

UE 3.2 : Physiologie

Chapitre 6 : Le système artériel de la circulation systémique

Pr. Stéphane DOUTRELEAU

Objectifs pédagogiques du cours

- Connaître les caractéristiques du système à haute pression
- Connaître l'évolution de la pression artérielle et les différentes mesures associées
- Connaître les valeurs normales de PA chez l'homme
- Connaître les particularités de la circulation coronaire

PLAN

- Les différents types d'artère
- La pression artérielle et l'onde de pouls
- La mesure de la pression artérielle
- Facteurs de variations de la pression artérielle
- Exemple de circulation : la circulation coronaire

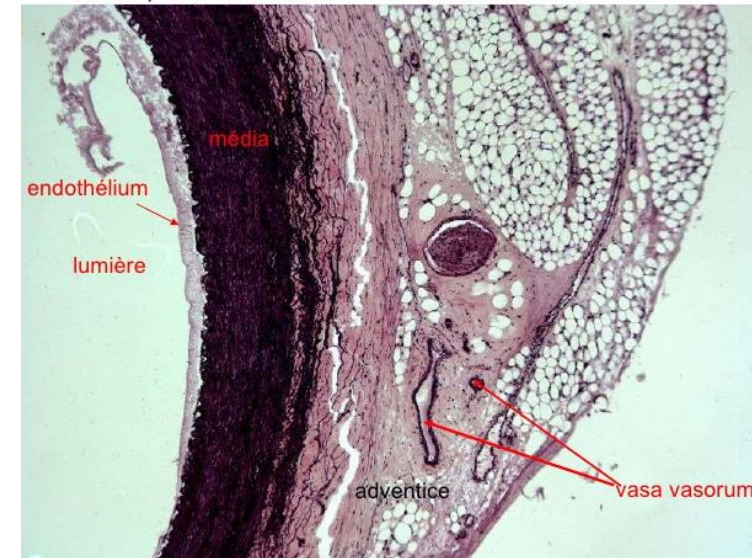
Le réseau artériel

- 3 types selon la composition de la média
 - Artères ELASTIQUES
 - Artères MUSCULAIRES
 - artérioles

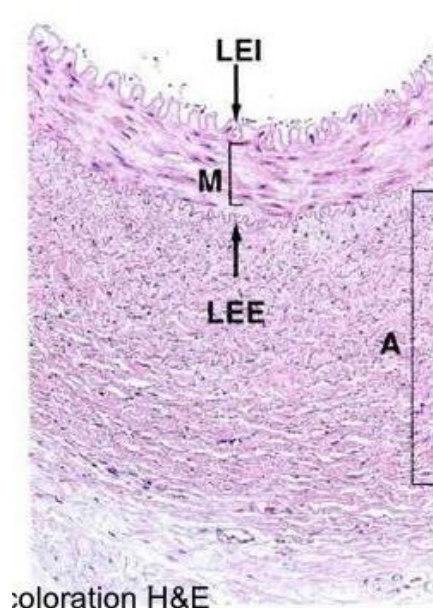
Les artères élastiques

- Ce sont les premières artères après le VG (l'aorte et ses branches)
- Média
 - riche en membranes élastiques
 - Pauvres en cellules musculaires lisses
- Rôles : distribution du sang et déterminants de la pression diastolique

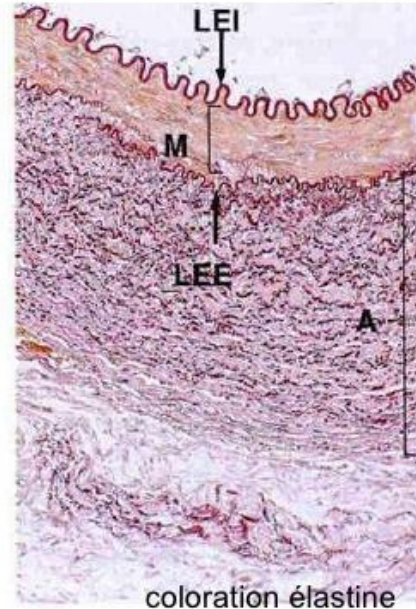
artère élastique H8.22 x50



Les artères musculaires



coloration H&E

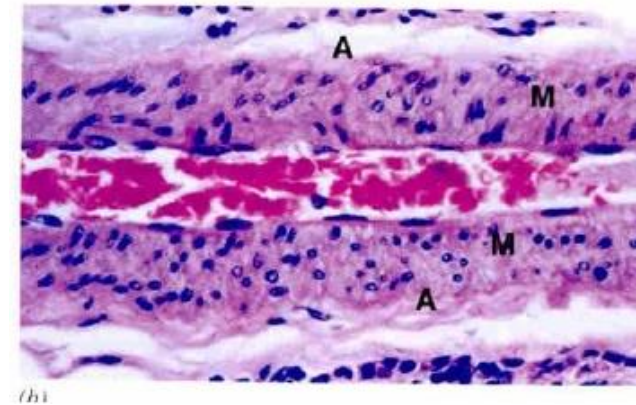
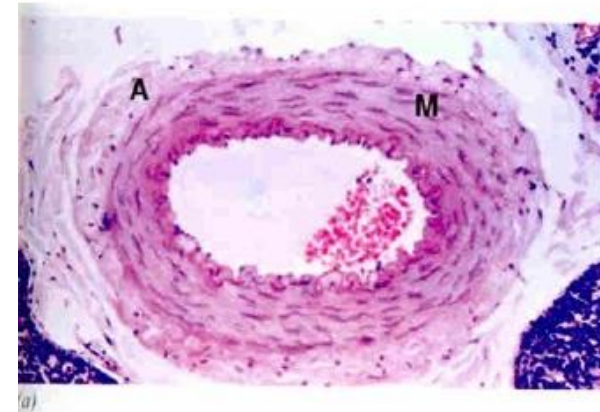


coloration élastine

- Artères intermédiaires entre les artères élastiques et les artérioles
- La couche de cellules musculaires augmente

