

Déclic

# PHYSIOLOGIE DES TISSUS

Épithélial · Conjonctif · Musculaire · Nerveux

PARCOURS : Préparation EIDE

AUTEUR : Anaïs – Daranjo – IDE

DATE : Juin 2026

### 1. Objectifs du chapitre

**À la fin de ce chapitre, tu dois être capable de :**

- expliquer ce qu'est la physiologie des tissus ;
- comprendre comment les tissus assurent des fonctions spécialisées ;
- décrire les grandes fonctions du tissu épithélial ;
- expliquer le rôle du tissu épithélial dans la protection, l'absorption, la sécrétion, la filtration et les échanges ;
- comprendre les fonctions du tissu conjonctif ;
- expliquer le rôle du tissu conjonctif dans le soutien, le remplissage, la défense, la réserve énergétique et la réparation ;
- décrire les propriétés physiologiques du tissu musculaire ;
- différencier excitabilité, contractilité, extensibilité et élasticité ;
- comprendre les fonctions générales du tissu nerveux ;
- expliquer la réception, la transmission, l'intégration et la réponse nerveuse ;
- faire le lien entre tissus, organes, fonctions normales et maladies.

### Introduction générale

Après avoir étudié la cellule, il faut comprendre comment plusieurs cellules spécialisées s'organisent pour former des tissus.

Un tissu n'est pas seulement un groupe de cellules collées entre elles. C'est une organisation fonctionnelle.

**Chaque tissu possède :**

- des cellules spécialisées ;
- une organisation particulière ;
- une matrice extracellulaire plus ou moins abondante ;
- des propriétés physiologiques ;
- des fonctions précises ;
- une capacité de renouvellement ou de réparation variable.

**Le corps humain possède quatre grands types de tissus :**

- tissu épithélial ;
- tissu conjonctif ;
- tissu musculaire ;
- tissu nerveux.

Ces tissus s'associent ensuite pour former les organes.

**Exemple :**

La peau contient du tissu épithélial, du tissu conjonctif, du tissu nerveux, des vaisseaux, des glandes et du tissu adipeux.

Le cœur contient du tissu musculaire cardiaque, du tissu conjonctif, du tissu nerveux, de l'endothélium et des vaisseaux.

La physiologie des tissus permet donc de comprendre comment une fonction apparaît à partir de l'organisation cellulaire.

### 5.1. Tissu épithélial

### 2. Définition physiologique

Le tissu épithélial est un tissu spécialisé dans les fonctions de revêtement, de barrière, d'échange, d'absorption et de sécrétion.

Il recouvre les surfaces du corps et tapisse les cavités internes.

**On le retrouve notamment dans :**

- la peau ;
- les muqueuses ;
- le tube digestif ;
- les voies respiratoires ;
- les voies urinaires ;
- les glandes ;
- les vaisseaux sanguins sous forme d'endothélium ;
- les alvéoles pulmonaires ;
- les tubules rénaux.

Le tissu épithélial est généralement formé de cellules très rapprochées, avec peu de matrice extracellulaire.

Il repose sur une membrane basale qui le sépare du tissu conjonctif sous-jacent.

### 3. Polarité des cellules épithéliales

Les cellules épithéliales sont polarisées.

Cela signifie qu'elles possèdent plusieurs faces avec des fonctions différentes.

**On distingue généralement :**

- une face apicale ;
- une face latérale ;
- une face basale.

Face	Orientation	Rôle
Face apicale	vers l'extérieur ou la lumière d'un organe	absorption, sécrétion, protection
Face latérale	contre les cellules voisines	jonctions cellulaires
Face basale	vers la membrane basale	ancrage, échanges avec le tissu conjonctif

Cette polarité est essentielle.

**Exemple :**

Dans l'intestin, la face apicale des cellules absorbe les nutriments depuis la lumière intestinale, tandis que la face basale les transfère vers le sang ou la lymphe.

### 4. Jonctions cellulaires

Les cellules épithéliales sont reliées par des jonctions.

Ces jonctions permettent de maintenir la cohésion du tissu et de contrôler les passages entre les cellules.

Type de jonction	Rôle principal
Jonctions serrées	limitent le passage entre les cellules
Jonctions d'adhérence	maintiennent les cellules attachées
Desmosomes	assurent une forte résistance mécanique
Jonctions communicantes	permettent le passage de petits signaux entre cellules

Les jonctions serrées sont très importantes dans les barrières physiologiques.

**Exemple :**

La barrière intestinale doit absorber les nutriments, mais limiter le passage des microbes et toxines.

### 5. Protection

Le tissu épithélial protège l'organisme.

**Il forme une barrière contre :**

- microbes ;
- frottements ;
- substances chimiques ;
- déshydratation ;
- rayons ultraviolets ;
- toxines ;
- variations de pH ;
- enzymes digestives ;
- agressions mécaniques.

**Exemples :**

Localisation	Protection assurée
Épiderme	protège contre l'extérieur
Muqueuse buccale	protège contre les frottements alimentaires
Muqueuse gastrique	protège contre l'acidité
Épithélium respiratoire	protège contre les particules inhalées
Urothélium	protège contre l'urine

**La protection dépend de plusieurs mécanismes :**

- épaisseur de l'épithélium ;

- renouvellement cellulaire ;
- kératinisation ;
- mucus ;
- jonctions serrées ;
- cellules immunitaires locales ;
- microbiote ;
- sécrétions antimicrobiennes.

## 6. Exemple : protection cutanée

L'épiderme est un épithélium de revêtement kératinisé.

