

LE SYSTÈME CARDIO-VASCULAIRE ET LYMPHATIQUE

ET LYMPHATIQUE

LE SYSTÈME CARDIO-VASCULAIRE

- ▶ I - Le cœur, artères et veines
- ▶ II - Les capillaires
- ▶ III - Le système lymphatique
- ▶ III - Les pathologies associées
- ▶ VI – Le rôle du psychomotricien

- ▶ I - Le cœur, artères et veines
- ▶ II - Les capillaires
- ▶ III - Le système lymphatique
- ▶ III - Les pathologies associées
- ▶ VI – Le rôle du psychomotricien

I - Le cœur, artères et veines

- ▶ 1 – INTRODUCTION
- ▶ 2 – EMBRYOLOGIE
- ▶ 3 – COEUR
- ▶ 4 – ARTÈRES
- ▶ 5 – VEINES
- ▶ 6 – PHYSIOLOGIE

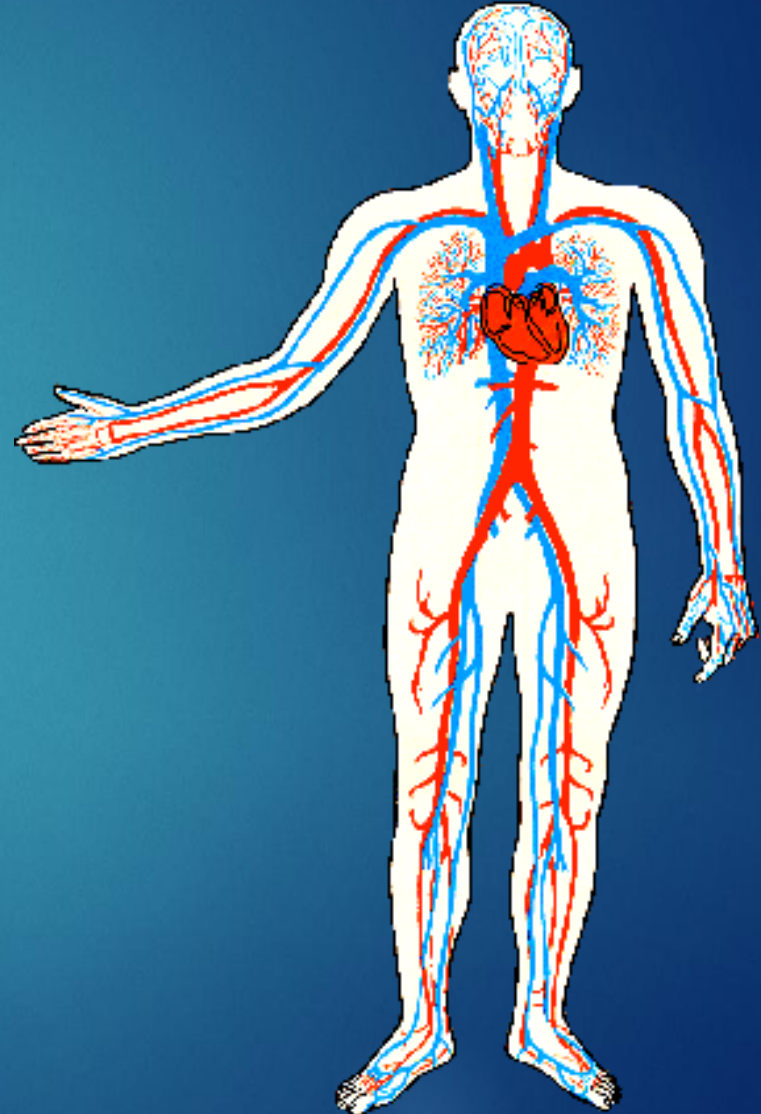
INTRODUCTION

INTRODUCTION

INTRODUCTION

7

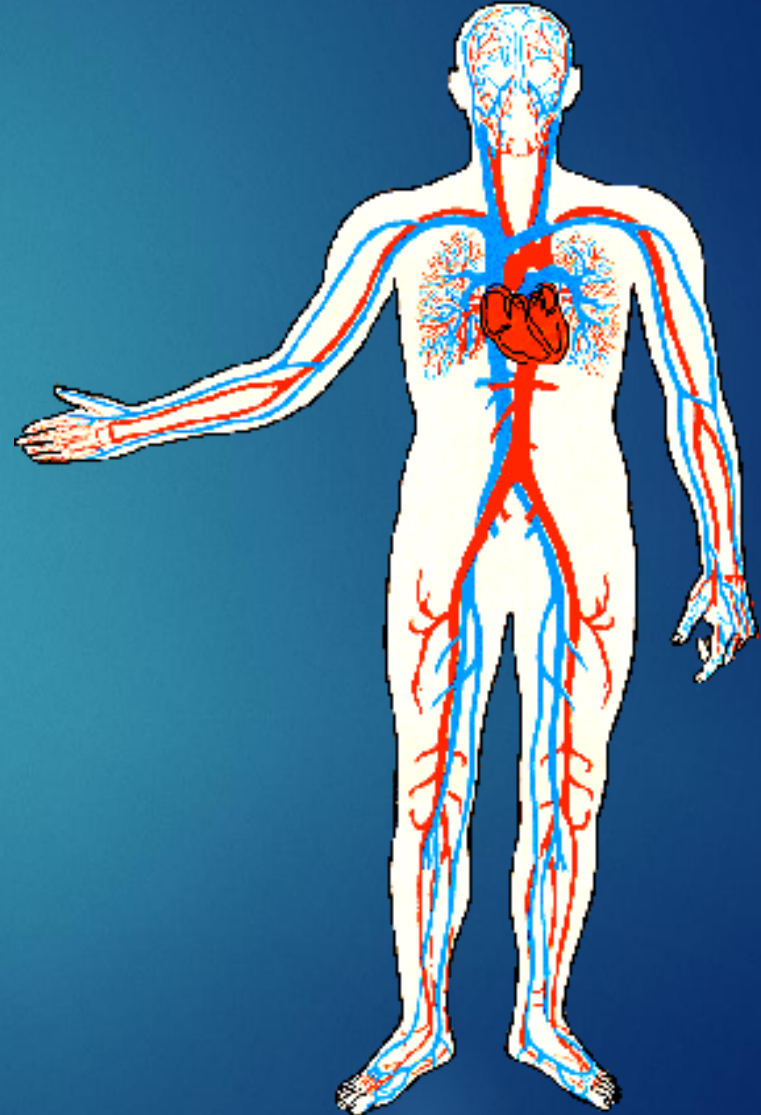
- ▶ Ces principales fonctions :
 - ▶ Transport d'oxygène et de nutriments vers les tissus
 - ▶ Transport du CO₂ et des déchets métaboliques des tissus vers l'extérieur de l'organisme
 - ▶ Thermorégulation (maintien de la température corporelle)
 - ▶ La communication cellulaire (Circulation d'hormones)
 - ▶ Transport des cellules du système immunitaire et des anticorps



INTRODUCTION

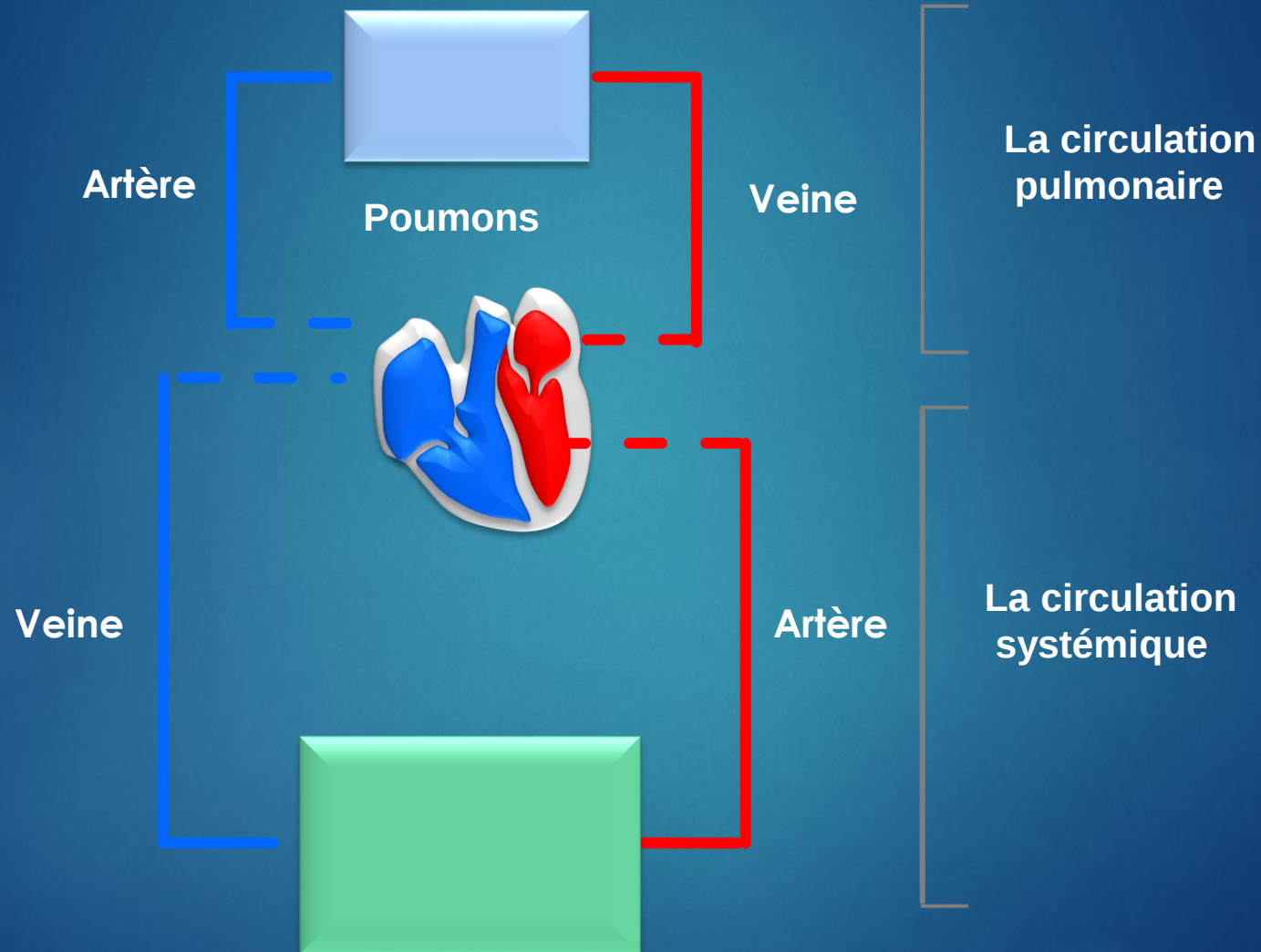
8

- ▶ Le système cardiovasculaire est formé par :
 - ▶ Cœur : pompe
 - ▶ Les vaisseaux sanguins : conduits



INTRODUCTION

9

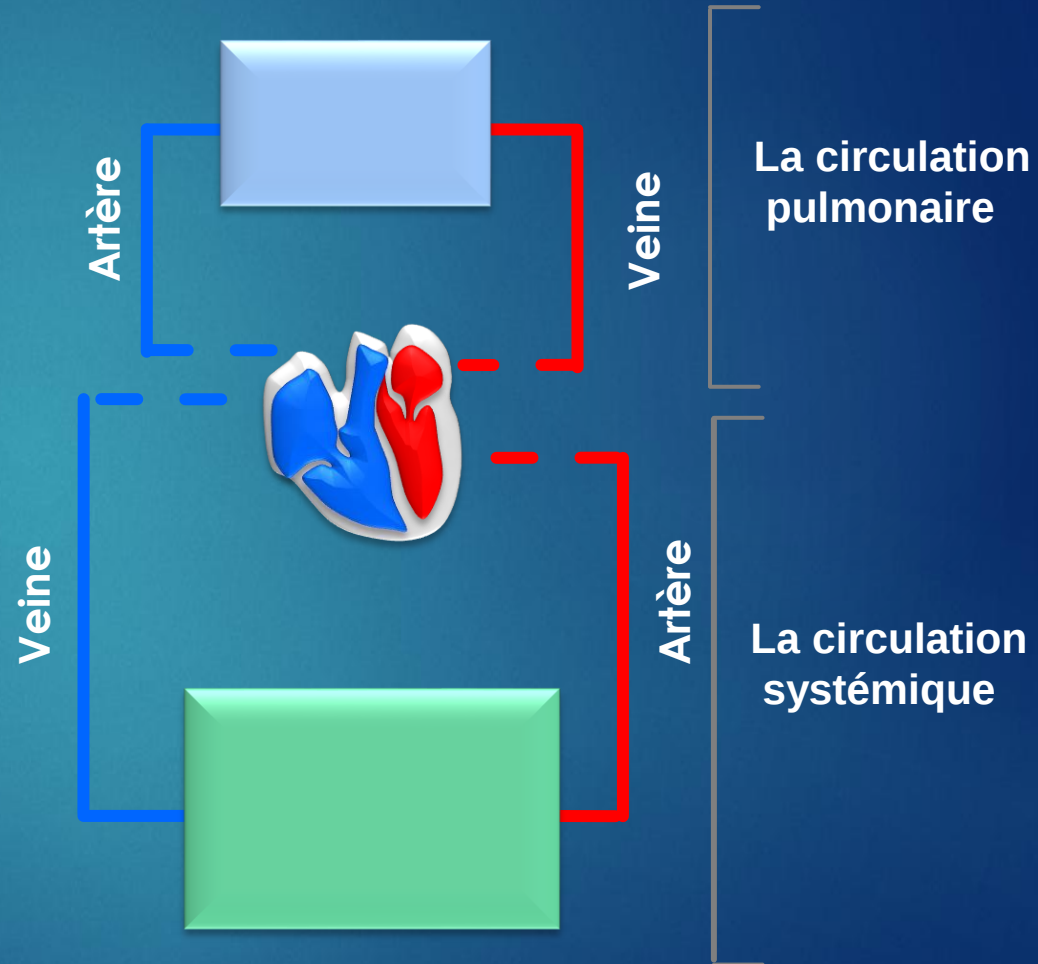


INTRODUCTION

10

► La circulation pulmonaire transporte le sang pauvre en oxygène vers les poumons, puis le ramène au cœur gauche.

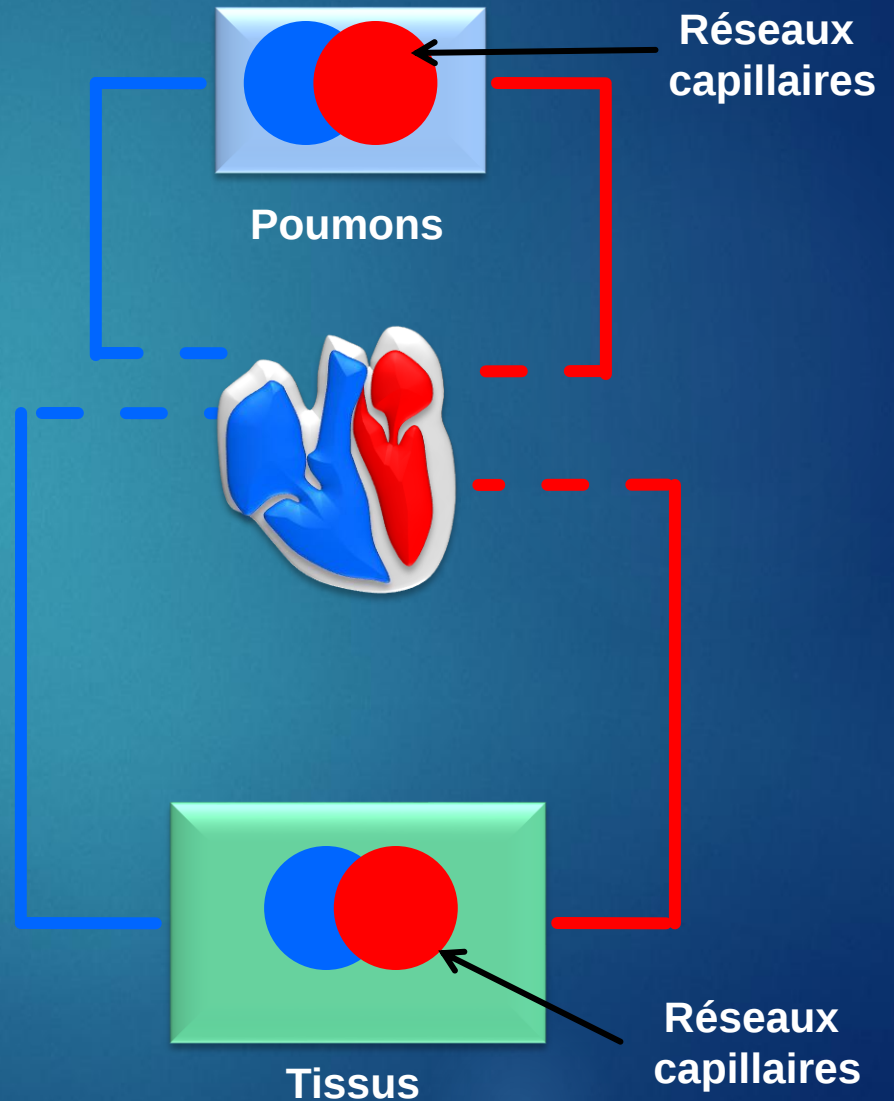
► La circulation systémique distribue le sang oxygéné à l'organisme et ensuite ramène le sang désoxygéné au cœur droit.



INTRODUCTION

11

- Le réseau de capillaires pulmonaires
- Les réseaux de capillaires périphériques



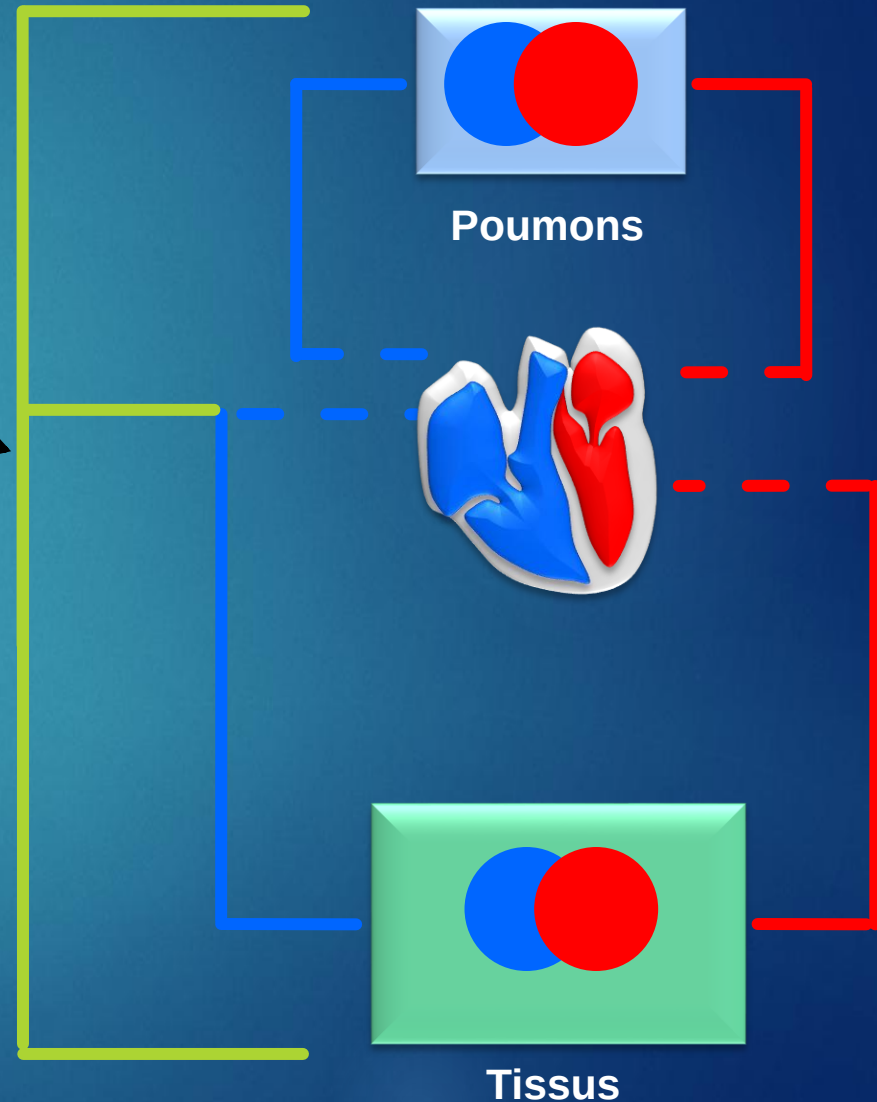
INTRODUCTION

12

► Les vaisseaux lymphatiques :

- constitue un syst de drainage passif permettant le retour de la lymphe en excès ds le syst vasculaire sanguin

Réseau lymphatique



INTRODUCTION

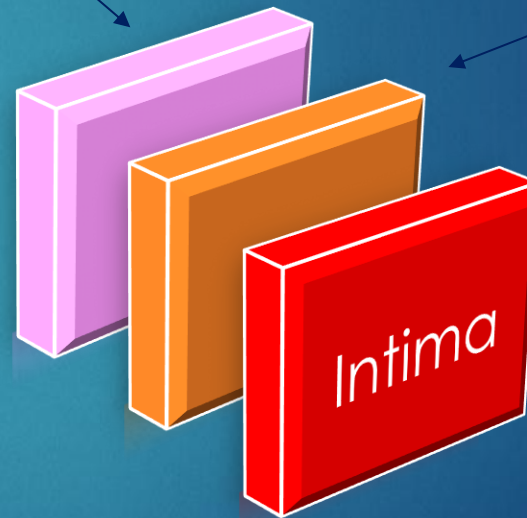
13

► Le système circulatoire dans son ensemble est formé par une structure de base commune :

- Intima
- Media
- Adventice

Adventice

Média



INTRODUCTION

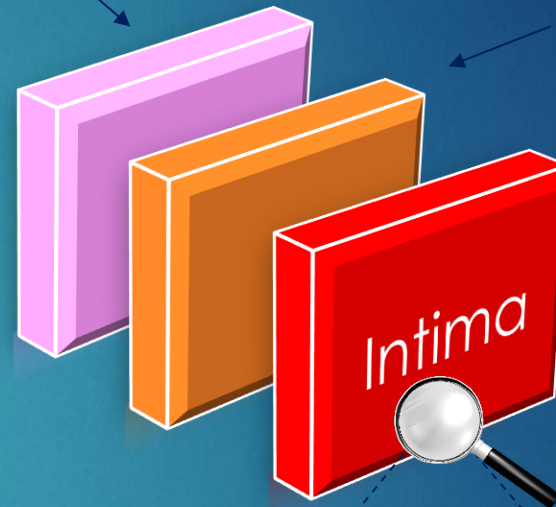
14

► Intima

- formée par une couche de cellules épithéliales aplaties
- empêche le sang de coaguler au contact de la paroi

Adventice

Média



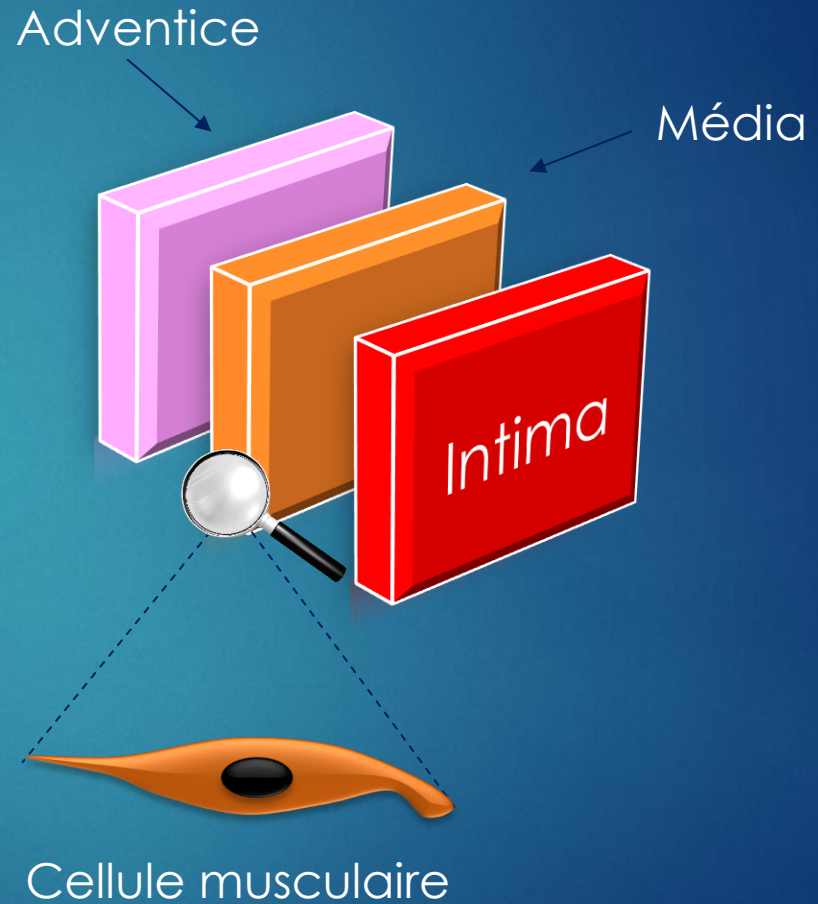
Cellule endothéliale

INTRODUCTION

15

► Média

- de nature principalement musculaire
- permet la contraction des vaisseaux et du cœur

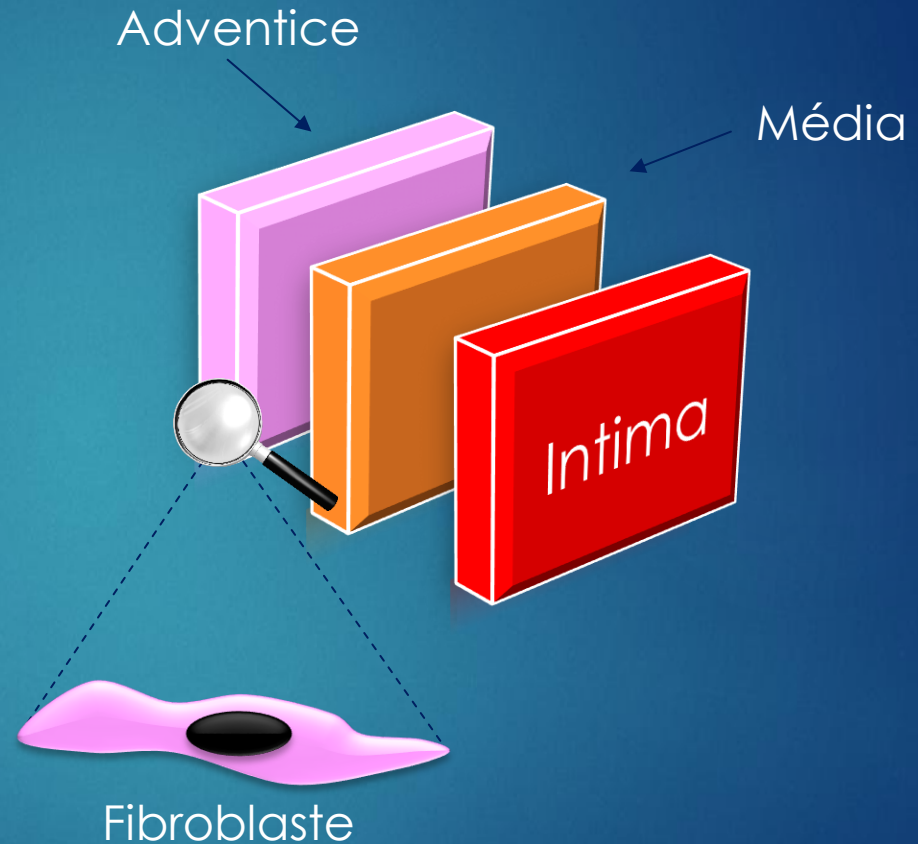


INTRODUCTION

16

► Adventice

- contient des fibroblastes
- cette tunique assure l'ancrage et le soutien des tuniques les plus internes