Les artérioles

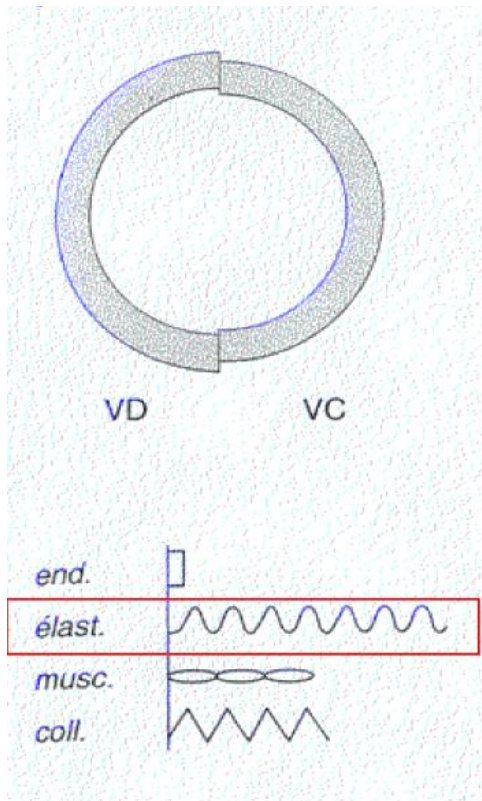
- Artères résistives pré-capillaires
- Contrôle de la vasomotricité
 - Facteurs intrinsèques
 - = métabolisme tissulaire (besoins locaux)
 - Facteurs extrinsèques
 - SNA (surtout système sympathique)
 - Facteurs circulants (catécholamines, AT_{II} , acétylcholine, bradykinines etc...)



Comparaison des artères

artère élastiques

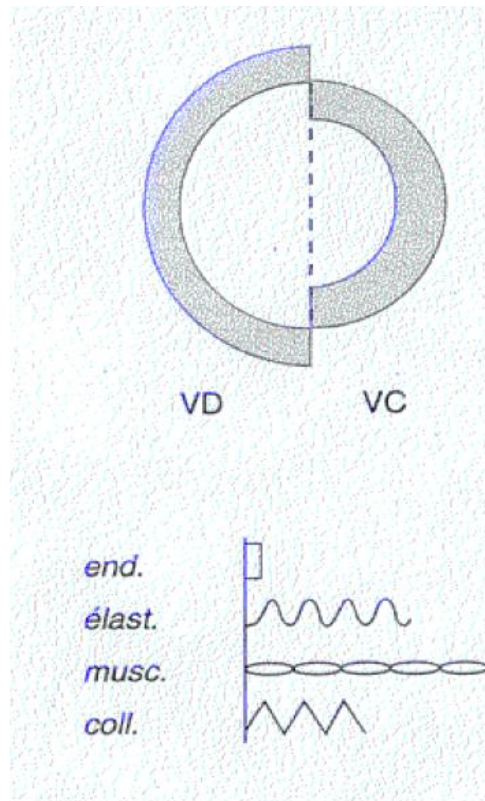
diamètre : 10 à 20 mm



VD : vasodilatation
VC : vasoconstriction
End : endothélium

artère musculaire
de distribution

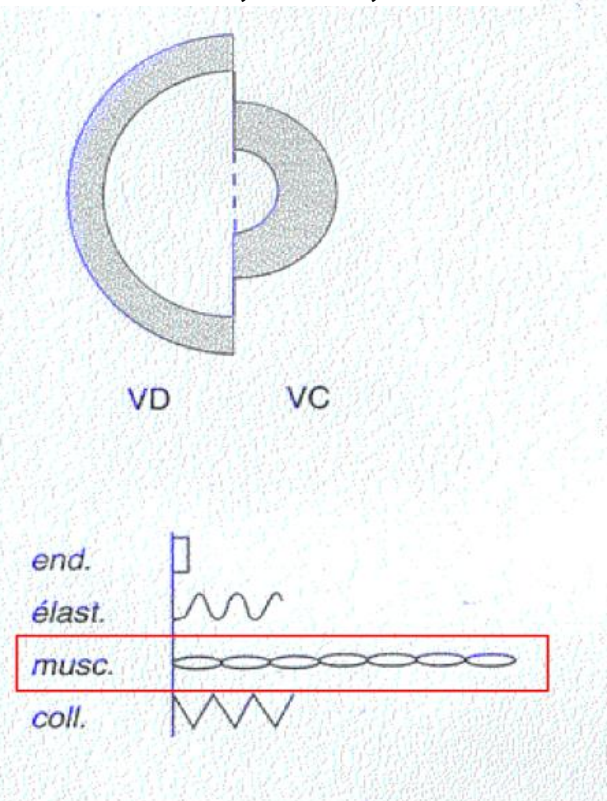
diamètre : 1 à 10 mm



élast. : fibres élastiques
musc. : cellules musculaires
coll. : fibres collagènes

artérioles

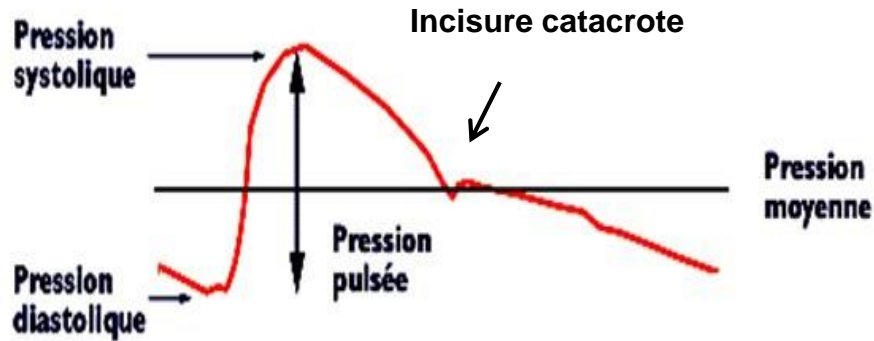
diamètre : 0,02 à 0,2 mm



PLAN

- Les différents types d'artère
- La pression artérielle et l'onde de pouls
- La mesure de la pression artérielle
- Facteurs de variations de la pression artérielle
- Exemple de circulation : la circulation coronaire