### Il protège contre :

- pertes d'eau ;
- microbes ;
- frottements ;
- traumatismes légers ;
- UV grâce à la mélanine ;
- agents chimiques modérés.

Quand l'épiderme est détruit, comme dans une plaie ou une brûlure, la fonction barrière est rompue.

### Conséquences possibles :

- douleur ;
- perte d'eau ;
- risque infectieux ;
- inflammation ;
- retard de cicatrisation.

## 7. Absorption

L'absorption correspond au passage de substances depuis une lumière ou une surface vers le milieu intérieur.

Le tissu épithélial est souvent spécialisé dans cette fonction.

### Exemples :

Épithélium	Substances absorbées
Intestin grêle	glucose, acides aminés, lipides, vitamines, ions, eau
Côlon	eau, électrolytes
Tubules rénaux	eau, sodium, glucose, bicarbonates, acides aminés
Alvéoles pulmonaires	oxygène vers le sang

### L'absorption repose sur :

- transporteurs membranaires ;
- canaux ioniques ;
- pompes ;
- diffusion ;
- osmose ;
- endocytose dans certains cas ;
- grande surface d'échange.

## 8. Exemple : absorption intestinale

L'intestin grêle possède une muqueuse très spécialisée.

### Sa surface d'absorption est augmentée par :

- plis circulaires ;
- villosités ;
- microvillosités.

### Les entérocytes absorbent :

- glucides ;
- acides aminés ;
- lipides ;
- eau ;
- électrolytes ;

- vitamines.

Les nutriments passent ensuite vers le sang ou la lymphe.

Une atteinte de cette surface peut provoquer une malabsorption, avec diarrhée, amaigrissement, carences et fatigue.

## 9. Sécrétion

La sécrétion correspond à la production et à la libération d'une substance par une cellule ou une glande.

Les épithéliums glandulaires sont spécialisés dans la sécrétion.

**Ils peuvent produire :**

- mucus ;
- enzymes ;
- hormones ;
- sueur ;
- sébum ;
- salive ;
- acide gastrique ;
- bicarbonates ;
- lait ;
- liquide intestinal.

## 10. Sécrétion exocrine et endocrine

Il existe deux grands types de sécrétion.

Type	Définition	Exemple
Sécrétion exocrine	libérée vers une surface ou une lumière par un canal	salive, sueur, enzymes digestives
Sécrétion endocrine	libérée dans le sang	insuline, cortisol, hormones thyroïdiennes

Certaines glandes sont mixtes.

**Exemple :**

Le pancréas est à la fois exocrine et endocrine.

Il produit des enzymes digestives vers le duodénum et des hormones comme l'insuline dans le sang.

## 11. Exemple : mucus respiratoire

L'épithélium respiratoire produit du mucus.

**Le mucus piège :**

- poussières ;
- microbes ;
- particules ;
- allergènes.

Les cellules ciliées déplacent ensuite ce mucus vers le pharynx.

Ce mécanisme s'appelle la clairance mucociliaire.

Il protège les voies respiratoires profondes.

Le tabac, certaines infections ou maladies chroniques peuvent altérer cette fonction.

## 12. Filtration

La filtration correspond au passage d'eau et de petites molécules à travers une barrière sous l'effet d'une pression.

Certains épithéliums participent à des fonctions de filtration.

L'exemple le plus important est le rein.

Dans le glomérule rénal, la filtration permet de produire l'urine primitive.

**La barrière de filtration glomérulaire laisse passer :**

- eau ;
- ions ;
- glucose ;

- urée ;
- créatinine ;
- petites molécules.

**Elle retient normalement :**

- cellules sanguines ;
- grosses protéines.

### 13. Filtration glomérulaire

**La filtration glomérulaire dépend :**

- de la pression hydrostatique dans les capillaires glomérulaires ;
- de la perméabilité de la barrière ;
- de la surface de filtration ;
- de la pression dans la capsule de Bowman ;
- de la pression oncotique plasmatique.

**Une atteinte de la barrière glomérulaire peut provoquer :**

- protéinurie ;
- hématurie ;
- baisse de filtration ;
- syndrome néphrotique ;
- insuffisance rénale selon le contexte.

### 14. Échanges

Le tissu épithélial permet aussi les échanges entre deux milieux.

**Exemples :**

- échanges gazeux dans les alvéoles pulmonaires ;
- échanges entre sang et tissus via l'endothélium ;
- échanges intestinaux ;
- échanges rénaux ;
- échanges placentaires pendant la grossesse.

**Pour être efficace, un épithélium d'échange est souvent :**

- fin ;
- très vascularisé à proximité ;
- organisé avec une grande surface ;
- perméable à certaines substances ;
- spécialisé selon les besoins.

### 15. Exemple : alvéoles pulmonaires

Les alvéoles pulmonaires sont tapissées par un épithélium très fin.

**Leur rôle est de permettre la diffusion :**

- de l'oxygène des alvéoles vers le sang ;
- du dioxyde de carbone du sang vers les alvéoles.

La finesse de la membrane alvéolo-capillaire est essentielle.

Si cette membrane s'épaissit ou se remplit de liquide, les échanges gazeux deviennent moins efficaces.

**Exemple :**

Dans une pneumonie, les alvéoles peuvent être remplies de liquide inflammatoire. Cela gêne les échanges  $O_2/CO_2$ .

### 16. Renouvellement épithélial

De nombreux épithéliums se renouvellent rapidement.

**Cela permet :**

- réparation ;
- maintien de la barrière ;
- remplacement des cellules mortes ;
- adaptation aux agressions.

