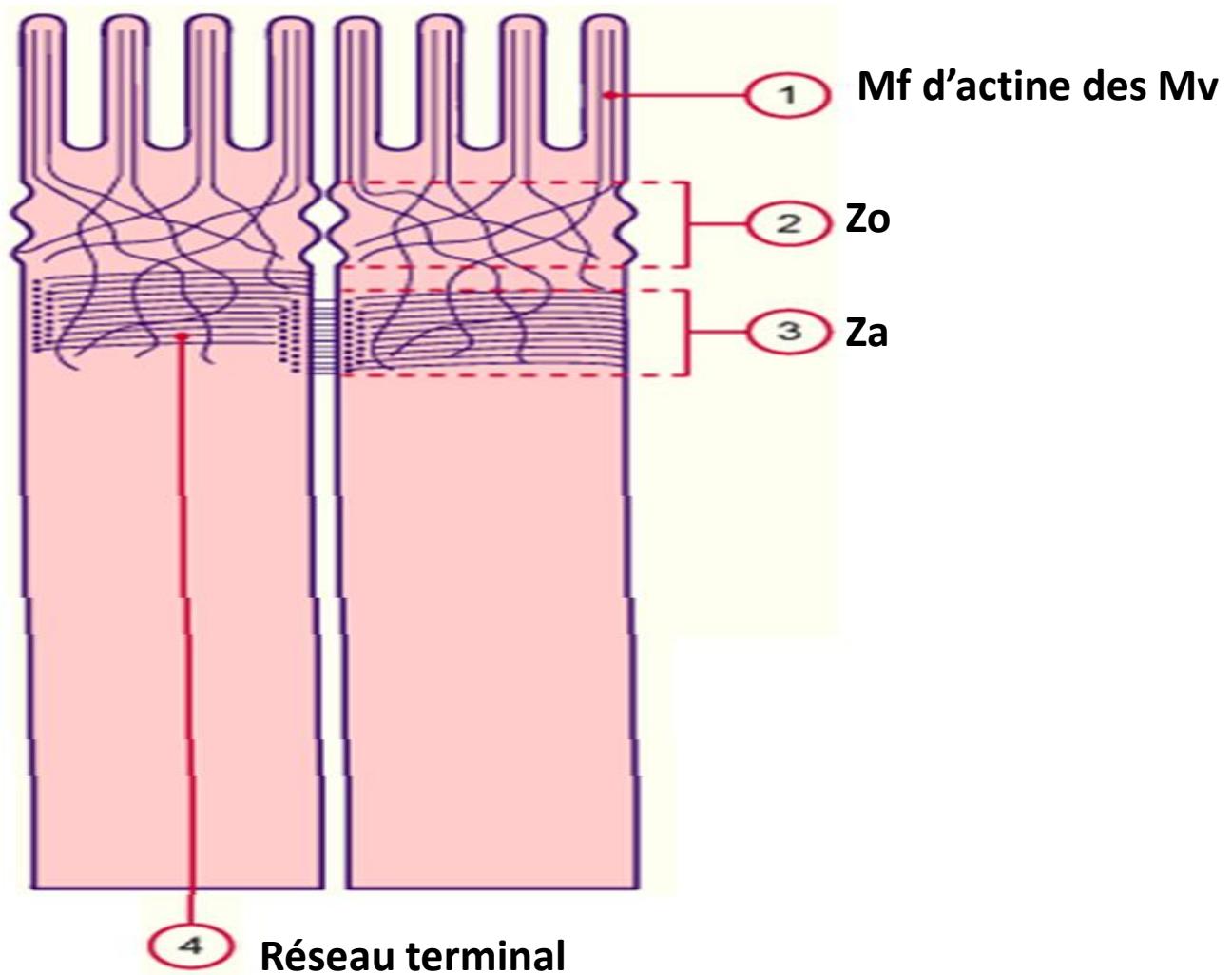
Représentation tridimensionnelle et composition moléculaire