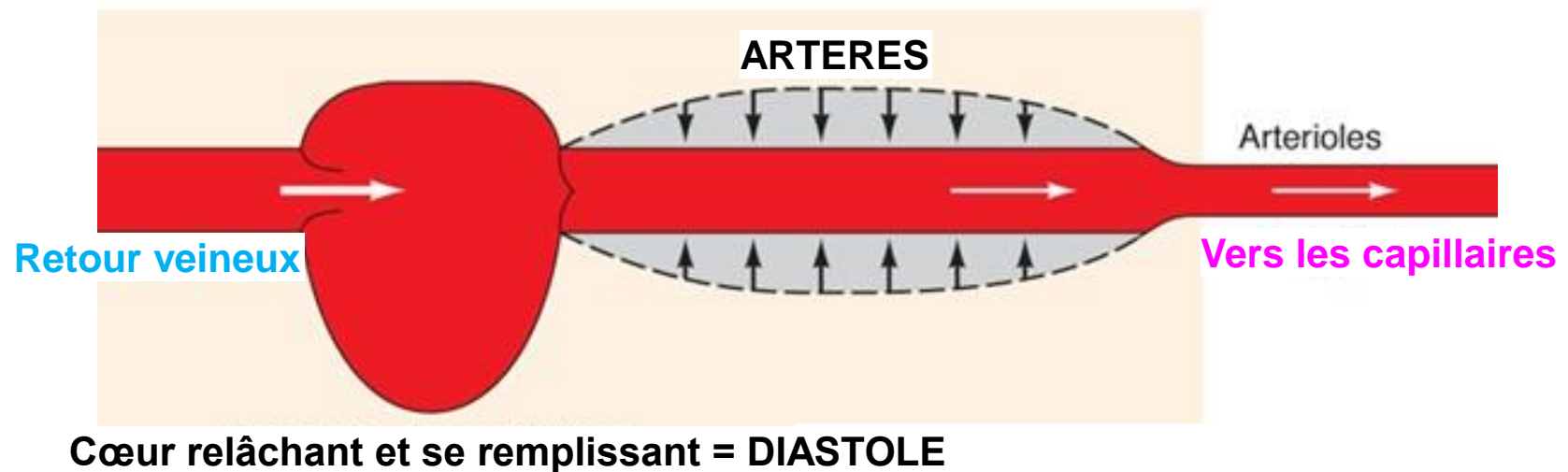
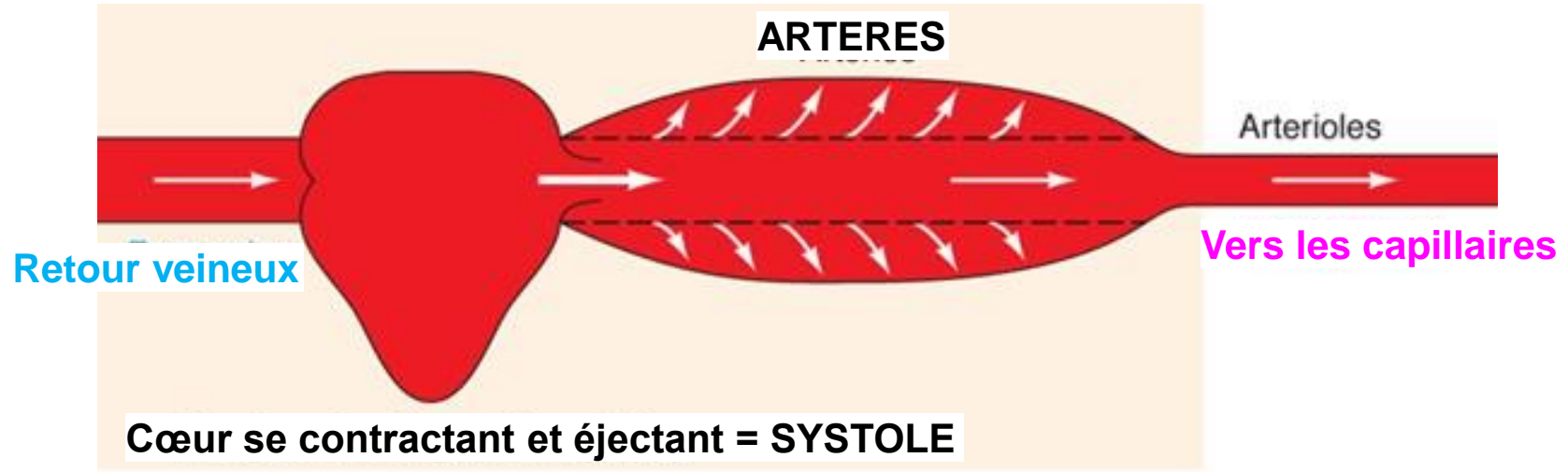
la pression artérielle (PA)