**Exemples :**

- épiderme ;

- muqueuse intestinale ;
- muqueuse buccale ;
- épithélium respiratoire.

Mais cette forte capacité de renouvellement explique aussi pourquoi certains tissus épithéliaux sont sensibles aux traitements qui ciblent les cellules en division, comme certaines chimiothérapies.

## 17. Liens cliniques du tissu épithélial

**Le tissu épithélial est impliqué dans :**

- plaies ;
- brûlures ;
- infections cutanées ;
- ulcères ;
- diarrhées par atteinte de l'absorption ;
- mucites ;
- insuffisance respiratoire par atteinte alvéolaire ;
- protéinurie par atteinte glomérulaire ;
- cancers épithéliaux, appelés carcinomes.

Beaucoup de cancers fréquents naissent à partir d'épithéliums : peau, sein, côlon, poumon, prostate, col utérin.

## 18. Schéma à insérer

**Image conseillée :**

Schéma d'un épithélium avec face apicale, face basale, membrane basale, jonctions serrées, tissu conjonctif sous-jacent et capillaire.

## 5.2. Tissu conjonctif

## 19. Définition physiologique

Le tissu conjonctif est un tissu spécialisé dans le soutien, le remplissage, la défense, la réparation et la réserve.

Il est présent partout dans le corps.

Il relie les tissus entre eux, soutient les organes, protège les structures et participe à la cicatrisation.

Contrairement au tissu épithélial, il contient souvent beaucoup de matrice extracellulaire.

Cette matrice donne au tissu ses propriétés mécaniques.

## 20. Composition fonctionnelle

**Le tissu conjonctif comprend :**

- des cellules ;
- des fibres ;
- une substance fondamentale ;
- des vaisseaux selon le type ;
- des nerfs selon la localisation ;
- des cellules immunitaires selon le contexte.

**Les principales cellules sont :**

- fibroblastes ;
- adipocytes ;
- macrophages ;
- mastocytes ;
- cellules immunitaires ;
- chondrocytes ;
- ostéocytes ;
- cellules sanguines selon le type de tissu conjonctif.

## 21. Matrice extracellulaire

La matrice extracellulaire est l'ensemble des substances situées entre les cellules.

**Elle contient :**

- fibres de collagène ;
- fibres élastiques ;
- fibres réticulaires ;
- protéoglycanes ;
- glycoprotéines ;
- eau ;
- ions ;
- molécules d'adhérence.

**Elle n'est pas un simple remplissage. Elle influence :**

- la résistance mécanique ;
- l'élasticité ;
- la migration cellulaire ;
- la cicatrisation ;
- l'inflammation ;
- la diffusion des substances ;
- la communication entre cellules.

## 22. Soutien

Le tissu conjonctif soutient les organes et les tissus.

Il forme une charpente interne.

**Exemples :**

Structure conjonctive	Rôle de soutien
Derme	soutient l'épiderme
Fascias	enveloppent et organisent les muscles
Capsules d'organes	délimitent et protègent certains organes
Os	soutient tout le corps
Cartilage	soutient et amortit
Stroma des organes	charpente interne

Le soutien dépend beaucoup du collagène.

Le collagène donne une résistance à la traction.

## 23. Exemple : derme

Le derme est un tissu conjonctif situé sous l'épiderme.

**Il contient :**

- collagène ;
- élastine ;
- vaisseaux ;
- nerfs ;
- cellules immunitaires ;
- annexes cutanées.

Il soutient l'épiderme et donne à la peau sa solidité et son élasticité.

Une atteinte du derme modifie la cicatrisation, la résistance cutanée et la qualité des plaies.

## 24. Remplissage

Le tissu conjonctif remplit les espaces entre les organes et les tissus.

**Il permet :**

- d'occuper les espaces ;
- d'amortir les contraintes ;
- de faire passer les vaisseaux et nerfs ;
- de permettre le glissement entre structures ;
- de maintenir l'organisation anatomique.

Le tissu conjonctif lâche est particulièrement important dans cette fonction.



**Il se trouve par exemple :**

- sous les épithéliums ;
- autour des vaisseaux ;
- autour des nerfs ;
- entre certains organes ;
- dans les muqueuses.

**25. Tissu conjonctif lâche et échanges**

Le tissu conjonctif lâche est riche en substance fondamentale et relativement souple.

Il permet les échanges entre les capillaires et les cellules voisines.

Il peut aussi accumuler du liquide en cas d'inflammation ou d'œdème.

C'est un tissu de passage, d'échange et de défense locale.

**26. Défense**

Le tissu conjonctif participe à la défense de l'organisme.

**Il contient ou recrute des cellules immunitaires :**

- macrophages ;
- mastocytes ;
- lymphocytes ;
- plasmocytes ;
- neutrophiles lors d'inflammation ;
- cellules dendritiques.

Il participe à la réponse inflammatoire.

Lorsqu'un tissu est agressé, le tissu conjonctif local devient un lieu d'arrivée des cellules immunitaires.

**27. Inflammation dans le tissu conjonctif**

Lors d'une agression, les vaisseaux du tissu conjonctif se dilatent.

La perméabilité capillaire augmente.

Des cellules immunitaires sortent du sang et migrent vers la zone lésée.

**Conséquences locales :**

- rougeur ;
- chaleur ;
- douleur ;
- œdème ;
- perte de fonction.

Le tissu conjonctif est donc un terrain majeur de l'inflammation.

**28. Mastocytes**

Les mastocytes sont des cellules présentes dans le tissu conjonctif.