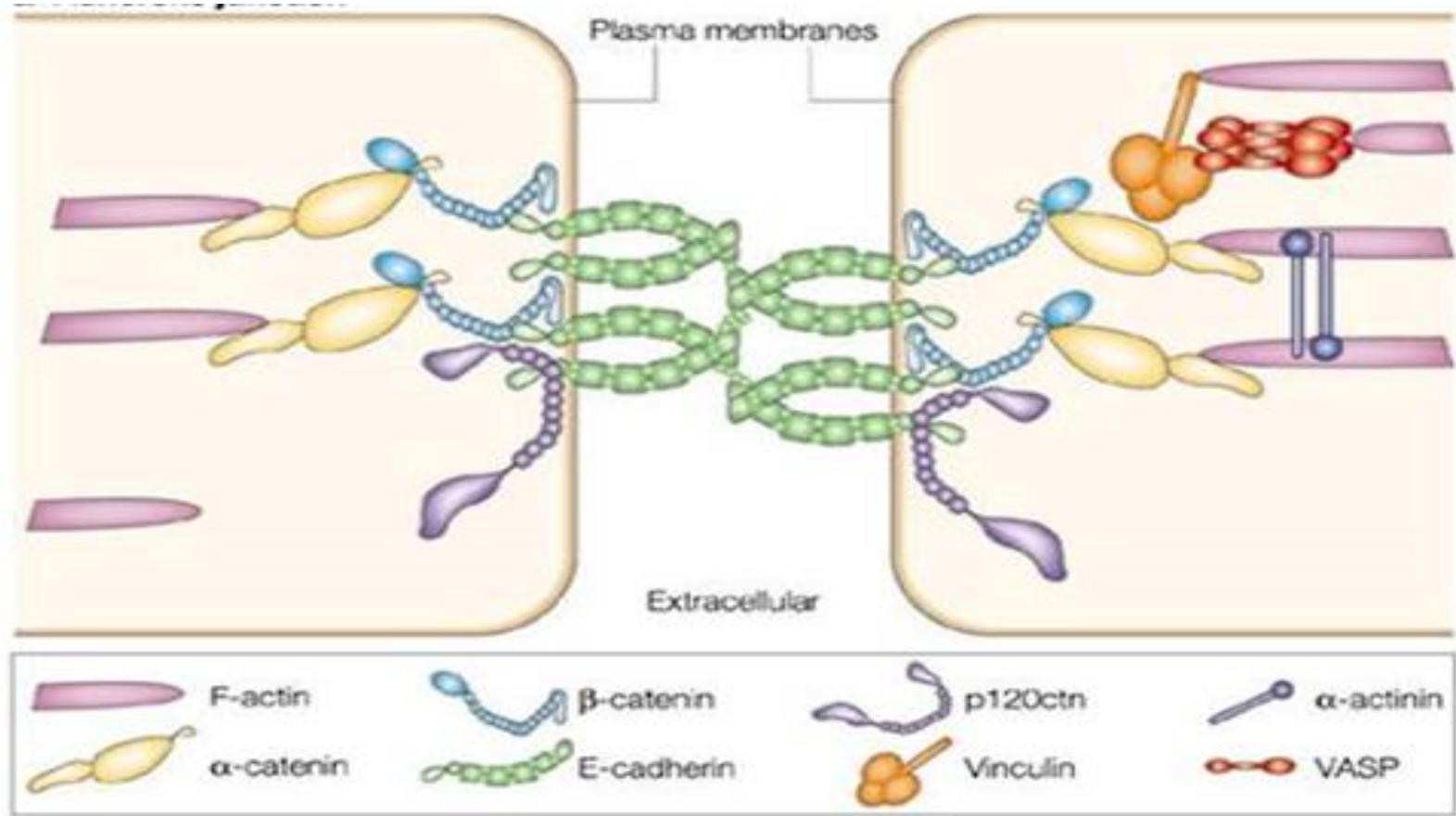
Za au MET



Interprétation moléculaire de la Za



**Réseau terminal : intersections d'actine filamentaire  
des Mv et de la Za.**



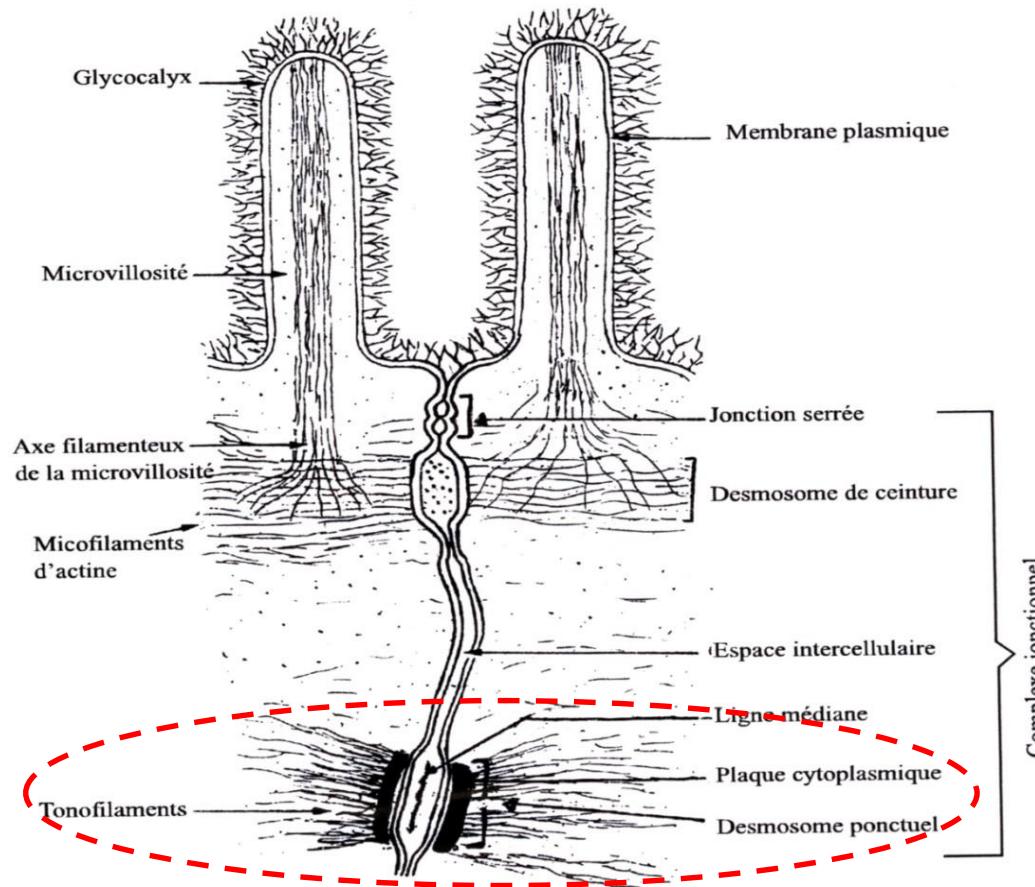
## Les composants moléculaires de la zonula adherens .

**Remarque:** de nombreuses protéines associées interagissent plus ou moins indirectement avec les Cadhérines ou l'Actine. **Ne retenir que les Cadhérines**

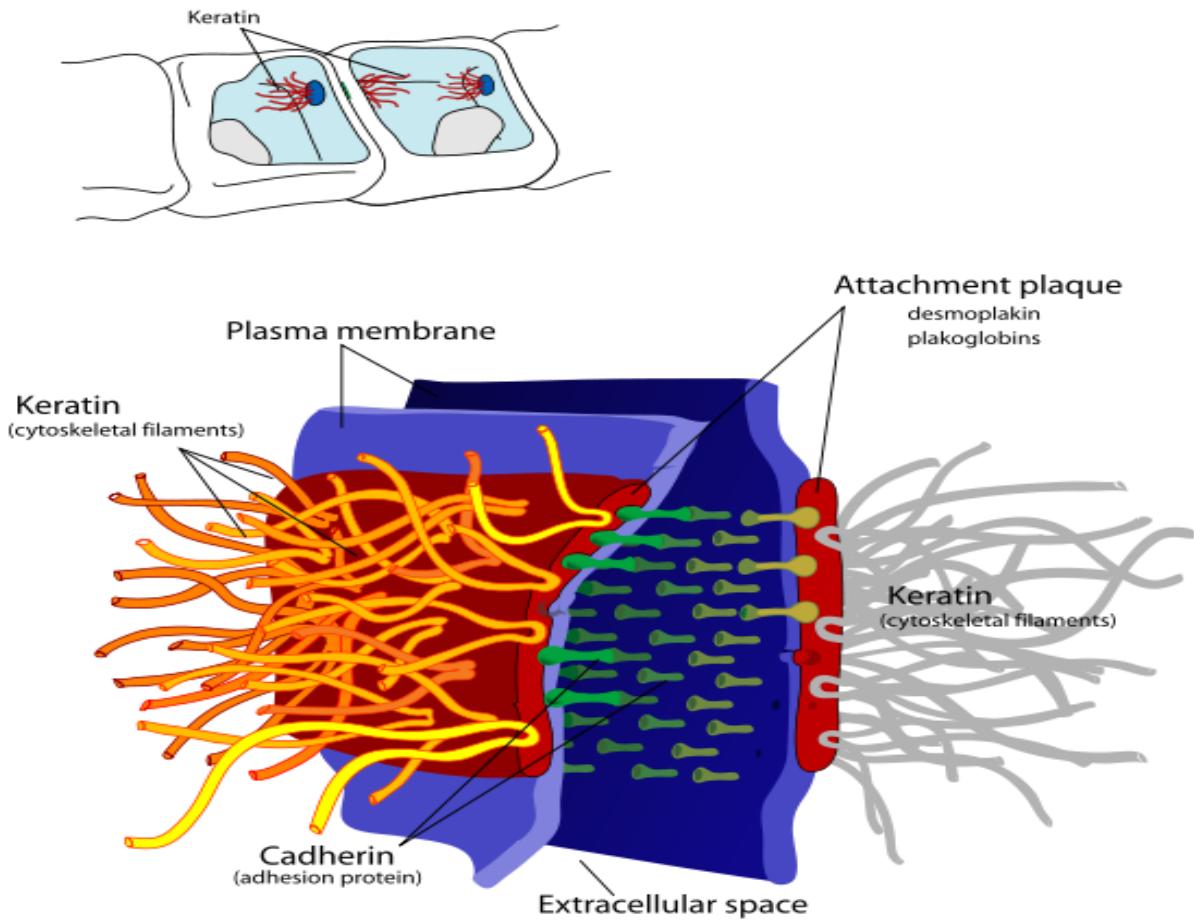
# Caractéristiques de la ZA.

Nom de la jonction	Aspect morphologique Organisation moléculaire	Composants moléculaires	Localisation	Rôles
<b>Zonula adherens (Za)</b> <b>ou</b> <b>Ceinture d'adhérence</b> <b>ou</b> <b>Desmosome de ceinture</b>	<b>MET: 7 feuillets et EI = 150 à 200Å.</b>  Filaments d'actine entrecroisés avec filaments des MV constituant un <b>réseau terminal</b>	<b>Cadhérines =</b> protéines transmb	Fait directement <b>suite à la jonction serrée</b> dans les épithéliums polarisés  Ex : <b>Entérocytes, Cellules rénales</b>	<b>rigidité</b> de <b>la partie apicale</b> de la cellule <b>cohésion</b> des cellules épithéliales <b>synchronisation des mouvements</b> lors de la contraction intestinale; cas des Entérocytes