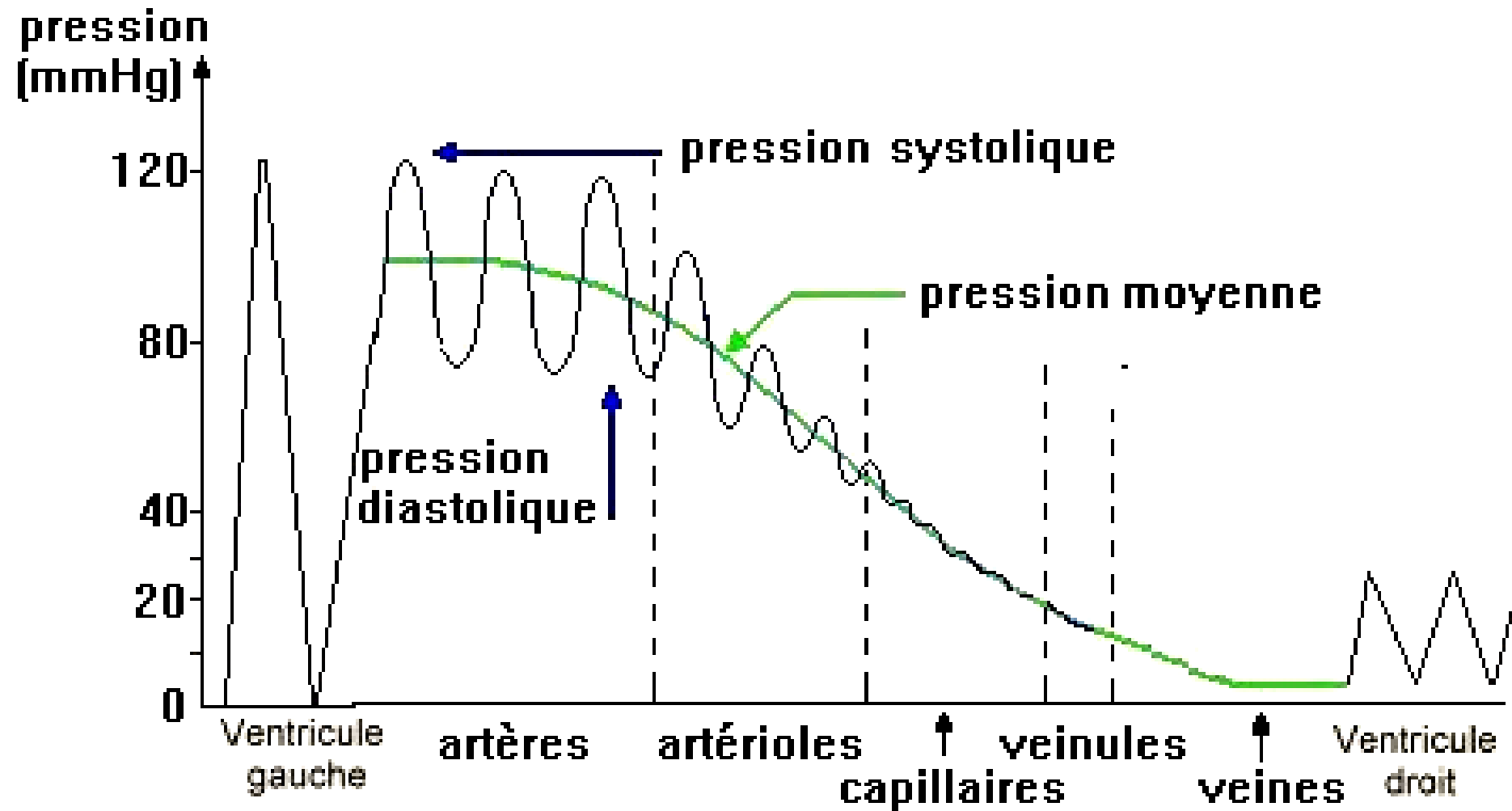
$$PAM = PAD + 1/3 PP$$

- mmHg ou cmHg
- Maximum = pression artérielle systolique - PAS
- Minimum = pression artérielle diastolique – PAD
- Pression pulsée : PP
$$PP = PAS - PAD$$