Ils libèrent notamment de l'histamine.

**Ils participent :**

- aux réactions allergiques ;
- à l'inflammation ;
- à la défense contre certains parasites ;
- à la vasodilatation ;
- à l'augmentation de perméabilité vasculaire.

Dans une réaction allergique importante, leur activation peut être massive.

**29. Macrophages**

Les macrophages phagocytent les microbes, les débris et les cellules mortes.

**Ils participent aussi à :**

- présentation d'antigènes ;
- sécrétion de cytokines ;
- inflammation ;
- cicatrisation ;
- réparation tissulaire.

Ils sont essentiels pour nettoyer une zone lésée avant réparation.

### 30. Réserve énergétique

Le tissu conjonctif adipeux est spécialisé dans le stockage énergétique.

Ses cellules principales sont les adipocytes.

Ils stockent les lipides sous forme de triglycérides.

**Le tissu adipeux sert à :**

- réserve d'énergie ;
- isolation thermique ;
- protection mécanique ;
- sécrétion d'adipokines ;
- régulation métabolique ;
- amortissement.

Le tissu adipeux n'est pas un simple stockage passif. Il a aussi une activité endocrine et inflammatoire.

### 31. Tissu adipeux et métabolisme

Le tissu adipeux peut libérer des acides gras lorsque l'organisme a besoin d'énergie.

**Il est influencé par plusieurs hormones :**

- insuline ;
- glucagon ;
- adrénaline ;
- cortisol ;
- hormones thyroïdiennes.

L'insuline favorise le stockage.

L'adrénaline et le glucagon favorisent la mobilisation énergétique selon les contextes.

### 32. Réparation tissulaire

Le tissu conjonctif joue un rôle central dans la réparation.

**Quand un tissu est lésé, plusieurs étapes se succèdent :**

1. hémostase ;
2. inflammation ;
3. prolifération ;
4. remodelage.

Les fibroblastes sont particulièrement importants dans la réparation.

**Ils produisent :**

- collagène ;
- matrice extracellulaire ;
- facteurs de réparation ;
- éléments de soutien.

### 33. Fibroblastes

Les fibroblastes sont les principales cellules productrices de matrice extracellulaire.

**Ils participent à :**

- cicatrisation ;
- réparation ;
- formation de collagène ;
- remodelage des tissus ;
- fibrose si activation excessive.

Lors d'une plaie, les fibroblastes migrent dans la zone lésée et produisent du collagène pour renforcer le tissu.

## 34. Cicatrice

Une cicatrice est une zone de réparation tissulaire.

Elle contient beaucoup de collagène.

La cicatrice permet de refermer une lésion, mais elle ne reproduit pas toujours parfaitement le tissu initial.

### Exemple :

Une cicatrice cutanée n'a pas toujours les mêmes propriétés qu'une peau normale. Elle peut être moins souple, moins pigmentée, plus fragile ou plus fibreuse.

## 35. Fibrose

La fibrose correspond à une accumulation excessive de tissu conjonctif, surtout de collagène.

Elle peut survenir après une inflammation chronique ou une agression répétée.

### Elle peut toucher plusieurs organes :

- foie ;
- poumon ;
- rein ;
- cœur ;
- peau.

La fibrose peut altérer la fonction de l'organe.

### Exemple :

Dans la fibrose pulmonaire, le tissu pulmonaire devient plus rigide, ce qui gêne les échanges gazeux et la ventilation.

## 36. Liens cliniques du tissu conjonctif

### Le tissu conjonctif est impliqué dans :

- œdèmes ;
- inflammation ;
- cicatrisation ;
- fibrose ;
- escarres ;
- plaies chroniques ;
- maladies auto-immunes ;
- maladies du collagène ;
- obésité ;
- ostéoporose ;
- arthrose ;
- tendinopathies ;
- insuffisance veineuse ;
- lymphœdème.

Il est donc essentiel pour comprendre la structure, la réparation et les pathologies chroniques.

## 37. Schéma à insérer

### Image conseillée :

Schéma du tissu conjonctif avec fibroblaste, collagène, fibres élastiques, substance fondamentale, capillaire, macrophage et mastocyte.

## 5.3. Tissu musculaire

## 38. Définition physiologique

Le tissu musculaire est spécialisé dans la contraction.

Il transforme l'énergie chimique de l'ATP en force mécanique.

### Il permet :

- mouvement ;

- posture ;
- respiration ;
- circulation du sang ;
- motricité digestive ;
- vidange vésicale ;
- contractions utérines ;
- production de chaleur.

**Il existe trois grands types de tissu musculaire :**

- muscle strié squelettique ;
- muscle cardiaque ;
- muscle lisse.

### 39. Propriétés physiologiques du muscle

Le tissu musculaire possède quatre propriétés fondamentales :

- excitabilité ;
- contractilité ;
- extensibilité ;
- élasticité.

Ces propriétés permettent au muscle de recevoir un signal, se contracter, s'étirer puis revenir à sa forme initiale.

#### Excitabilité

### 40. Définition

L'excitabilité est la capacité d'une cellule musculaire à répondre à un stimulus.

**Le stimulus peut être :**

- un influx nerveux ;
- une hormone ;
- un étirement ;
- une modification chimique locale ;
- un signal électrique spontané dans certains tissus.

Dans le muscle squelettique, le stimulus vient principalement d'un neurone moteur.

Dans le muscle cardiaque, le signal naît du système de conduction cardiaque.

Dans le muscle lisse, l'excitabilité dépend de signaux nerveux, hormonaux, mécaniques et locaux.