- ▶ 1 – INTRODUCTION
- ▶ 2 – EMBRYOLOGIE
- ▶ 3 – COEUR
- ▶ 4 – ARTÈRES
- ▶ 5 – VEINES
- ▶ 6 – HISTOPHYSIOLOGIE
- ▶ 7 – HISTOPATHOLOGIE

EMBRYOLOGIE

ΕΜΒΡΥΟΛΟΓΙΑ

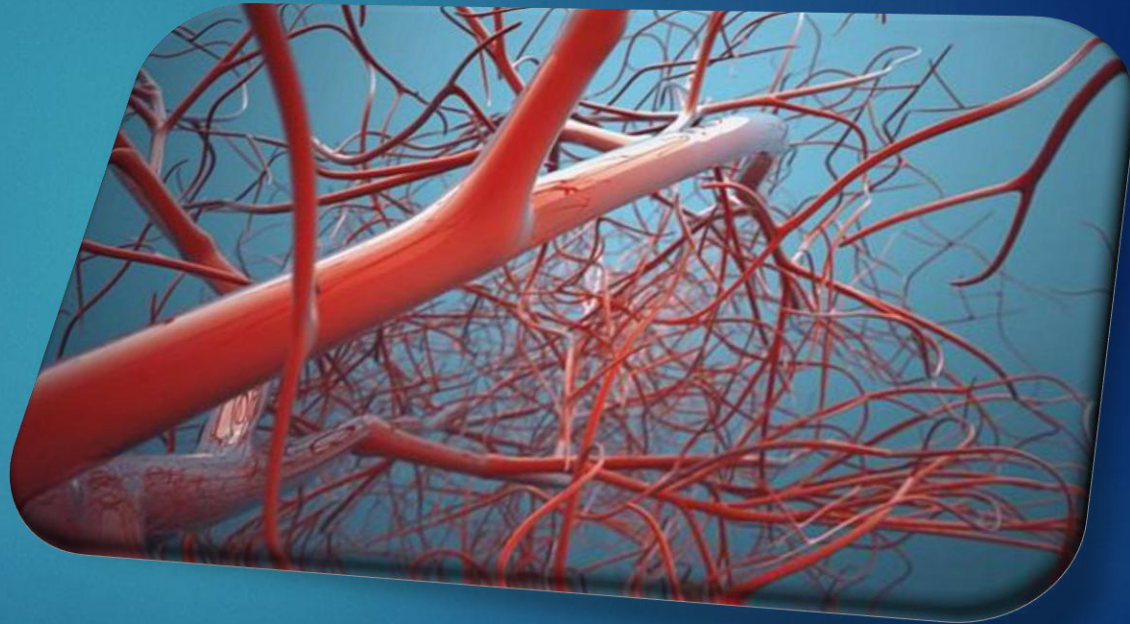
► La genèse des vaisseaux :

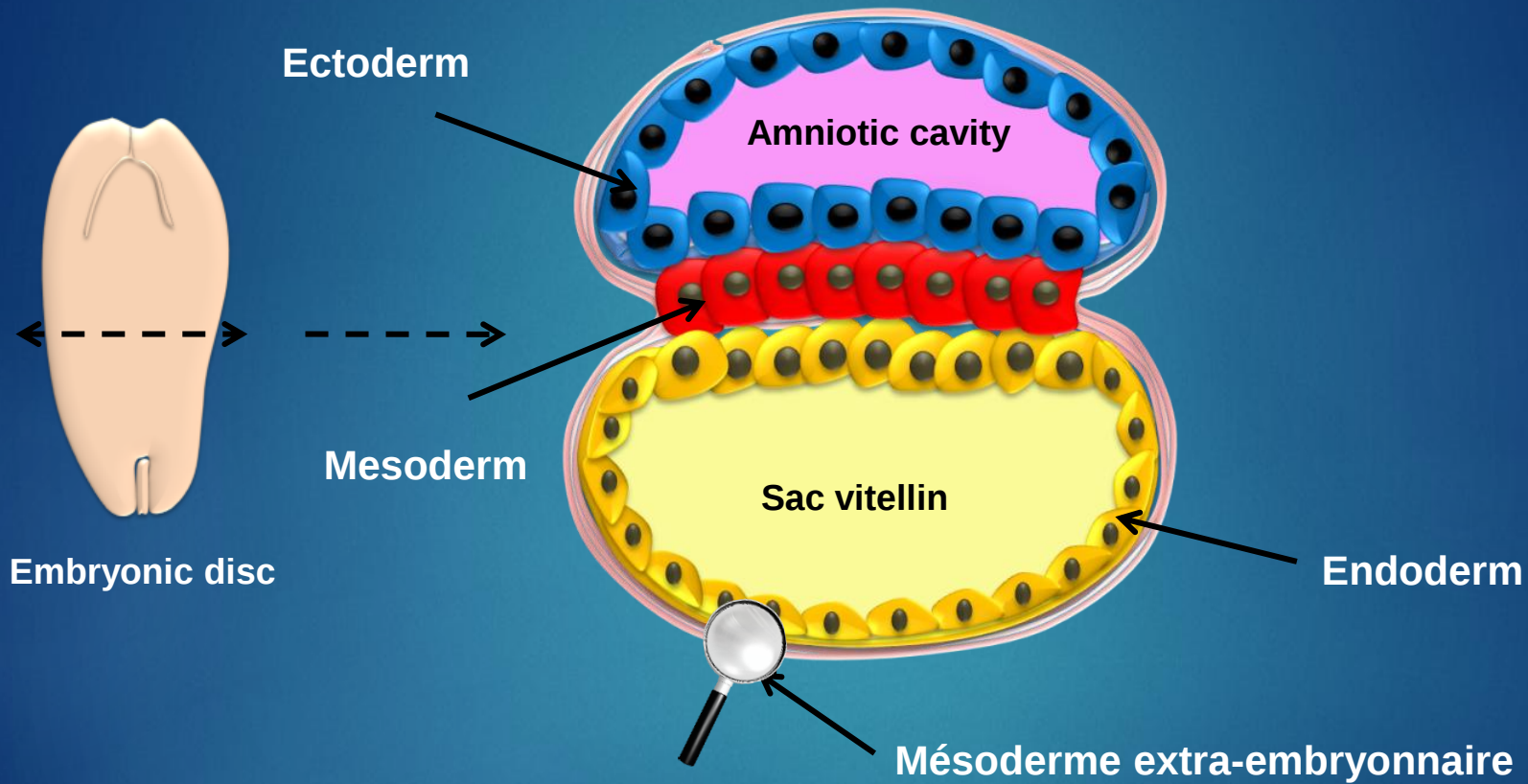
- ❑ vasculogenèse : mise en place d'un premier réseau de vaisseaux
- ❑ angiogenèse : formation d'un nouveau vaisseau à partir d'un vaisseau pré-existant

► Pendant le développement embryonnaire et fœtal :
vasculogenèse + angiogenèse

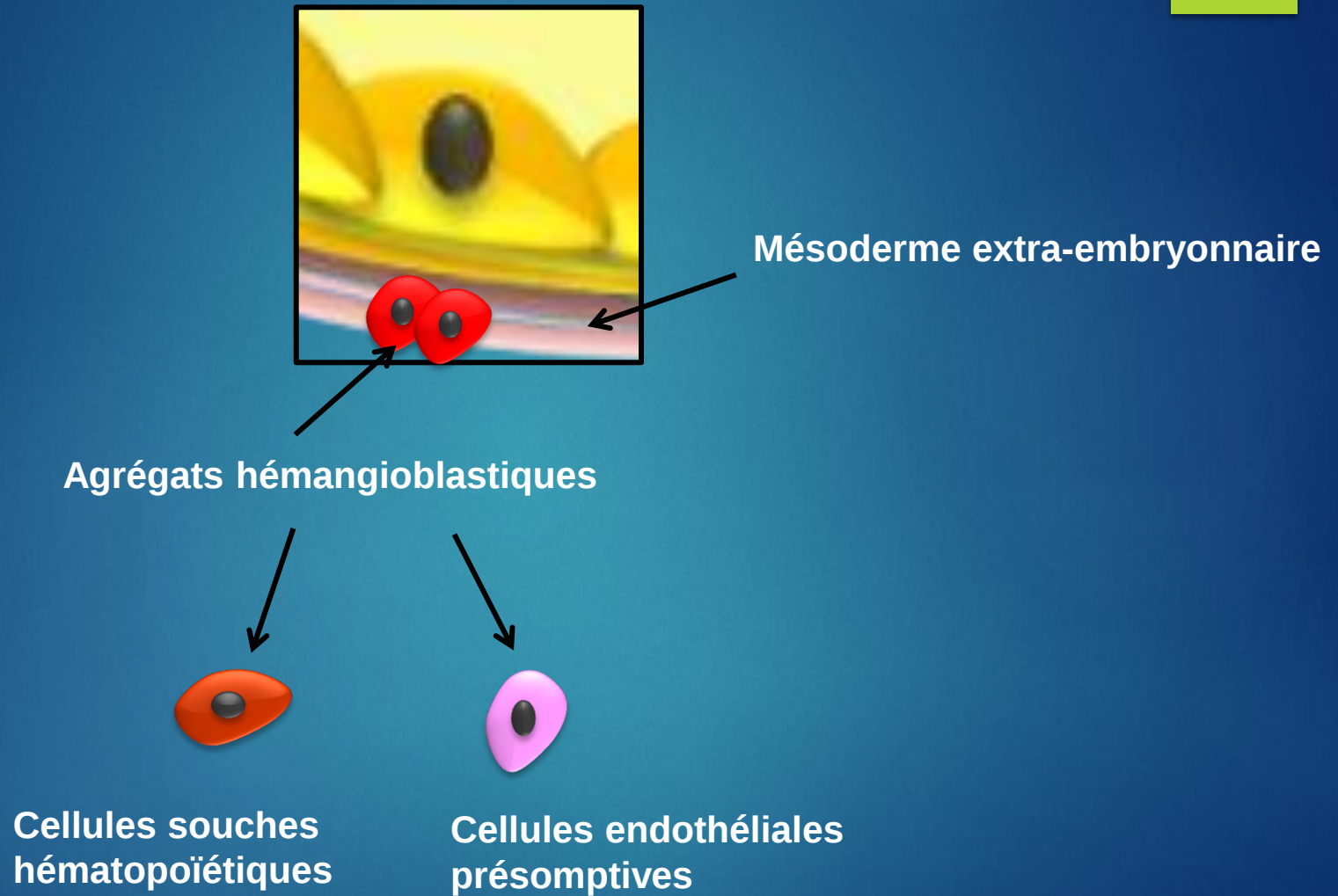
► Chez l'adulte : angiogenèse.

- La vasculogénèse à lieu au cours de l'embryogénèse
- Elle assure la formation d'un réseau vasculaire primitif dans les vaisseaux du sac vitellin, puis elle va former l'arbre vasculaire embryonnaire primaire

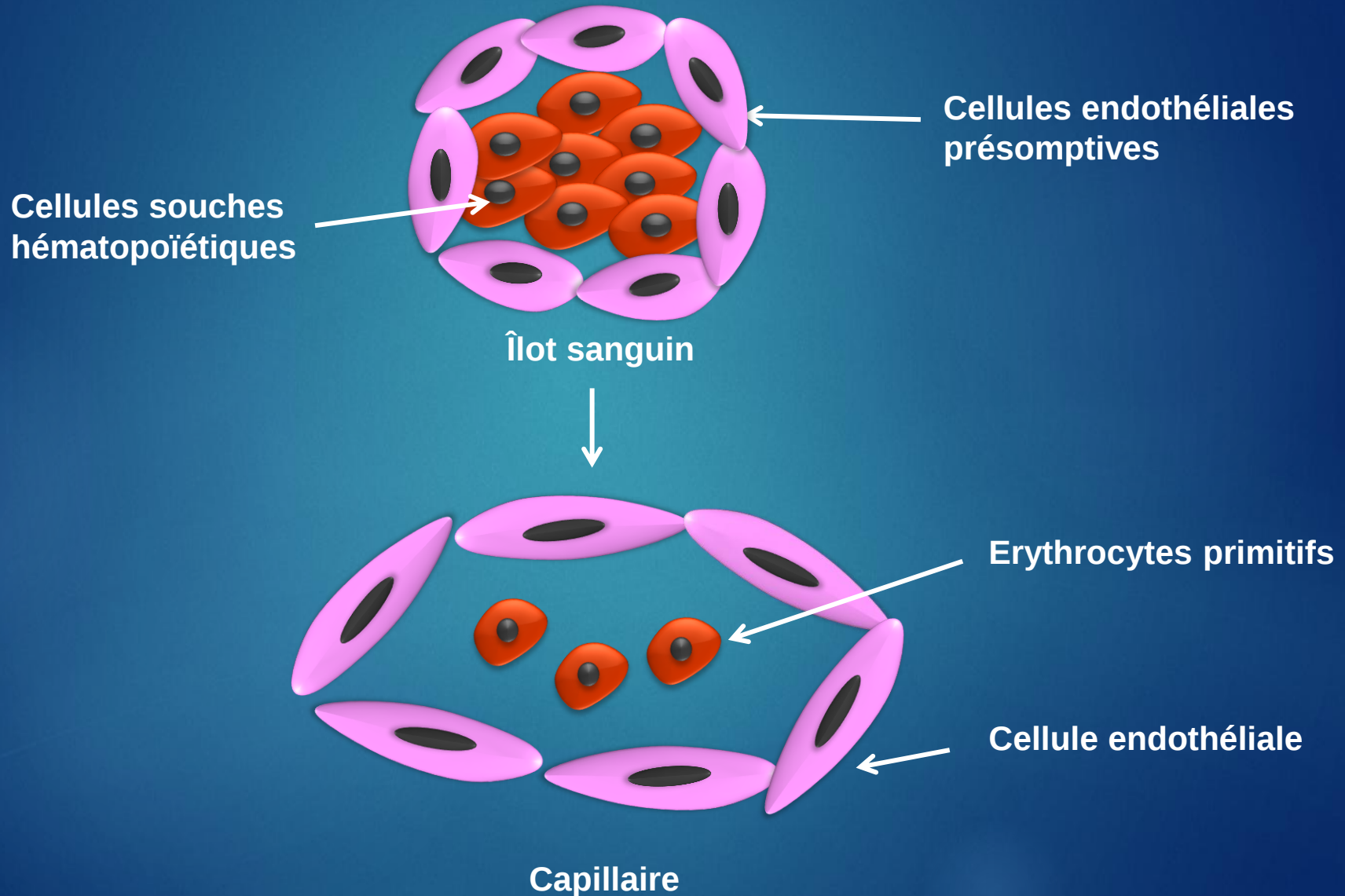


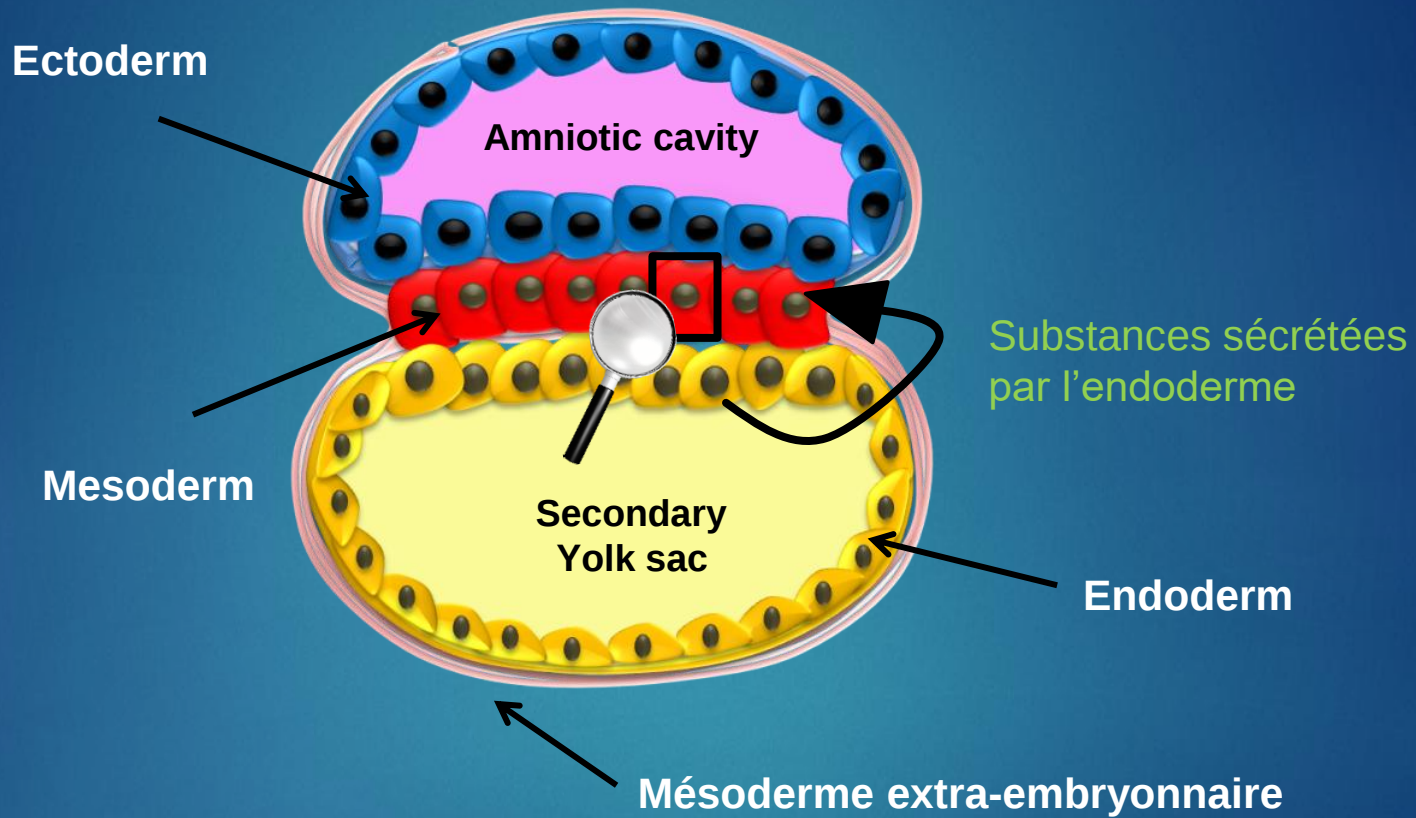


17° Jours



17° Jours

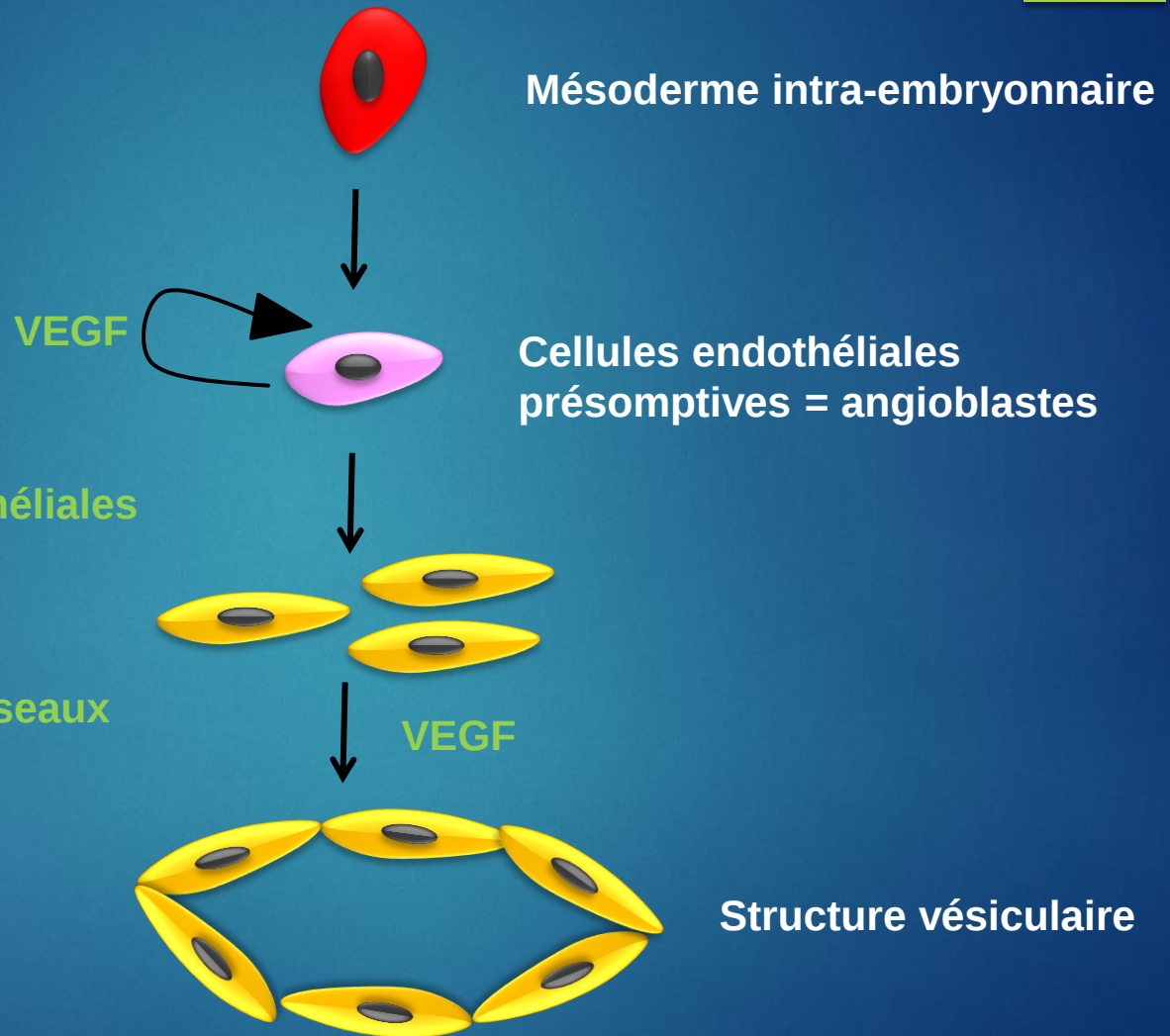




18° Jours

Différenciation
en cellules endothéliales

Formation de vaisseaux



18° Jours

- ▶ L'angiogénèse est un processus initié dans un vaisseaux préexistant.
- ▶ Elle est observée à la fois chez l'embryon et chez l'adulte
- ▶ Chez l'adulte elle a lieu durant:
 - ▶ Le cycle menstruel
 - ▶ Croissance placentaire
 - ▶ Cicatrisation
 - ▶ Inflammation
 - ▶ Croissance tumorale





Dégradation de la lame basale

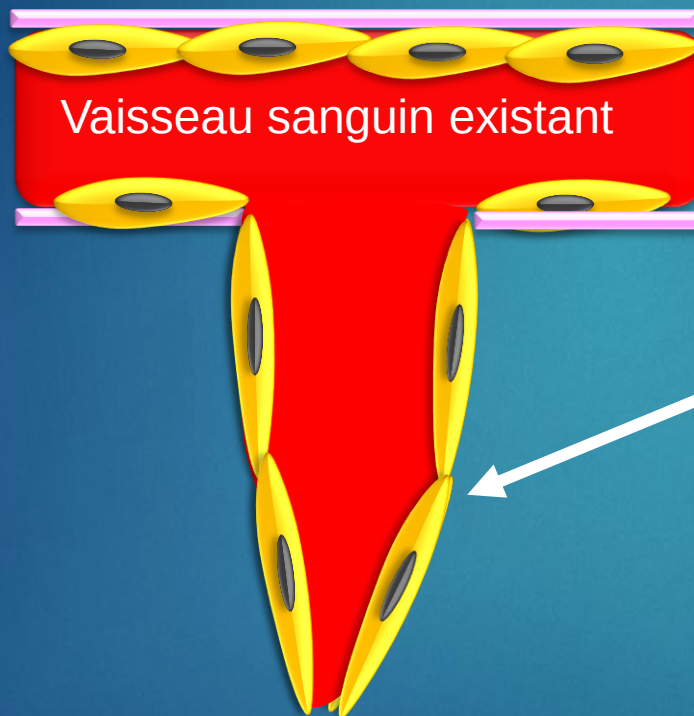


- VEGF

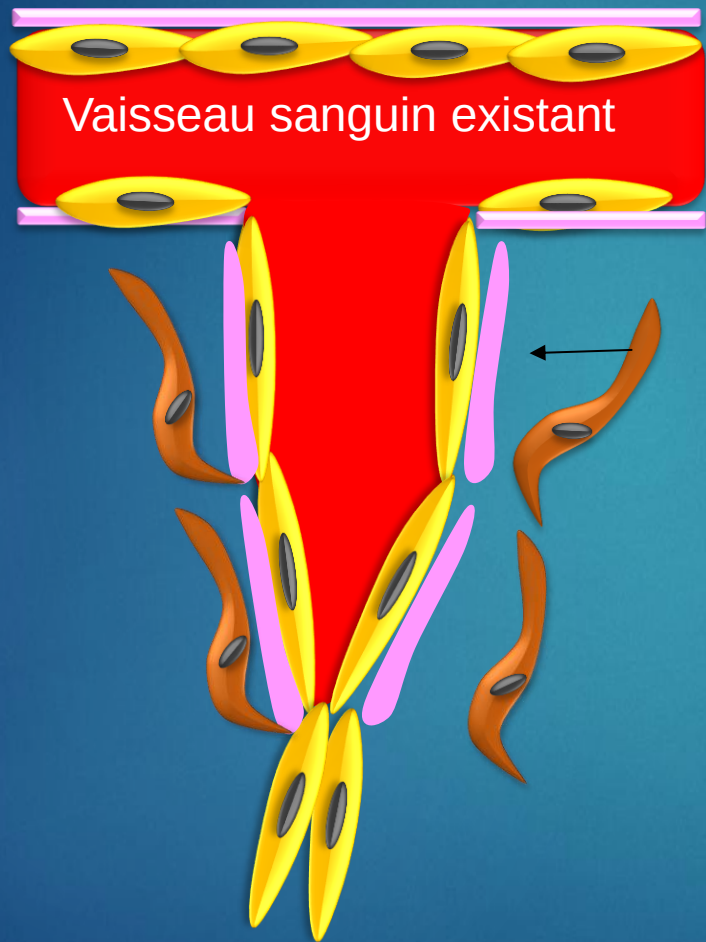
- Ang1

Migration et prolifération
des cellules endothéliales





Maturation des cellules
Endothéliales sous forme
d'un tube capillaire endothélial



Assemblage de la lame basale



Recrutement de cellules
Musculaires lisses

► Introduction :

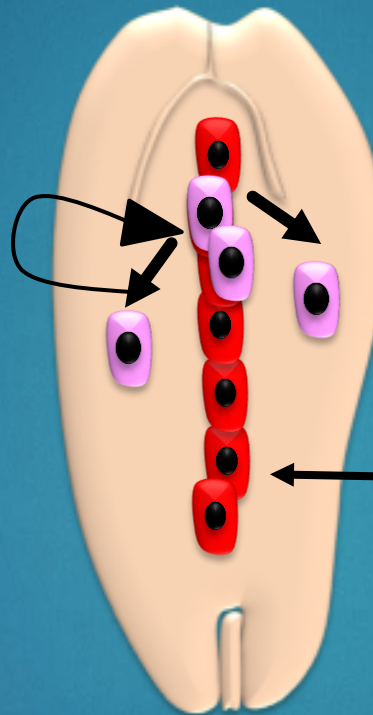
- Le cœur est le premier organe fonctionnel chez l'homme
- Il commence à battre rythmiquement dès le 22^e jours
- Il assure la circulation du sang à partir du 24^e ou 25 jours.

