Document téléchargeable sur le site
https://www.svt-tanguy-jean.com/

Lycée Valentine LABBÉ
41 rue Paul DOUMER – BP 20226
59563 LA MADELEINE CEDEX
CLASSE PRÉPARATOIRE TB
(Technologie & Biologie)

ENSEIGNEMENT DE SCIENCES DE LA VIE ET DE LA TERRE (SVT)
°° SCIENCES DE LA VIE °°

Partie 1. Organisation fonctionnelle de la cellule eucaryote
>> Travaux pratiques <<

TP 1.2.

Membranes, matrices extracellulaires, tissus animaux

Objectifs : extraits du programme

Séance(s)	Connaissances clefs à construire, commentaires, capacités exigibles
Membranes et matrice (1 séance)	- identifier des jonctions cellulaires et des matrices extracellulaires à partir d'observations microscopiques photonique et électronique. - comprendre l'organisation fonctionnelle des tissus animaux à partir de l'observation d'un épithélium et d'un tissu conjonctif.

Introduction

Les **membranes biologiques** sont des ***structures permettant de limiter les compartiments cellulaires et les cellules tout en autorisant des échanges de matière, d'énergie, d'information***… Parmi les membranes, on s'intéressera ici notamment à la **membrane plasmique** (encore appelée le **plasmalemme**) qui est la ***membrane limitant les cellules***.

Les **endomembranes** ne seront **pas revues ici** : les **compartiments cellulaires** qu'elles délimitent ont pu être **étudiés dans le TP 1.1.** et le **chapitre 1**.

Dans les **cellules animales**, la membrane plasmique peut comprendre des **jonctions intercellulaires** qui sont des ***complexes protéiques associant les membranes plasmiques de cellules adjacentes (ou associant la membrane plasmique à la matrice)***.

On appelle **matrice extracellulaire (MEC)** un ***gel hydraté situé entre les cellules de nombreux tissus et qui comprend des protéines et des polysaccharides***. On évoquera ici surtout les **matrices extracellulaires animales (MECA)** mais on fera un petit détour par la **paroi**, ***matrice extracellulaire végétale***, dont l'étude de la variabilité est renvoyée à d'autres cours et TP (notamment le TP 2.5.), notamment lorsqu'il sera question des **tissus végétaux** (voir aussi le complément BIO4).

Jonctions et **matrices** sont prédominantes dans la **définition des tissus animaux**. Ainsi, les **tissus animaux** comprennent **deux grandes catégories** :
- Les **tissus épithéliaux** ou **épithéliums (épithelia)** dont ***les cellules sont jointives parce qu'elles sont associées ensemble par des jonctions intercellulaires***. ***Les épithéliums s'ancrent toujours sur une zone de matrice extracellulaire*** qu'on appelle **lame basale**.
- Les **tissus conjonctifs au sens large** qui correspondent aux ***tissus dont les cellules sont séparées par de la matrice extracellulaire***. On trouve notamment en leur sein les **tissus conjonctifs au sens strict** où ***la matrice est produite par des fibroblastes***.

On trouve aussi, chez les **Animaux**, des **tissus musculaires** (***cellules excitables et surtout contractiles***) (revoir le TP 1.1.) et du **tissu nerveux** (voir complément BIO3).

Ce TP ne peut se comprendre qu'en s'appuyant sur les **connaissances** traitées :
- Dans le chapitre 1 consacré aux cellules eucaryotes,
- Dans le chapitre 2 consacré aux membranes biologiques,
- Dans le complément BIO3 consacré aux tissus animaux. Celui-ci devra être **maîtrisé**.

Nous avons ici réduit l'information au strict nécessaire pour nous concentrer sur les ***observations pratiques***.

Comment l'observation et l'étude pratique de membranes, matrices extracellulaires et tissus animaux nous permet-elle de comprendre leur organisation ?

I. Étude électronographique de la membrane plasmique, des jonctions intercellulaires et des matrices

Capacité exigible	✓ **Identifier** des jonctions cellulaires et des matrices extracellulaires à partir d'observations microscopiques photoniques et électroniques.

Activité 1. Observation d'électronographies des structures cellulaires limitantes

Comment l'étude électronographique de la membrane plasmique, de jonctions et de matrices nous permet-elle d'en comprendre l'organisation ?

Savoirs à construire	Organisation de la membrane plasmique, des jonctions et des matrices

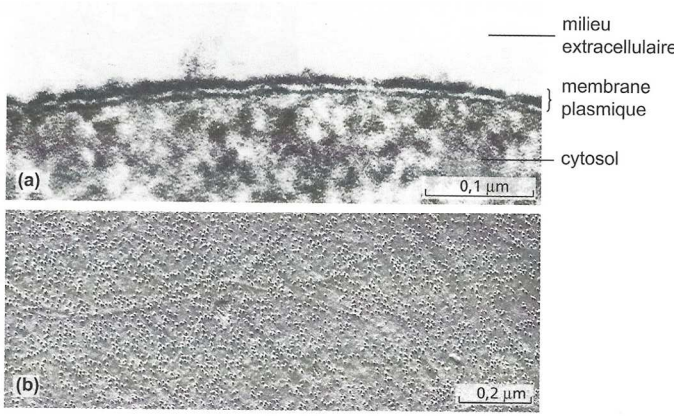
	Capacité ou attitude visée	Évaluation
Savoir-faire sollicitées	Maîtriser un outil, un geste technique, un logiciel ➢ Microscope électronique	
	Communiquer par un dessin, un schéma, un tableau, un graphe… ➢ Schéma d'interprétation	

Travail à effectuer

Observez les électronographies proposées, **légendez**-les et **produisez** les schémas d'interprétation attendus dans les espaces ménagés à cet effet (figures 1-9).

A. Étude de la membrane plasmique

- On reverra aussi les manipulations historiques ayant permis de comprendre l'organisation des membranes ainsi que la technique d'ombrage évoquée plus loin (voir chapitre 2 sur les membranes).