### 41. Excitabilité et potentiel de membrane

Les cellules musculaires sont excitables parce qu'elles possèdent un potentiel de membrane.

Lorsqu'un stimulus atteint un seuil, la membrane peut se dépolariser.

Cette dépolarisation déclenche une cascade qui aboutit à la contraction.

**Les ions importants sont notamment :**

- sodium ;
- potassium ;
- calcium ;
- chlore selon les tissus.

Le calcium est particulièrement essentiel dans la contraction musculaire.

### 42. Jonction neuromusculaire

Dans le muscle squelettique, le neurone moteur communique avec la fibre musculaire au niveau de la jonction neuromusculaire.

**Étapes simplifiées :**

1. un potentiel d'action arrive au neurone moteur ;
2. l'acétylcholine est libérée ;
3. l'acétylcholine se fixe sur des récepteurs musculaires ;
4. la membrane musculaire se dépolarise ;
5. le calcium est libéré dans la fibre ;

6. la contraction commence.

### 43. Liens cliniques de l'excitabilité

**L'excitabilité musculaire peut être perturbée par :**

- troubles du potassium ;
- troubles du calcium ;
- atteintes nerveuses ;
- atteintes de la jonction neuromusculaire ;
- médicaments ;
- toxines ;
- fatigue ;
- hypoxie ;
- maladies musculaires.

**Exemples :**

- hypocalcémie : excitabilité neuromusculaire augmentée, crampes, tétanie ;
- hyperkaliémie : troubles de l'excitabilité cardiaque ;
- myasthénie : anomalie de transmission neuromusculaire.

### Contractilité

### 44. Définition

La contractilité est la capacité du muscle à se raccourcir ou à produire une tension.

C'est la fonction principale du tissu musculaire.

La contraction repose sur l'interaction entre deux protéines :

- actine ;
- myosine.

Ces protéines glissent l'une par rapport à l'autre.

Ce mécanisme consomme de l'ATP.

### 45. Actine et myosine

Dans les fibres musculaires, l'actine et la myosine sont organisées en filaments.

Lorsque le calcium augmente dans la cellule musculaire, il permet l'interaction actine-myosine.

La myosine tire sur l'actine.

Cela provoque un raccourcissement du sarcomère dans le muscle strié.

Le sarcomère est l'unité contractile du muscle strié.

### 46. Rôle du calcium

Le calcium est le signal déclencheur de la contraction.

Dans le muscle squelettique, il est libéré par le réticulum sarcoplasmique.

Il permet l'exposition des sites de liaison de l'actine.

Ensuite, la myosine peut se fixer et tirer.

Après la contraction, le calcium est repompé dans le réticulum sarcoplasmique.

Cela permet le relâchement musculaire.

### 47. Rôle de l'ATP

L'ATP est indispensable à la contraction et au relâchement.

**Elle permet :**

- l'activation de la tête de myosine ;
- le mouvement actine-myosine ;
- le détachement de la myosine ;

- le repompage du calcium ;
- le maintien des gradients ioniques.

Sans ATP, le muscle ne peut pas fonctionner normalement.

#### 48. Types de contraction

On distingue plusieurs types de contraction.

Type	Description	Exemple
Contraction isométrique	tension sans changement de longueur	tenir une charge immobile
Contraction concentrique	muscle se raccourcit	monter un escalier
Contraction excentrique	muscle s'allonge en freinant	descendre un escalier
Contraction tonique	contraction prolongée de maintien	posture
Contraction phasique	contraction brève et dynamique	mouvement rapide

#### 49. Contractilité cardiaque

Le muscle cardiaque possède une contractilité automatique et rythmique.

**Il dépend :**

- du système de conduction ;
- du calcium ;
- de l'ATP ;
- de l'oxygène ;
- de la perfusion coronaire ;
- du système nerveux autonome ;
- des hormones.

Une baisse d'oxygène du myocarde peut diminuer la contractilité et provoquer une ischémie.

#### 50. Contractilité du muscle lisse

Le muscle lisse se contracte plus lentement que le muscle squelettique.

**Il est présent dans :**

- vaisseaux ;
- bronches ;
- tube digestif ;
- vessie ;
- utérus ;
- voies biliaires ;
- iris.

**Il permet :**

- vasoconstriction ;
- bronchodilatation ou bronchoconstriction ;
- péristaltisme ;
- miction ;
- contractions utérines.

#### Extensibilité

#### 51. Définition

L'extensibilité est la capacité du muscle à être étiré sans se déchirer immédiatement.

Elle permet au muscle de s'adapter aux mouvements et aux variations de longueur.

**Exemple :**

Quand on fléchit le coude, le triceps s'étire pendant que le biceps se contracte.

L'extensibilité est essentielle pour les mouvements coordonnés.

## 52. Extensibilité et articulation

Un muscle doit pouvoir s'allonger pendant que son antagoniste se contracte.

**Exemple :**

**Pour tendre le genou :**

- le quadriceps se contracte ;
- les ischio-jambiers s'étirent.

Si un muscle est trop raide, il peut limiter l'amplitude articulaire.

## 53. Extensibilité et lésions

**Une extensibilité insuffisante peut favoriser :**

- douleurs musculaires ;
- raideur ;
- limitation de mobilité ;
- claquage ;
- déchirure ;
- tendinopathie ;
- compensation posturale.

Une extensibilité excessive ou mal contrôlée peut aussi provoquer une instabilité ou une perte d'efficacité mécanique.