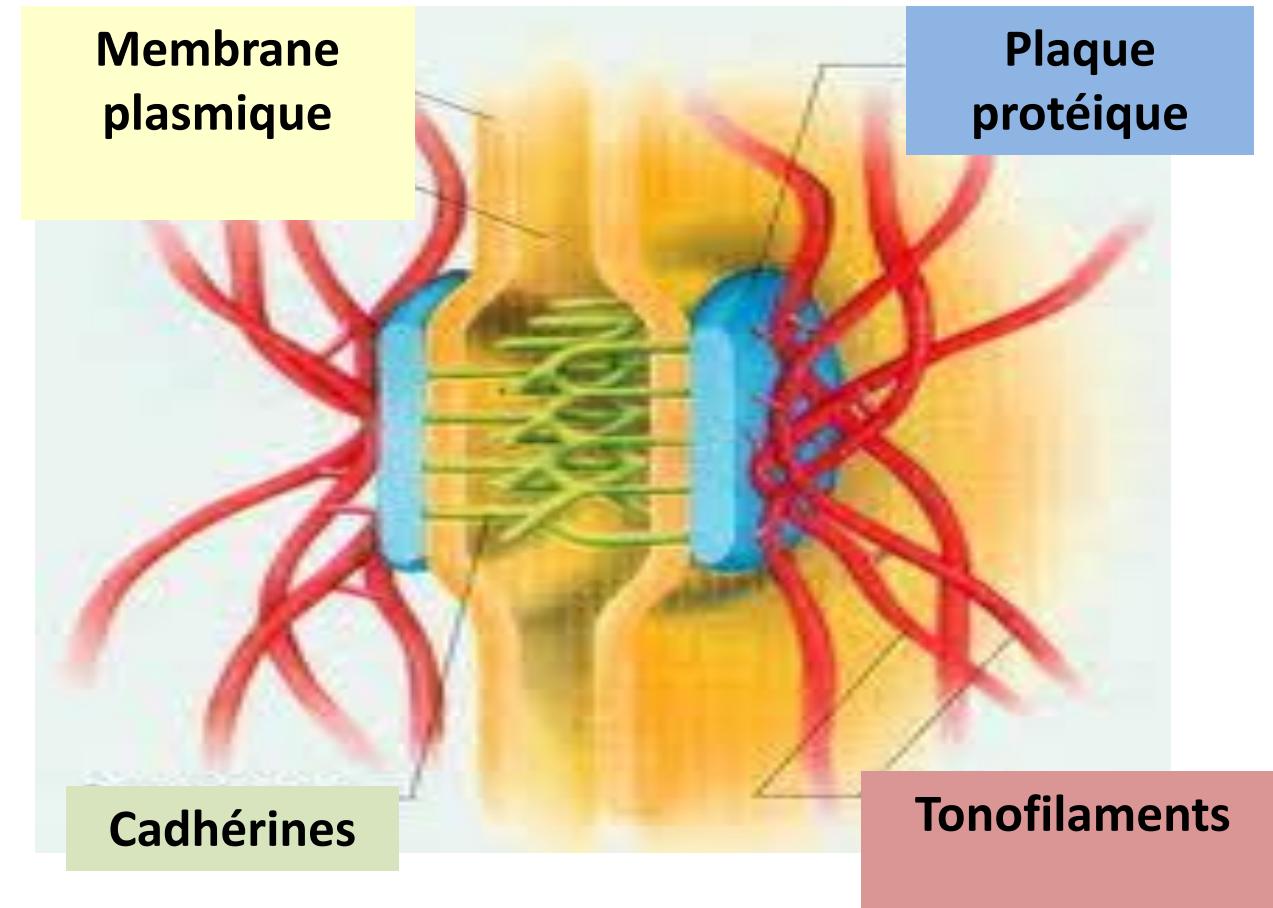
**MACULA ADHERENS =  
DESMOSOME PONCTUEL**



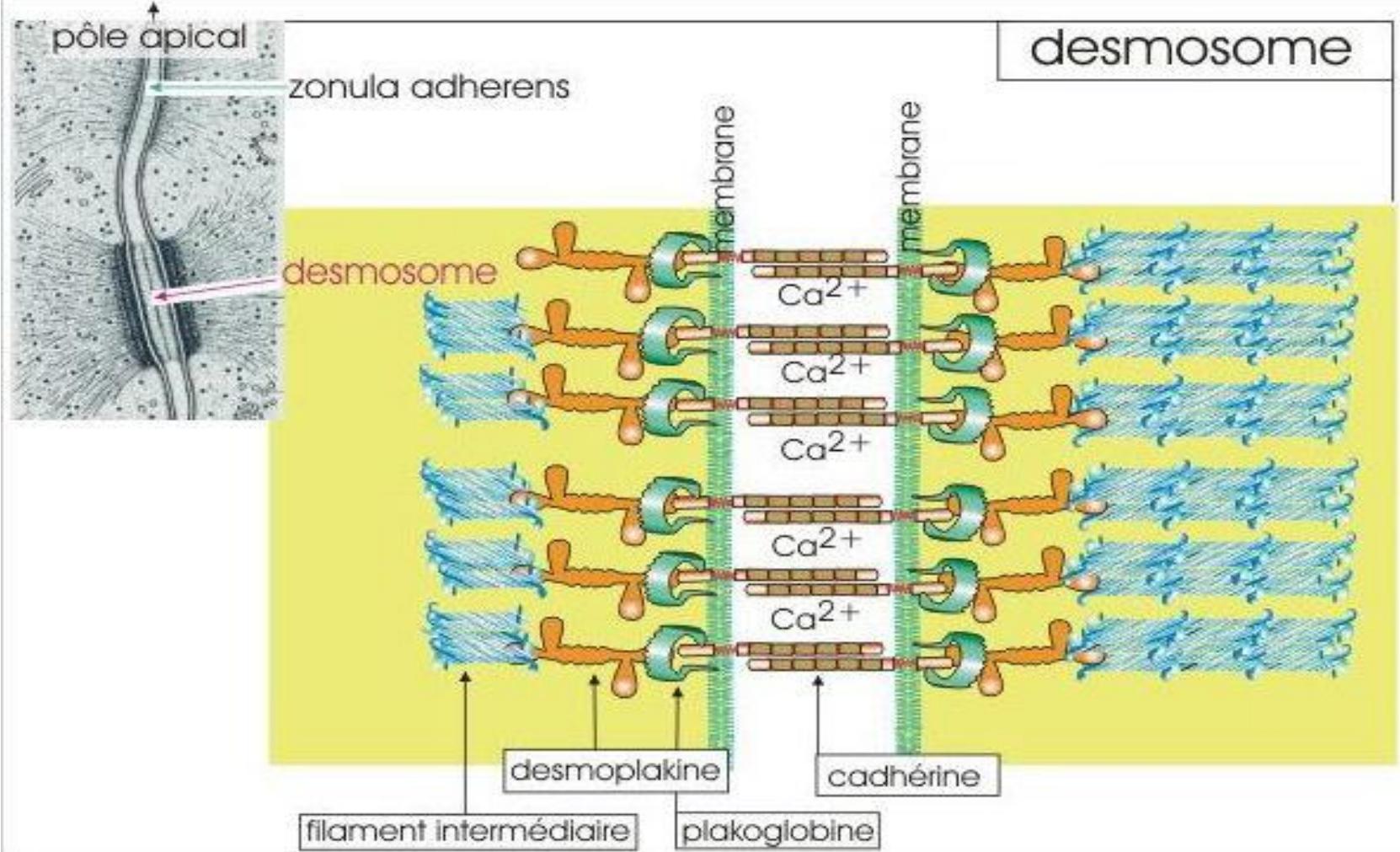
*Figure 3/18: Représentation schématique du desmosome maculaire. (Voir également figure 3/21)*



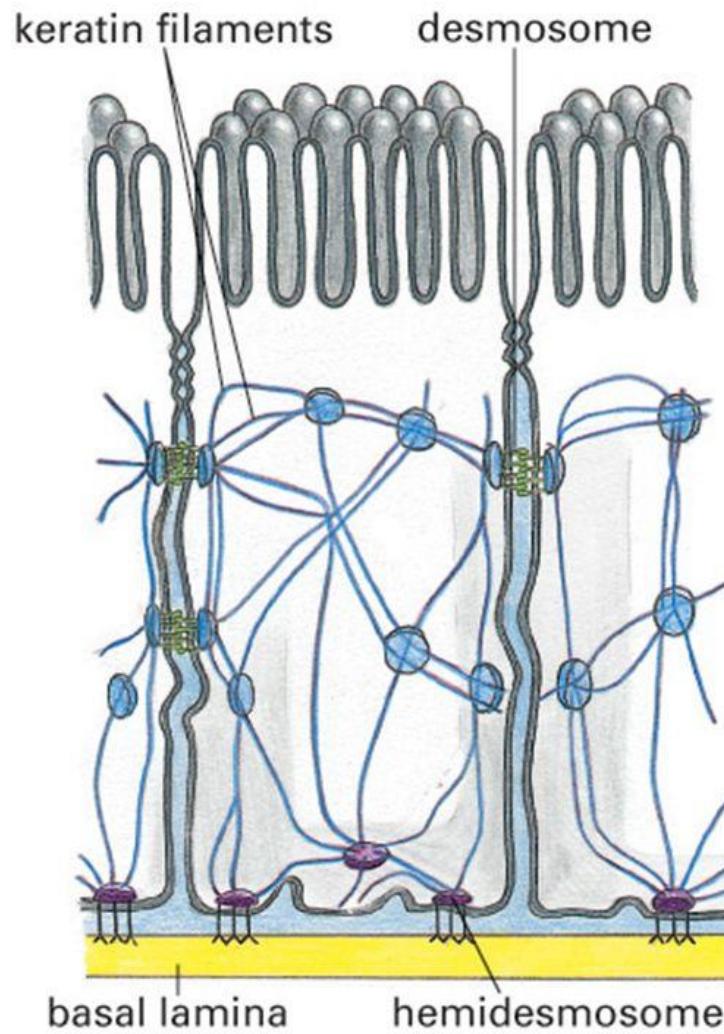
Représentation tridimensionnelle d'un desmosome.



**Composants structuraux d'un desmosome**



## Composants moléculaires du desmosome

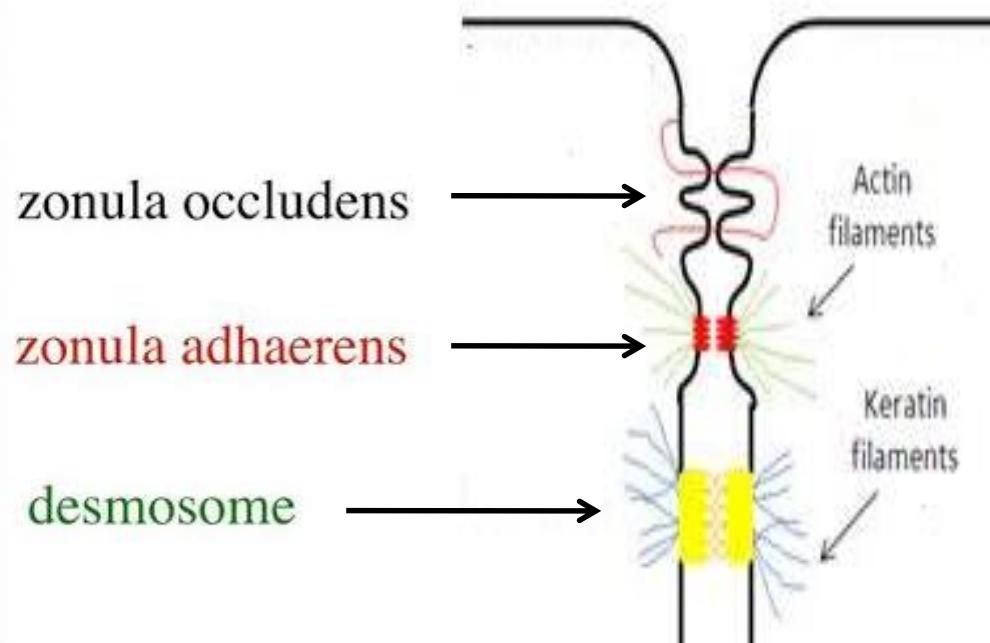
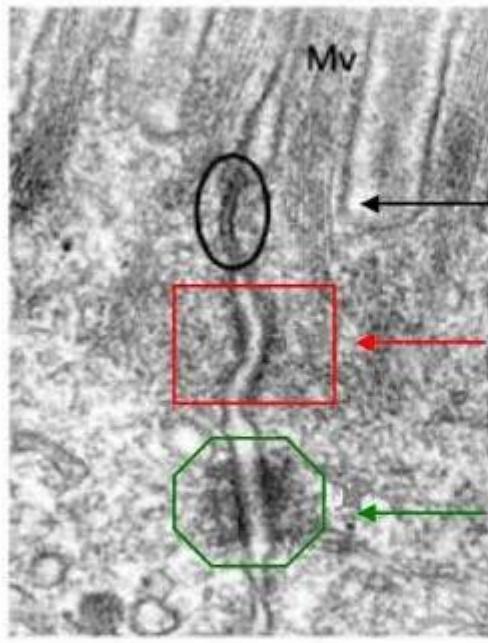