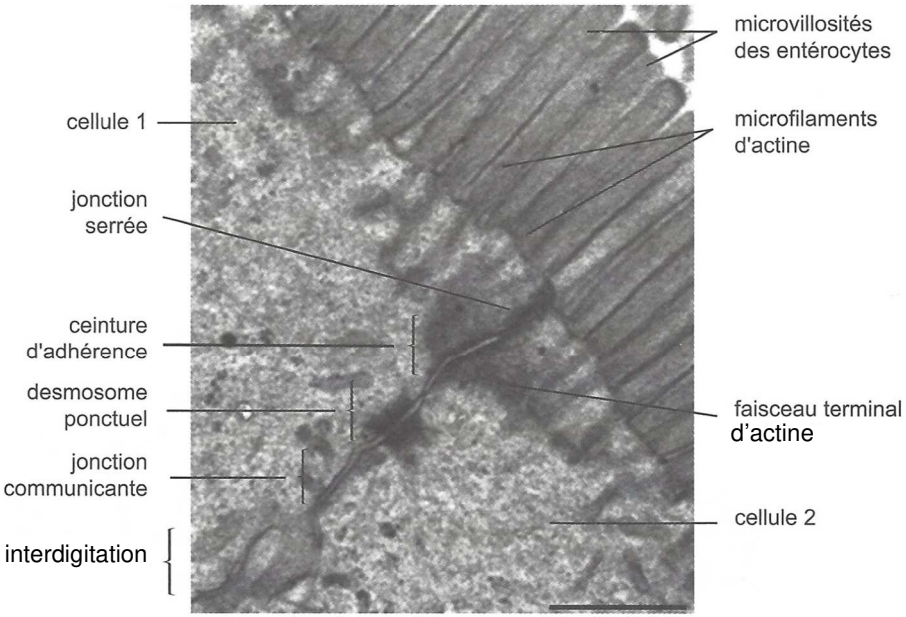


La structure de la membrane plasmique.
(a) structure tripartite de la membrane vue en coupe × 300 000, on voit nettement les deux feuillets avec un espace au milieu, le feuillet interne étant le plus fin. **(b)** Vue de face révélant la structure particulaire de la membrane × 75 000. Le diamètre des particules est de 10 nm. *(Cliché B. Vian, « Atlas de biologie cellulaire », J.-C. Roland, J.-C. Callen, A. et D. Szöllösi, 5e éd. Dunod, 2001.)*

FIGURE 1. Structure tripartite de la membrane plasmique (MET, coupe transversale – a) et observation de face après cryofracture-cryodécapage et ombrage métallique (b).
D'après PEYCRU *et al.* (2013)

B. Étude des jonctions intercellulaires

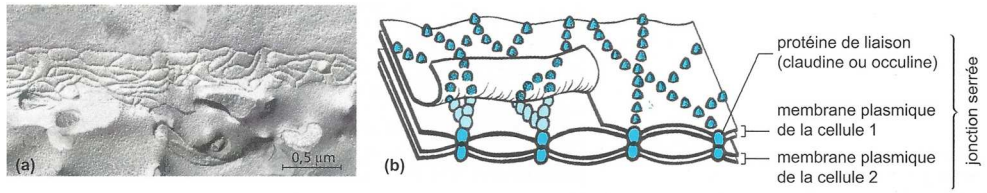
1. Localisation des jonctions dans une cellule : exemple des entérocytes (épithélium intestinal)



Contact entre deux cellules de l'épithélium intestinal x 50 000 (*Cliché N. Benmeradi, IBCG, Toulouse*).

FIGURE 2. Jonctions visibles au MET entre deux entérocytes adjacents.
D'après PEYCRU *et al.* (2013)

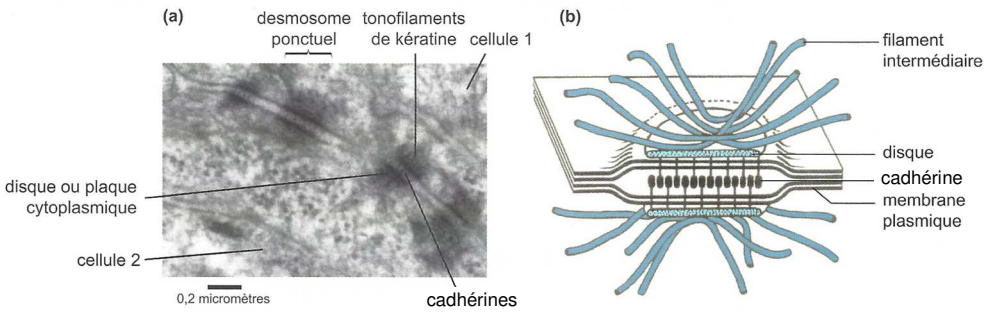
2. Les jonctions serrées ou jonctions étanches (*tight junctions*)



Les jonctions serrées.
(a) jonction serrée obtenue par cryodécapage × 24 000 *(Cliché Labo. BG., Orsay, « Biologie cellulaire », J.-C. Callen, 2e éd. Dunod, 2005.)*, **(b)** schéma de l'organisation moléculaire d'une jonction serrée.

FIGURE 3. Jonctions étanches (MET). D'après PEYCRU *et al.* (2013)

3. Les desmosomes, des jonctions d'ancrage entre cellules

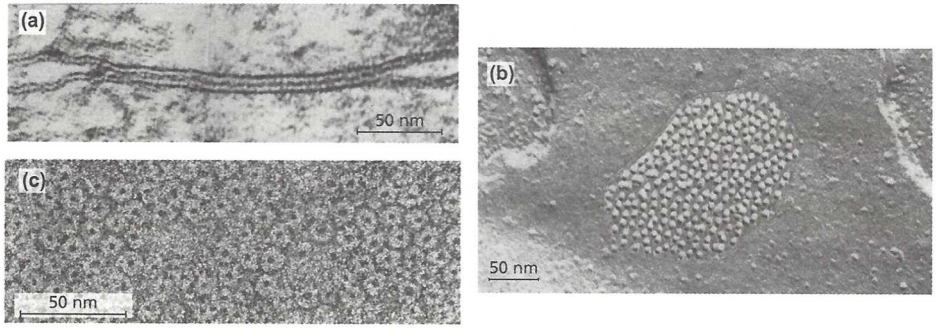


Les desmosomes.

(a) desmosomes ponctuels de cellules de la peau humaine × 60 000 *(Cliché N. Benmeradi, IBCG, Toulouse)*, **(b)** organisation moléculaire schématique d'un desmosome ponctuel.

FIGURE 4. Desmosomes (MET). D'après PEYCRU *et al.* (2013)

4. Les jonctions lacunaires ou jonctions communicantes (*gap junctions*)



La Jonction communicante.