## Élasticité

## 54. Définition

L'élasticité est la capacité du muscle à retrouver sa forme initiale après avoir été étiré ou contracté.

**Elle dépend :**

- des propriétés des fibres musculaires ;
- du tissu conjonctif musculaire ;
- des tendons ;
- de l'état d'hydratation ;
- de la température ;
- de l'entraînement ;
- de l'âge.

## 55. Rôle de l'élasticité

**L'élasticité permet :**

- retour à la longueur de repos ;
- fluidité du mouvement ;
- stockage temporaire d'énergie mécanique ;
- prévention des lésions ;
- efficacité du geste ;
- posture stable.

**Exemple :**

Lors d'un saut, les muscles et tendons stockent puis restituent une partie de l'énergie mécanique.

## 56. Fatigue musculaire

La fatigue musculaire correspond à une diminution temporaire de la capacité du muscle à produire une force.

**Elle peut dépendre de :**

- baisse des réserves énergétiques ;
- accumulation de métabolites ;
- perturbation du calcium ;
- fatigue nerveuse ;
- manque d'oxygène ;
- acidose locale ;
- déshydratation ;

- troubles ioniques ;
- atteinte musculaire.

La fatigue n'est pas seulement "un manque de volonté". C'est un phénomène physiologique réel.

### 57. Chaleur produite par le muscle

Le muscle produit de la chaleur.

Lors de la contraction, une partie de l'énergie chimique est transformée en travail mécanique, mais une autre partie est libérée sous forme de chaleur.

Les frissons sont des contractions musculaires involontaires destinées à produire de la chaleur.

Le muscle participe donc aussi à la thermorégulation.

### 58. Liens cliniques du tissu musculaire

**Le tissu musculaire est impliqué dans :**

- faiblesse musculaire ;
- crampes ;
- contractures ;
- paralysie ;
- dénutrition musculaire ;
- sarcopénie ;
- rhabdomyolyse ;
- myopathies ;
- troubles du potassium ;
- insuffisance cardiaque ;
- asthme et bronchoconstriction ;
- troubles du transit ;
- contractions utérines ;
- rétention urinaire.

Le muscle est donc central dans la mobilité, la respiration, la circulation, la digestion et l'autonomie.

### 59. Schéma à insérer

**Images conseillées :**

Schéma de la jonction neuromusculaire.

Schéma du sarcomère avec actine, myosine, calcium et ATP.

Schéma des propriétés musculaires : excitabilité, contractilité, extensibilité, élasticité.

## 5.4. Tissu nerveux

### 60. Définition physiologique

Le tissu nerveux est spécialisé dans la réception, la transmission, l'intégration et la production de réponses.

Il permet la communication rapide dans l'organisme.

**Il forme :**

- l'encéphale ;
- la moelle épinière ;
- les nerfs ;
- les ganglions ;
- les récepteurs sensoriels.

**Il contient deux grandes catégories de cellules :**

- neurones ;
- cellules gliales.

Les neurones transmettent l'information.

Les cellules gliales soutiennent, protègent, nourrissent, isolent et régulent l'environnement neuronal.



## Réception de l'information

### 61. Définition

La réception de l'information correspond à la capacité du système nerveux à détecter un stimulus.

Les stimuli peuvent être externes ou internes.

#### Exemples de stimuli externes :

- lumière ;
- son ;
- pression ;
- douleur ;
- température ;
- odeur ;
- goût ;
- vibration.

#### Exemples de stimuli internes :

- pression artérielle ;
- pH ;
- CO<sub>2</sub> ;
- O<sub>2</sub> ;
- osmolarité ;
- étirement d'un organe ;
- douleur viscérale ;
- position des muscles et articulations.

### 62. Récepteurs sensoriels

Les récepteurs sensoriels transforment un stimulus en signal nerveux.

Cette transformation s'appelle transduction sensorielle.

Type de récepteur	Stimulus détecté
Mécanorécepteurs	pression, vibration, étirement
Thermorécepteurs	chaud, froid
Nocicepteurs	douleur
Chémorécepteurs	O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , pH, molécules chimiques
Photorécepteurs	lumière
Osmorécepteurs	osmolarité
Propriocepteurs	position des muscles et articulations

### 63. Exemple : douleur

Les nocicepteurs détectent des stimulations potentiellement dangereuses.

#### Ils peuvent être activés par :

- lésion mécanique ;
- chaleur intense ;
- inflammation ;
- substances chimiques ;
- ischémie ;
- distension ;
- acidose locale.

Le signal douloureux est ensuite transmis vers la moelle, puis vers le cerveau.

La douleur est donc une expérience sensorielle et émotionnelle produite par l'intégration nerveuse.

## Transmission

### 64. Définition

La transmission correspond au déplacement de l'information nerveuse d'un point à un autre.

**Elle repose sur :**

- potentiel d'action ;
- axones ;
- synapses ;
- neurotransmetteurs ;
- circuits nerveux.

Le neurone est spécialisé dans cette transmission.

## 65. Potentiel d'action

Le potentiel d'action est un signal électrique bref.

Il se propage le long de l'axone.

Il repose sur des mouvements d'ions, surtout sodium et potassium.

**Étapes simplifiées :**

1. dépolarisation ;
2. repolarisation ;
3. hyperpolarisation éventuelle ;
4. retour au repos.

Ce signal permet une transmission rapide de l'information.

## 66. Myéline

La myéline est une gaine isolante autour de certains axones.

**Elle est produite par :**

- oligodendrocytes dans le système nerveux central ;
- cellules de Schwann dans le système nerveux périphérique.