Les desmosomes ponctuels sont reliés entre eux par des filaments intermédiaires de kératine (tonofilaments)

# Caractéristiques de la Macula adherens .

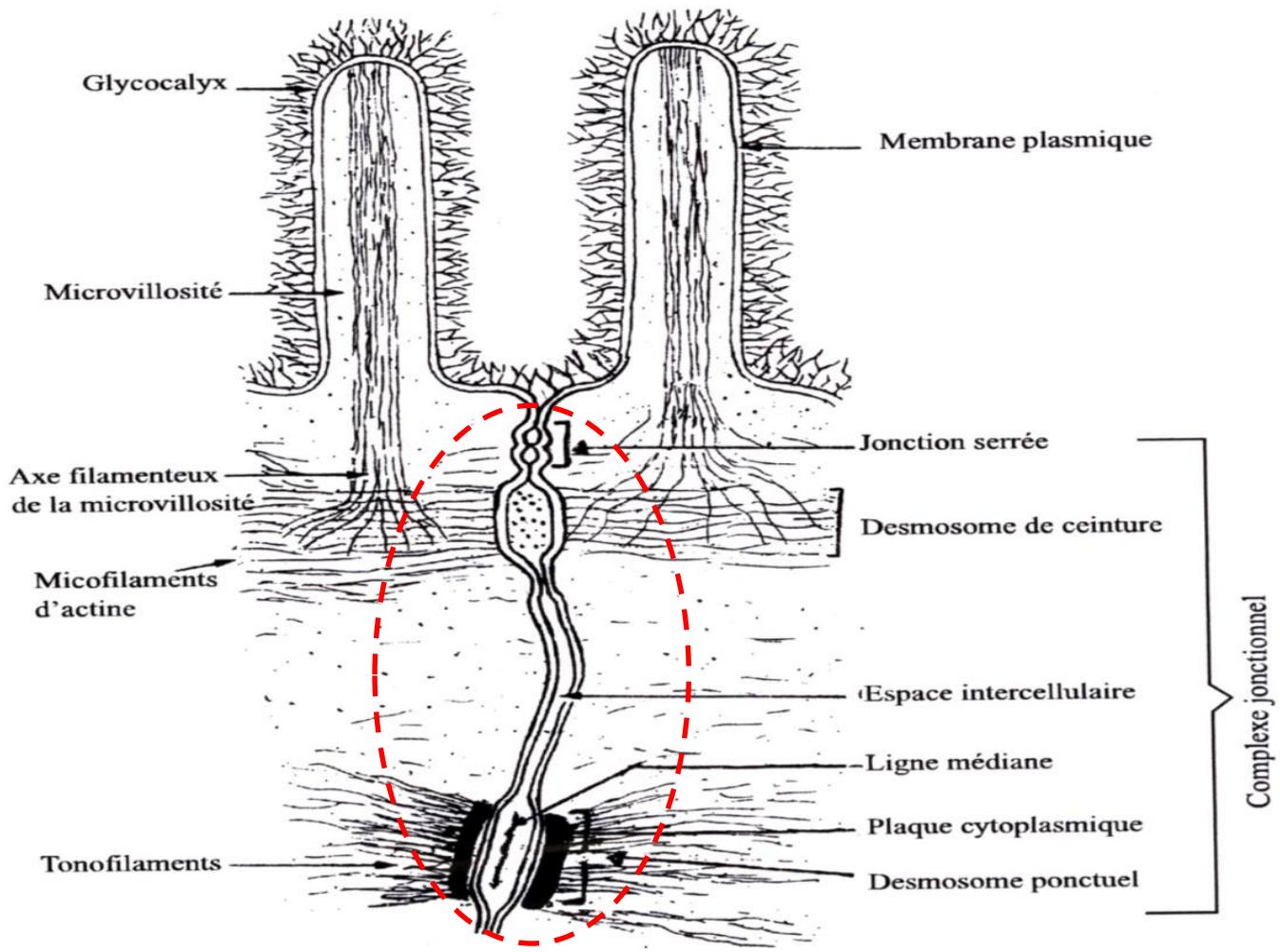
Nom de la jonction	Aspect morphologique Organisation moléculaire	Composants moléculaires	Localisation	Rôles
Macula adhérens Ou Desmosome ponctuel Ou Desmosome	<p><b>MET:</b> 7 feuillets et un <b>EI élargi :300 Å</b> rempli de matériel granulaire présentant une <b>ligne médiane.</b></p> <p><b>Plaques cytoplasmiques</b></p> <p><b>Tonofilaments</b> (filaments de Kératine)</p>	<p><b>Cadhérines</b> (protéines transmb.)</p> <p>Protéines des plaques</p>	Faces latérales des <b>Entérocytes...</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- cohésion intercellulaire</li> <li>- Détermination de la morphologie et d'un volume cellulaire</li> <li>- points d'ancre des tononofilaments (filaments intermédiaires de cytokératine du cytosquelette)</li> <li>- augmente la <b>résistance mécanique</b> des tissus</li> </ul>

**Définir la notion de complexe  
jonctionnel.**



## Micrographie et interprétation schématique d'un complexe jonctionnel

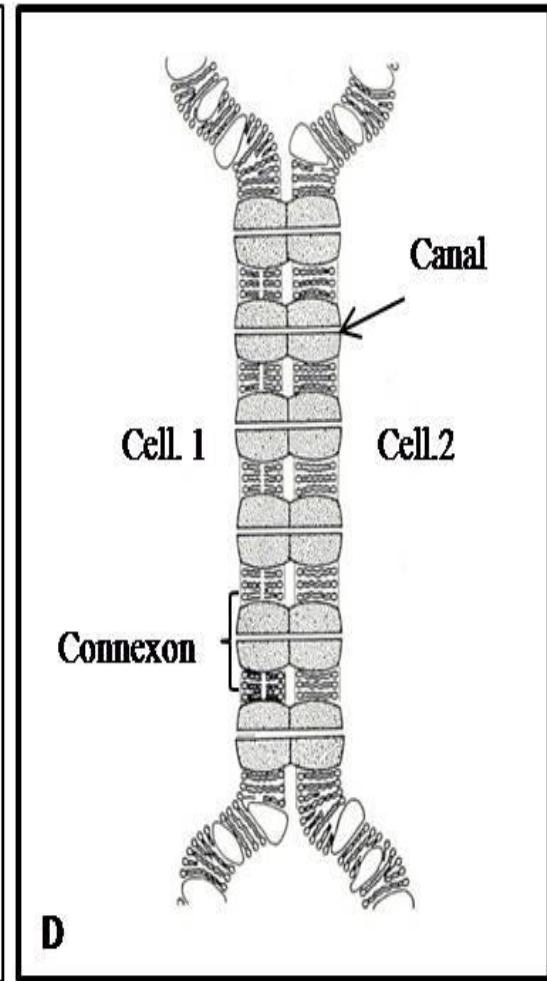
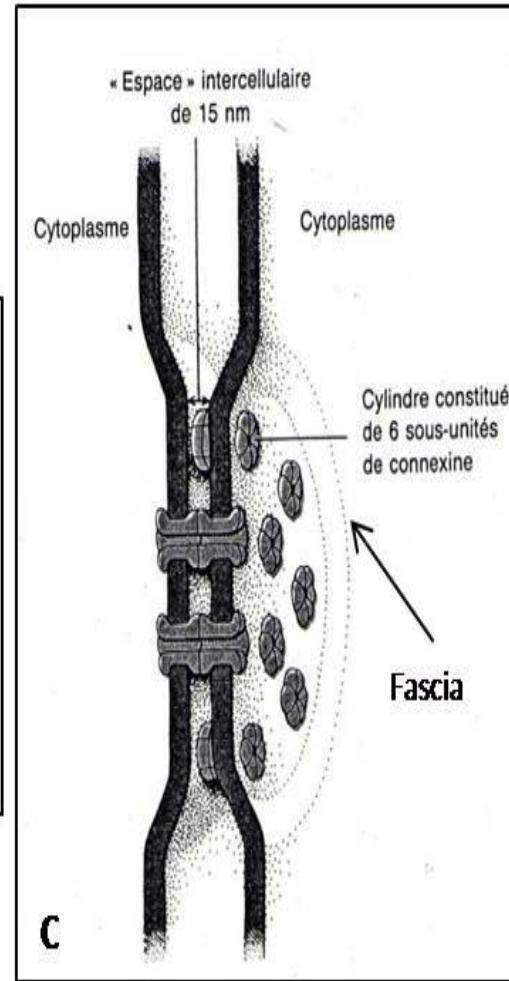
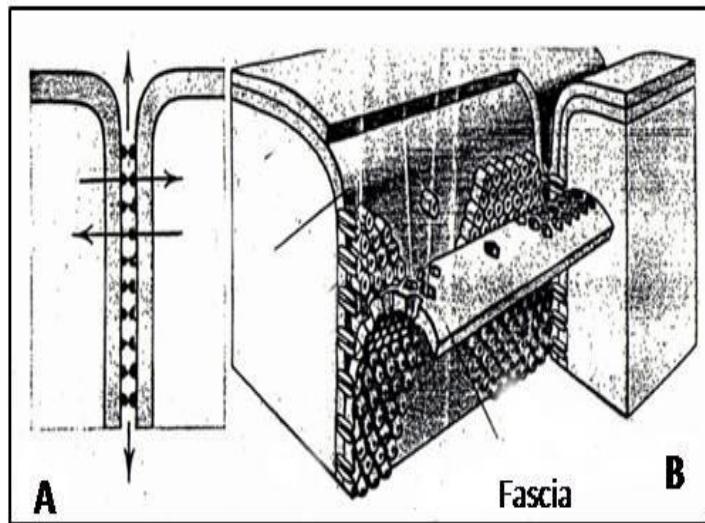
Par définition un **complexe jonctionnel** représente l'ensemble successif : **Zo, Za, Ma**. Cet ensemble n'est pas présent dans toutes les cellules polarisées. .