(a) jonction communicante observée en coupe (× 85 000) , **(b)** observations par cryodécapage (× 85 000) et **(c)** en coloration négative. *(Clichés Labo. BG et BC4, Orsay, « Biologie cellulaire », J.-C. Callen, 2e éd. Dunod, 2005.).*

FIGURE 5. Jonctions *gap* au MET. D'après PEYCRU *et al.* (2013)

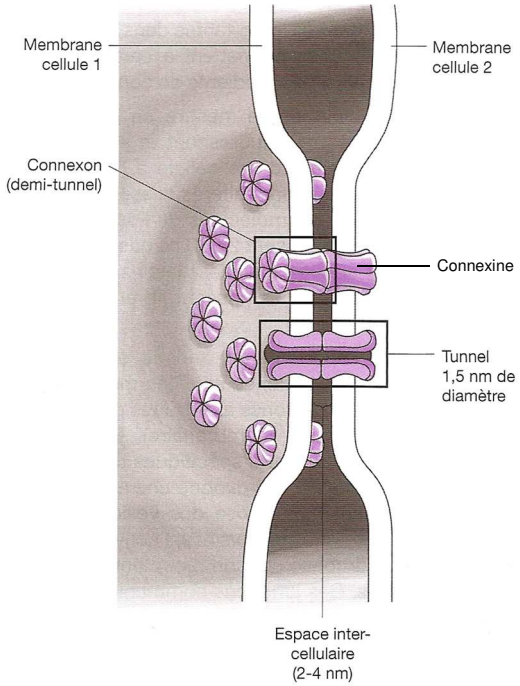
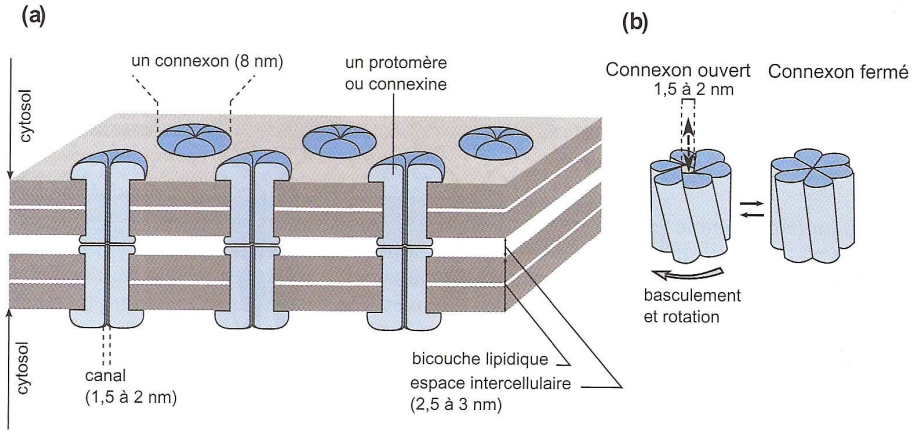


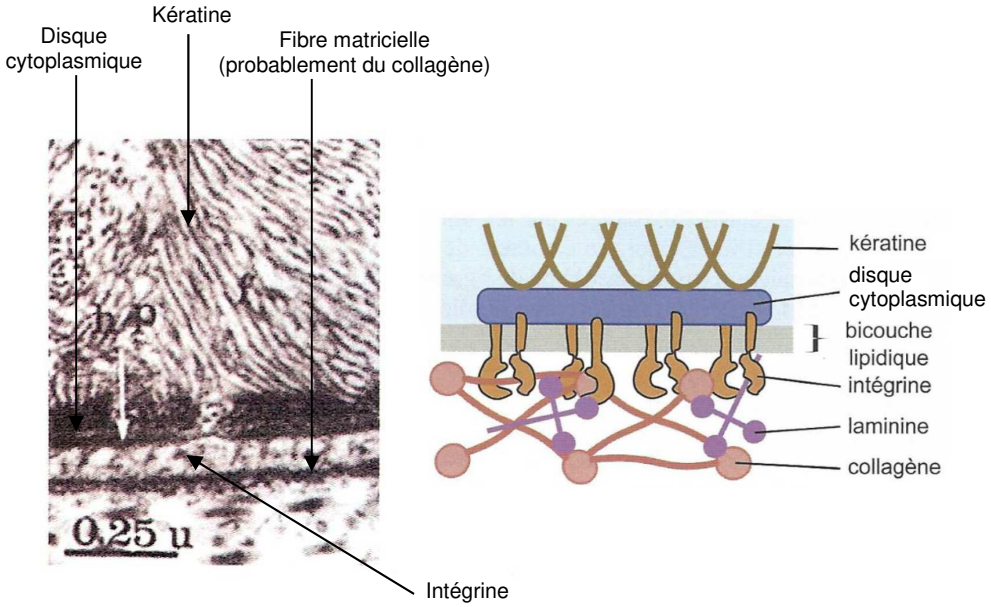
Schéma pas très juste… il y a normalement 6 connexines par connexon…



Architecture des jonctions communicantes **(a)** et modification conformationnelle entre états ouvert et fermé **(b)**.

FIGURE 6. Jonctions *gap* (schéma). D'après BREUIL (2007) et PEYCRU *et al.* (2010a).

5. Les hémidesmosomes, des jonctions d'ancrage à la matrice animale

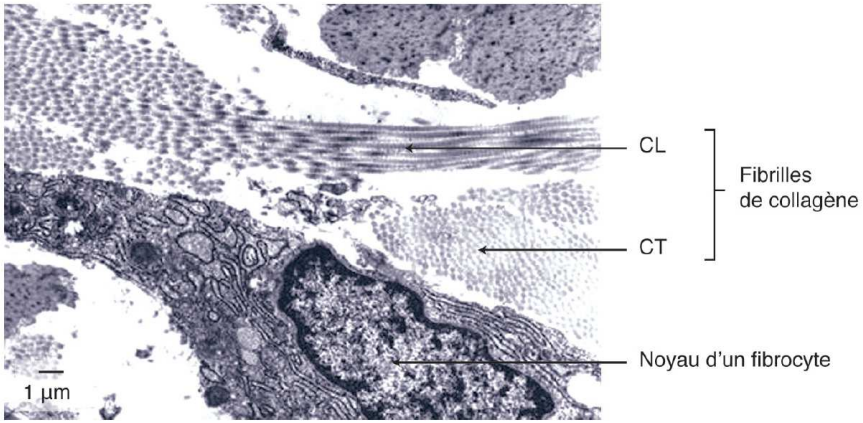


Structure d'un hémidesmosome (Douglas W. H. et al. (1970) *J. Cell Biol.* **1**, 211-215)

FIGURE 6bis. Hémidesmosomes (MET et schéma).
D'après SEGARRA *et al.* (2014) et PEYCRU *et al.* (2013), simplifié.

C. Étude des matrices extracellulaires

1. Fibrocytes et collagène au MET (matrice animales)

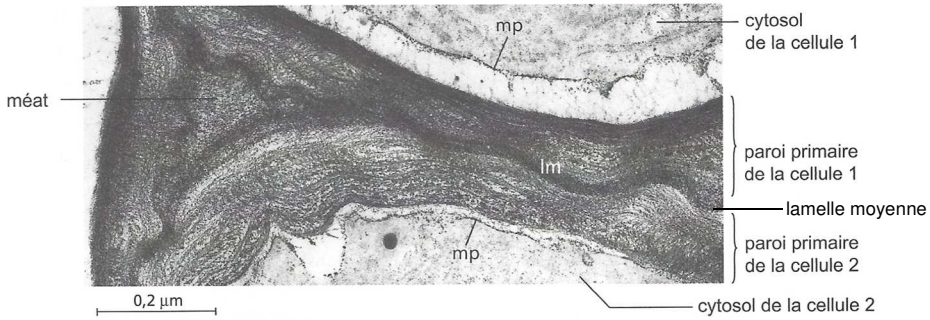


Fibrilles de collagène dans la MEC du tissu conjonctif

Un fibrocyte dont le noyau est bien visible est isolé dans une matrice riche en collagène. Les fibrilles de collagène sont coupées soit transversalement, soit longitudinalement. Dans ce dernier cas, on repère la striation due au décalage entre molécules au sein d'une fibrille.