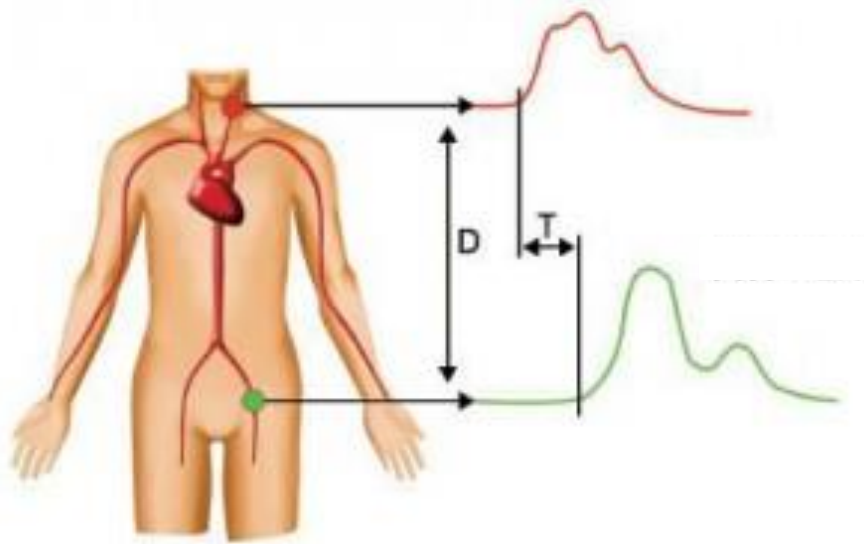
PAD – effet Windkessel



Caractéristiques

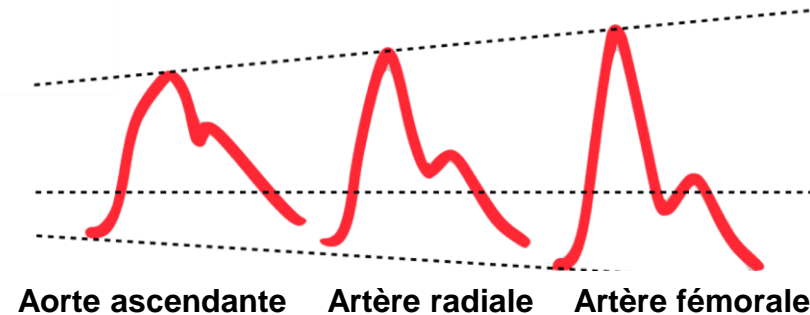


L'onde de pouls

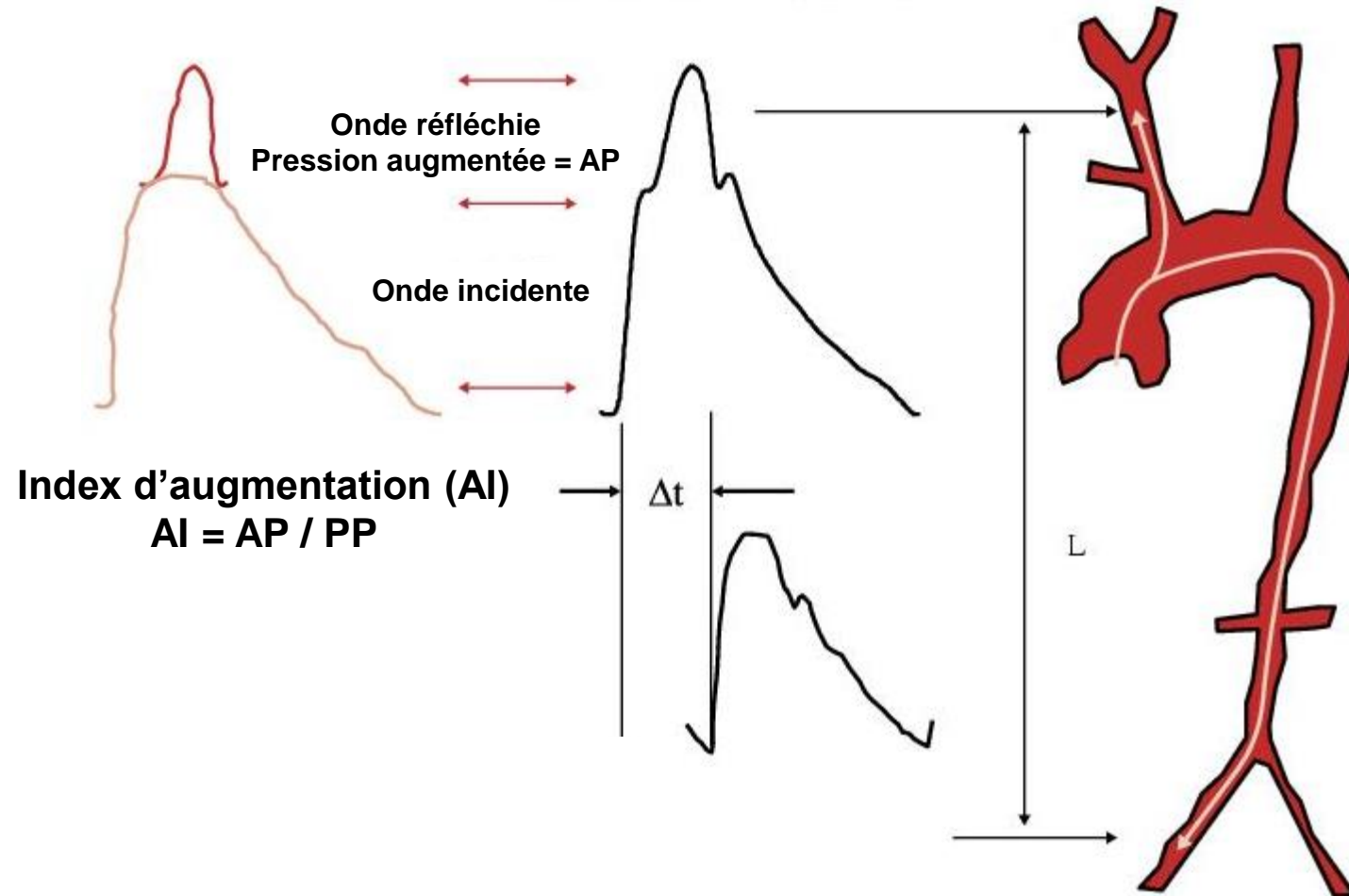


Vitesse onde pouls = D/T

- Aorte 2-4 m/s
- Artère fémorale 8-10 m/s
- Onde réfléchie rétrogrades sur les bifurcations artérielles