► La genèse du cœur :

- Formation de la lignée cardiaque
- Formation du tube cardiaque primitif
- Inflexion cardiaque



Genèse de précurseurs
cardiaques

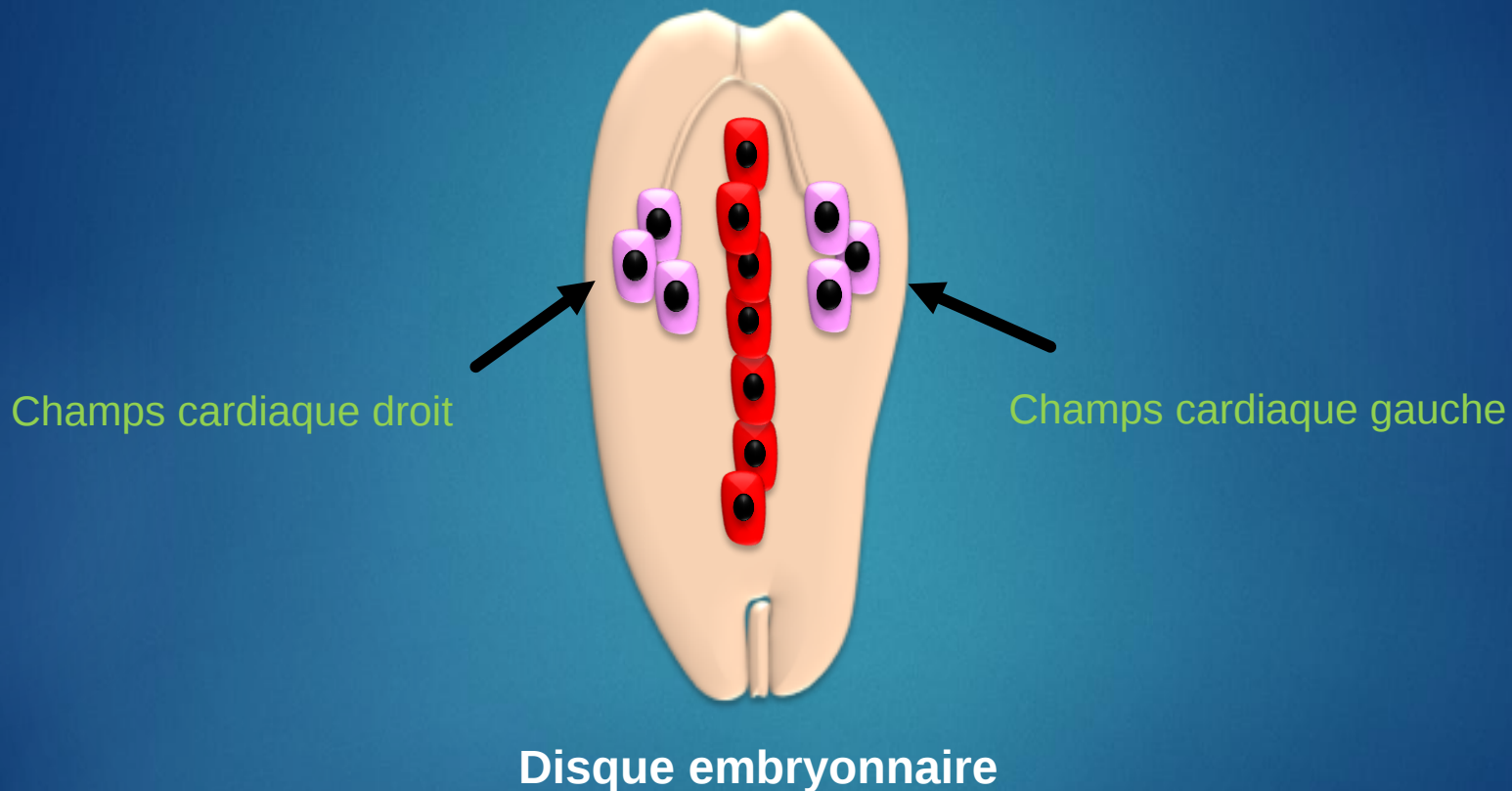


Migration et prolifération
des précurseurs cardiaques

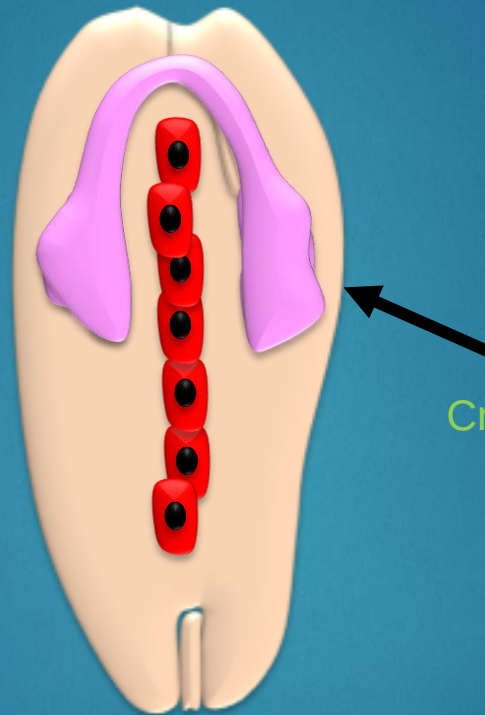
Mesoderme
intra-embryonnaire

Disque embryonnaire

17 ° jour => Formation de la lignée cardiaque



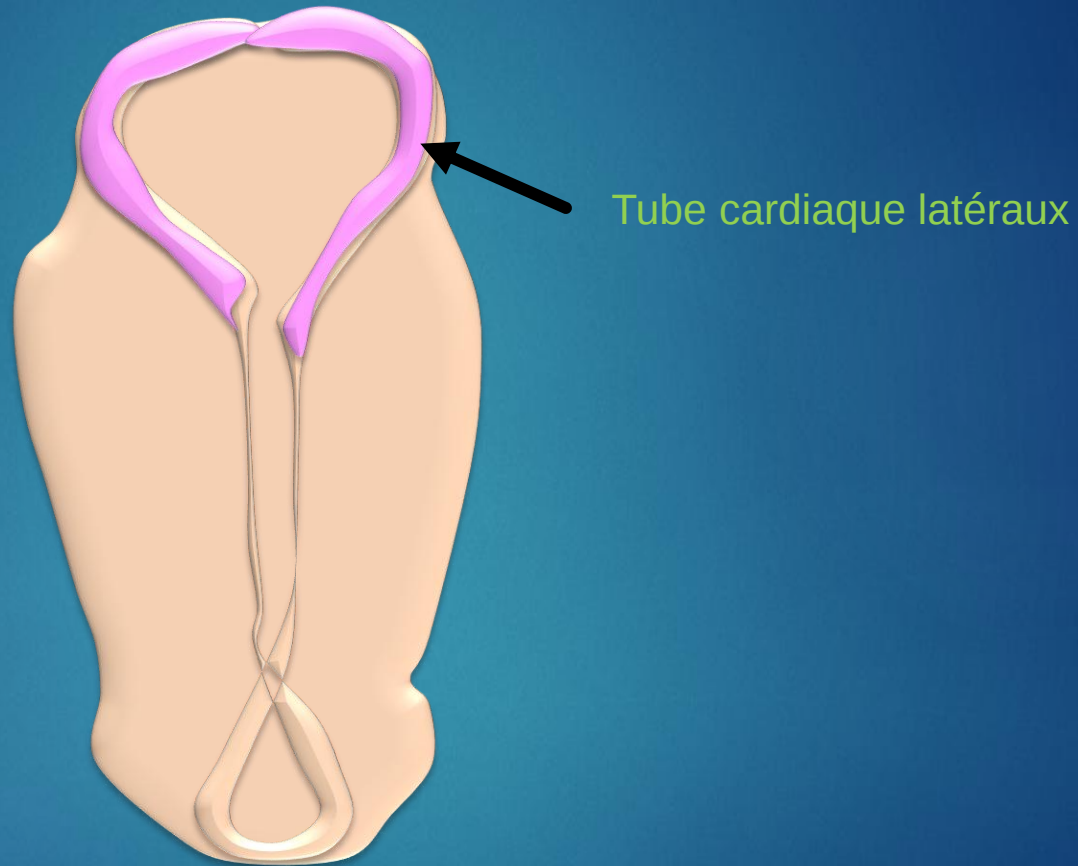
17 ° jour => Formation des champs cardiaques primaires



Croissant cardiaque

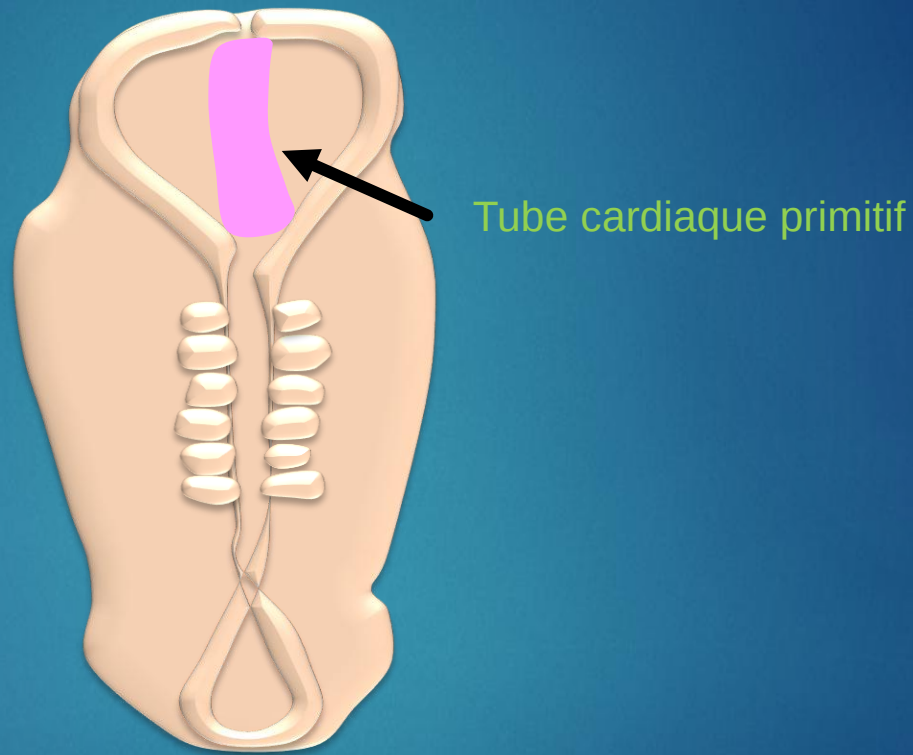
Disque embryonnaire

17 ° jour => Formation du croissant cardiaque



Embryon

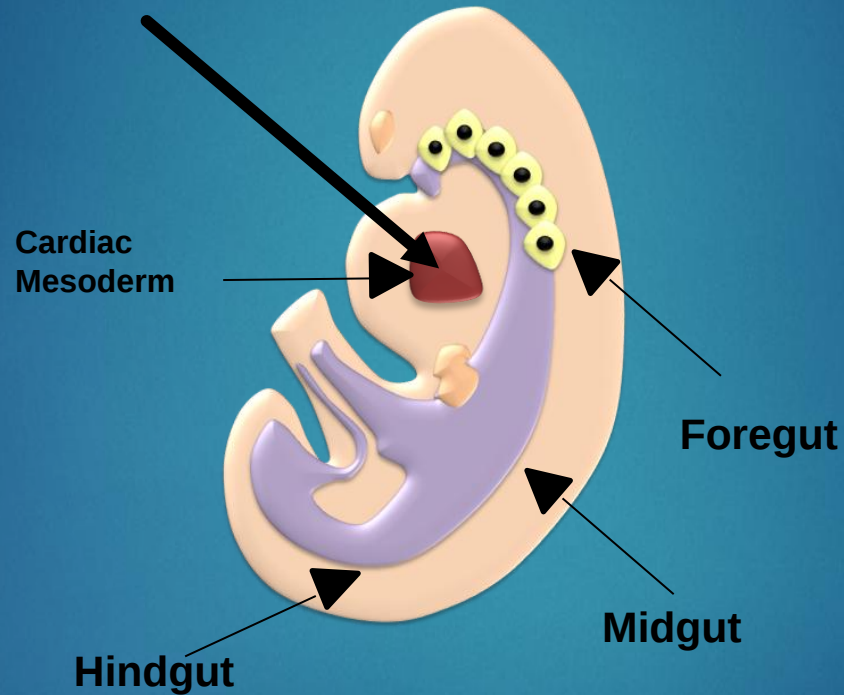
19 ° jour => Formation des tubes cardiaques latéraux



Embryon

21 ° jour => Formation du tube cardiaque primitif

Transformation de la chambre unique en 4 chambres



28 ° jours => Inflexion cardiaque achevée

- ✓ La formation des vaisseaux sanguins et du cœur débute à partir du 17^e jour
- ✓ L'ébauche du cœur et des vaisseaux sanguins adulte est initié dans les deux cas à partir du mésoderme intra-embryonnaire
- ✓ Des remaniements coordonnés du tube cardiaque et des vaisseaux primordiaux engendrent les circulations systémiques et pulmonaire

- ▶ 1 – INTRODUCTION
- ▶ 2 – EMBRYOLOGIE
- ▶ 3 – COEUR
- ▶ 4 – ARTÈRES
- ▶ 5 – VEINES
- ▶ 6 – PHYSIOLOGIE

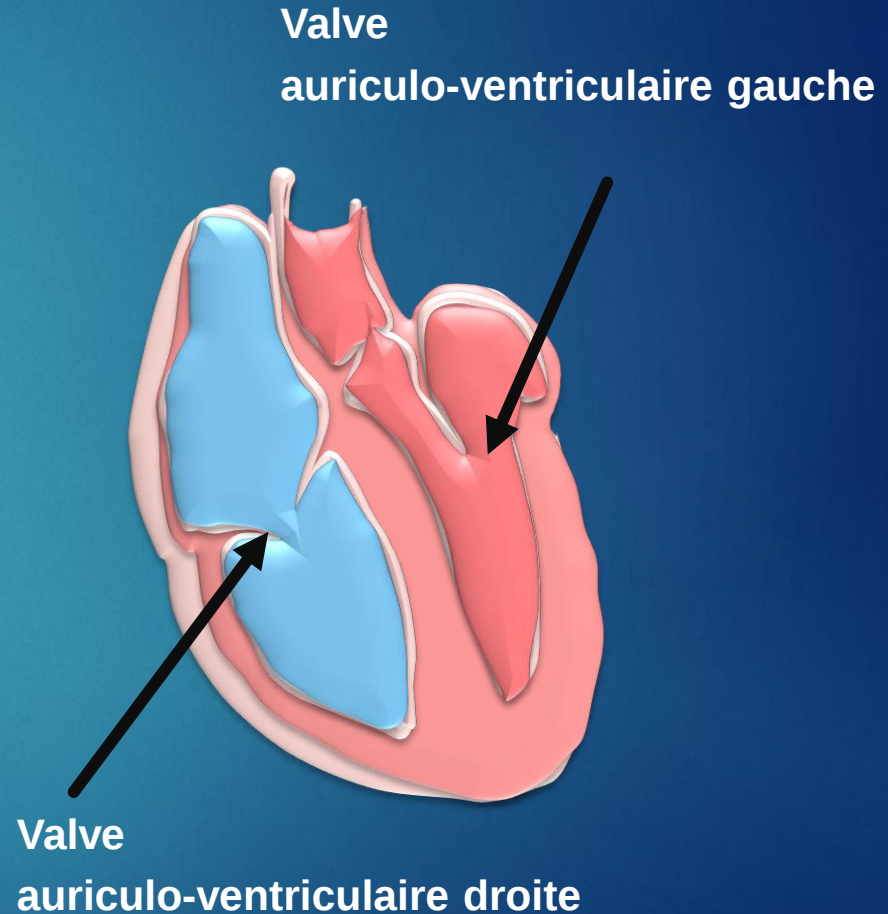
LE COEUR

LE COEUR

COEUR

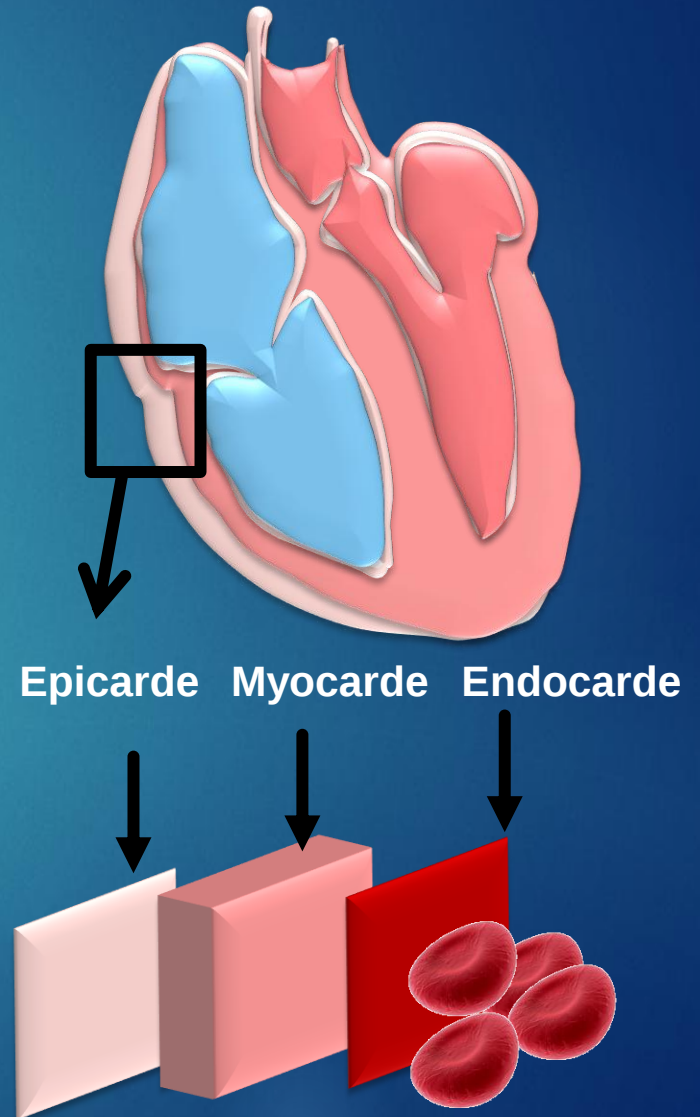
40

- ▶ Le cœur organe composé de 4 cavités: 2 oreillettes et 2 ventricules
- ▶ Les oreillettes communiquent → orifices auriculo-ventriculaires pourvues de valves :
 - ❑ auriculo-ventriculaire droite
 - ❑ auriculo-ventriculaire gauche
- ▶ Les cavités droite et gauche sont séparées par des cloisons pleines



► Les parois des ventricules et des oreillettes sont formés par 3 tuniques :

- **Epicarde** (externe)
- **Myocarde** (moyenne)
- **Endocarde** (interne)



COEUR

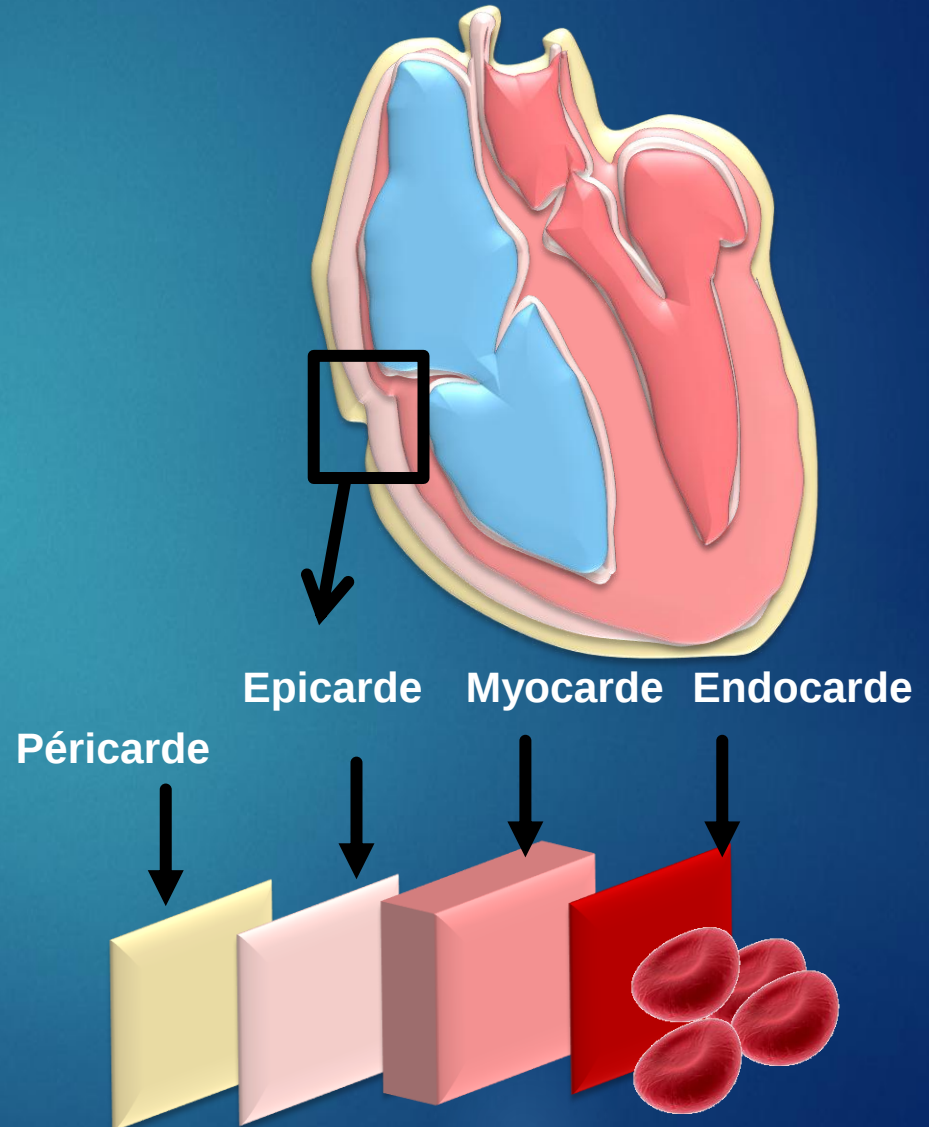
42

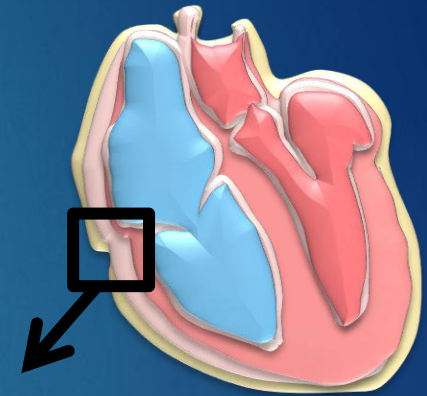
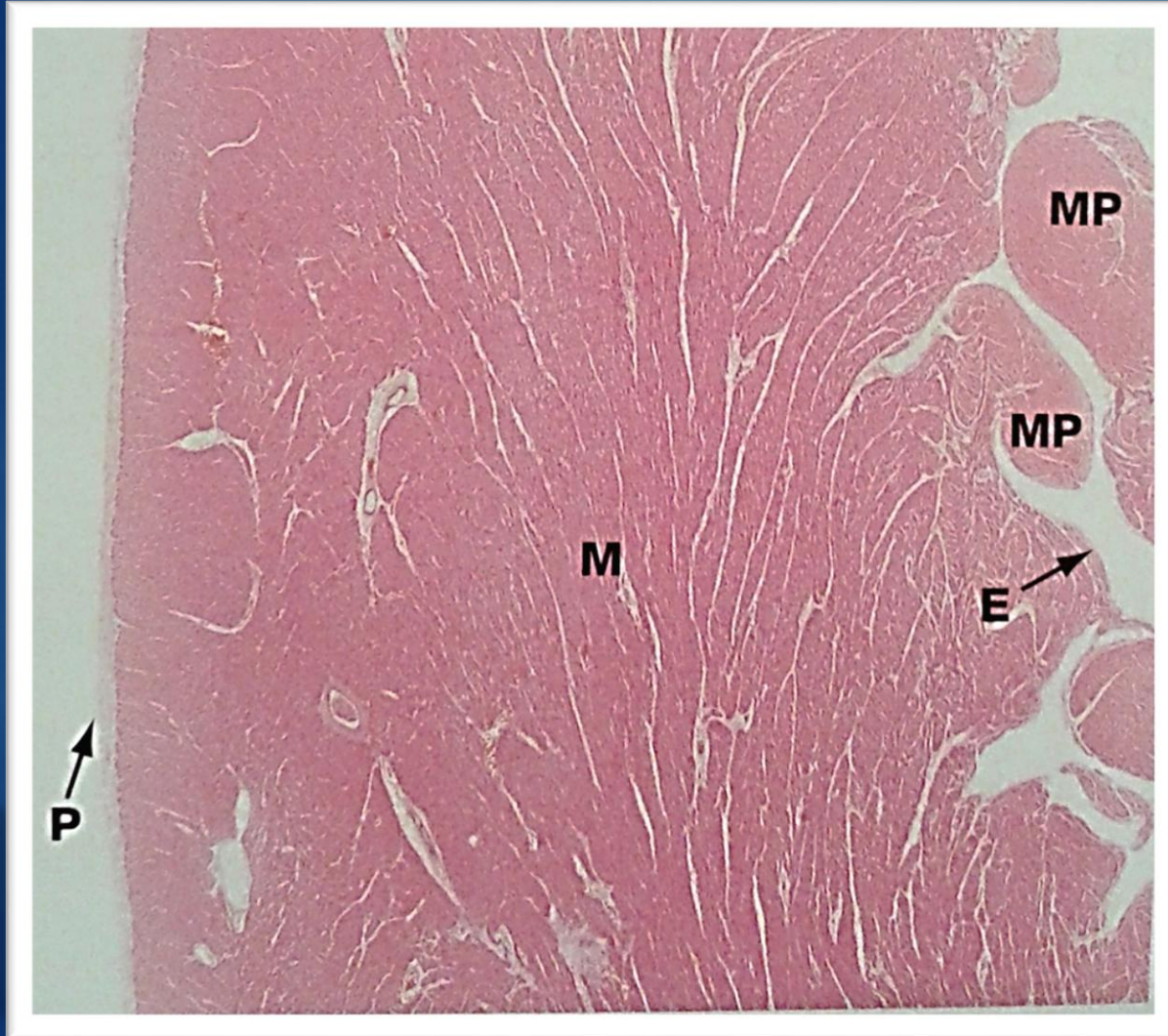
► Le cœur est enveloppé dans un sac à double paroi appelé péricarde.