FIGURE 7. Fibrocyte et MECA observés au MET. D'après SEGARRA *et al.* (2014)

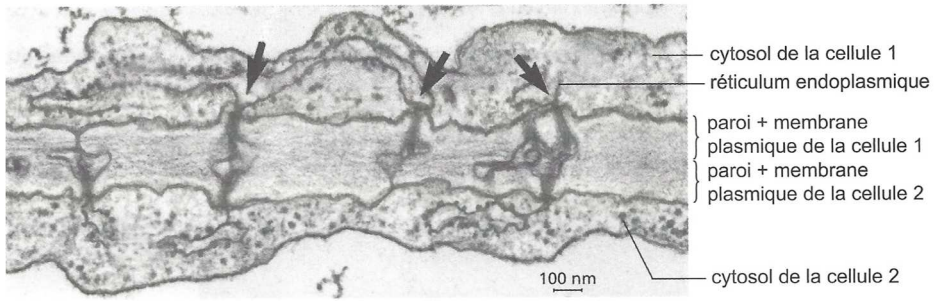
2. La paroi, matrice végétale



La paroi des cellules végétales (× 45 000).

Racine de pois. lm : lamelle moyenne, mp : membrane plasmique. *(Cliché tiré de « Atlas de biologie cellulaire », J.-C. Roland, J.-C. Callen, A. et D. Szöllösi, 5e éd. Dunod, 2001.)*

FIGURE 8. Paroi primaire végétale. D'après PEYCRU *et al.* (2013)



Plasmodesmes vus en coupe (× 35 000).
(Cliché tiré de « Biologie cellulaire », J.-C. Callen, 2e éd. Dunod, 2005.

FIGURE 9. Plasmodesmes en coupe transversale au MET. D'après PEYCRU *et al.* (2013)

II. Étude au microscope optique des matrices et des tissus animaux

Capacité exigible	✓ **Comprendre** l'organisation fonctionnelle des tissus animaux à partir de l'observation d'un épithélium et d'un tissu conjonctif.

Activité 2. Observation au MO de MECA, de parois et de tissus animaux

Comment l'étude microscopique de matrices extracellulaires animales ou végétales et de tissus animaux nous permet-elle d'en comprendre l'organisation ?

Savoirs à construire	MECA | Paroi | Épithélium | Conjonctif

	Capacité ou attitude visée	Évaluation
Savoir-faire sollicitées	Maîtriser un outil, un geste technique, un logiciel ➢ Microscope optique ➢ Préparation microscopique + coloration	
	Communiquer par un dessin, un schéma, un tableau, un graphe… ➢ Dessin d'observation ➢ Schéma d'interprétation	

Travail à effectuer

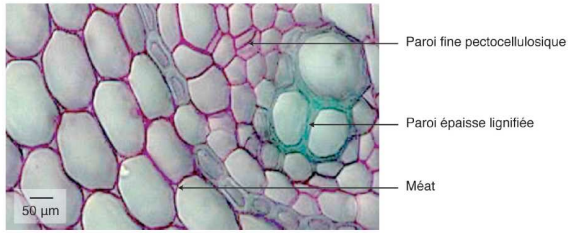
1. **Observez** au MO des lames à votre disposition permettant de comprendre l'organisation et l'intégration des **matrices** dans les **tissus** (**coupes végétales**, **coupes animales**). **Complétez** les figures 10-11.
2. **Réalisez** l'observation au MO de deux ensembles de tissus présentant à la fois un épithélium et un conjonctif :
   a) Une **coupe de pancréas** (tissu sécréteur + tissu conjonctif) (figure 11) ;
   b) Une **coupe transversale de tégument de Mammifères** (peau humaine ou peau murine) (figure 12-13).
   Légendez les figures.
3. **Réalisez** les productions suivantes :
   a) Un dessin d'observation du **tégument de Mammifères** observé (figure 14) ;
   b) Un schéma d'interprétation du **tégument de Mammifère** observé (figure15) ;
   c) Une diagnose des principaux tissus reconnus (case page 8).
4. **Observez** les lames de nombreux tissus à votre disposition pour assimiler les caractéristiques des principaux tissus animaux.

Aidez-vous du **complément BIO3** dans cette activité.

A. Étude des matrices

1. Les parois végétales : observation dans des coupes observées au carmino-vert

- Voir surtout le TP 2.5. pour appréhender les tissus végétaux.

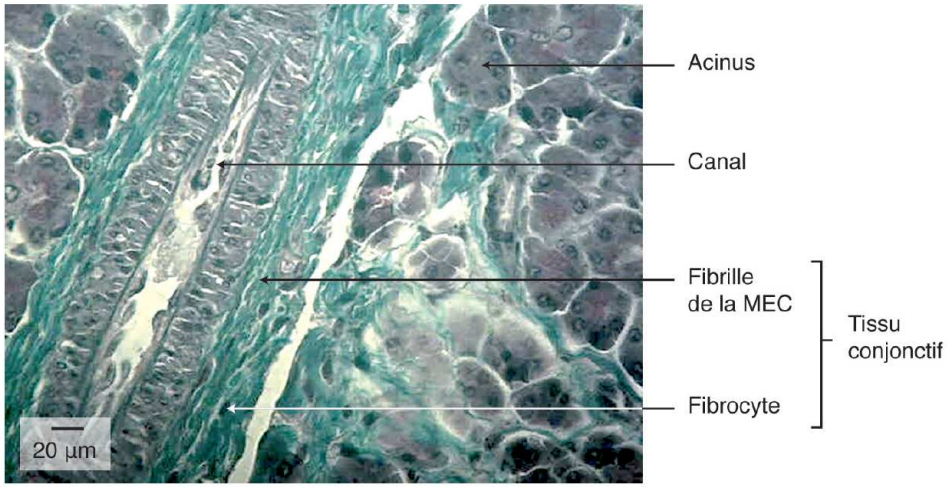


Parois pecto-cellulosiques et lignifiées sur coupe travsersale de racine au MP

La coloration au carmino-vert d'une coupe d'organe végétal implique un traitement à la Javel qui vide les cellules. Ainsi, seules les parois sont visibles au MO et colorées. Elles apparaissent roses lorsqu'elles sont cellulosiques et vertes lorsqu'elles sont lignifiées. Les parois lignifiées, bordant ici les vaisseaux, sont épaissies. Des espaces libres, les méats, sont parfois ménagés entre les parois cellulosiques de deux cellules adjacentes.