Elle augmente fortement la vitesse de conduction.

La conduction devient saltatoire : le potentiel d'action saute de nœud de Ranvier en nœud de Ranvier.

## 67. Synapse

La synapse est la zone de communication entre deux cellules.

**Elle peut relier :**

- un neurone à un neurone ;
- un neurone à une cellule musculaire ;
- un neurone à une glande.

Dans une synapse chimique, le neurone libère un neurotransmetteur.

Le neurotransmetteur se fixe ensuite sur des récepteurs de la cellule cible.

## 68. Neurotransmetteurs

Les neurotransmetteurs sont des messagers chimiques du système nerveux.

**Exemples :**

Neurotransmetteur	Rôle général
Acétylcholine	jonction neuromusculaire, système autonome
Glutamate	excitation du système nerveux central
GABA	inhibition du système nerveux central
Dopamine	mouvement, motivation, récompense
Sérotonine	humeur, douleur, sommeil
Noradrénaline	vigilance, stress, sympathique
Glycine	inhibition dans moelle et tronc cérébral

Le même neurotransmetteur peut avoir des effets différents selon le récepteur et la région du corps.

## Intégration

### 69. Définition

L'intégration est la capacité du système nerveux à analyser les informations reçues et à élaborer une réponse.

**Elle se produit surtout dans :**

- moelle épinière ;
- tronc cérébral ;
- cervelet ;
- thalamus ;
- cortex cérébral ;
- noyaux gris centraux ;
- hypothalamus.

L'intégration transforme une information en décision physiologique.

### 70. Exemple : réflexe médullaire

Un réflexe médullaire est une réponse rapide organisée au niveau de la moelle épinière.

**Exemple :**

**Lorsqu'on touche une surface brûlante :**

1. les nocicepteurs détectent la douleur ;
2. l'information entre dans la moelle ;
3. un circuit médullaire active un neurone moteur ;
4. le muscle se contracte ;
5. la main se retire avant même l'analyse consciente complète.

Le cerveau reçoit ensuite l'information douloureuse.

### 71. Exemple : régulation respiratoire

Les centres respiratoires du tronc cérébral intègrent des informations venant :

- des chémorécepteurs ;
- du pH ;
- du  $\text{CO}_2$  ;
- de l' $\text{O}_2$  ;
- des récepteurs pulmonaires ;
- du cortex selon contrôle volontaire.

Ils ajustent ensuite la ventilation.

C'est une intégration automatique vitale.

### 72. Exemple : hypothalamus

L'hypothalamus intègre de nombreuses informations internes :

- température ;
- osmolarité ;
- faim ;
- soif ;
- stress ;
- hormones ;
- rythme veille-sommeil.

Il déclenche des réponses endocriniennes, autonomes et comportementales.

Il est donc un centre majeur de l'homéostasie.

## Réponse

### 73. Définition

La réponse correspond à l'action produite après réception et intégration de l'information.

**Elle peut être :**

- motrice ;
- végétative ;
- endocrine ;
- comportementale ;
- cognitive ;
- émotionnelle.

#### 74. Réponse motrice

Une réponse motrice correspond à l'activation des muscles.

**Exemples :**

- retirer la main ;
- marcher ;
- parler ;
- tousser ;
- respirer ;
- avaler ;
- contracter un muscle volontaire.

Elle dépend du cortex moteur, de la moelle, des nerfs périphériques, de la jonction neuromusculaire et des muscles.

#### 75. Réponse autonome

Une réponse autonome est une réponse involontaire contrôlée par le système nerveux autonome.

**Exemples :**

- accélération du cœur ;
- vasoconstriction ;
- sudation ;
- bronchodilatation ;
- motricité digestive ;
- sécrétion salivaire ;
- miction ;
- dilatation ou constriction pupillaire.

Elle implique le système sympathique et parasympathique.

#### 76. Réponse endocrine

Le système nerveux peut déclencher des réponses hormonales.

**Exemple :**

L'hypothalamus contrôle l'hypophyse, qui contrôle plusieurs glandes endocrines.

En situation de stress, l'axe hypothalamo-hypophyso-surrénalien peut augmenter la production de cortisol.

#### 77. Réponse comportementale

Le système nerveux peut aussi produire une réponse comportementale.

**Exemples :**

- boire quand on a soif ;
- manger quand on a faim ;
- chercher de l'ombre quand il fait chaud ;
- se couvrir quand il fait froid ;
- éviter une douleur ;
- dormir quand la fatigue est importante.

Le comportement est donc aussi un outil de régulation physiologique.

#### 78. Cellules gliales et fonction nerveuse

Les cellules gliales sont indispensables au tissu nerveux.

Elles ne se contentent pas de remplir l'espace.

**Elles participent à :**

- soutien mécanique ;
- nutrition des neurones ;
- formation de myéline ;
- défense immunitaire locale ;
- régulation du milieu extracellulaire ;
- réparation partielle ;
- modulation synaptique ;
- barrière hémato-encéphalique.

## 79. Principales cellules gliales

Cellule gliale	Localisation	Rôle principal
Astrocytes	système nerveux central	soutien, échanges, barrière hémato-encéphalique
Oligodendrocytes	système nerveux central	myéline centrale
Cellules de Schwann	système nerveux périphérique	myéline périphérique
Microglie	système nerveux central	défense immunitaire
Cellules épendymaires	ventricules et canal central	lien avec le LCR

## 80. Liens cliniques du tissu nerveux

**Le tissu nerveux est impliqué dans :**

- AVC ;
- épilepsie ;
- neuropathies ;
- douleurs neuropathiques ;
- sclérose en plaques ;
- maladie de Parkinson ;
- maladies neurodégénératives ;
- traumatismes médullaires ;
- paralysies ;
- troubles sensitifs ;
- troubles de conscience ;
- troubles autonomes.