► Epicarde feuillet viscérale du péricarde

► le péricarde feuillet pariétal

► Ces 2 feuillets délimitent la mince cavité du péricarde, qui contient un film de sérosité
=> élimine les frottements lors des battements du cœur



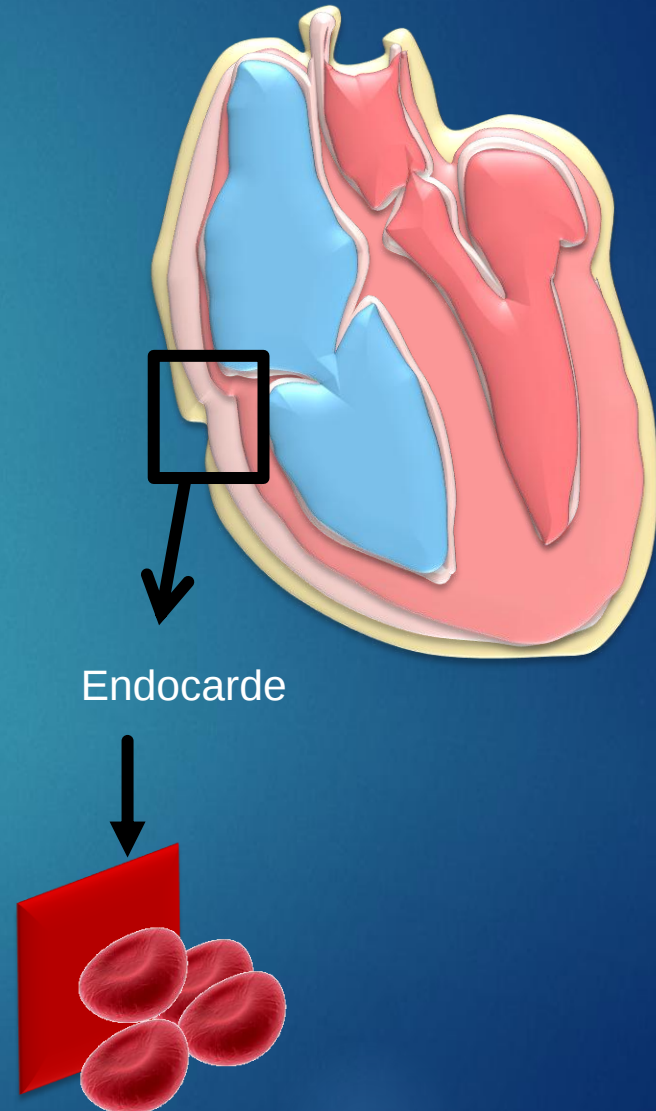


Cœur : Paroi ventriculaire gauche HE

ENDOCARDE

44

- Equivalent de l'intima des vaisseaux sanguins
- Tapisse les cavités cardiaques et le complexe valvulaire
- Les valves sont des replis de l'endocarde recouvrant une lame fibreuse axiale



ENDOCARDE

45

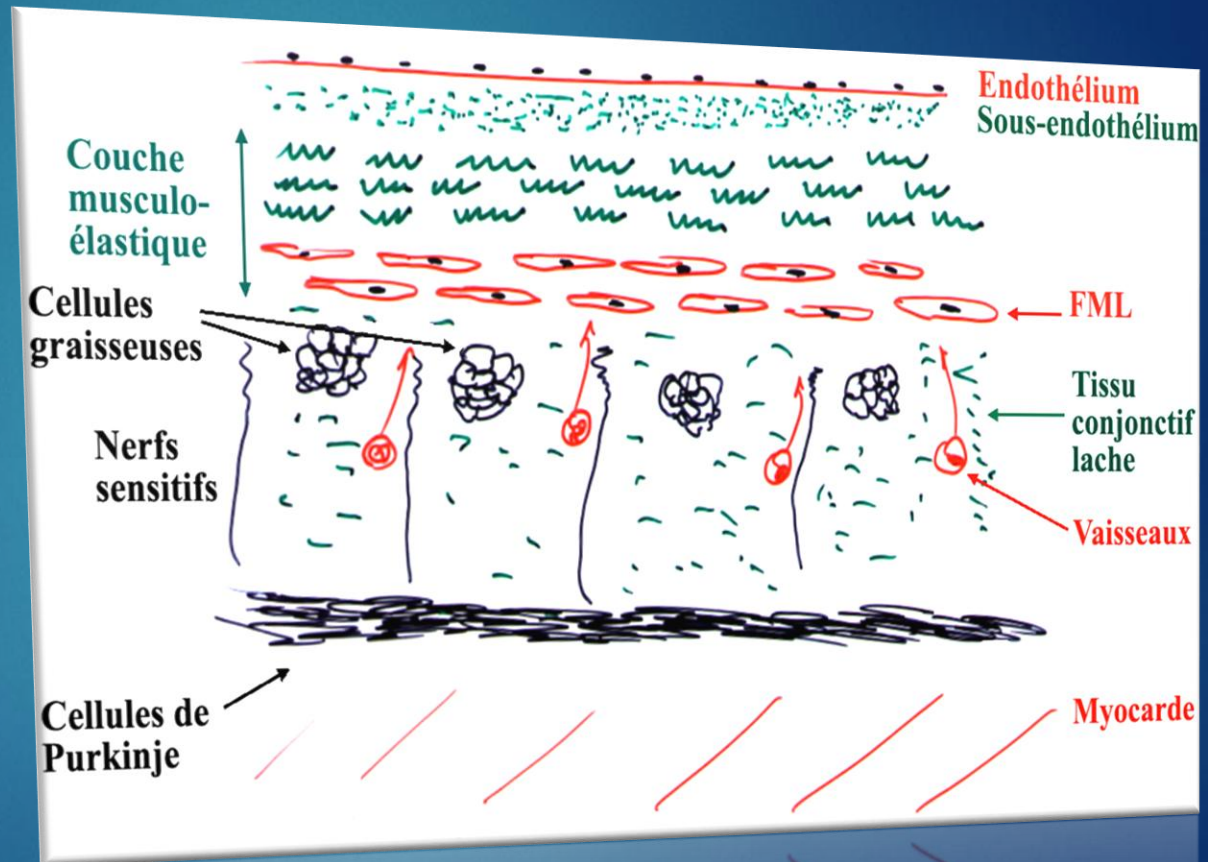
► Formé par 4 couches:

► **endothélium**
(épithélium
pavimenteux simple)

► La **couche sous
endothéliale**

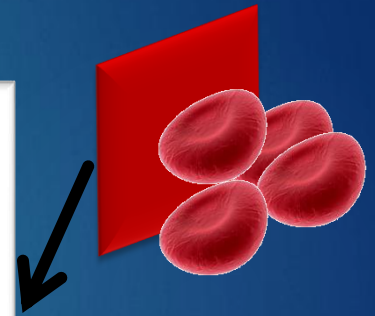
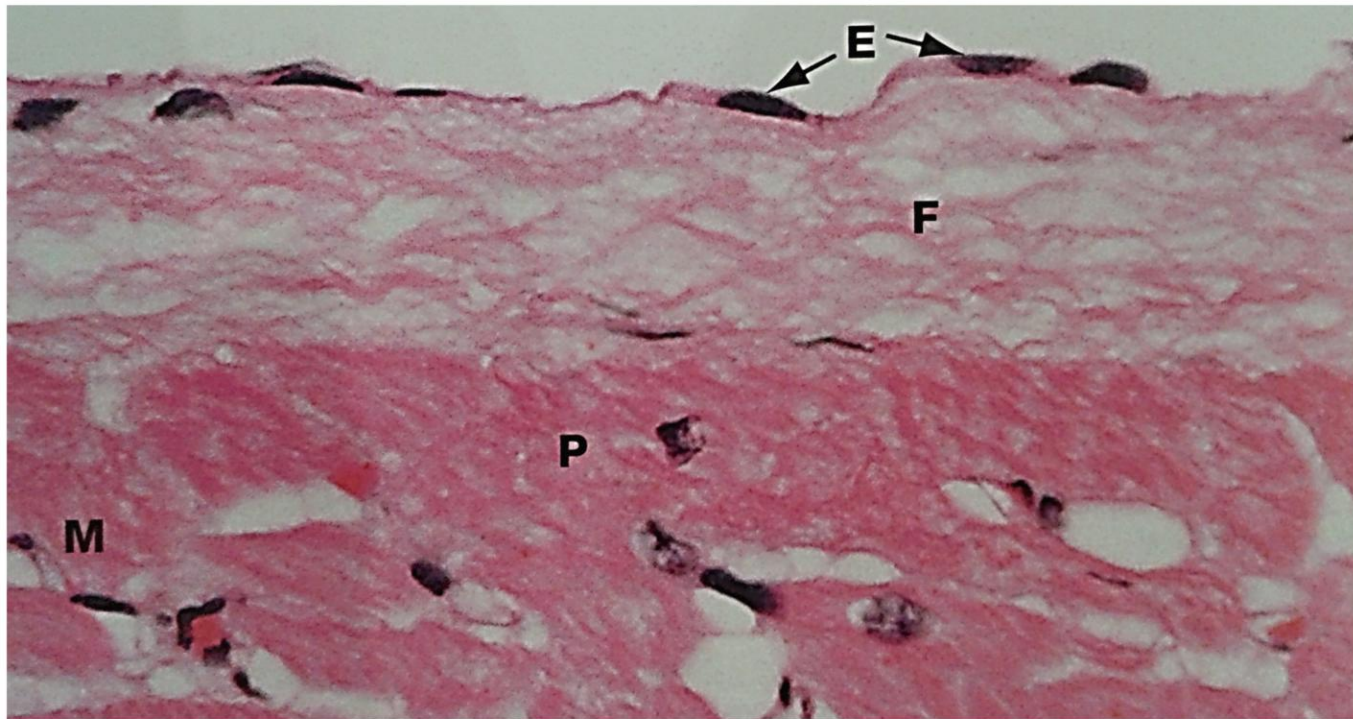
► La **couche musculo-
élastique**

► **tissu conjonctif lâche**



ENDOCARDE

46



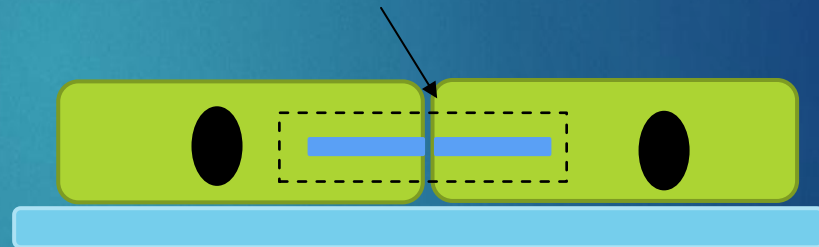
Endocarde : Paroi ventriculaire gauche HE

► Endothélium:

► est un épithélium
pavimenteux simple :
formés par des cellules
plus larges que hautes

► IL est constitué de
cellules endothéliales

Jonctions étanches et adhérentes



► Rôle des cellules endothéliales :

- barrière de perméabilité
- Inhibition l'adhésion plaquettaire (synthèse (oxide nitrique et prostacycline))
- maintien de la membrane basale

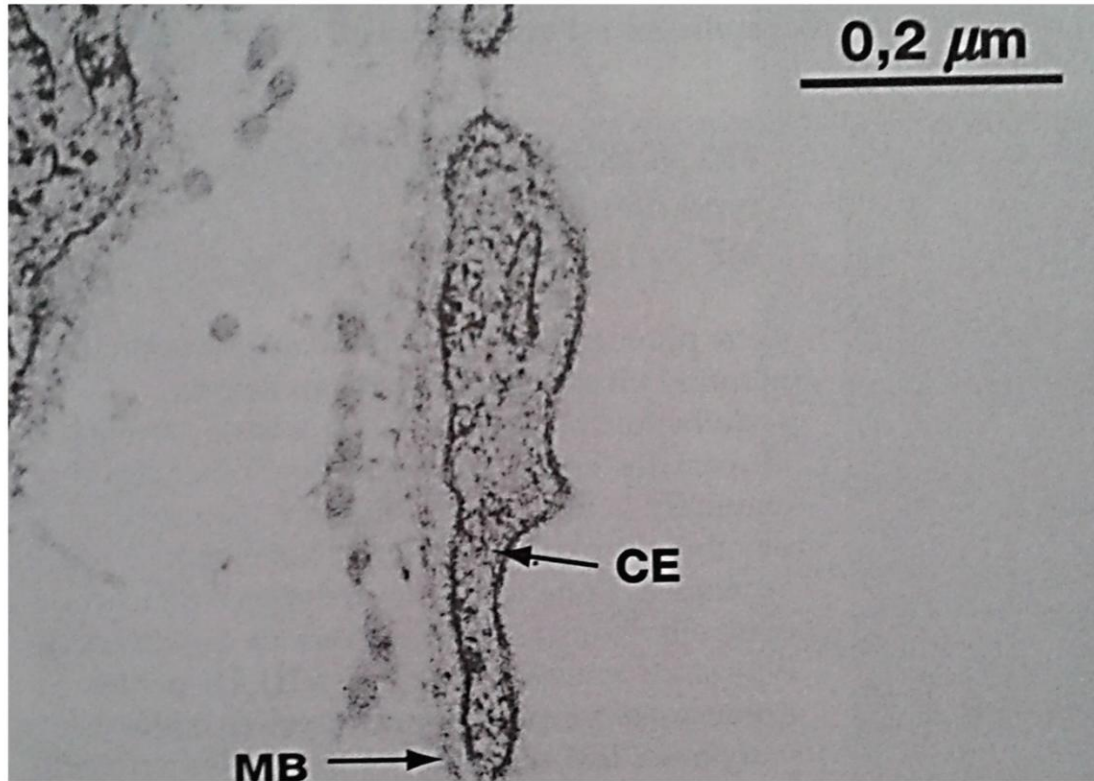
Collagène
Protéoglycane

Oxide nitrique
Prostacycline



ENDOCARDE

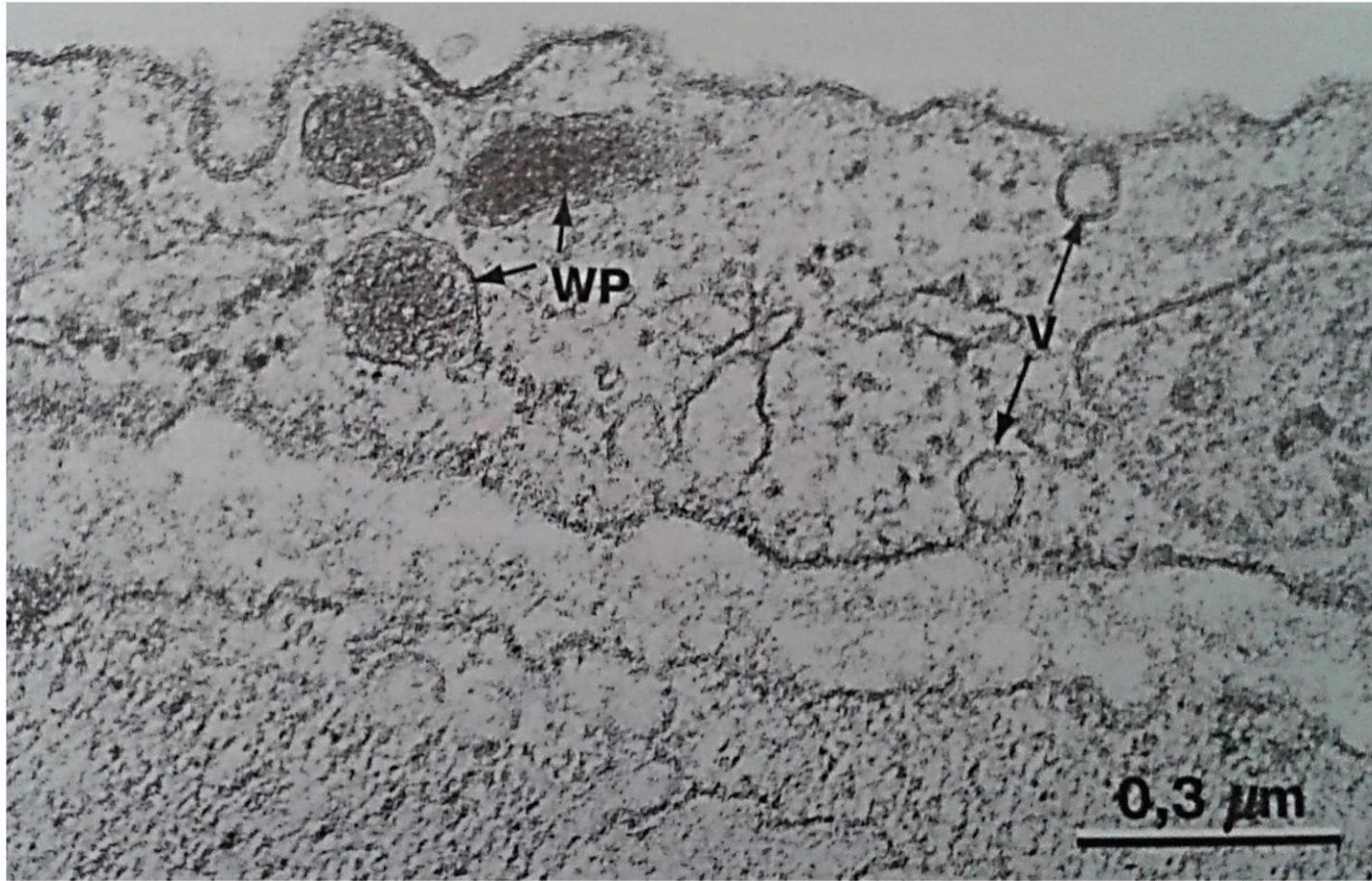
49



Cellule endothéliale ME X 60 000

ENDOCARDE

50

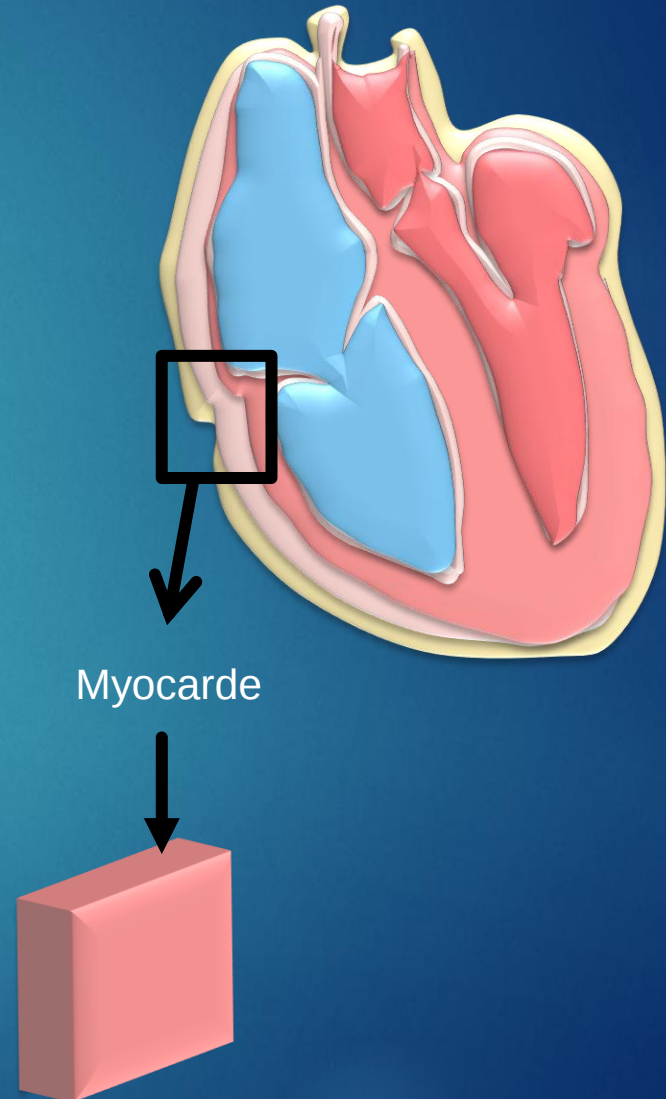


Cellule endothéliale ME X 68 000

MYOCARDE

51

- ▶ Constitue la majeure partie du Cœur
- ▶ Formée par des cellules musculaires particulières : les cardiomyocytes



► Le myocarde est constitué de 3 types de ϕ :

► **cardiomyocyte contractile**

► **cardiomyocyte modifié:**

- cellule nodale
- cellule de Purkinje

► **cardiomyocyte myoendocrine**



cardiomyocyte contractile



Cellule nodale



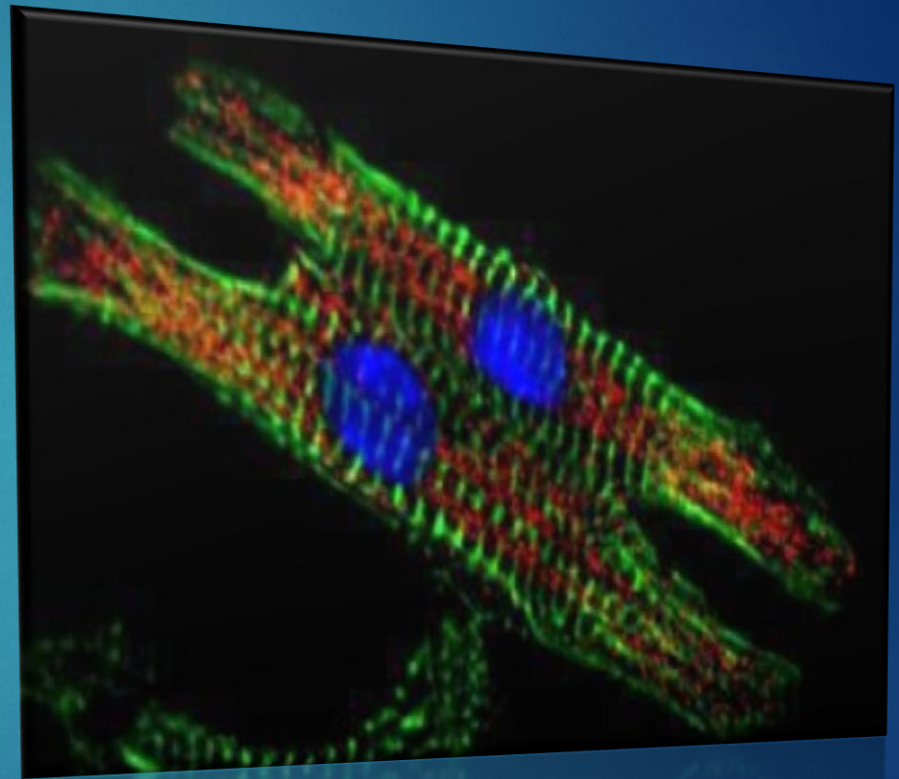
Cellule Purkinje

cardiomyocyte modifié



cardiomyocyte myoendocrine

- ▶ **cardiomyocyte contractile**
 - ▶ Cellules cylindriques
 - ▶ Contiennent 1 ou 2 noyaux centraux
 - ▶ Leurs extrémités se divisent en branche qui rejoignent celles des cellules adjacentes
 - ▶ Entre les cardiomyocytes réseau capillaire



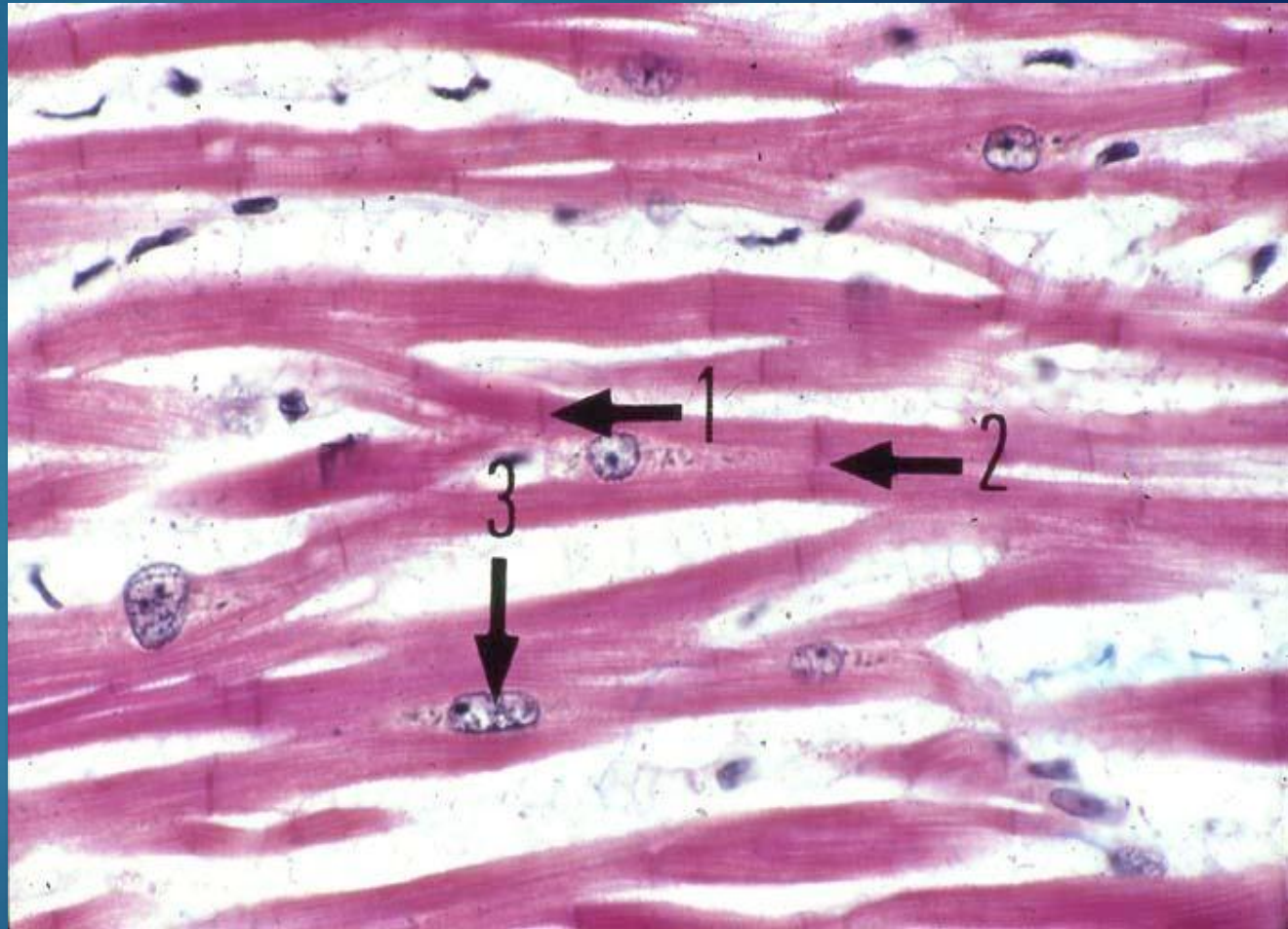
cardiomyocyte contractile

Cardiomyocytes contractiles:

**1: Dispositif de
jonction linéaire:
trait intercalaire**

**2: Dispositif de
jonction en escalier:
trait scalariforme**

3: noyau central

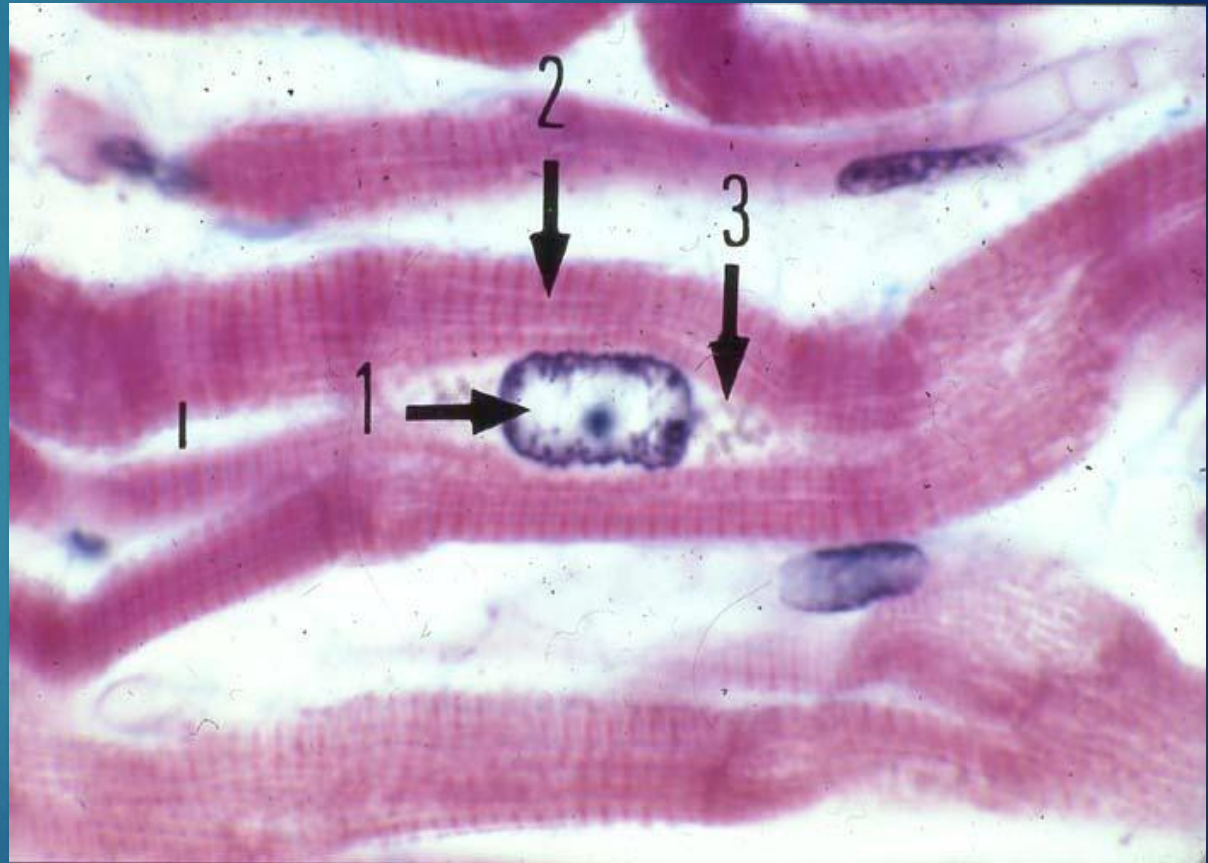


Cardiomyocytes contractiles, MO

1: Noyau central

2: Cytoplasme
contient des myofibrilles :
striation transversale

3: Autour du noyau, zone
cytoplasmique
dépourvue de matériel
contractile : fuseau
sarcoplasmique



Cardiomyocyte contractile X 60

CARDIOMYOCYTES MODIFIES

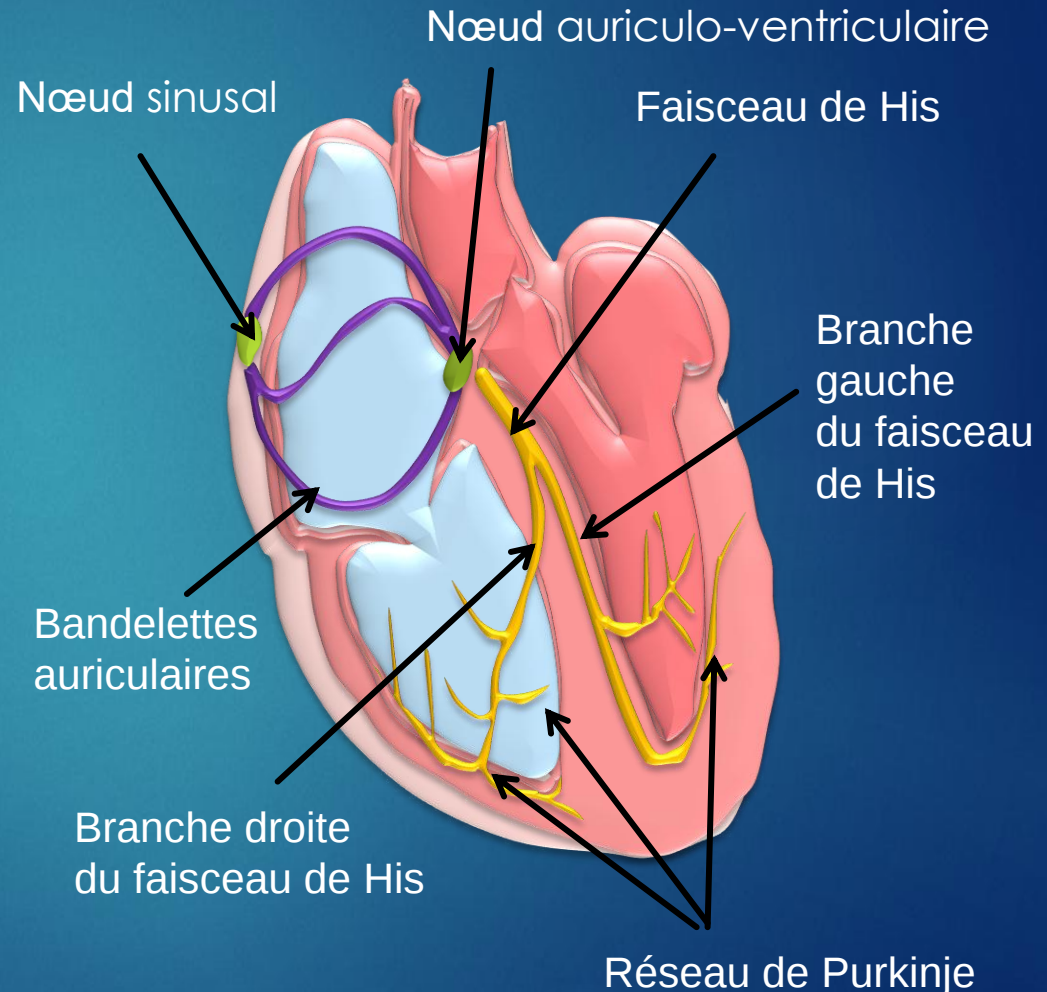
56

► **Cardiomyocytes modifiés**

constituent le système de conduction:

► **Cellules nodales:** nœud sinusal, le nœud auriculo-ventriculaire, le faisceau de His

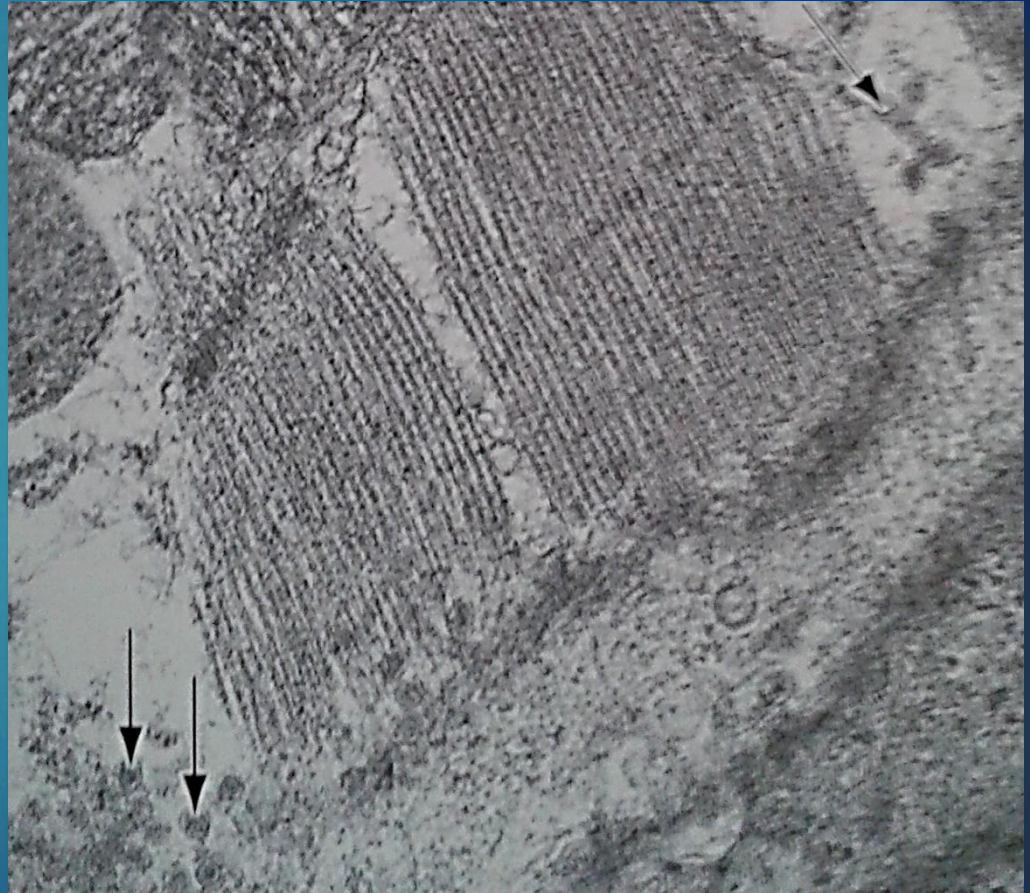
► **Cellules de Purkinje:** structure se rapproche peu à peu de celle des cardiomyocytes contractiles



CARDIOMYOCITES MODIFIES

57

- ▶ Cellules myoendocrines: sécrètent un peptide : facteur atrial natriurétique
- ▶ Ces facteurs agissent sur les organes cibles (rein, corticosurrénale, cerveau...)
- ▶ Vasodilatation, hypotension et une augmentation de l'élimination hydrosodée

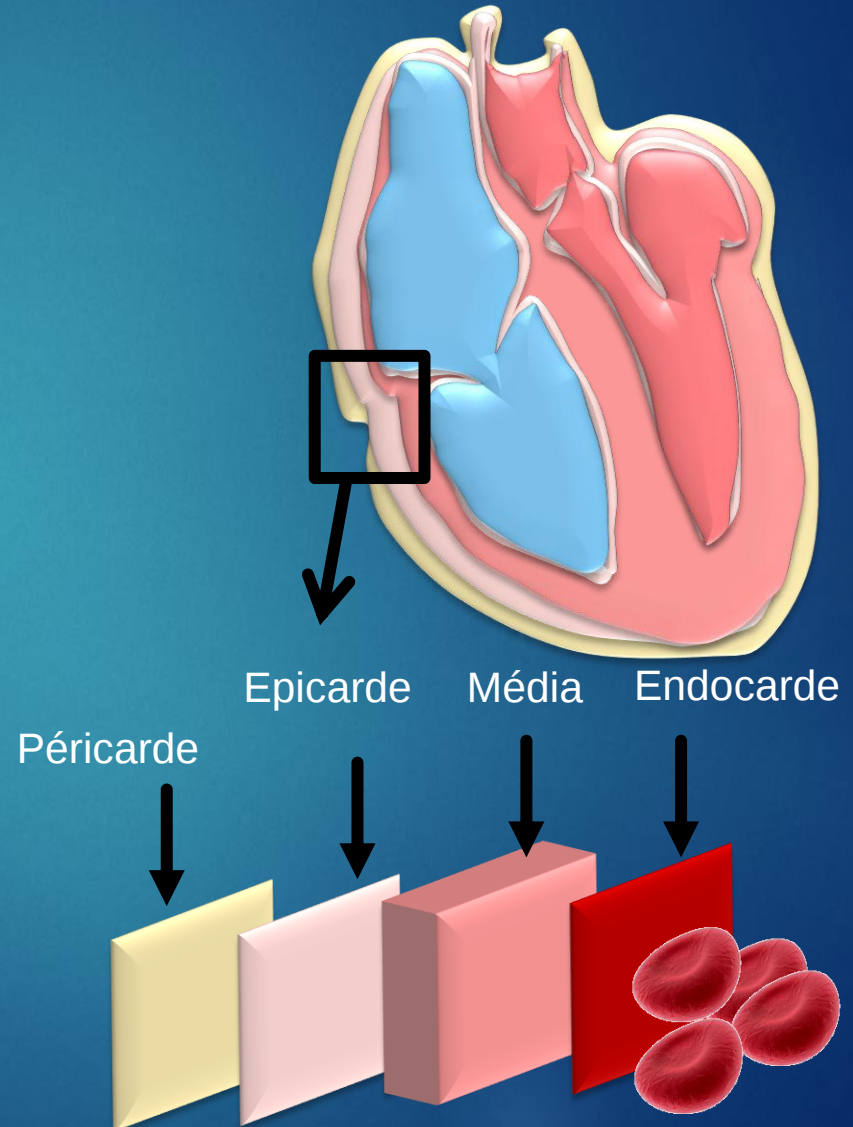


Cœur : Cardiomyocytes auriculaires ME

EPICARDE

58

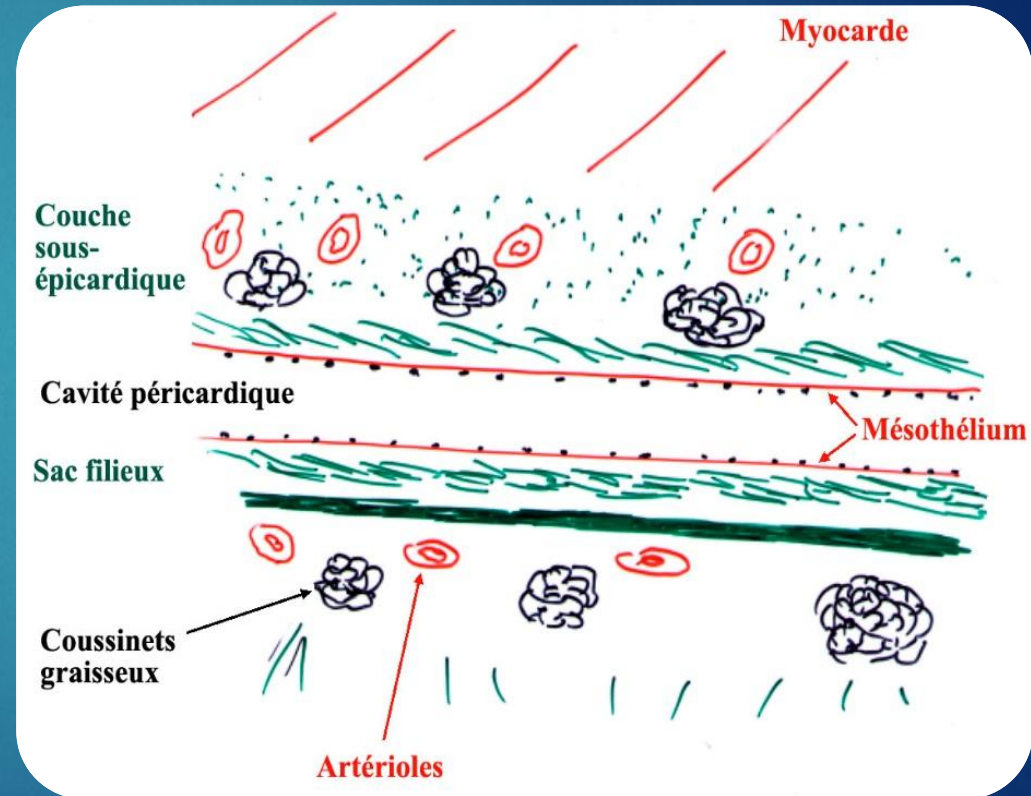
- Epicarde est le feuillet viscéral du péricarde
- Il est appliqué contre le myocarde



► Epicarde :

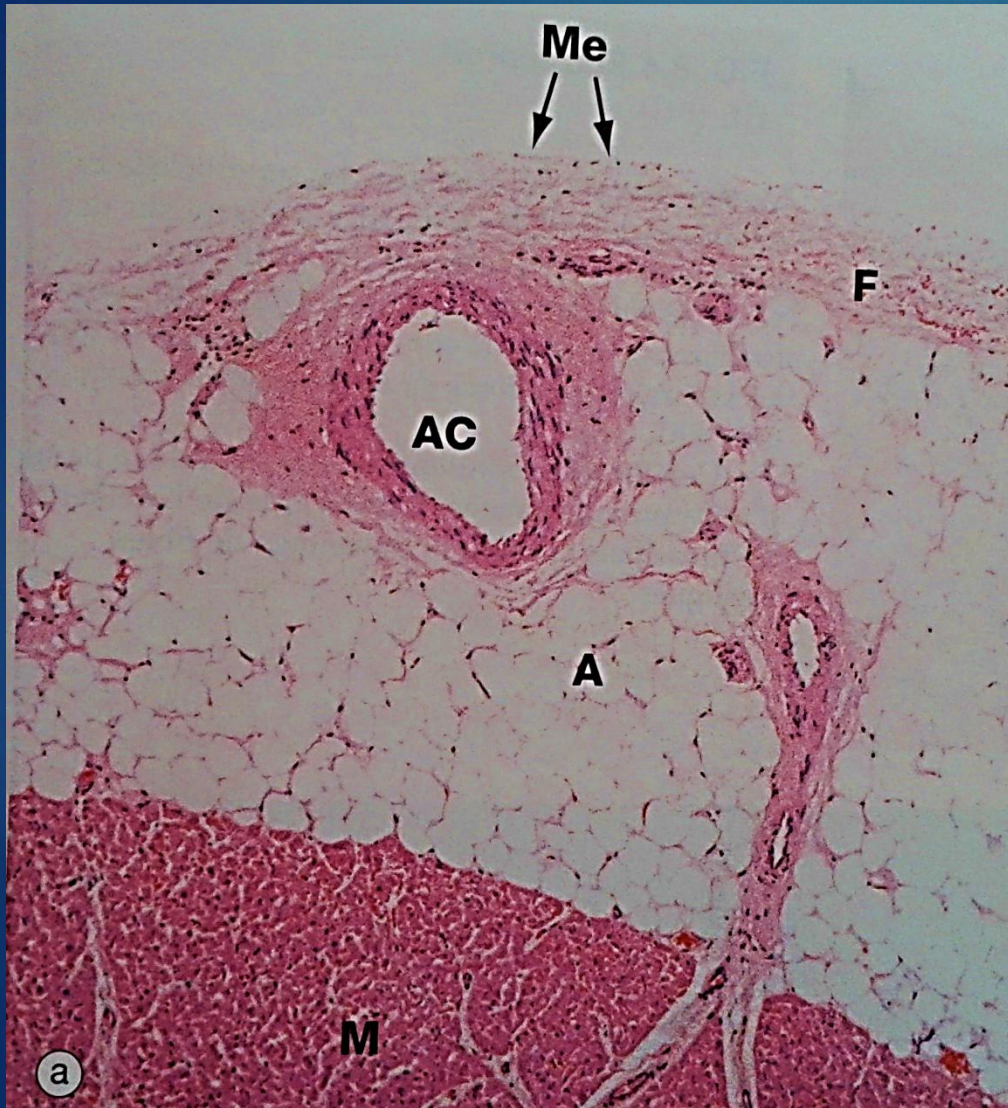
- Il comporte épithélium pavimenteux simple (Mésothélium)
- Tissu conjonctif élastique
- La partie la plus profonde : tissu adipeux où circulent : nerf + vaisseaux

Epicarde

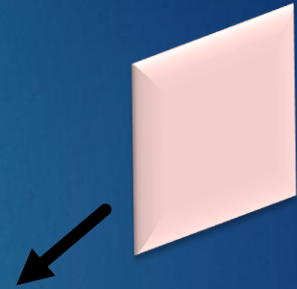


EPICARDE

60



Epicarde



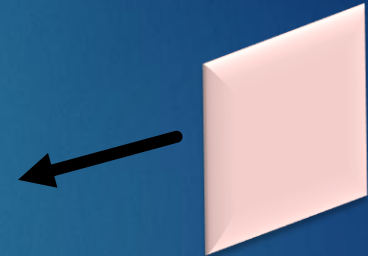
Cœur : épicarde (péricarde viscéral) HE

EPICARDE

61



Epicarde

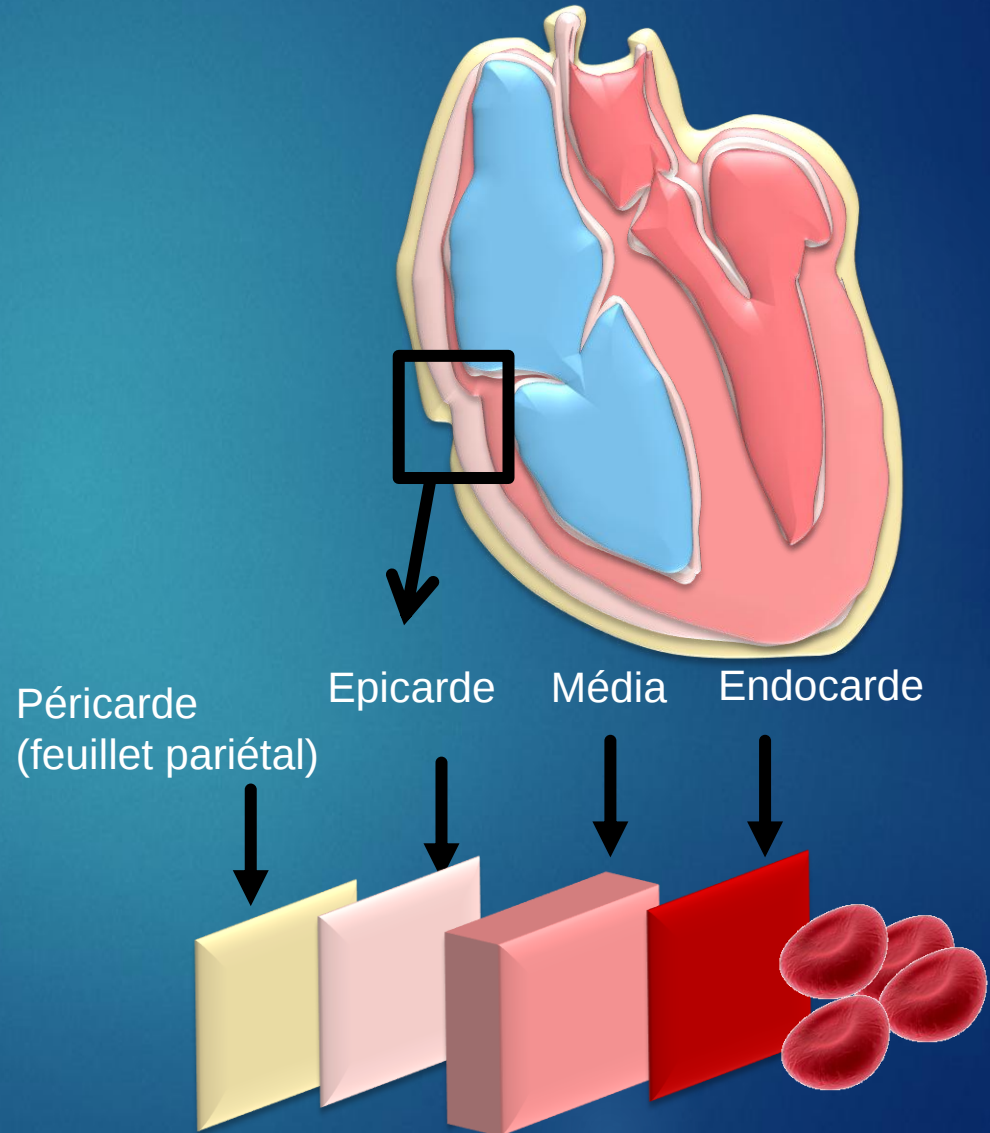


Cœur : épicarde (péricarde viscéral) HE

PERICARDE

62

- ▶ Deux feuillets:
 - ▶ Feuillelet pariétal
 - ▶ Feuillelet viscéral = épicarde



PERICARDE

63

- Deux feuillets:

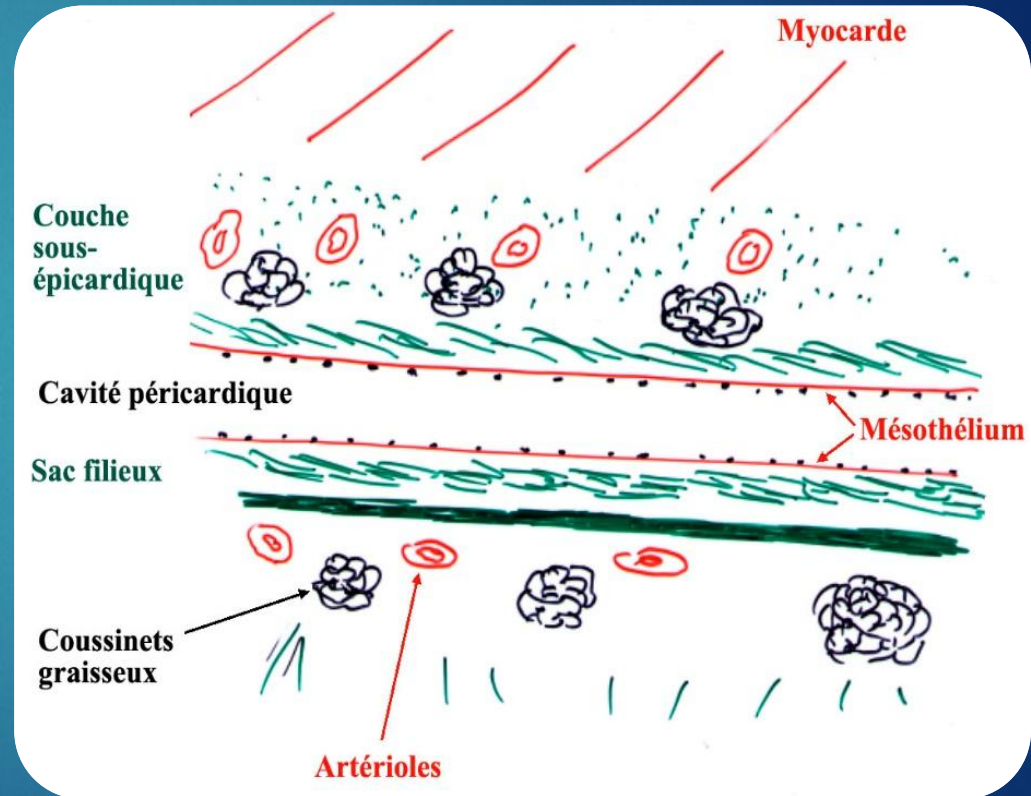
- Feuillelet viscéral =
épicarde

- Feuillelet pariétal

- Il est bordé par un
mésothélium

- Tissu conjonctif
dense

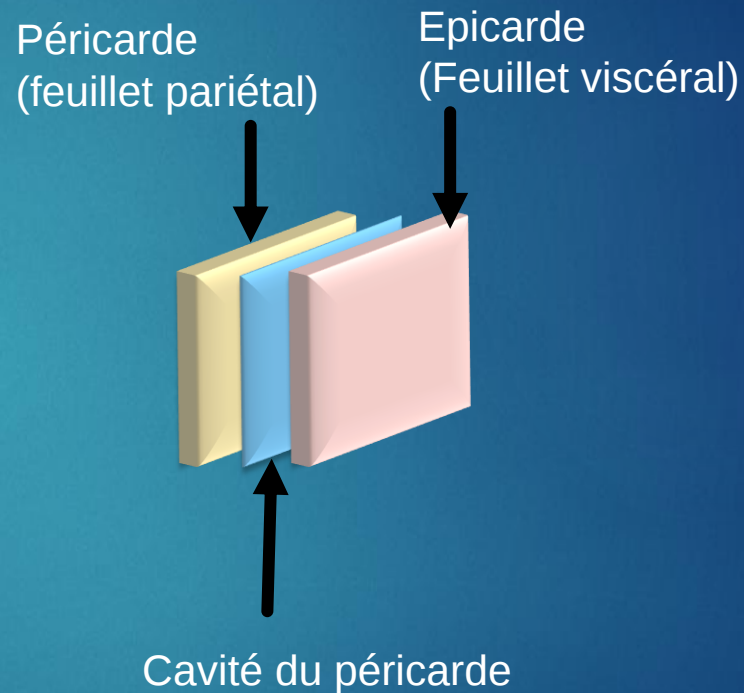
Péricarde



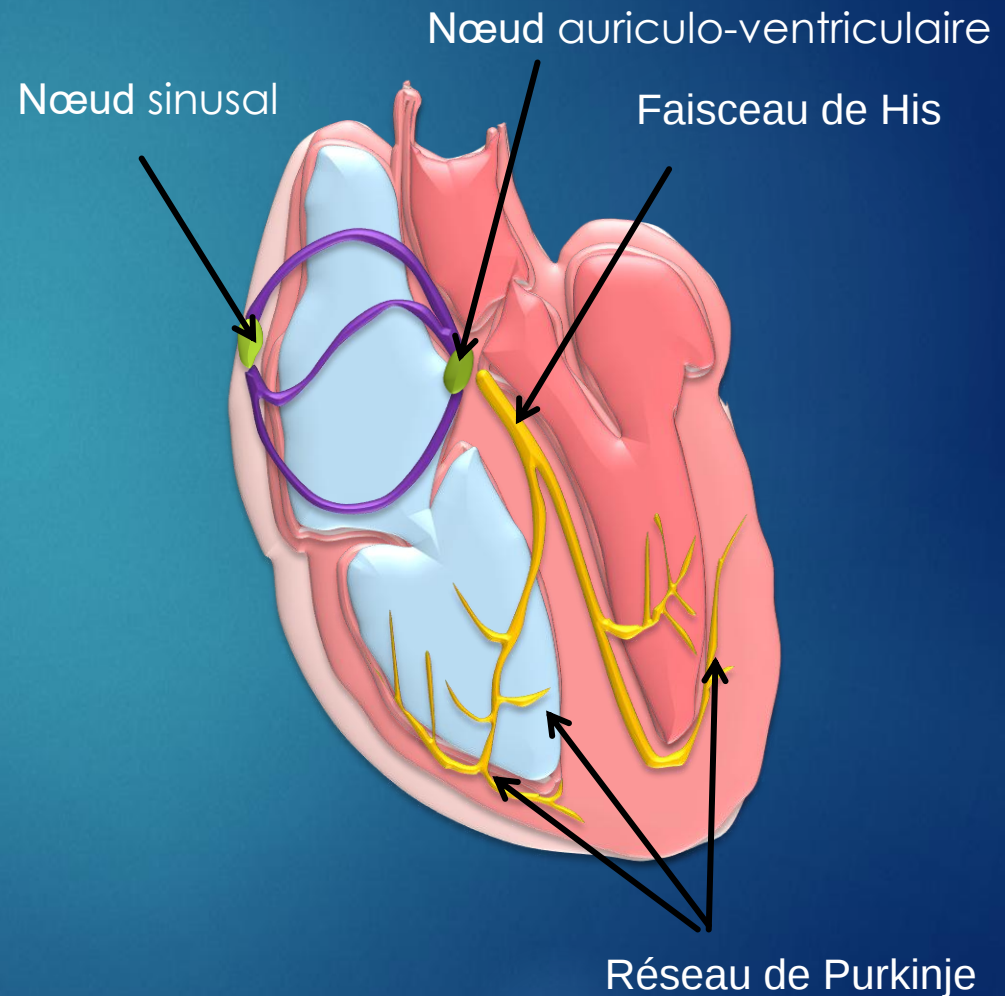
- Les 2 feuillets du péricarde délimitent la très mince cavité du péricarde, qui renferme un filme de sérosité
- Ce liquide lubrifie les feuillets et diminue les frottements créés durant les battements du Cœur



L'inflammation du péricarde : la péricardite



- La contraction myocardique est autonome
- Elle est commandée par le tissu nodal qui possède un rythme intrinsèque
 - ce dernier est inhibé par les fibres parasympathiques
 - ou augmenté par les fibres sympathiques



- ▶ La vascularisation cardiaque est assurée par:
 - ▶ Les artères (artères coronaires)
 - ▶ Les veines
 - ▶ Les lymphatiques
- ▶ Avec le cerveau le myocarde est le territoire le plus irrigué du corps (un capillaire pour ~ une cellule myocardique et demie)



Infractus du myocarde



CORONAIRE ET POINTE DU
VENTRICULE GAUCHE
CŒUR DE PORC
©PROFESSEUR MANU-MANU
www.intellego.fr/doc/19933

CONCLUSION

67

- ✓ Le cœur est formé de trois tuniques :
 - ✓ **Epicarde** (externe)
 - ✓ **Myocarde** (moyenne)
 - ✓ **Endocarde** (interne)

- ✓ Ces trois tuniques sont structurées par les cellules endothéliales (endocarde), les cardiomyocytes (myocarde) et les cellules mésothéliales (épicarde) .

- ✓ Le péricarde formé deux feuillets, le feuillet viscéral (l'épicarde) et le feuillet pariétal, enveloppe le cœur et inhibe les frottements dû au battement cardiaque

- ▶ 1 – INTRODUCTION
- ▶ 2 – EMBRYOLOGIE
- ▶ 3 – COEUR
- ▶ 4 – ARTÈRES
- ▶ 5 – VEINES
- ▶ 6 – PHYSIOLOGIE

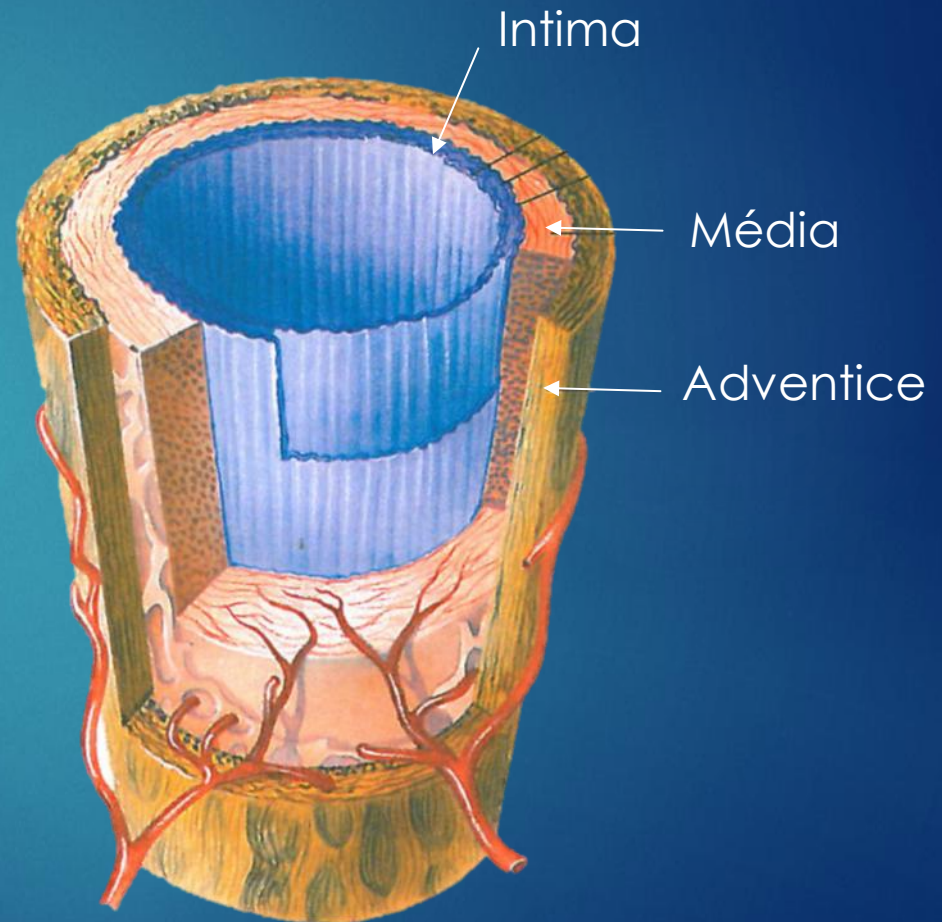
ARTÈRES

69

► Les artères : conduits ramifiés qui augment en nombre et diminuent en calibre en s'éloignant du cœur

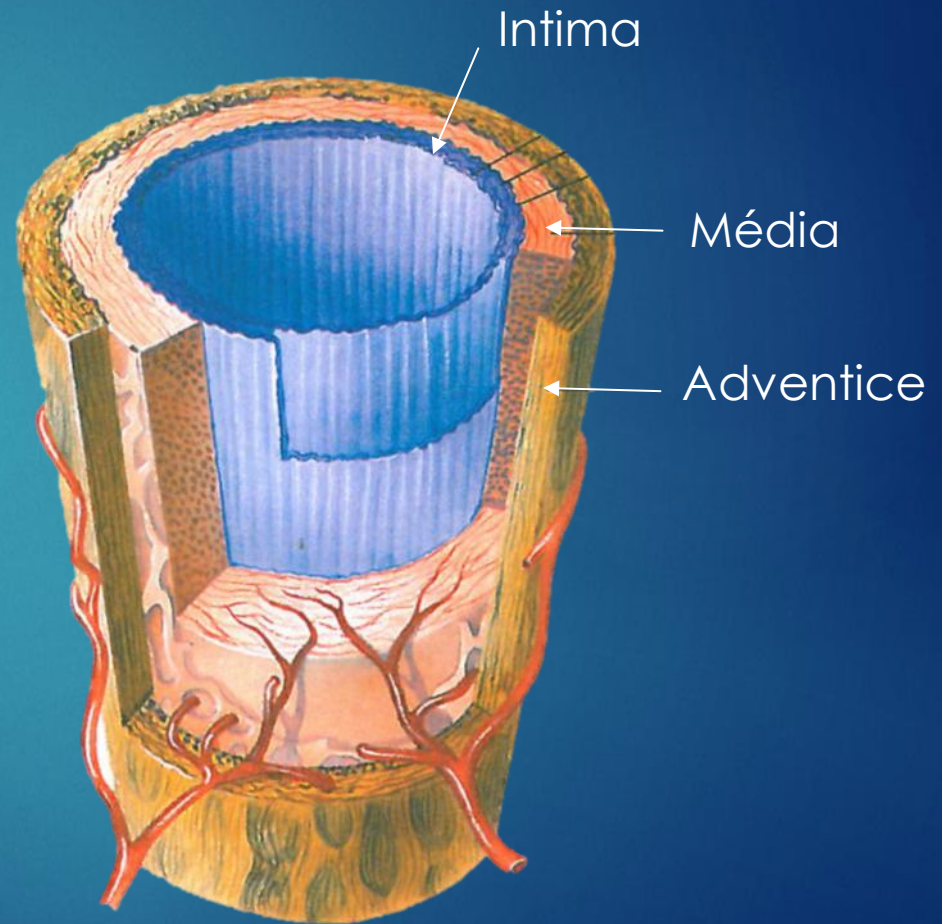
► Structure de base commune:

- L'intima
- La média
- L'adventice
- Vasa vasorum
- Nervi vasorum



Artère musculaire

- ▶ 3 types d'artères :
 - ▶ Artères élastiques
 - ▶ Artères musculaires
 - ▶ Artérioles



Artère musculaire

ARTÈRES ELASTIQUES

71

- ▶ vaisseaux de gros calibre : aorte, artères pulmonaires, artères sous-clavières
- ▶ paroi riche en structures élastiques qui emmagasinent une partie du sang
- ▶ amortissement de l'ondée systolique = transformer le débit cardiaque discontinu en courant sanguin semi-continu

ARTÈRES ELASTIQUES

72

► Composées de:

► Intima :

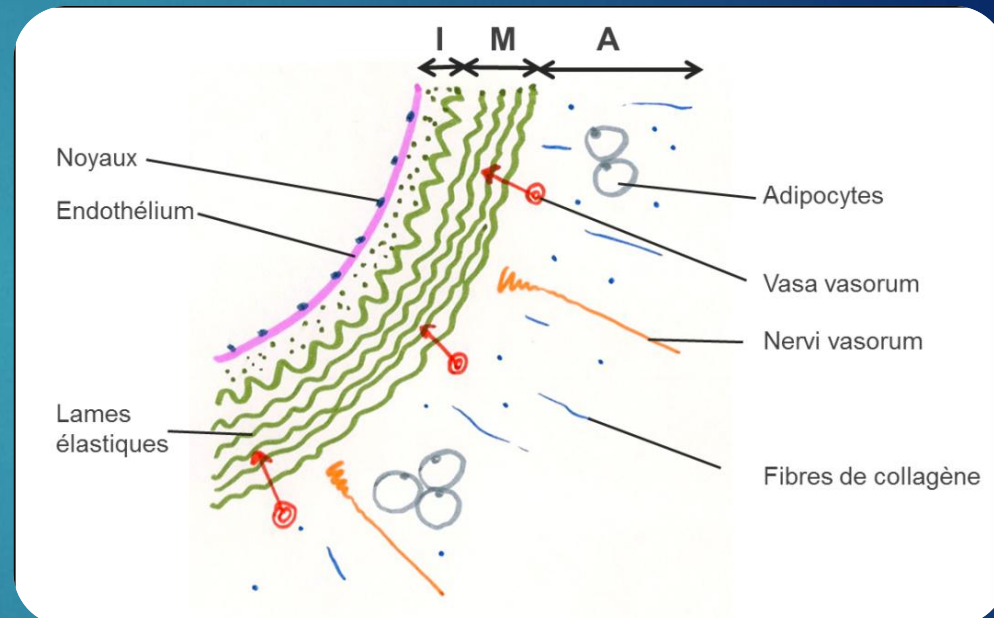
- cellules endothéliales
- tissu conjonctif élastique sous-endothélial

► Média :

- lamelles élastiques
- tissu conjonctif élastique
- cellules musculaires lisses

► Adventice : tissu conjonctif lâche

- Vasa vasorum
- Nervi vasorum



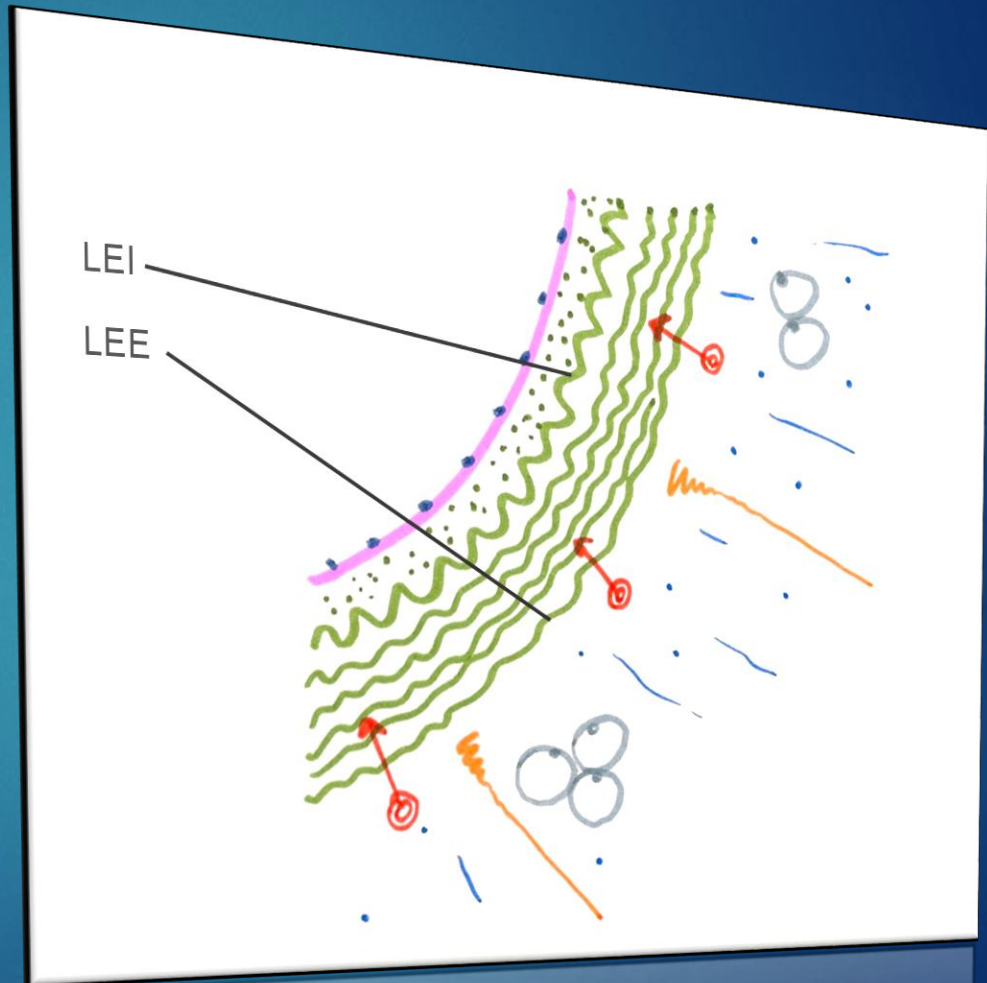
ARTÈRES ELASTIQUES

73

► Limites de la média :

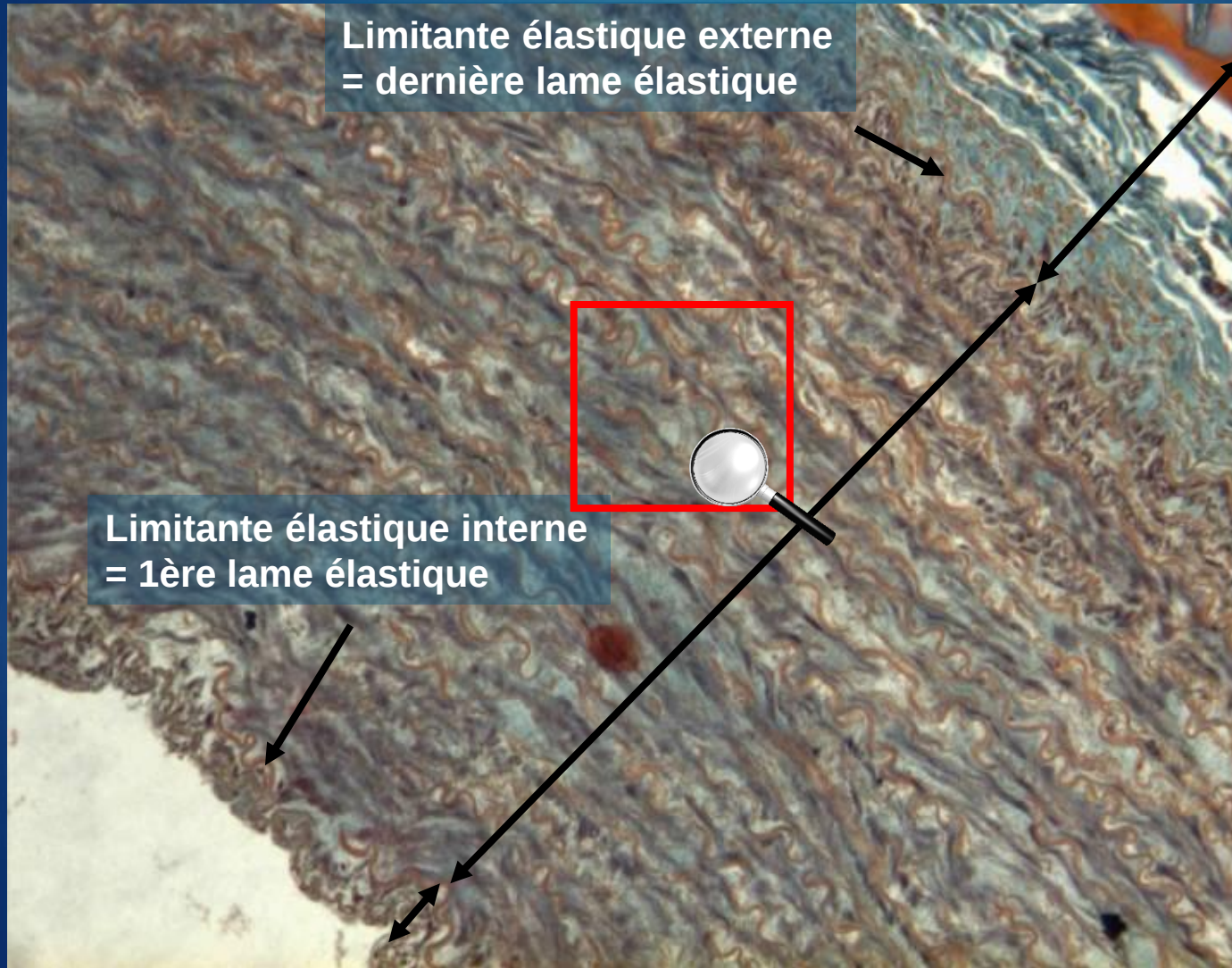
► Limitante élastique interne (LEI)

► Limitante élastique externe (LEE)



ARTÈRES ELASTIQUES

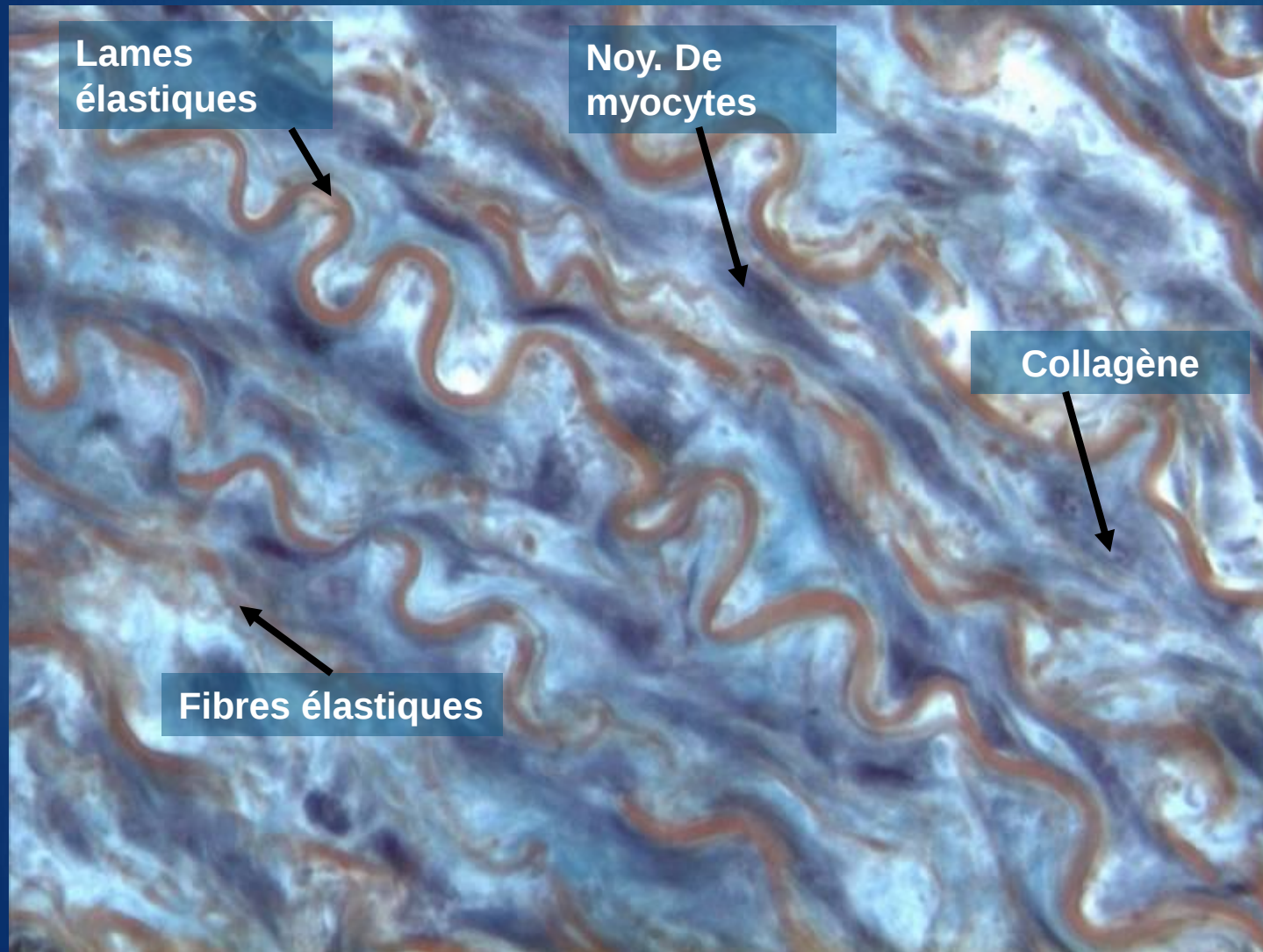
74



Artère élastique X10

ARTÈRES ELASTIQUES

75

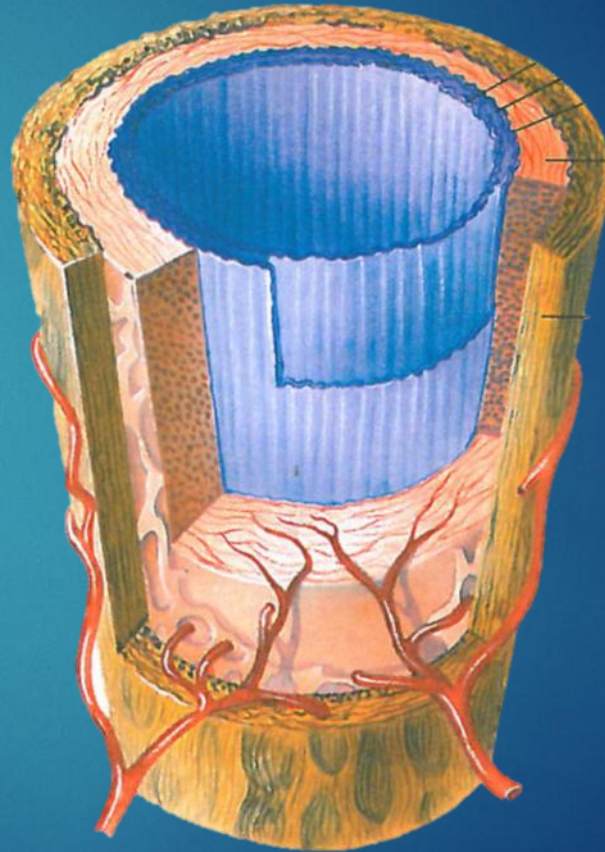


Artère élastique X40

ARTÈRES MUSCULAIRES

76

- Les artères musculaires distribuent le sang aux divers organes
- Il existe une transition progressive entre les grosses artères, les artères moyennes et les petites artères et artérioles