FIGURE 10. Parois végétales dans une CT de racine.
D'après SEGARRA *et al.* (2014)

2. Les matrices extracellulaires animales : étude du conjonctif pancréatique



Tissu conjonctif du pancréas au microscope photonique (MP)

Le tissu conjonctif est un tissu de remplissage, qui comble les espaces entre les acini et le canal. Il est constitué de fibrocytes dispersés dans une matrice dont ils ont synthétisé les molécules. Les fibrilles de la matrice apparaissent vertes en coloration trichrome.

FIGURE 11. Tissu pancréatique au MO. D'après SEGARRA *et al.* (2014)

B. Étude de tissus animaux en place (notamment épithéliums et tissus conjonctifs)

1. Étude du pancréas

- Revoir le TP 1.1. et la figure 11.

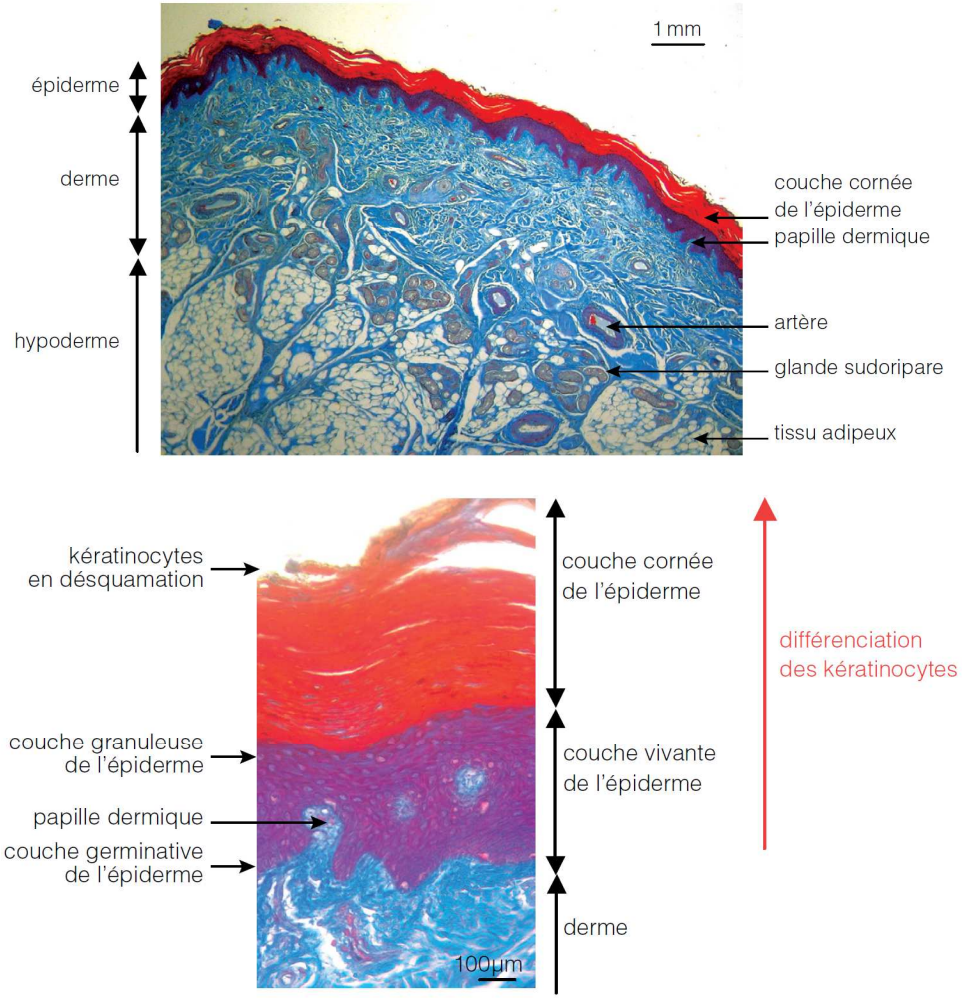
2. Étude d'un tégument de Mammifères

Le tégument des mammifères

Le tégument ou peau des mammifères est constitué par trois assises (figure) :

- **l'épiderme** : il constitue la surface externe de la peau. C'est un **épithélium stratifié** (plusieurs couches de cellules) dont les couches cellulaires évoluent de la base vers la superficie. D'une très **grande cohérence**, l'épiderme **résiste aux frottements** et aux **agressions mécaniques** dont il peut faire l'objet. La **couche basale** présente des cellules cubiques, en **mitose**, formant les cellules qui progressent ensuite vers la superficie : c'est la **couche germinative**. Au fur et à mesure de leur différenciation (figure), les cellules s'aplatissent (**épithélium pavimenteux**) et synthétisent de la **kératine** (protéine fibrillaire) s'accumulant dans leur cytoplasme. Les **kératinocytes** forment alors une couche de cellules mortes : la **couche cornée**. Ces résidus cellulaires **désquament** et sont renouvelés par les cellules issues de la couche basale. La couche cornée représente un **écran limitant les pertes d'eau par évaporation**, propriété adaptative importante pour la vie en milieu terrestre.
  L'épiderme contient en outre des **mélanocytes**, dont les corps cellulaires sont situés au niveau de la couche basale. Ces cellules synthétisent un pigment : la mélanine. La plus ou moins grande abondance de ce pigment confère une **coloration** plus ou moins soutenue de la peau.
- **Le derme** : il constitue un **tissu élastique de soutien** de l'épiderme. C'est un tissu conjonctif formé par des fibroblastes synthétisant des protéines fibrillaires (**collagène**, **élastine)** et des glycosaminoglycanes formant la substance fondamentale. Le derme **résiste** ainsi aux **étirements** auxquels est soumise la peau. **Vascularisé**, il est nécessaire au métabolisme de l'épiderme qui n'est pas irrigué. Il contient aussi des **récepteurs sensoriels** (ex. : corpuscule de Pacini, figure) et des **cellules immunitaires** assurant la surveillance immunitaire de la surface cutanée.
- **l'hypoderme** : à la base et en continuité du derme, il est essentiellement un **tissu adipeux** de **soutien et de protection mécanique** (absorption des chocs).