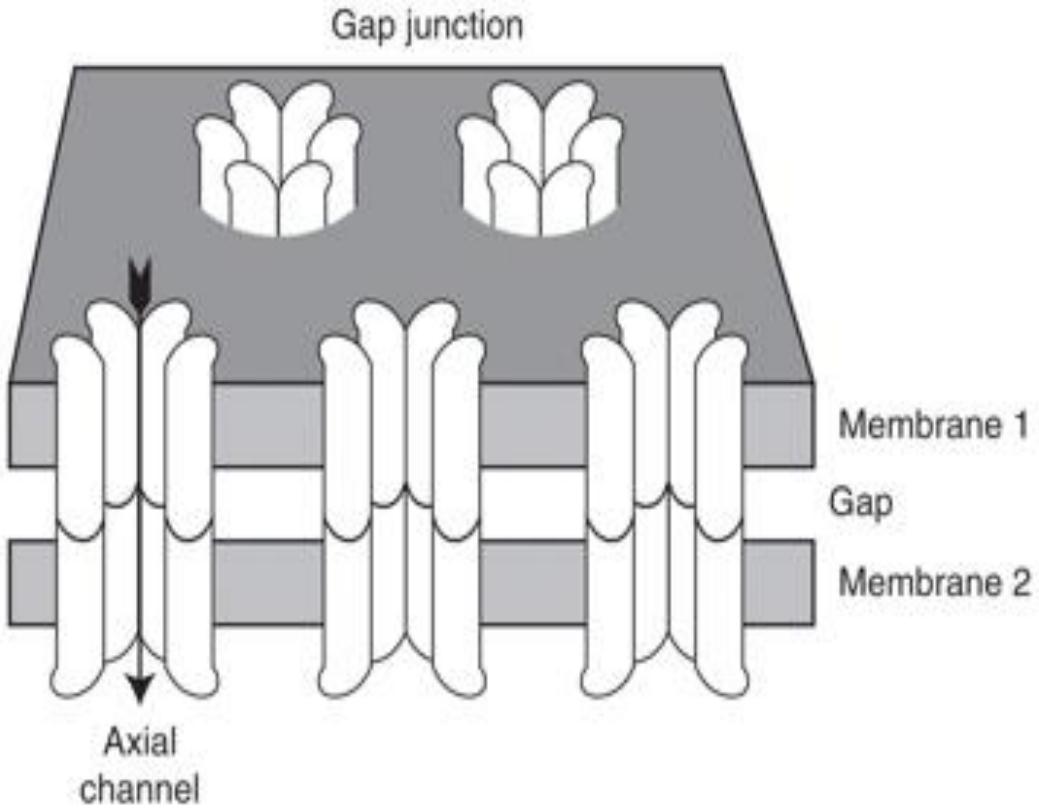
*Figure 3/18: Représentation schématique du complexe jonctionnel.*

**JONCTION DE TYPE FASCIA:**

**JONCTION GAP /  
JONCTION COMMUNICANTE**



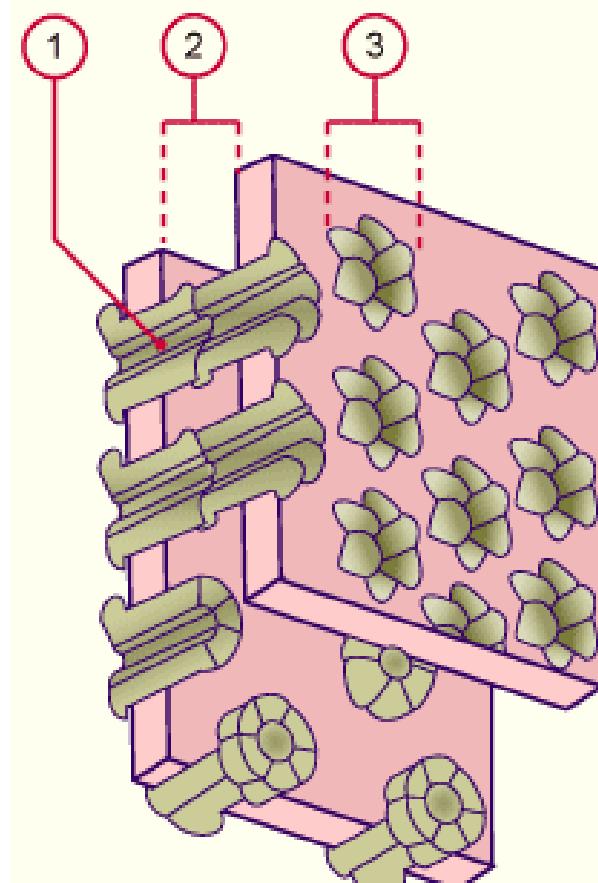
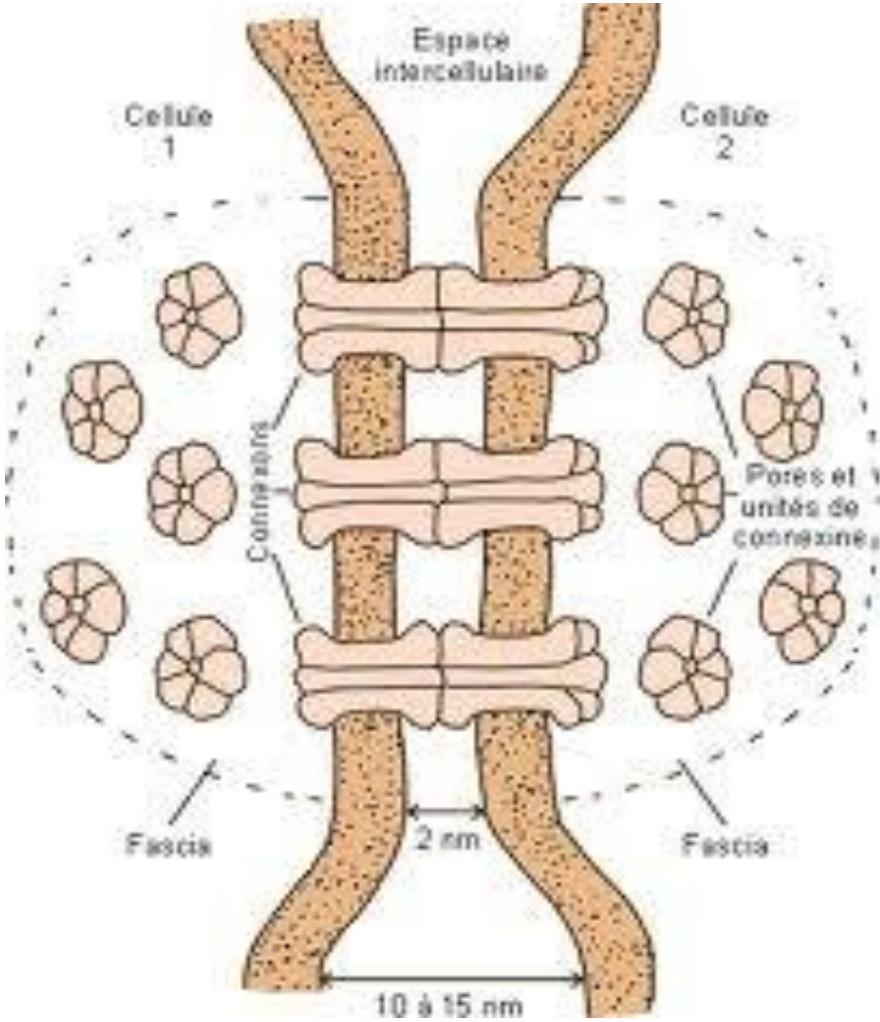
**Une fascia : LA JONCTION GAP / COMMUNICANTE:  
aspects MET / MEB (A /B) et aspect schématique  
(organisation moléculaire C/D) (voir également Figure : 3/22)**