Artère musculaire

ARTÈRES MUSCULAIRES

77

Les artères musculaires comportent
3 tuniques :

► **L'intima :**

- Endothélium
- Tissu conjonctif sous-
endothélial

► **La média:**

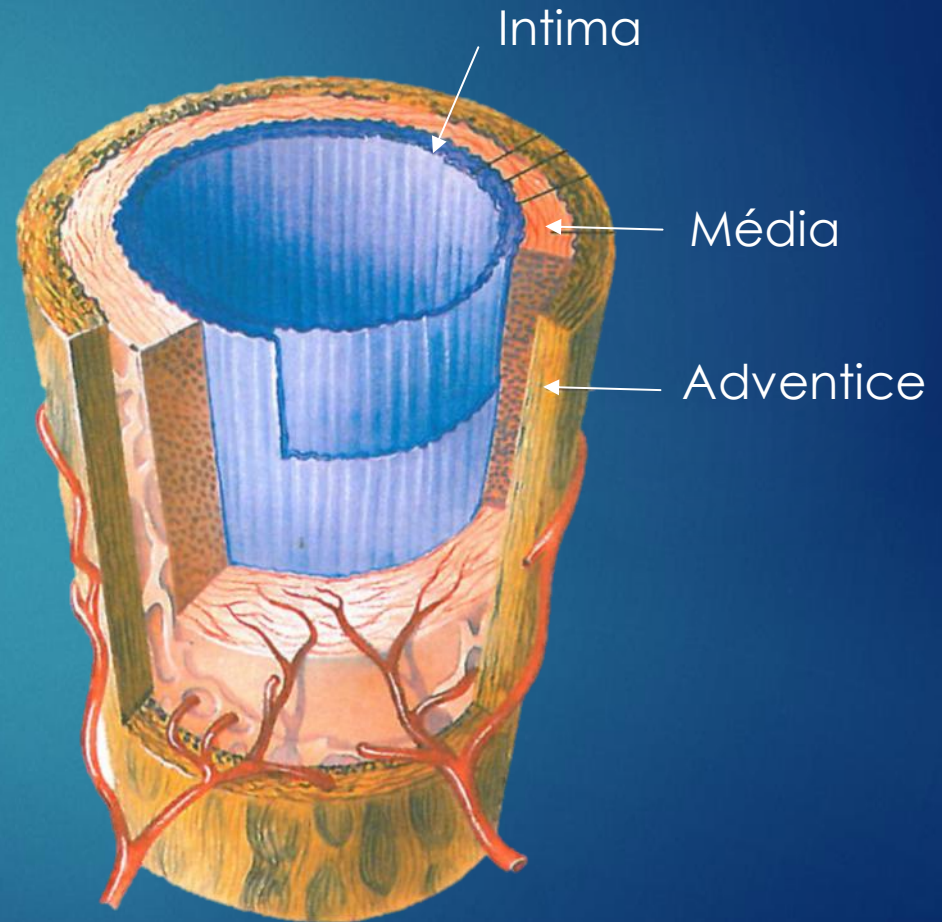
- Cellules musculaires lisses
- Tissu conjonctif élastique

► **L'adventice:**

- Tissu conjonctif lâche

► **Vasa vasorum**

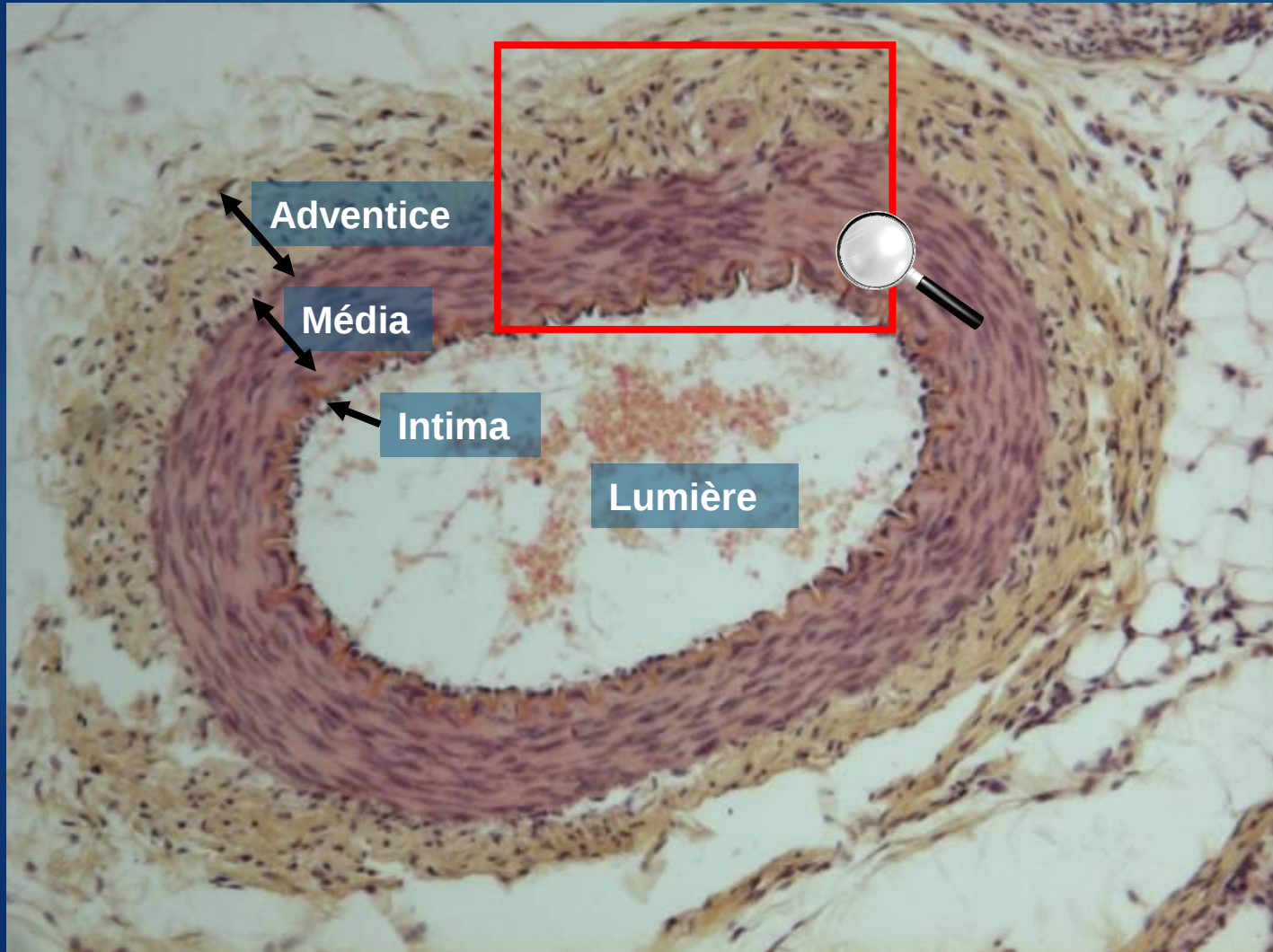
► **Nervi vasorum**



Artère musculaire

ARTÈRES MUSCULAIRES

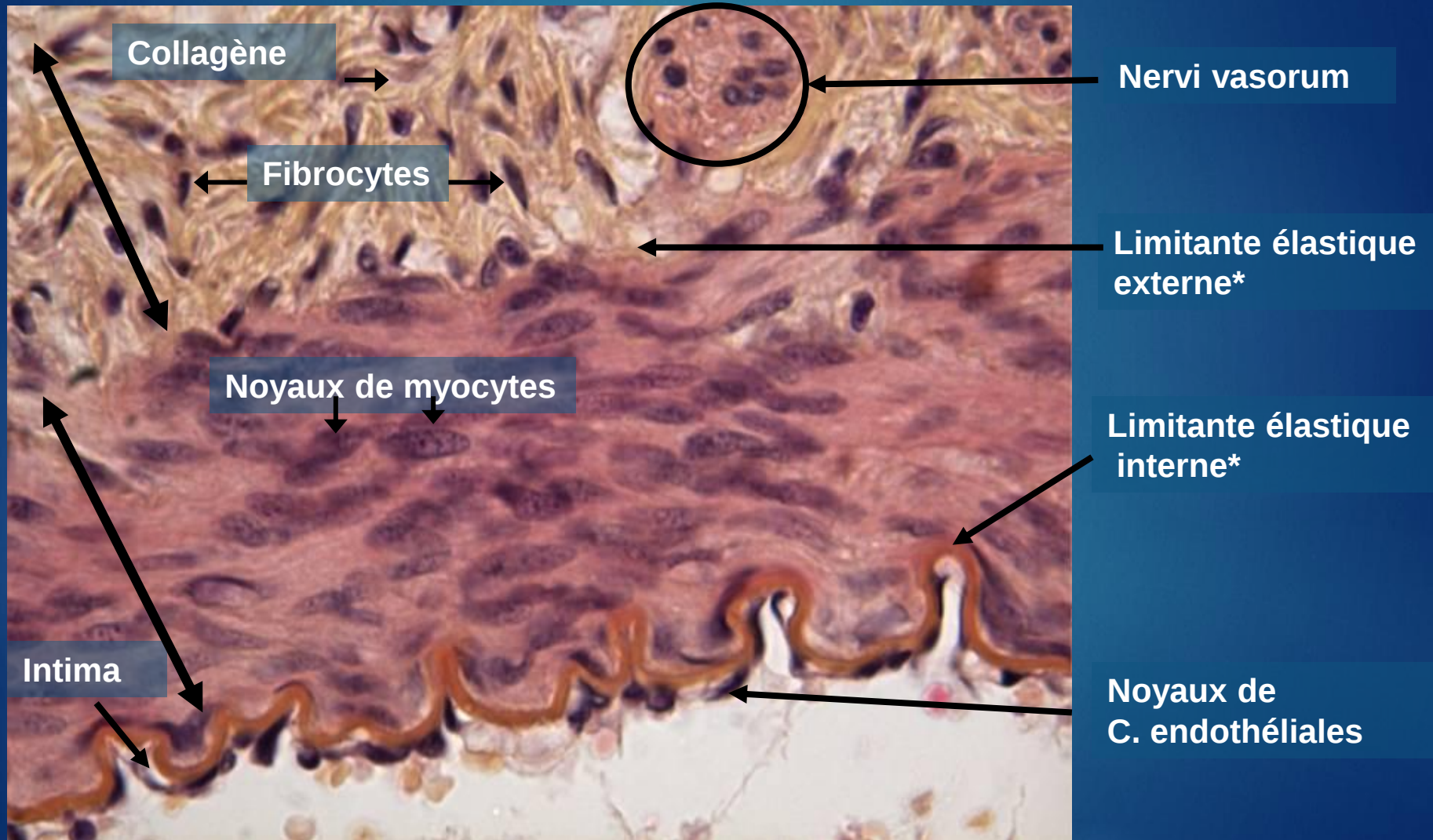
78



Artère musculaire X10

ARTÈRES MUSCULAIRES

79

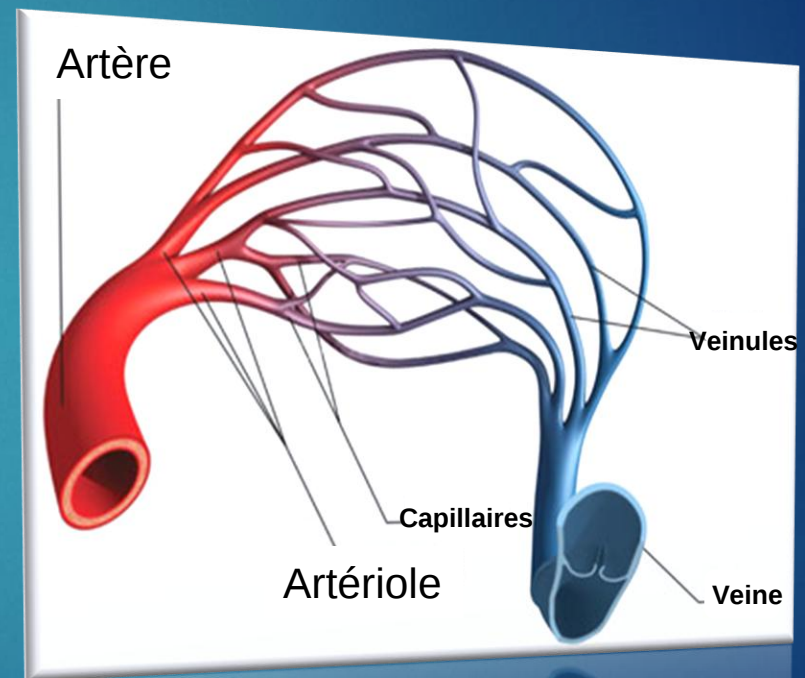


Artère musculaire X40

ARTÉRIOLES

80

- Les artérioles sont les branches terminales du système artériel
- Elles régulent la distribution du sang dans les différents lits capillaires par vasoconstriction et vasodilatation
- Les artérioles sont considérées comme des vaisseaux de résistance et sont les principaux acteurs du maintien de la pression sanguine



► Une architecture simplifiée :

► **Intima** :

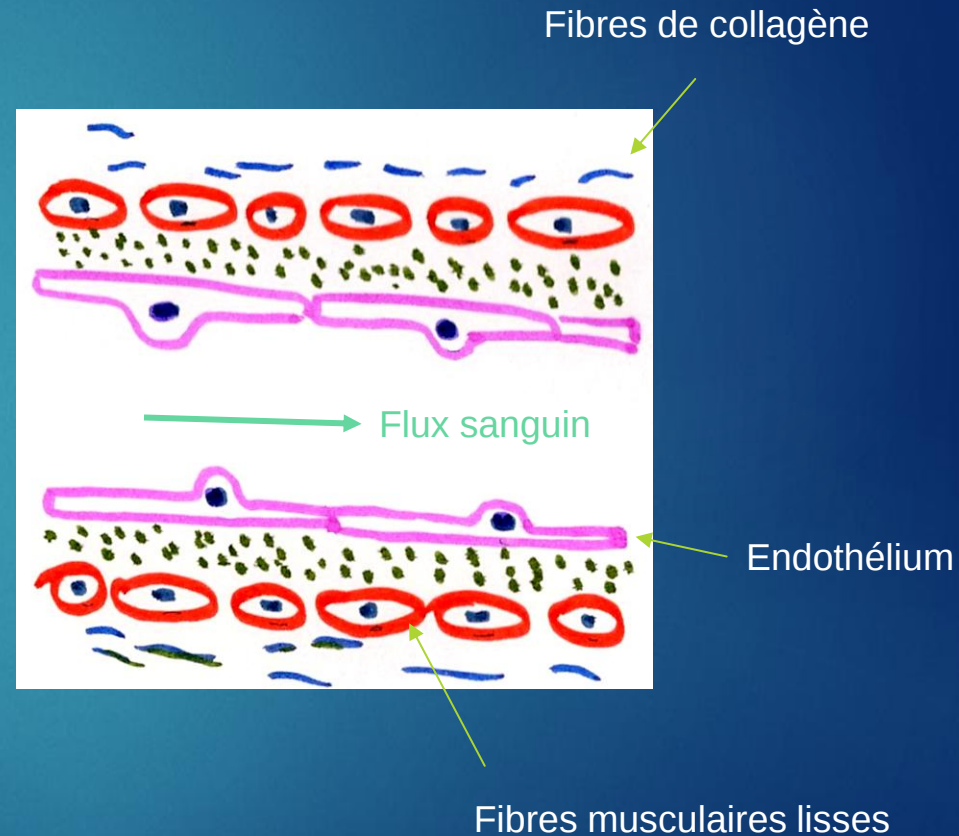
- endothélium
- lame basale

► **Média** :

- +/- limitante élastique interne
- une à plusieurs assises de fibres musculaires

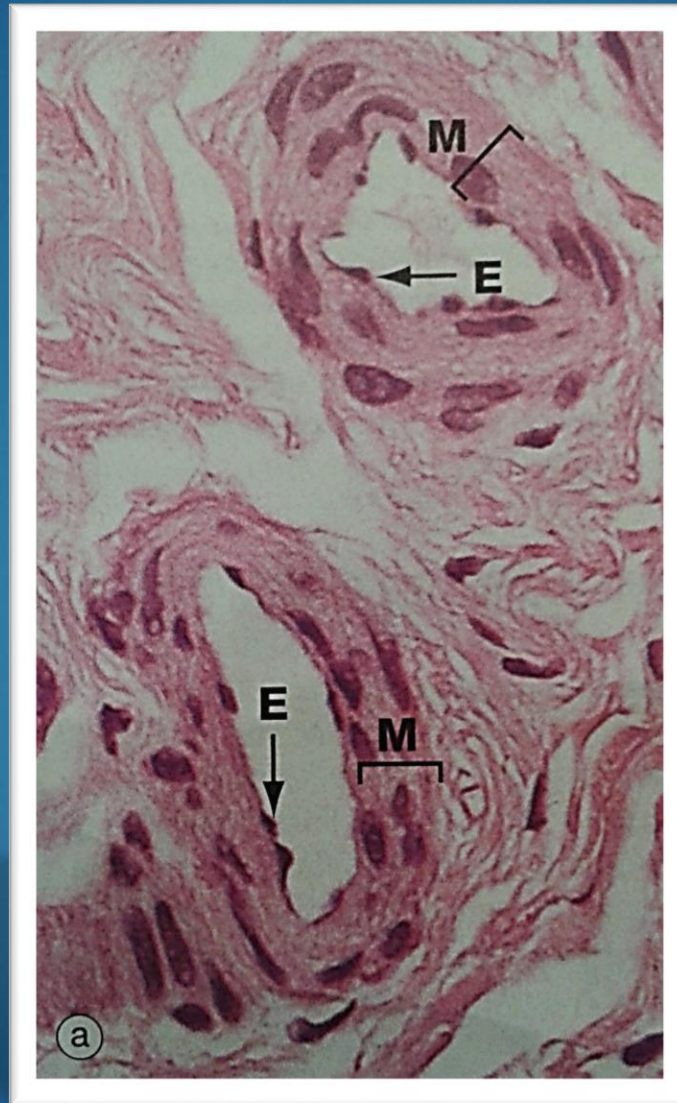
► **Adventice** : faible épaisseur, pas de vasa vasorum

- 40 à 100 μ de diamètre



ARTÈRIOLES

82



Artériole, grosse artériole X40

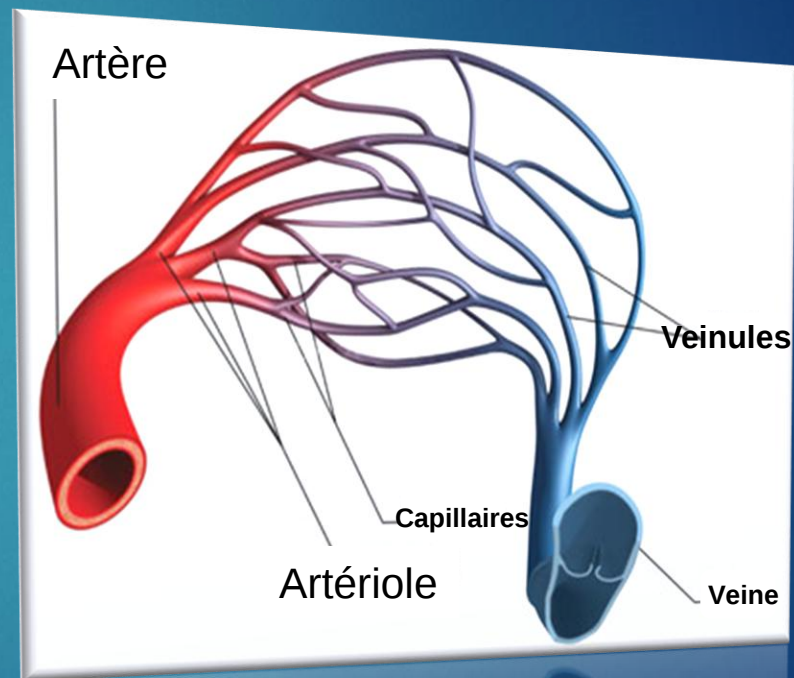
- ✓ Les artères forment les conduits qui distribuent le sang à l'ensemble de l'organisme
- ✓ Les artères comportent trois tuniques :
 - l'intima
 - la média
 - l'adventice
- ✓ Les artères transportent le sang à haute pression tandis

- ▶ 1 – INTRODUCTION
- ▶ 2 – EMBRYOLOGIE
- ▶ 3 – COEUR
- ▶ 4 – ARTÈRES
- ▶ 5 – VEINES
- ▶ 6 – PHYSIOLOGIE

VEINES

85

- Vaisseaux situés après le réseau capillaire et ramenant le sang au cœur.
- 70 % du volume sanguin est contenu dans le réseau veineux.
- Possèdent des valvules
- Veines et veinules



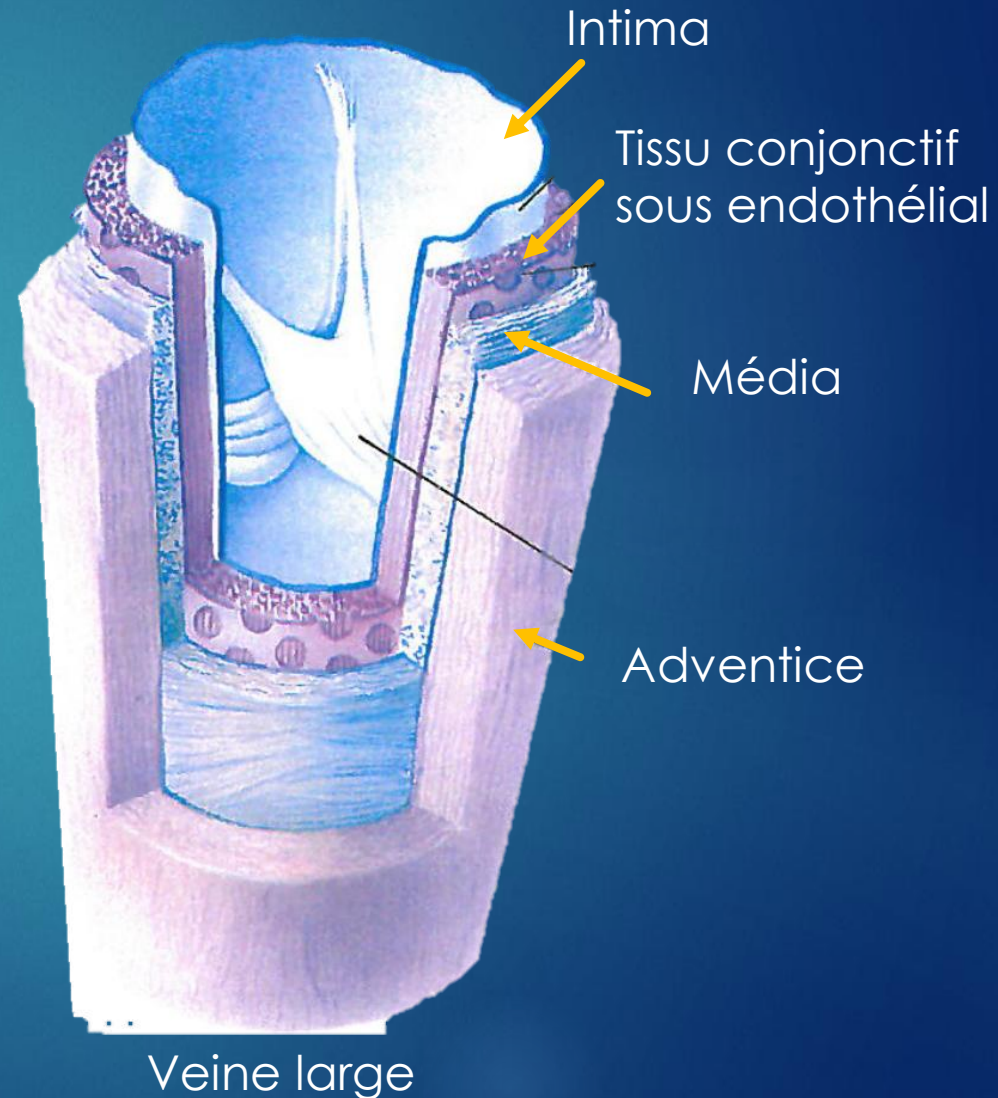
- ▶ Par rapport aux artères, les veines:
 - ▶ Ont un diamètre plus large
 - ▶ Possèdent des parois plus minces
 - ▶ Comportent moins de cellules musculaires lisses (médias) et plus de collagène
 - ▶ Possèdent des valvules