Chez les mammifères, l'épaisseur de l'épiderme, en particulier de la couche cornée, varie selon la localisation sur le corps de l'animal. Les zones de contact avec le substrat sont généralement des zones où l'on trouve de la peau épaisse (voutes plantaires, face des doigts, paume des mains).
Les poils, les glandes sudoripares, les glandes sébacées, les ongles sont des annexes **épidermiques** : ils sont issus de structures épidermiques invaginées dans le derme (figure). Les annexes épidermiques riches en kératine et visibles à la surface de la peau sont appelées des **phanères** ; chez les mammifères, il s'agit des **poils**, griffes, cornes, sabots etc



A. Coupe transversale de peau épaisse (fortement kératinisée) colorée au trichrome de Masson (coloration des noyaux en bleu, du collagène en bleu, et les autres éléments notamment cytoplasmiques en rouge). La couche cornée très épaisse est caractéristique des zones de peau fréquemment en contact avec le substrat ou des supports physiques.
La limite entre derme et épiderme est ondulée. Les crêtes épidermiques entourent les papilles dermiques.
Les glandes sudoripares sont des glandes tubuleuses simples et pelotonnées. Elles sécrètent un liquide aqueux évacué par un canal excréteur à la surface de la peau. L'évaporation d'eau à la surface de la peau entraîne une perte de chaleur contribuant à la thermorégulation de l'organisme.
B. Détail de la région épidermique de la coupe transversale de peau épaisse

FIGURE 12. Peau humaine en CT observée au MO.
D'après SEGARRA *et al.* (2014)

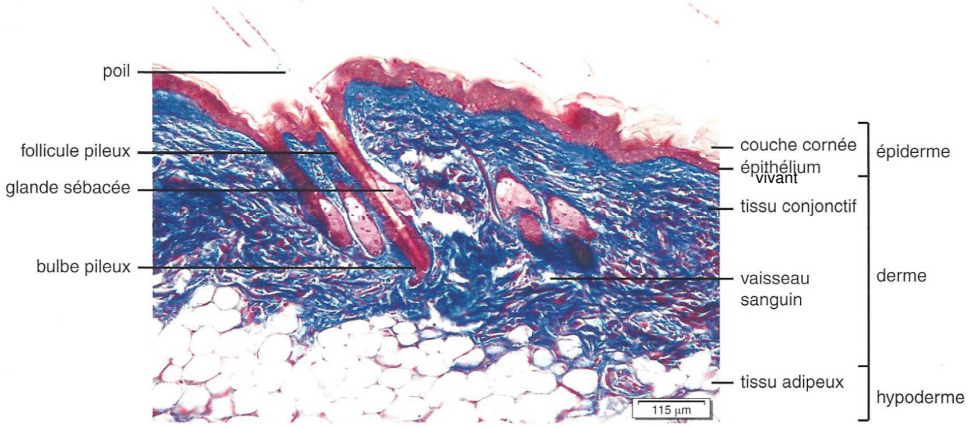


FIGURE 13. Peau murine en CT observée au MO.
D'après HEUSSER & DUPUY (2015)

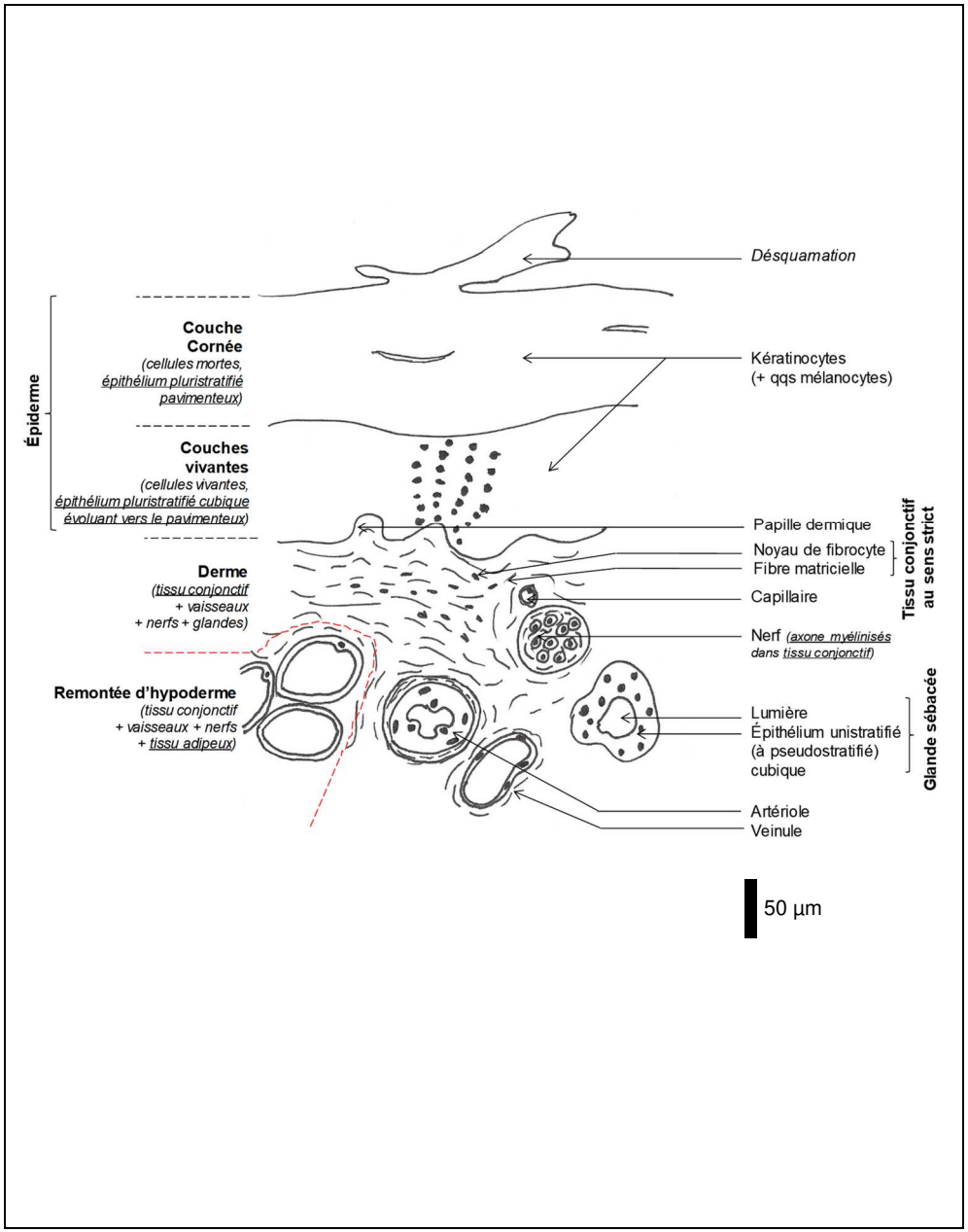


FIGURE 14. Dessin d'observation de peau de Mammifère observée au MO (grossissement à préciser éventuellement), ici peau humaine.