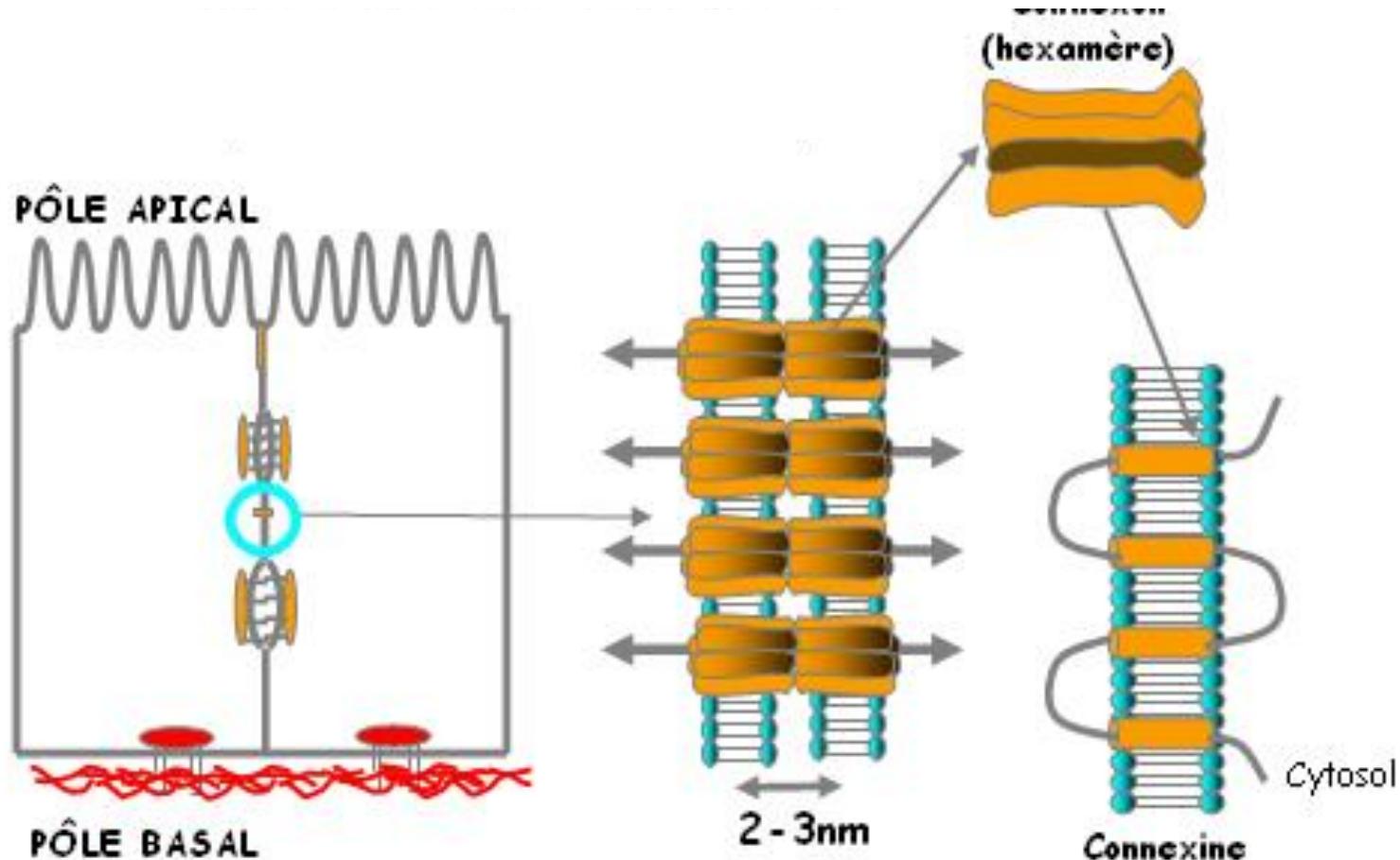
## Organisation moléculaire de la jonction GAP

Pour chaque cellule et chaque jonction gap **6 Connexines s'organisent autour d'un canal de communication**

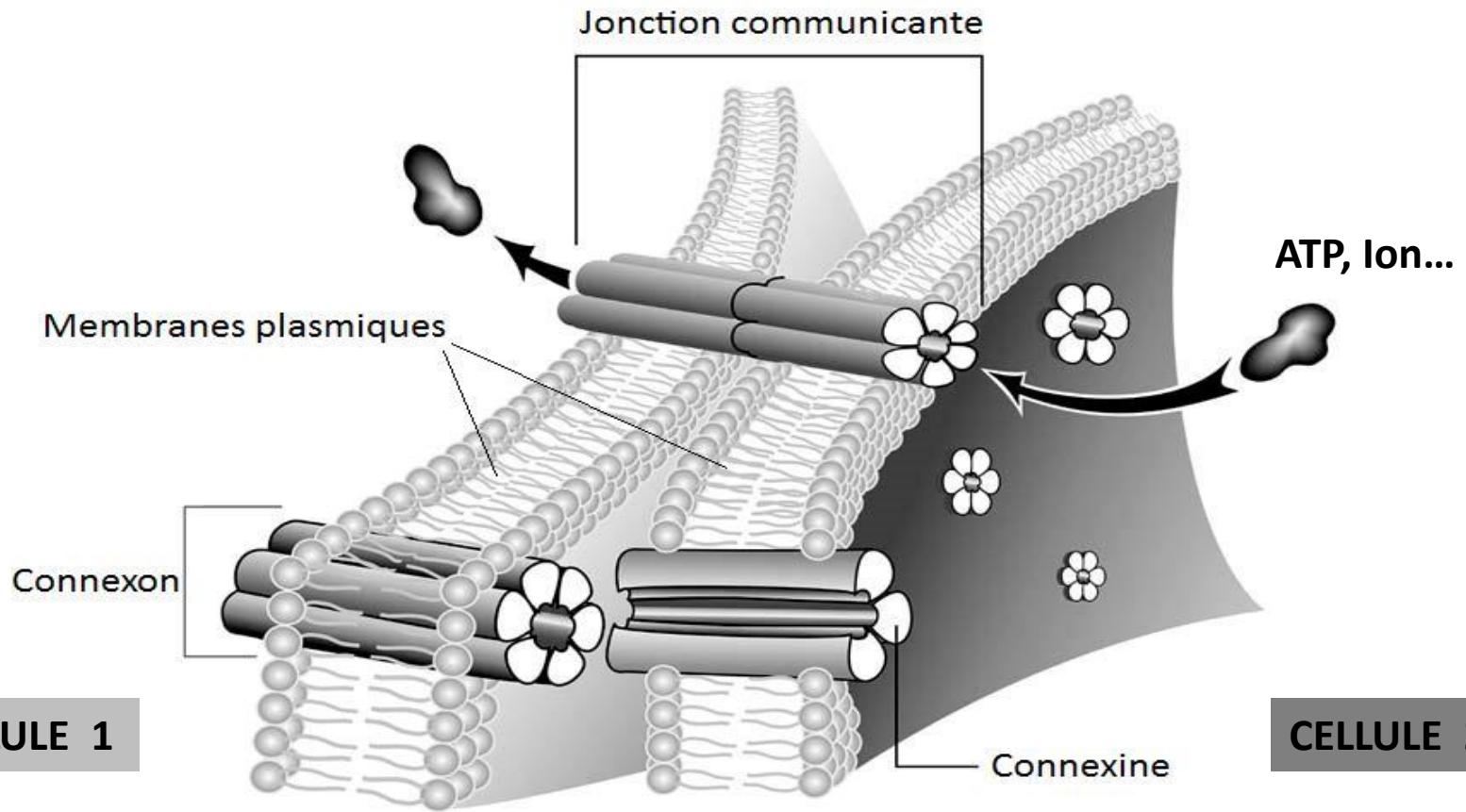
L'**hexamère des connexines de chaque cellule se place face à l'hexamère de la cellule adjacente pour organiser le canal de communication.**