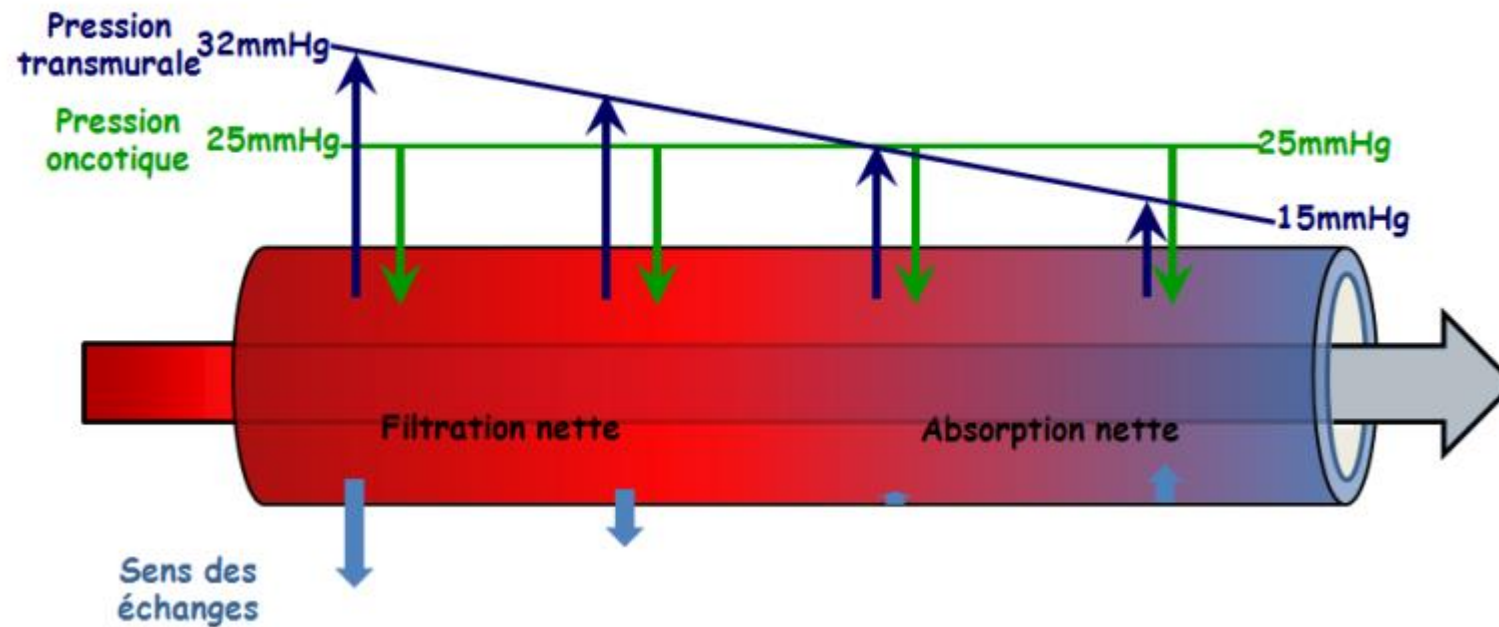


Onde de pouls – onde réfléchie



PRESSION CENTRALE = pression artérielle périphérique + pression augmentée

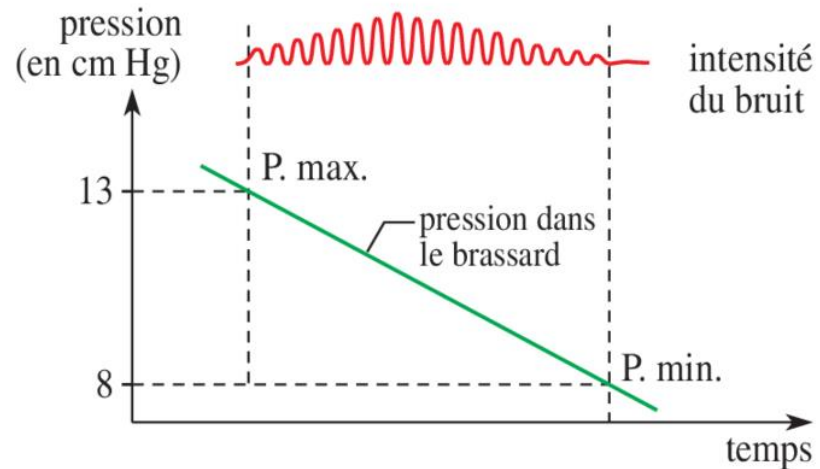
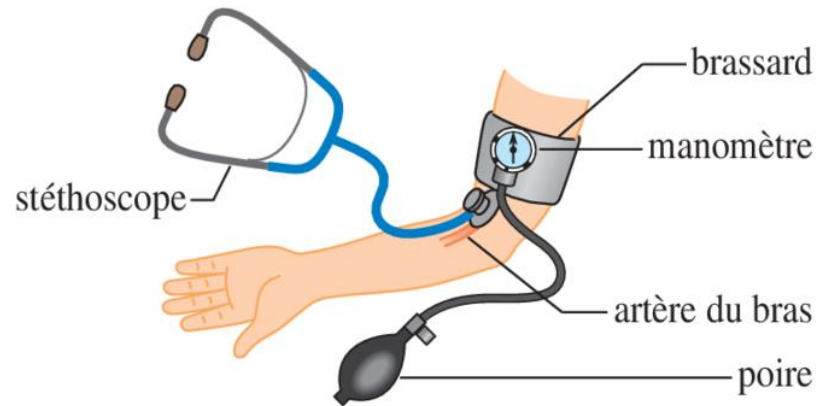
Régime de pression dans les capillaires



PLAN

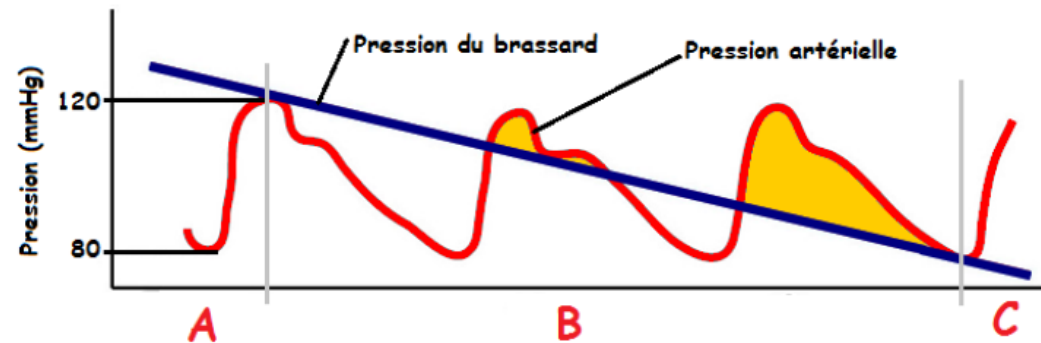
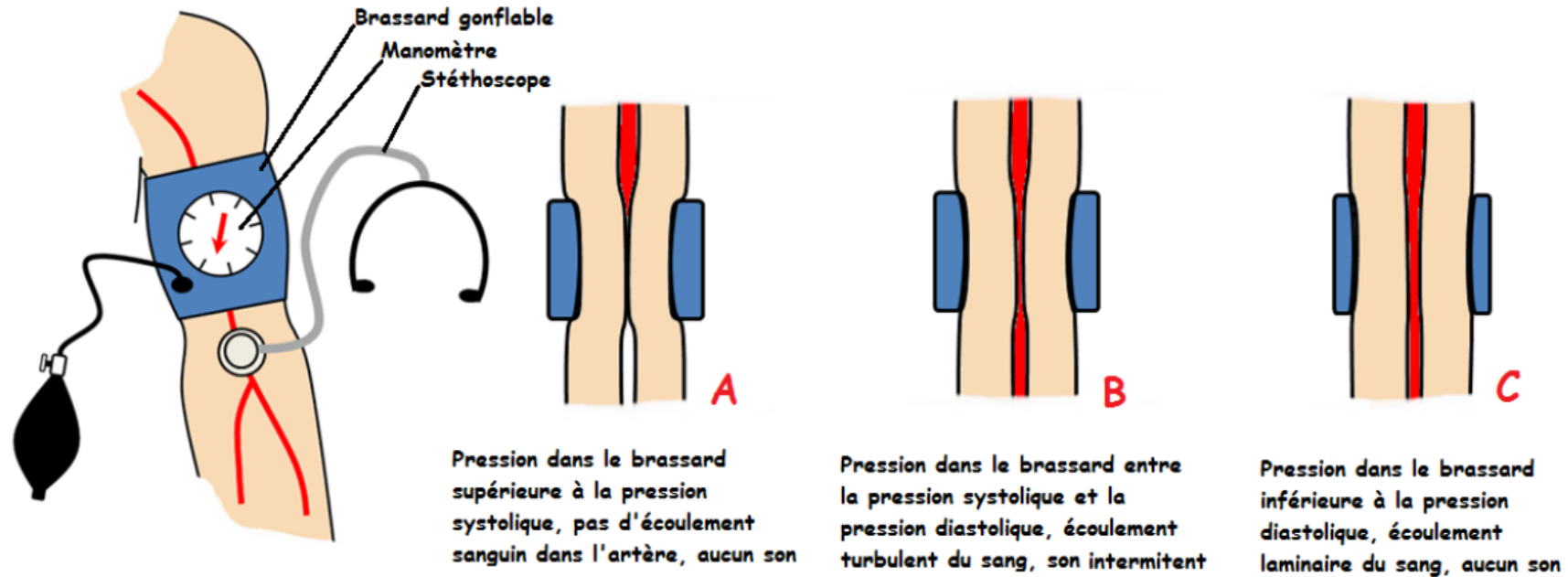
- Les différents types d'artère
- La pression artérielle et l'onde de pouls
- La mesure de la pression artérielle
- Facteurs de variations de la pression artérielle
- Exemple de circulation : la circulation coronaire