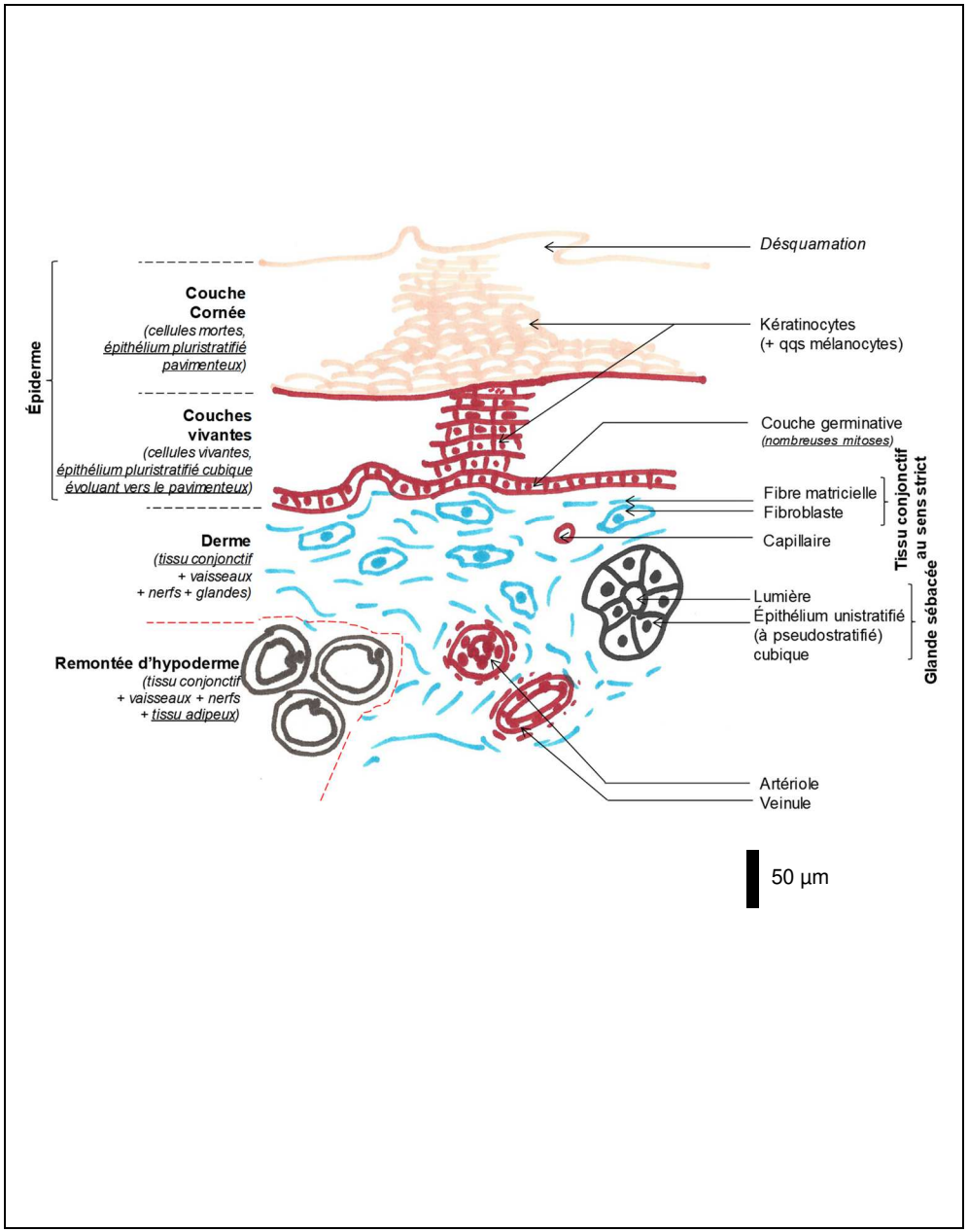


FIGURE 15. Schéma d'interprétation de peau de Mammifère observée au MO (grossissement à préciser éventuellement), ici peau humaine.

Réponse à la question 3.c) : diagnose des principaux tissus

Épiderme
- Cellules jointives (limites cellulaires difficiles à discerner) > **Épithélium**
- Nombreuses couches de cellules > **Épithélium pluristratifié**

- Des noyaux dans la couche inférieure > **Couches vivantes**
- Cellules massives à la base puis, quand on s'approche de la couche cornée, de plus en plus aplaties (+ disparition du noyau à la fin) > **Épithélium cubique puis pavimenteux**

- Pas de noyaux dans la couche supérieure > cellules mortes > **Couche cornée**
- Cellules aplaties > **Épithélium pavimenteux**

Derme
- Cellules non jointives (noyaux éparses), présence de nombreuses fibres > **Tissu conjonctif au sens strict**

*[Le tissu est plutôt **lâche** dans les papilles mais plutôt **dense** ailleurs]*

On peut y trouver des structures comme :
- Des structures composées de cellules épithéliales cubiques tournées vers une lumière > **glandes sudoripares** (si lumière importante – glandes tubuleuses) ou **glandes sébacées** (si lumière peu visible – glandes plutôt acineuses, souvent associées à un poil)
- Des **vaisseaux** variés
- Des structures composés de petits cercles concentriques (> **axones + myéline**) regroupés dans des structures cylindriques comprenant un conjonctif dense > **nerfs**
- Des **terminaisons nerveuses et sensorielles** variées

Hypoderme
- Présence de cellules massives, rondes, à cytoplasme et noyau plaqués en périphérique par une grosse structure centrale transparente à rôle de réserve (> **gouttelette lipidique**) > **Tissu adipeux**

Références

ALBERTS, B., A. JOHNSON, J. LEWIS, M. RAFF, K. ROBERTS & P. WALTER (2004). *Biologie moléculaire de la cellule. Quatrième édition.* Flammarion, Paris. Traduction de la quatrième édition américaine (2002) par F. LE SUEUR-ALMOSNI. Première édition américaine 1983 (1986 1e édition française).

BERTHET, J. (2006). *Dictionnaire de Biologie.* De Boeck Université, Bruxelles (Belgique).

BOUTIN, V., J.-F. FOGELGESANG, J.-F. BEAUX & F. RIBOLA (2010). *Atlas de Biologie végétale BCPST 1re et 2e années.* Dunod, Paris.

BOUTIN, V., L. GERAY, Y. KRAUSS & C. VILBERT (2015). *Atlas de biologie BCPST 1re et 2e années.* Dunod, Paris

BREUIL, M. (2007). *Biologie 1re année BCPST-véto.* Tec & Doc, Lavoisier, Paris.

BREUIL, M. (2009). *Biologie 2e année BCPST-véto.* Tec & Doc, Lavoisier, Paris.

CAMPBELL, N. A. & J. B. REECE (2004). *Biologie.* De Boeck Université, Bruxelles, 2e édition (1e édition 1995).

[CAMPBELL, N. A.], J. B. REECE, L. A. URY, M. L. CAIN, S. A. WASSERAMN, P. V. MINORSKY, R. B. JACKSON (2012). *Campbell Biologie.* Adaptation française J. FAUCHER & R. LACHAÎNE. Pearson, Paris (4e edition).