## Aspect schématique ultrastructural et moléculaire de la jonction GAP



Les connexines de la jonction communicante sont des protéines transmembranaires

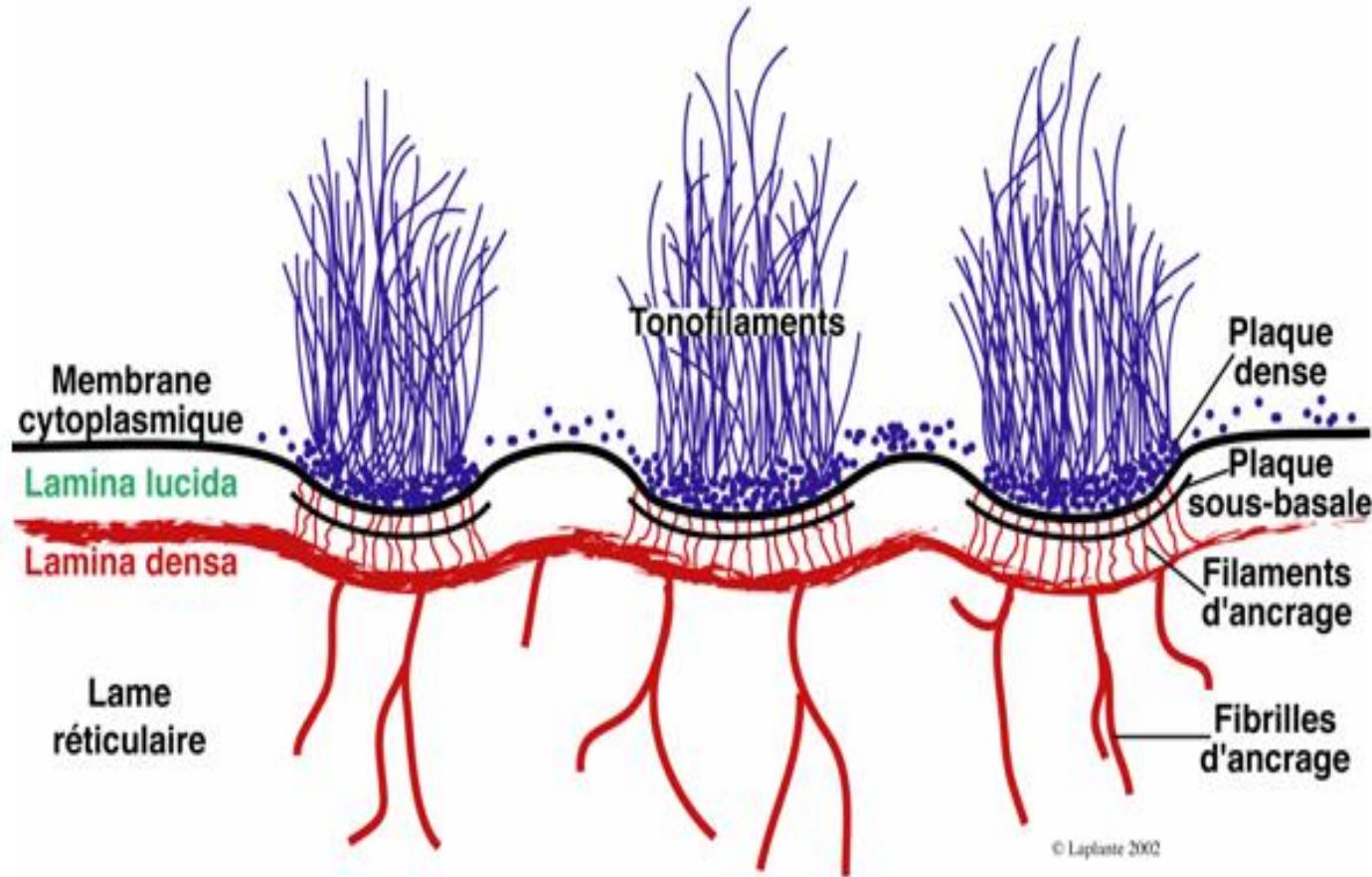


**Rôle de la jonction GAP dans la communication :  
échange intercellulaire de molécules : ATP, AMPC, IONS ...**

# Caractéristiques de la jonction GAP

Nom de la jonction	Aspect morphologique Organisation moléculaire	Composants moléculaires	Localisation	Rôles
<b>Jonction Gap</b> <b>Ou</b> <b>Jonction communicante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>MET : 7 feuillets et un espace intercellulaire de 20 à 40 Å</b></li> <li>- Présence de <b>connexons</b> de 6nm de diamètre.</li> <li>- Les connexons mis face à face délimitent <b>1 canal central</b> de 2 nm de diamètre pour la communication directe intercellulaire.</li> </ul>	Hexamères de connexines : Connexon	Entérocytes  Tissus nerveux	<p><b>Communications intercellulaires</b> par des échanges petites molécules: <b>ATP, AMPc, ions, aa, oses, nucléotides..</b></p> <p><b>Rôle de synapses électriques</b> permettent une amplification de la réponse hormonale par couplage métabolique des cellules (voir cours communication).</p>

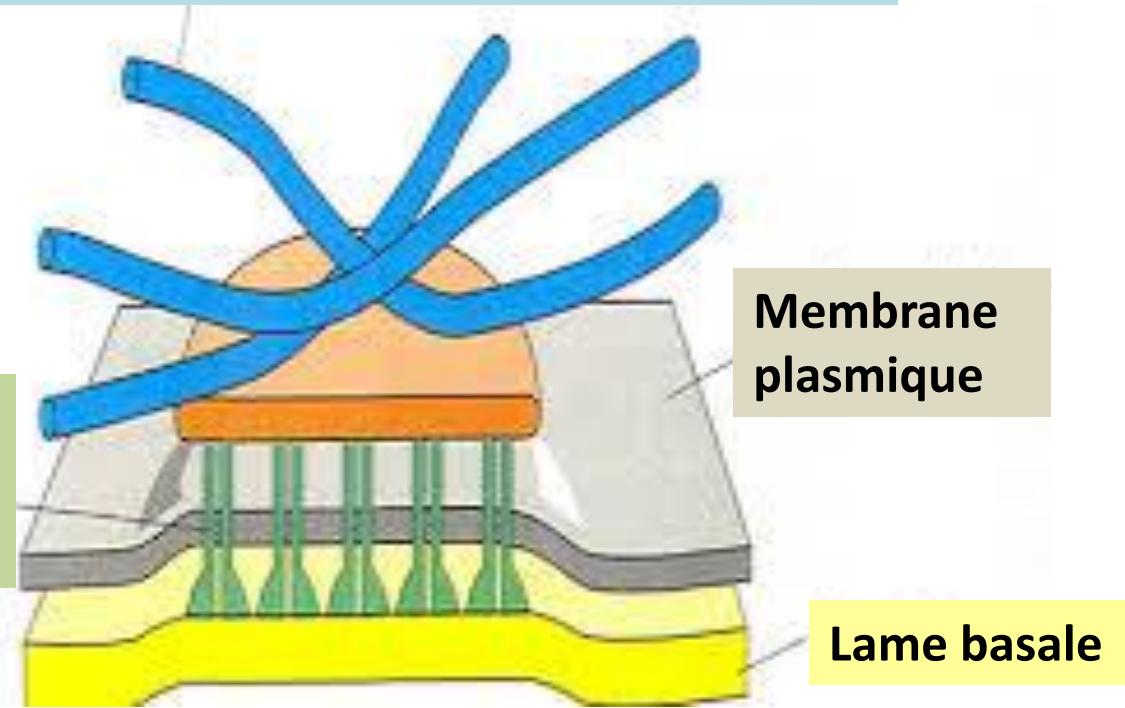
# **LES JONCTIONS BASALES : LES HEMI DESMOSOMES**



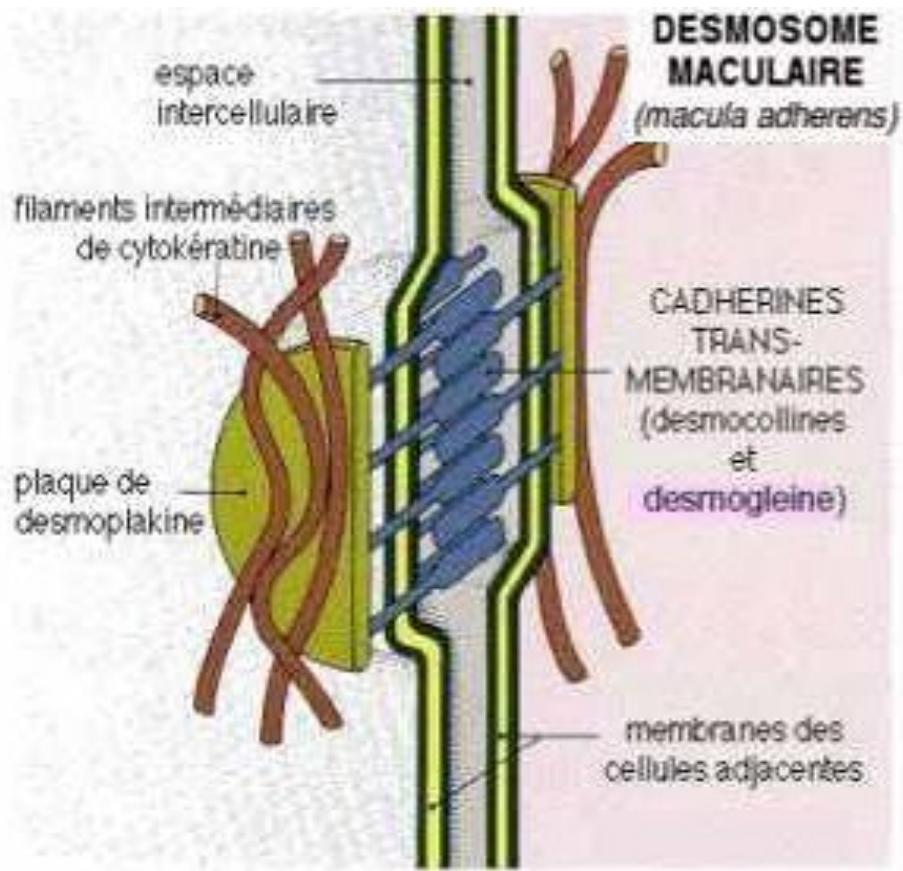
**Représentation schématique du modèle de la jonction basale  
des Entérocytes : les hémidesmosomes.**