Mesure de la PA



- Directe : cathétérisation d'une artère
- Indirecte : méthode auscultatoire (stéthoscope) ou palpatoire (en palpant le pouls)

Mesure de la PA



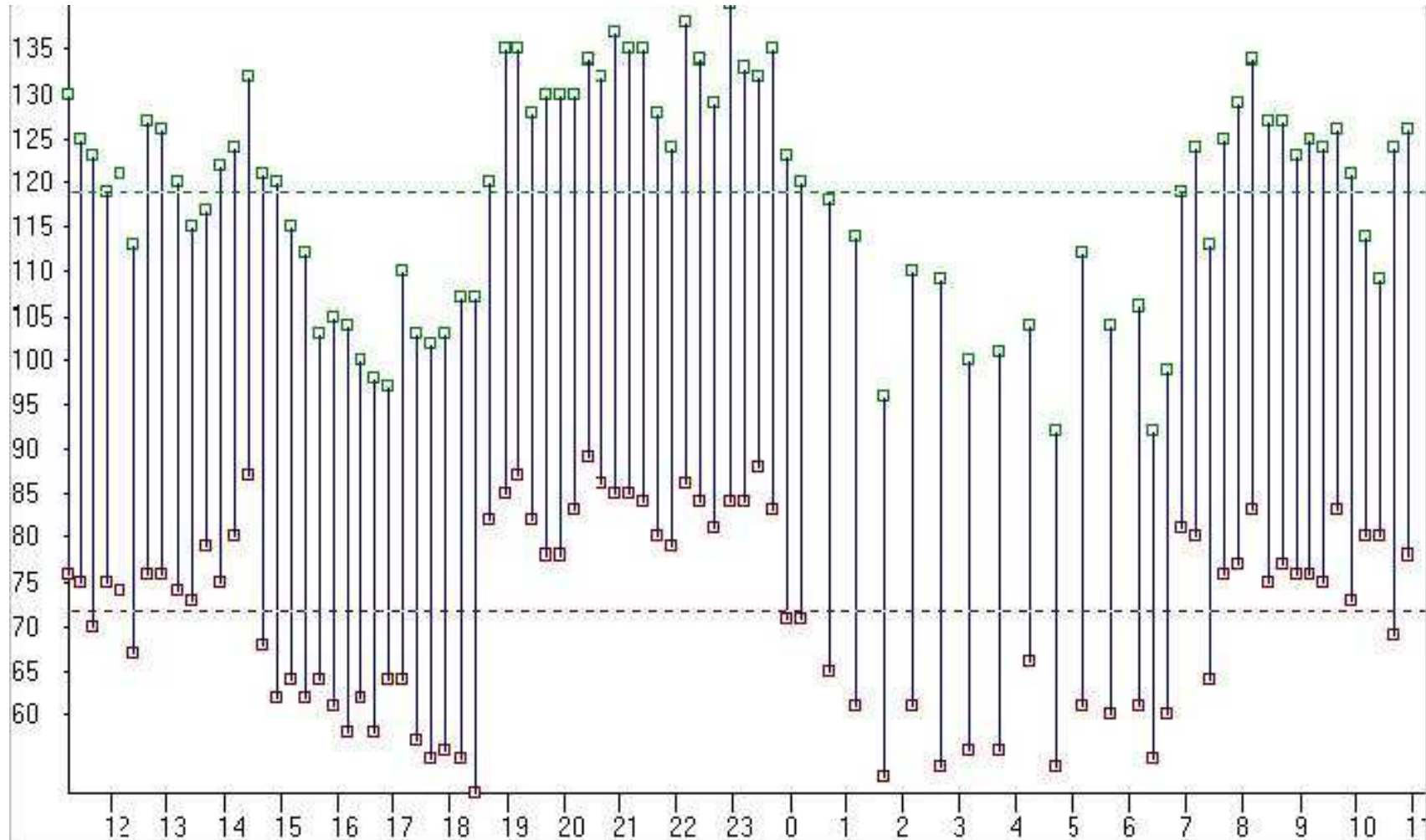
PLAN

- Les différents types d'artère
- La pression artérielle et l'onde de pouls
- La mesure de la pression artérielle
- Facteurs de variations de la pression artérielle
- Exemple de circulation : la circulation coronaire