CROSS, P. C. & K . L. MERCER (1995). *Ultrastructure cellulaire et tissulaire. Approche fonctionnelle.* Traduction J.-F. DENEF & S. HAUMONT. De Boeck, Bruxelles (B).

DENŒUD, J., T. FERROIR, O. GUIPPONI, H. MOREAU, M. PAULHIAC-PISON, M.-L. PONS & F. TEJEDOR (2011). *Biologie-Géologie BCPST-véto 2e année.* Tec & Doc, Lavoisier, Paris.

DENŒUD, J., C. GODINOT, O. GUIPPONI, H. MOREAU, M. PAULHIAC-PISON & F. TEJEDOR (2013). *Biologie-Géologie BCPST-véto 1e année.* Tec & Doc, Lavoisier, Paris.

DENŒUD, J., C. GODINOT, O. GUIPPONI, H. MOREAU, M. PAULHIAC-PISON, M.-L. PONS & F. TEJEDOR (2014). *Biologie-Géologie BCPST-véto 2e année.* Tec & Doc, Lavoisier, Paris.

GODINOT, C., H. MOREAU, M. PAULHIAC-PISON & F. TEJEDOR (2010). *Biologie-Géologie 1re année BCPST-véto.* Tec & Doc, Lavoisier, Paris.

GRÉCIAS, P. & J.-P. MIGEON (2003). *Chimie 1re année BCPST-véto.* Tec & Doc, Lavoisier, Paris.

GRÉCIAS, P. & J.-P. MIGEON (2004). *Chimie 2de année BCPST-véto.* Tec & Doc, Lavoisier, Paris.

HEUSSER, S. & H.-G. DUPUY (2015). *Atlas de biologie animale.* Dunod, Paris.

LAFON, C. (2003). *La biologie autrement. 100 questions de synthèse.* Ellipses, Paris.

MORÈRE, J.-L., R. PUJOL (coord.), J.-C. CALLEN, L. CHESNOY, J.-P. DUPONT, A.-M. GIBERT-TANGAPREGASSOM, G. RICOU, N. TOUZET (dir.) et colloborateurs (2003). *Dictionnaire raisonné de Biologie.* Frison-Roche, Paris.

PEYCRU, P. (dir.), J.-F. FOGELGESANG, D. GRANDPERRIN, B. AUGÈRE, J.-C. BAEHR, C. PERRIER, J.-M. DUPIN & C. VAN DER REST (2010*a*). *Biologie tout-en-un BCPST 1re année.* Dunod, Paris, 2e édition (2009), réimpression corrigée (2010) (1e édition 2006).

PEYCRU, P. (dir.), J.-C. BAEHR, F. CARIOU, D. GRANDPERRIN, C. PERRIER, J.-F. FOGELGESANG & J.-M. DUPIN (2010*b*). *Biologie tout-en-un BCPST 2e année.* Dunod, Paris, 2e édition (1e édition 2007).

PEYCRU, P., D. GRANDPERRIN, C. PERRIER (dir.), B. AUGÈRE, T. DARRIBÈRE, J.-M. DUPIN, C. ESCUYER J.-F. FOGELGESANG, & C. VAN DER REST (2013). *Biologie tout-en-un BCPST 1re année.* Dunod, Paris, 3e édition (1e édition 2006).

PEYCRU, P., D. GRANDPERRIN, C. PERRIER (dir.), B. AUGÈRE, J.-F. BEAUX, F. CARIOU, P. CARRÈRE, T. DARRIBÈRE, J.-M. DUPIN, C. ESCUYER, J.-F. FOGELGESANG, S. MAURY, É. QUÉINNEC, E. SALGUEIRO & C. VAN DER REST (2014). *Biologie tout-en-un BCPST 2e année.* Dunod, Paris, 3e édition (1e édition 2007).

RAVEN, P. H., G. B. JOHNSON, J. B. LOSOS, S. S. SINGER (2007). *Biologie.* De Boeck, Bruxelles.

ROBERT, D. & J.-C. ROLAND (1998). *Biologie végétale. Caractéristiques et stratégie évolutive des plantes. **1**. Organisation cellulaire.* Doin, Paris, 2e édition (1e édition 1989).

RICHARD, D. (dir.), P. CHEVALET, S. FOURNEL, N. GIRAUD, F. GROS, P. LAURENTI, F. PRADÈRE & T. SOUBAYA (2012). *Biologie. Tout le cours en fiches. Licence. CAPES. Prépas.* Dunod, Paris, 2e édition (1e édition 2010).

SEGARRA, J. (dir.), É. CHAUVET, C. COLSON-PROCH, M. HUILLE, M. LABROUSSE, F. LOUET, F. METZ & E. PIÈTRE (2014). *Biologie BCPST 1re année.* Ellipses, Paris.

SEGARRA, J., E. PIÈTRE (dir.), G. BAILLY, O. CHASSAING, D. FAVRE, T. JEAN, F. METZ & C. MEUNIER (2015). *Biologie BCPST 2e année.* Ellipses, Paris.

Plan du TP

Objectifs : extraits du programme 1
Introduction 1

I. Étude électronographique de la membrane plasmique, des jonctions intercellulaires et des matrices 2
A. Étude de la membrane plasmique 2
B. Étude des jonctions intercellulaires 2
1. Localisation des jonctions dans une cellule : exemple des entérocytes (épithélium intestinal) 2
2. Les jonctions serrées ou jonctions étanches (*tight junctions*) 2
3. Les desmosomes, des jonctions d'ancrage entre cellules 3
4. Les jonctions lacunaires ou jonctions communicantes (*gap junctions*) 3
5. Les hémidesmosomes, des jonctions d'ancrage à la matrice animale 4
C. Étude des matrices extracellulaires 4
1. Fibrocytes et collagène au MET (matrice animales) 4
2. La paroi, matrice végétale 4

II. Étude au microscope optique des matrices et des tissus animaux 5
A. Étude des matrices 6
1. Les parois végétales : observation dans des coupes observées au carmino-vert 6
2. Les matrices extracellulaires animales : étude du conjonctif pancréatique 6
B. Étude de tissus animaux en place (notamment épithéliums et tissus conjonctifs) 6
1. Étude du pancréas 6
2. Étude d'un tégument de Mammifères 6

Références 9
Plan du TP 10

© Tanguy JEAN. Les textes et les figures originales sont la propriété de l'auteur. Les figures extraites d'autres sources restent évidemment la propriété des auteurs ou éditeurs originaux.
Document produit en octobre 2017 • Dernière actualisation : octobre 2019.
Contact : Tanguy.Jean4@gmail.com
Adresse de téléchargement : https://www.svt-tanguy-jean.com/

Ces données sont placées sous licence *Creative Commons Attribution – Pas d'Utilisation commerciale 4.0 CC BY NC* qui autorise la reproduction et la diffusion du document, à condition d'en citer explicitement la source et de ne pas en faire d'utilisation commerciale.