## Filaments intermédiaires (filaments de kératine)

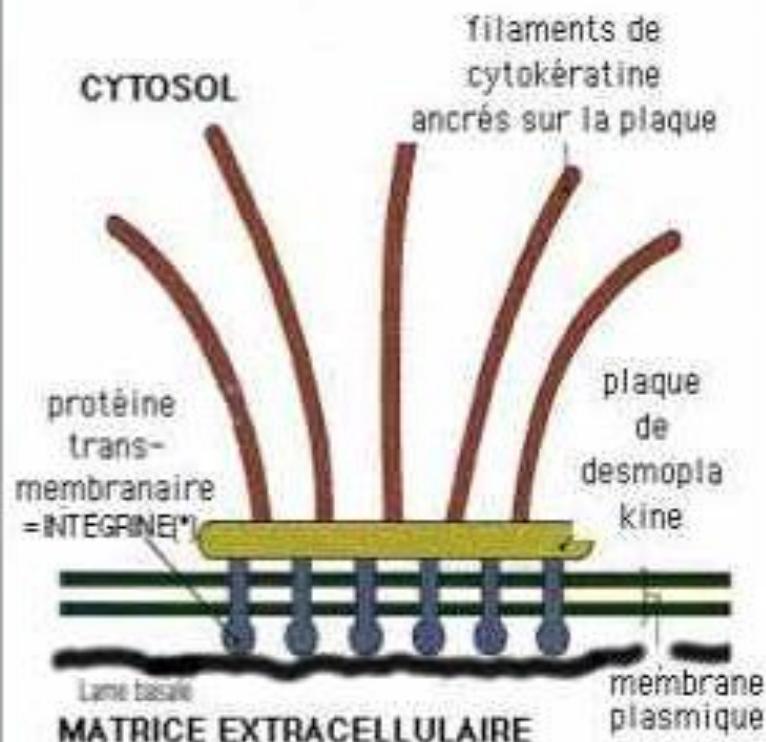
Intégrines  
(protéines  
transmembranaires )



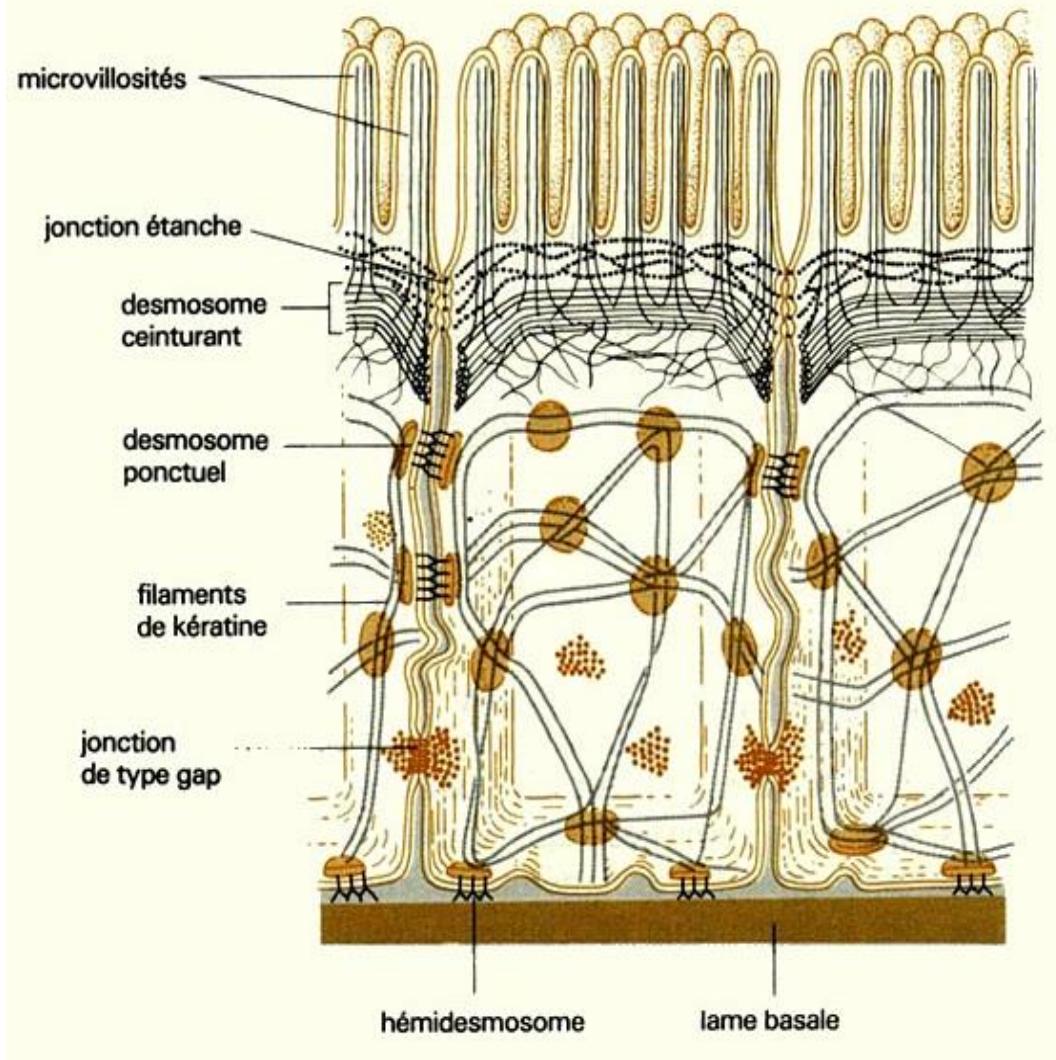
Composants d'un hémidesmosome



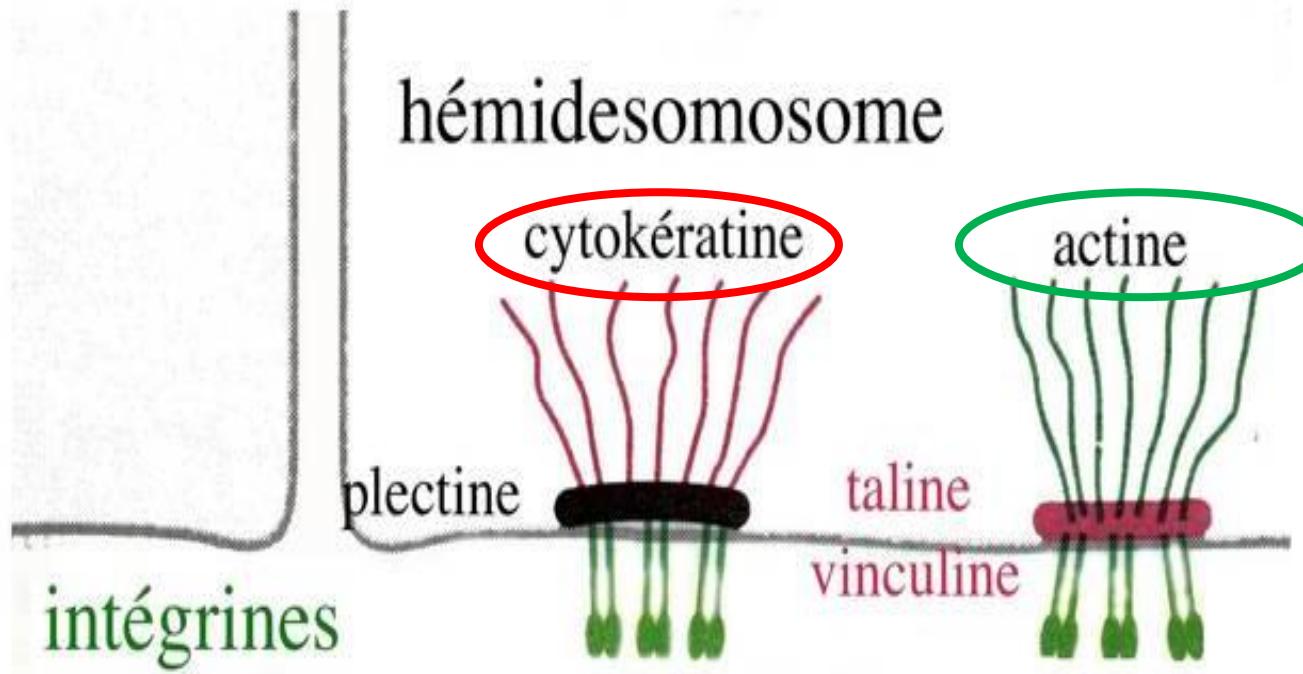
## HEMIDESMOSOME



**Comparaison Desmosome / Hémidesmosome**



**Les interactions jonctionnelles maculaires dans l'Entérocyte.  
(voir également Figure : 3/22)**



plaque d'adhérence

**Remarque :** Composition chimique variable des filaments intermédiaires des hémidesmosomes (selon type cellulaire)

# Caractéristiques de l'hémidesmosome

Nom de la jonction	Aspect morphologique Organisation moléculaire	Composants moléculaires	Localisation	Rôles
Hémi desmosome	Sur coupe mince on observe une <b>plaque cytoplasmique</b> , un <b>espace basal</b> de 300 Å et des <b>filaments intermédiaires</b>	<b>Intégrines transmemb.</b> et <b>Protéines des plaques</b>	Au pôle basal des entérocytes	<b>-Adhérence</b> des cellules s à la <b>lame basale</b> <b>- résistance mécanique :</b> <b>Interaction avec desmosomes :</b>