VEINES

87

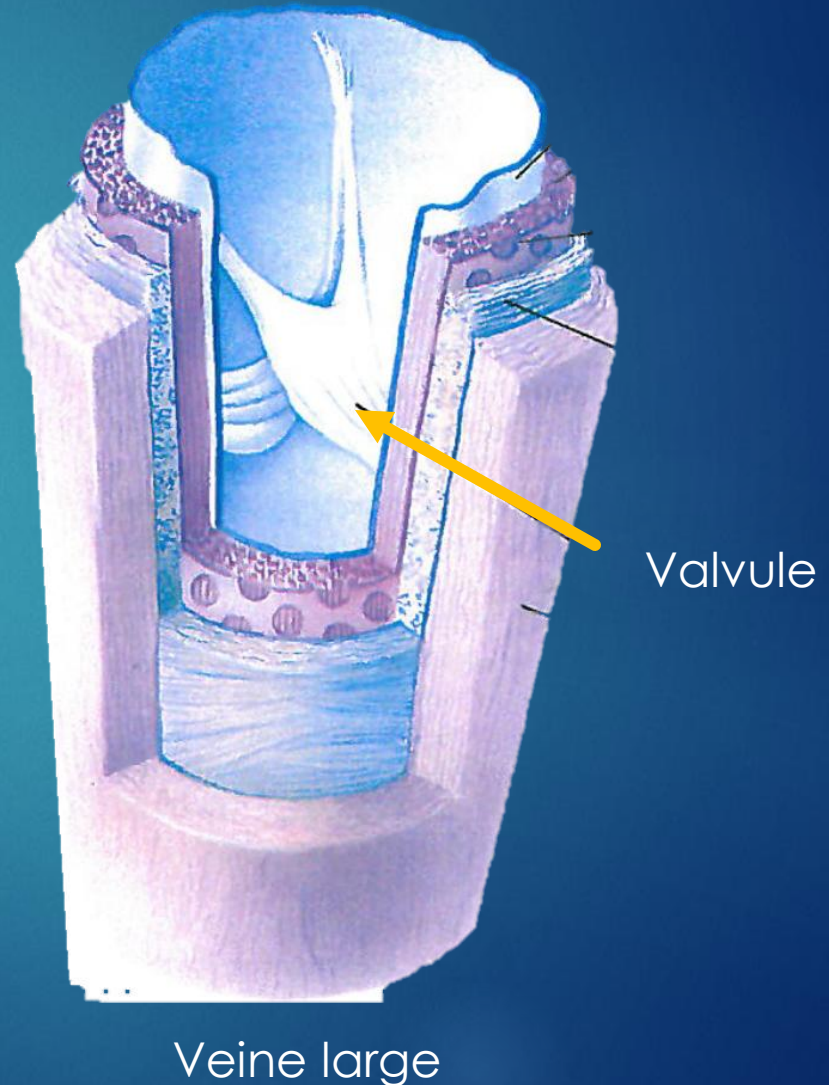
- ▶ Les 3 tuniques:
- ▶ L'intima :
 - ▶ Endothélium
 - ▶ Tissu conjonctif sous-endothélial
- ▶ La média:
 - ▶ Cellules musculaires lisses
 - ▶ Fibres de collagène/élastiques
- ▶ L'adventice:
 - ▶ tissu conjonctif lâche
- ▶ vasa vasorum pour les plus gros calibres



VEINES

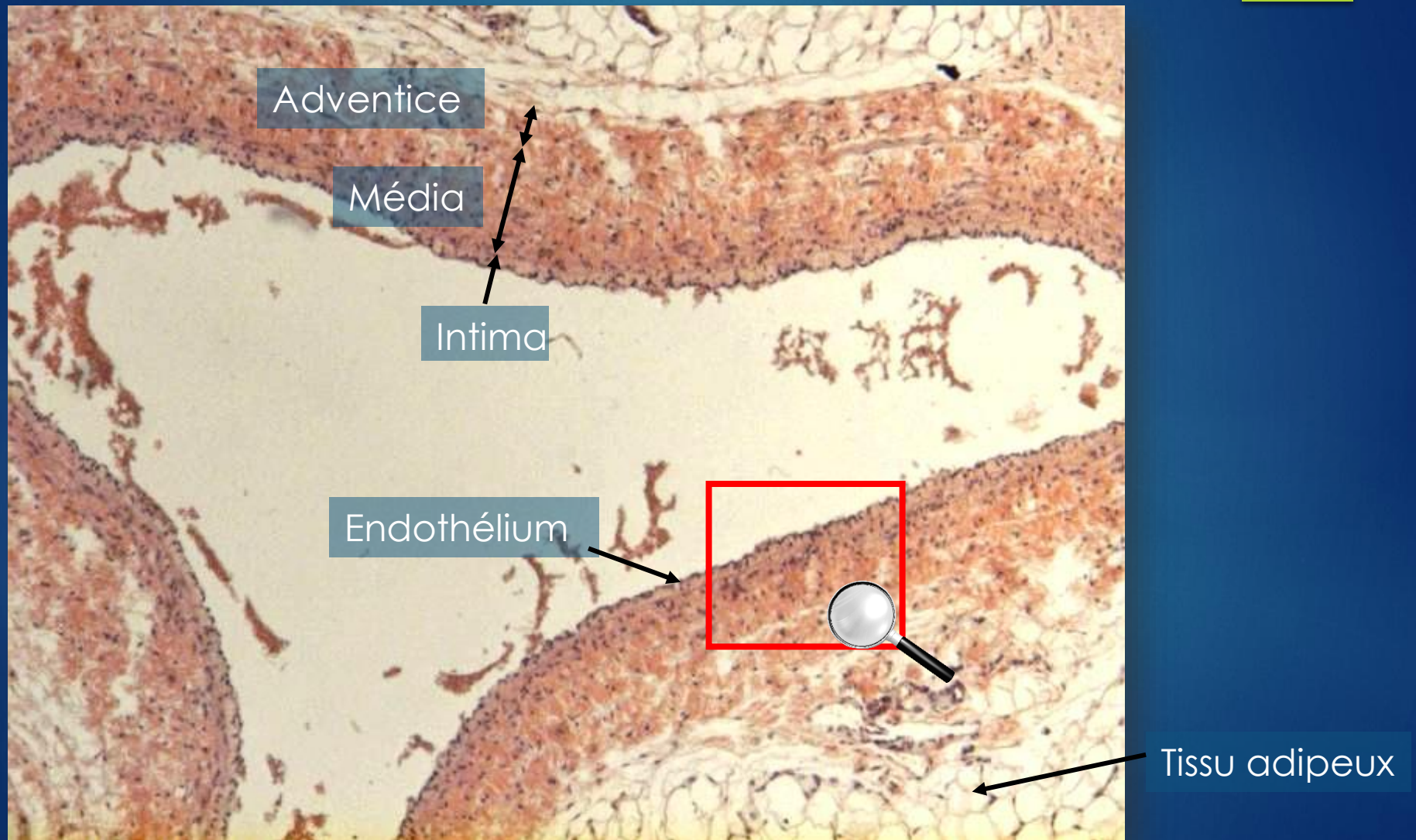
88

- ▶ valvule = repli de l'intima orienté dans le sens du courant
- ▶ s'opposent au retour du sang en arrière
- ▶ disposées en général au niveau de la confluence de deux veines



VEINES

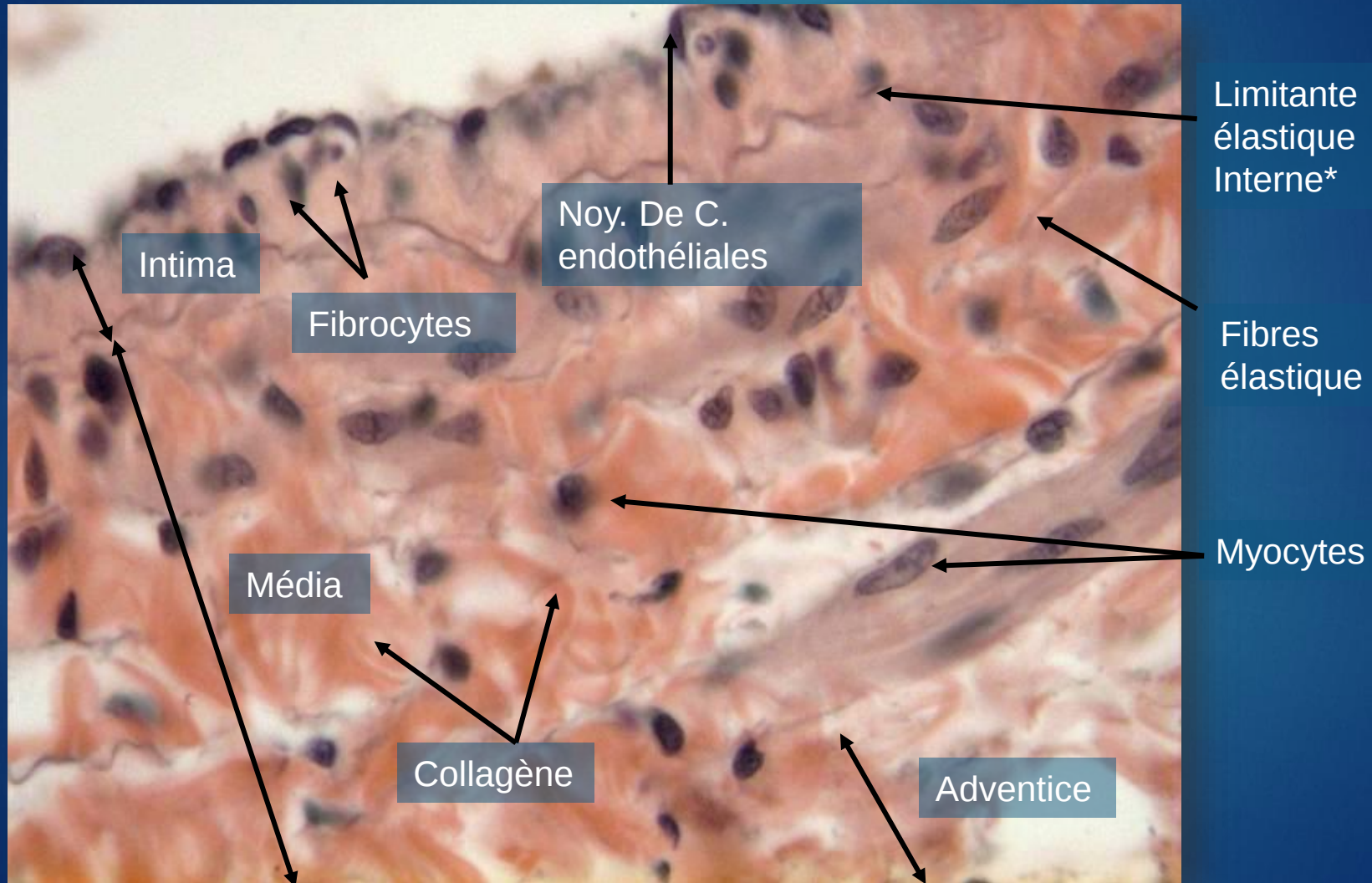
89



Veine supra cardiaque X10

VEINES

90

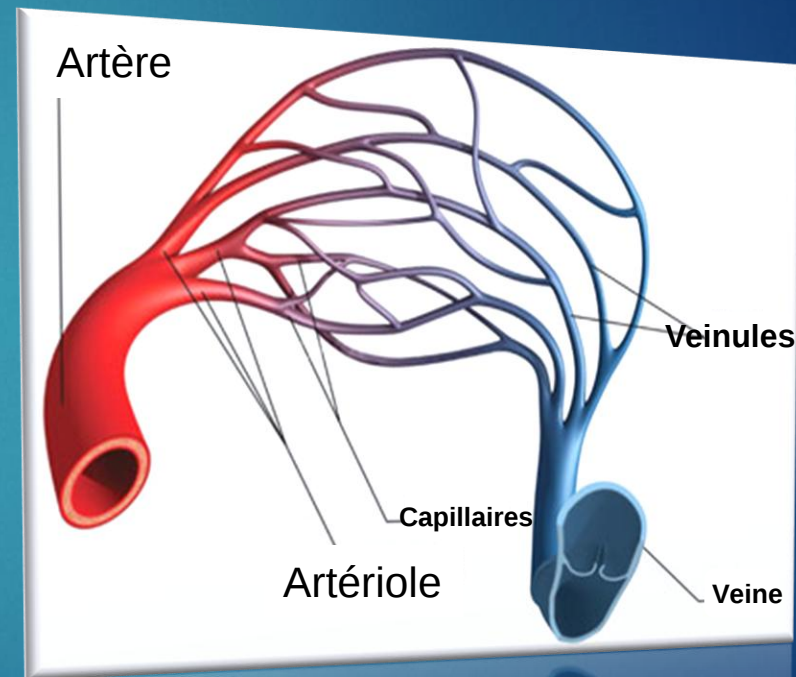


Veine supra cardiaque X40

VEINULES

91

- ▶ Les veinules ont un diamètre compris entre 10 et 100 μ
- ▶ Leur lumière est plus large et la paroi plus mince que celle des artérioles correspondantes
- ▶ La média, dépourvue de limitante élastique interne, contient 1 à 2 couches de cellules musculaires lisses matures ou immature associés à des péricytes



VEINULES

92



Artériole et Veinule X40

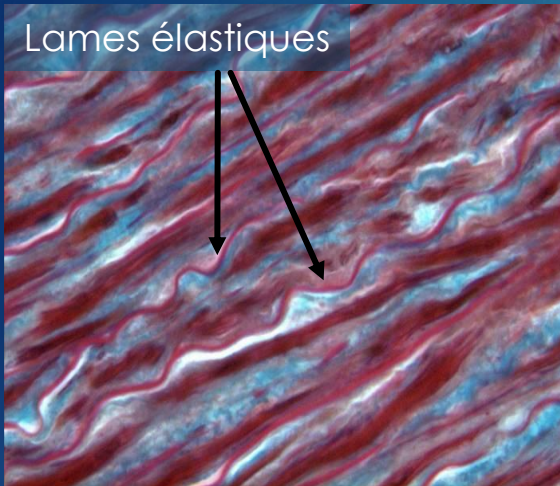
- ✓ Les veines comportent trois tuniques :
 - l'intima
 - la média
 - l'adventice

- ✓ Les veines assurent le retour du sang désoxygéné depuis les capillaires jusqu'au cœur

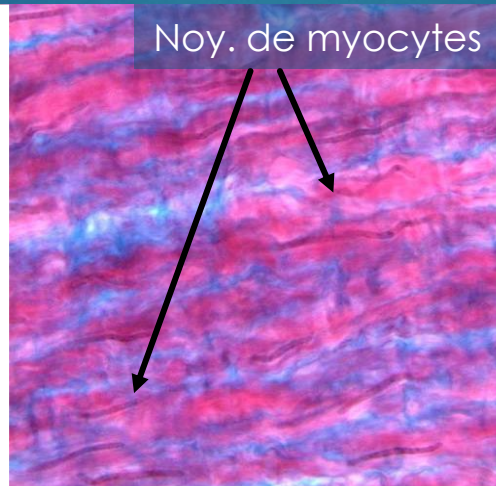
- ✓ Les veines transportent le sang à basse pression et contiennent des valvules qui empêche le reflux du sang

COMPARAISON ARTERES / VEINES

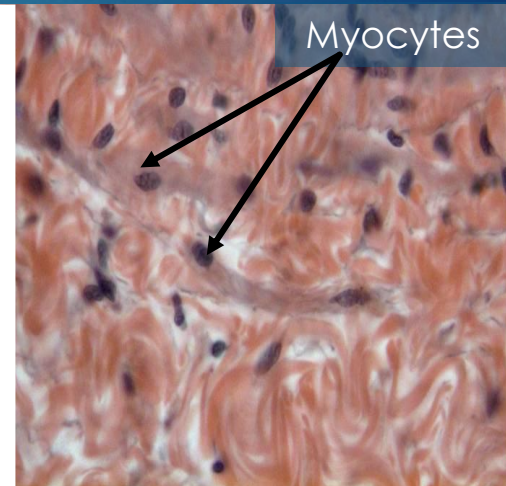
94



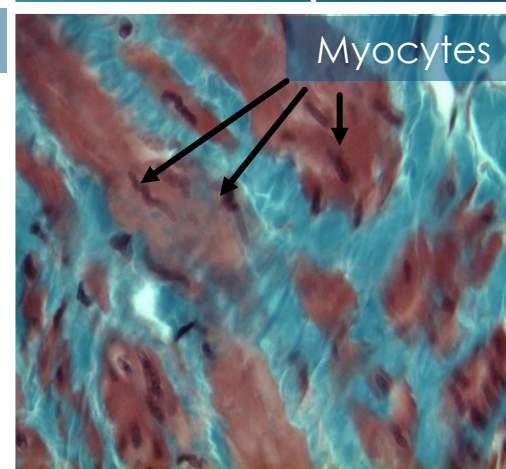
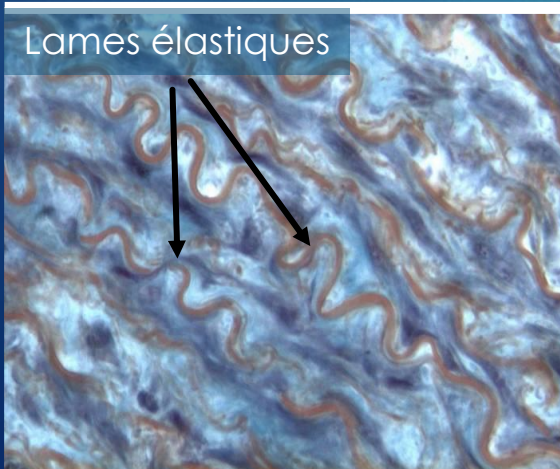
Médias d'artères élastiques



Médias d'artères musculaires

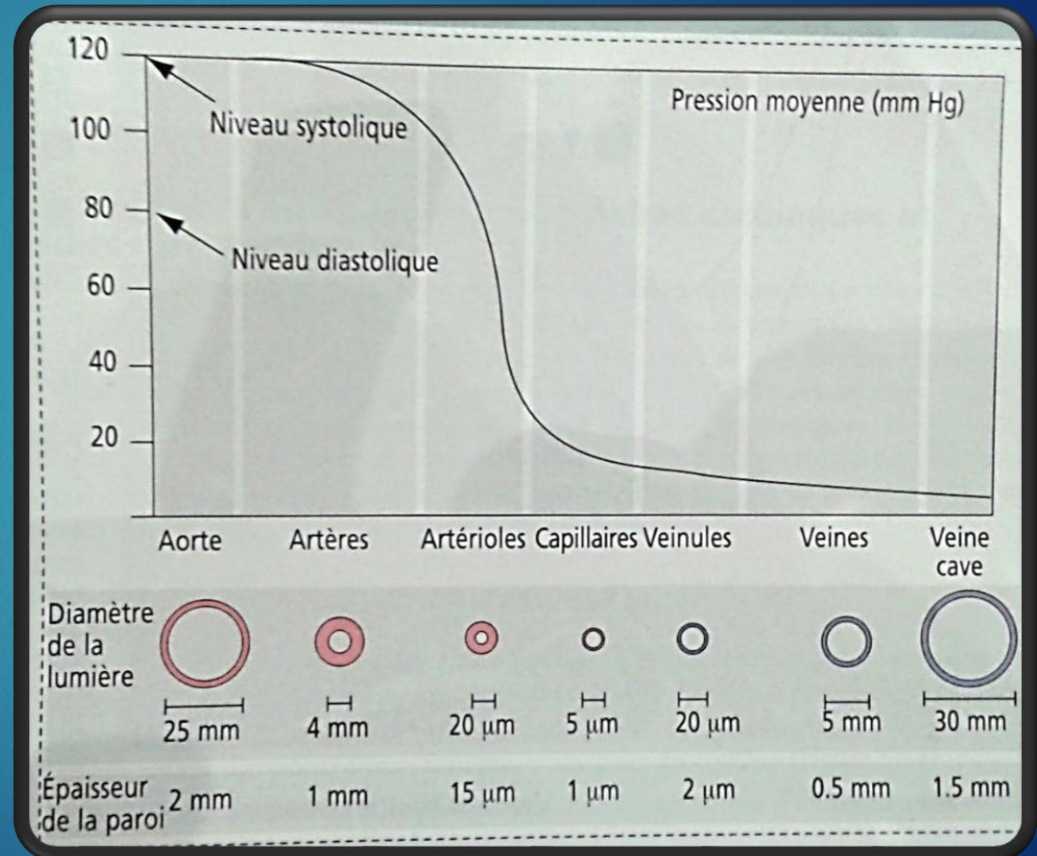


**Média de veine supra
cardiaque**
**Média de veine infra
cardiaque**

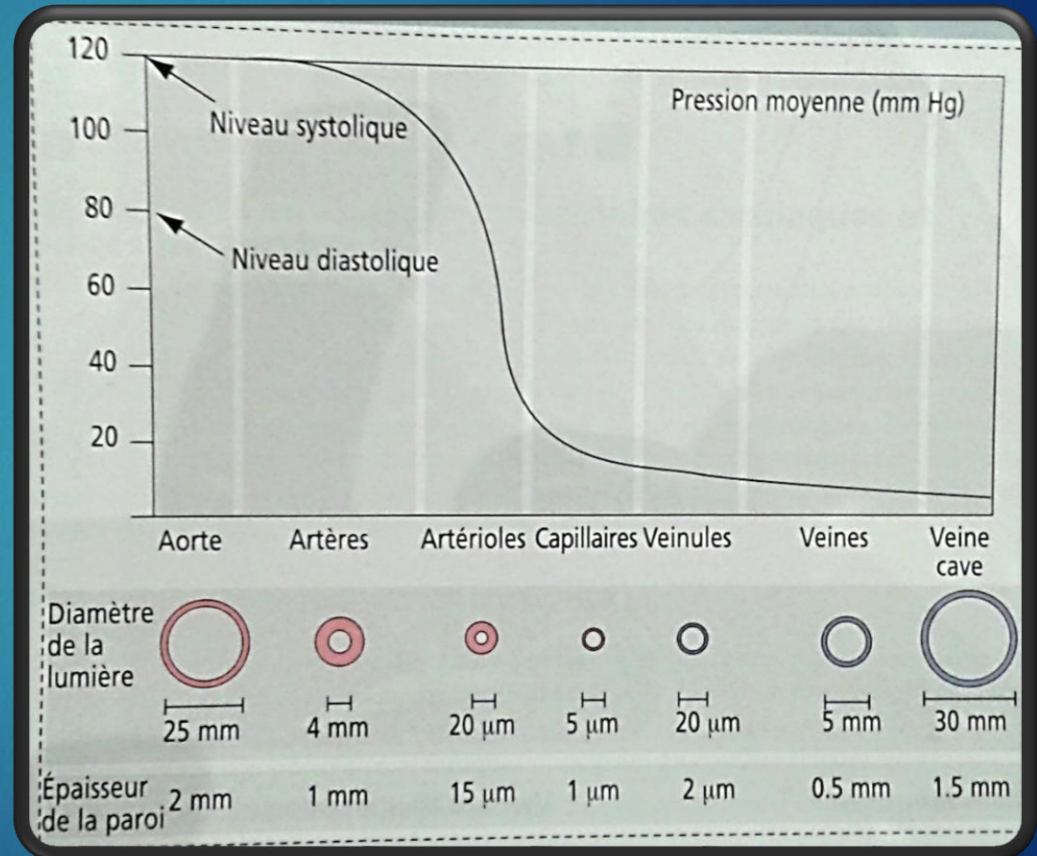


- ▶ 1 – INTRODUCTION
- ▶ 2 – DEVELOPPEMENT
- ▶ 3 – COEUR
- ▶ 4 – ARTÈRES
- ▶ 5 – VEINES
- ▶ 6 – PHYSIOLOGIE

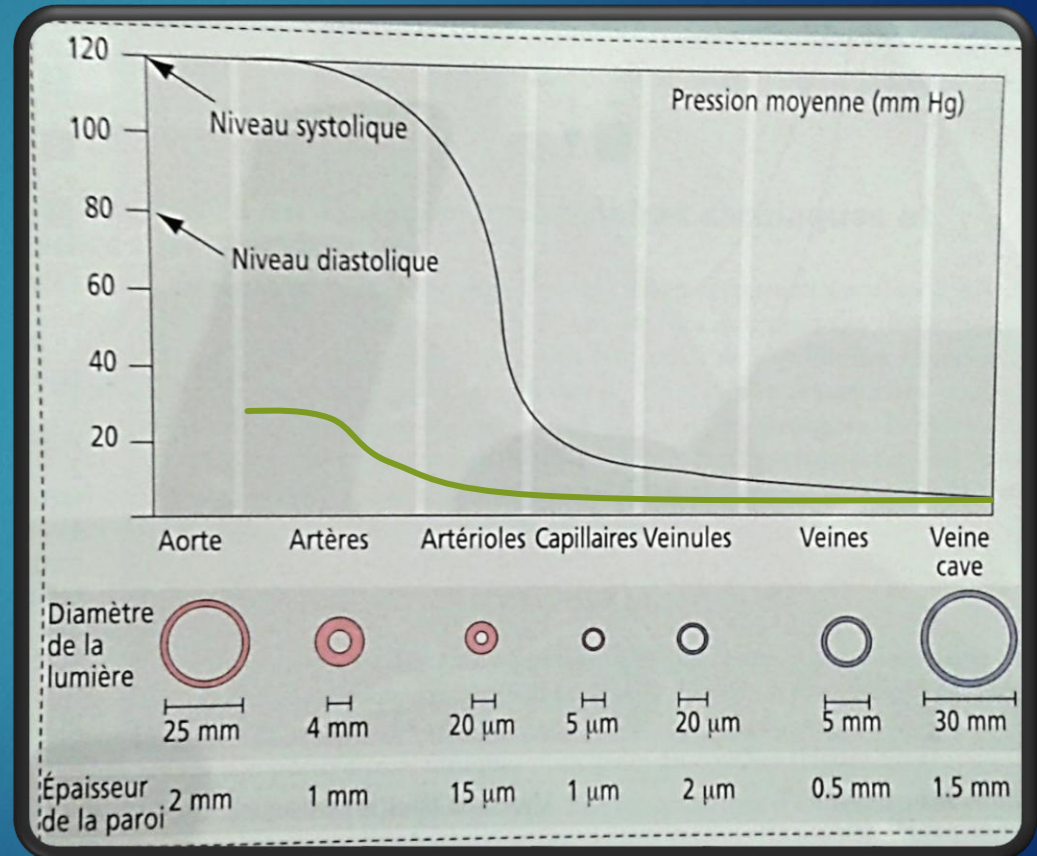
- Les artères transportent du sang à haute pression
=> parois musculaires sont épaisses
- Les veines transportent le sang des tissus vers le cœur, la pression est faible
=> les parois veineuses sont fines



- Il existe des variations de la pression sanguine entre les différentes parties du système cardiovasculaire
- Dans l'aorte la pression varie entre 120 et 80 mm Hg
- Dans les capillaires la pression est de 35 mm Hg
- Lorsque le sang revient à l'oreillette par la veine cave => 0 mm Hg



- La pression sanguine est plus élevée dans la circulation systémique que dans la circulation pulmonaire
- Dans les artères pulmonaires la pression systolique est inférieure (environ 25 mm Hg)
- Dans les capillaires pulmonaires la pression est d'environ de 7 mm Hg



CONCLUSION GENERALE

99

- ▶ L'appareil circulatoire comprend :
 - ❑ Le cœur
 - ❑ Les vaisseaux sanguins
- ▶ Les parois du cœur sont formées par :
 - ❑ l'épicarde
 - ❑ Le myocarde
 - ❑ L'endocarde
- ▶ Les artères et les veines comportent trois tuniques :
 - ❑ L'intima
 - ❑ La média
 - ❑ L'adventice