Une atteinte du tissu nerveux peut perturber la réception, la transmission, l'intégration ou la réponse.

**Exemples :**

- neuropathie périphérique : transmission altérée ;
- AVC : intégration ou commande perturbée ;
- sclérose en plaques : conduction nerveuse altérée par démyélinisation ;
- lésion médullaire : interruption des voies motrices et sensitives.

## 81. Schéma à insérer

**Images conseillées :**

Schéma d'un neurone avec dendrites, corps cellulaire, axone, myéline, synapse.

Schéma du trajet : stimulus récepteur nerf sensitif moelle/cerveau nerf moteur réponse.

## Synthèse du chapitre

La physiologie des tissus explique comment les quatre grands tissus fondamentaux assurent les fonctions de l'organisme.

Le tissu épithélial protège, absorbe, sécrète, filtre et permet les échanges. Il forme des barrières spécialisées, tapisse les surfaces et les cavités, et participe aux fonctions digestives, respiratoires, rénales, cutanées et glandulaires.

Le tissu conjonctif soutient, remplit, défend, stocke l'énergie et participe à la réparation. Sa matrice extracellulaire, ses fibres, ses cellules immunitaires et ses fibroblastes en font un tissu essentiel à la structure, à l'inflammation et à la cicatrisation.

Le tissu musculaire transforme l'énergie chimique de l'ATP en force mécanique. Il possède quatre grandes propriétés : excitabilité, contractilité, extensibilité et élasticité. Il permet le mouvement, la posture, la respiration, la circulation, le péristaltisme et de nombreuses fonctions internes.

Le tissu nerveux reçoit, transmet, intègre et produit des réponses. Il permet la communication rapide, la sensibilité, la motricité, l'homéostasie, les réflexes, les comportements et la coordination des organes.

Les tissus ne fonctionnent jamais isolément. Ils s'associent dans les organes pour produire des fonctions complexes.

### À retenir absolument

Tissu	Fonctions principales
Épithélial	protection, absorption, sécrétion, filtration, échanges
Conjonctif	soutien, remplissage, défense, réserve, réparation
Musculaire	excitabilité, contractilité, extensibilité, élasticité
Nerveux	réception, transmission, intégration, réponse

### 82. Tableau fonctionnel détaillé

Fonction	Tissu principalement impliqué	Exemple
Barrière cutanée	épithélial	épiderme
Absorption des nutriments	épithélial	intestin grêle
Filtration du plasma	épithélial spécialisé	glomérule rénal
Échanges gazeux	épithélial	alvéoles pulmonaires
Soutien mécanique	conjonctif	os, cartilage, derme
Cicatrisation	conjonctif	fibroblastes, collagène
Réserve énergétique	conjonctif	tissu adipeux
Mouvement volontaire	musculaire	muscle squelettique
Pompe cardiaque	musculaire	myocarde
Péristaltisme	musculaire lisse	tube digestif
Sensibilité	nerveux	récepteurs et neurones
Commande motrice	nerveux	neurones moteurs
Homéostasie	nerveux + endocrine	hypothalamus, système autonome

### Mini-évaluation

#### Réponds aux questions suivantes :

1. Quels sont les quatre grands types de tissus du corps humain ?
2. Pourquoi dit-on qu'un tissu est une organisation fonctionnelle ?
3. Quelles sont les grandes fonctions du tissu épithélial ?
4. Qu'est-ce que la polarité épithéliale ?
5. Quelle est la différence entre face apicale et face basale ?
6. Quel est le rôle des jonctions serrées ?
7. Donne un exemple d'épithélium de protection.
8. Donne un exemple d'épithélium d'absorption.
9. Donne un exemple d'épithélium de sécrétion.
10. Quel épithélium permet les échanges gazeux pulmonaires ?
11. Pourquoi une atteinte de l'épithélium intestinal peut-elle provoquer une malabsorption ?
12. Quelles sont les grandes fonctions du tissu conjonctif ?
13. Qu'est-ce que la matrice extracellulaire ?
14. Quel est le rôle du collagène ?
15. Quel est le rôle des fibroblastes ?
16. Pourquoi le tissu conjonctif est-il important dans l'inflammation ?
17. Quel tissu sert de réserve énergétique ?
18. Qu'est-ce que la fibrose ?
19. Quelles sont les quatre propriétés du tissu musculaire ?
20. Qu'est-ce que l'excitabilité musculaire ?
21. Qu'est-ce que la contractilité ?
22. Pourquoi le calcium est-il indispensable à la contraction ?
23. Pourquoi l'ATP est-il indispensable au muscle ?
24. Quelle est la différence entre extensibilité et élasticité ?

25. Donne un exemple de muscle lisse et de sa fonction.
26. Quelles sont les grandes fonctions du tissu nerveux ?
27. Qu'est-ce que la réception de l'information ?
28. Qu'est-ce qu'un potentiel d'action ?
29. Quel est le rôle de la myéline ?
30. Qu'est-ce qu'une synapse ?
31. Qu'est-ce que l'intégration nerveuse ?
32. Donne un exemple de réponse motrice.
33. Donne un exemple de réponse autonome.
34. Quel est le rôle des cellules gliales ?
35. Pourquoi les tissus doivent-ils être étudiés avant les organes ?