Variations physiologiques de la PA

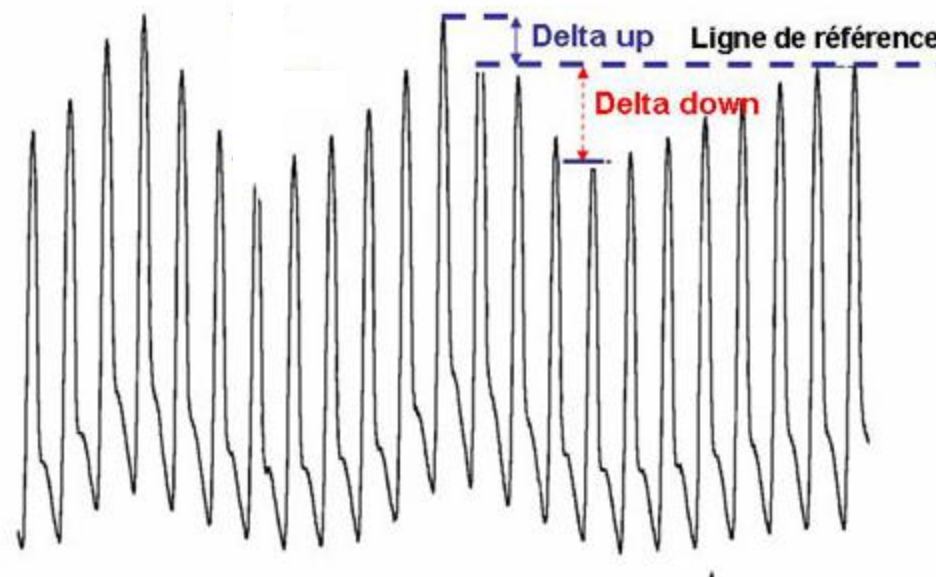
- Variations non cycliques
 - Stress physiques ou psychosensoriels (émotions, douleurs...)
 - Facteurs endogènes (hormones)
 - Facteurs exogènes (changement de position)
- Variations cycliques
 - À court terme
 - À long terme
 - Variation saisonnières, nycthémérales
 - âge
 - Hypotension post-prandiale

Variations nycthémérales



Variations physiologiques de la PA

- Variations respiratoires
 - Diminution lors de l'expiration
 - Augmentation lors de l'inspiration



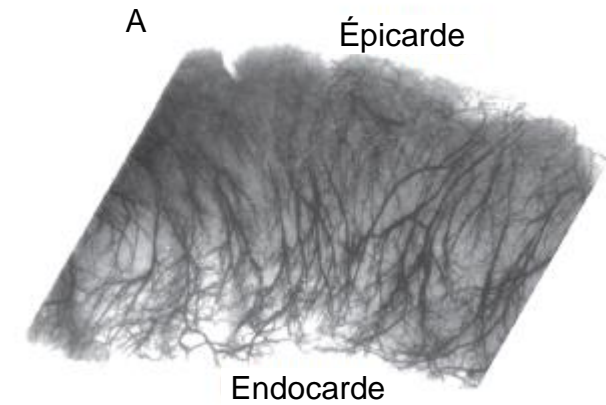
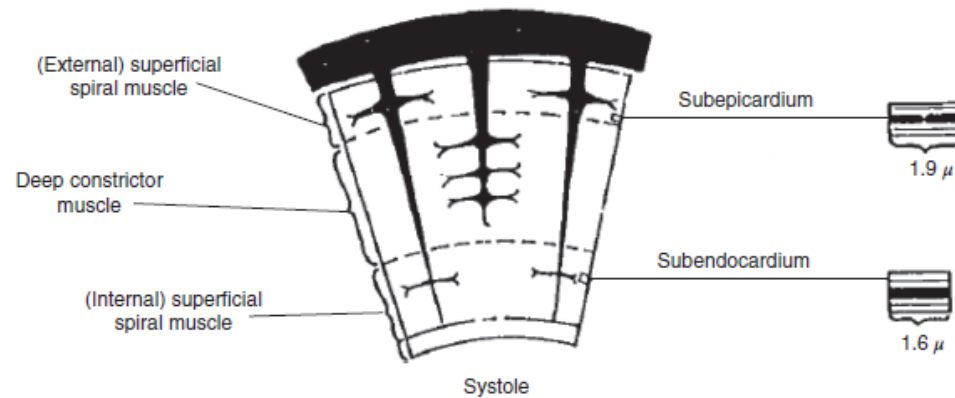
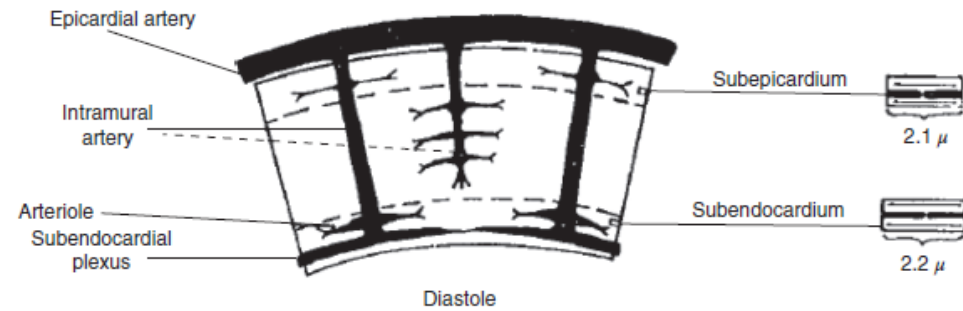
Valeurs normales de la PA

- Limites supérieures
 - PAS \geq 140 mmHg
ET/OU
 - PAD \geq 90 mmHg
- Au-delà de 160/95 mmHg l'HTA est importante
- Entre les deux on parle d'HTA limite

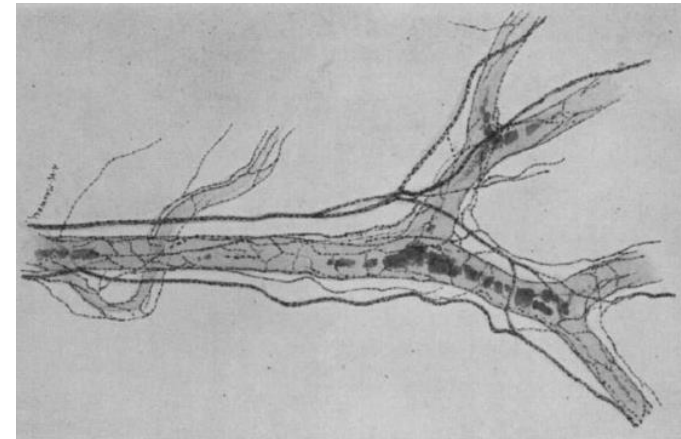
PLAN

- Les différents types d'artère
- La pression artérielle et l'onde de pouls
- La mesure de la pression artérielle
- Facteurs de variations de la pression artérielle
- Exemple de circulation : la circulation coronaire

La circulation coronaire



Coupe d'une paroi du ventricule gauche

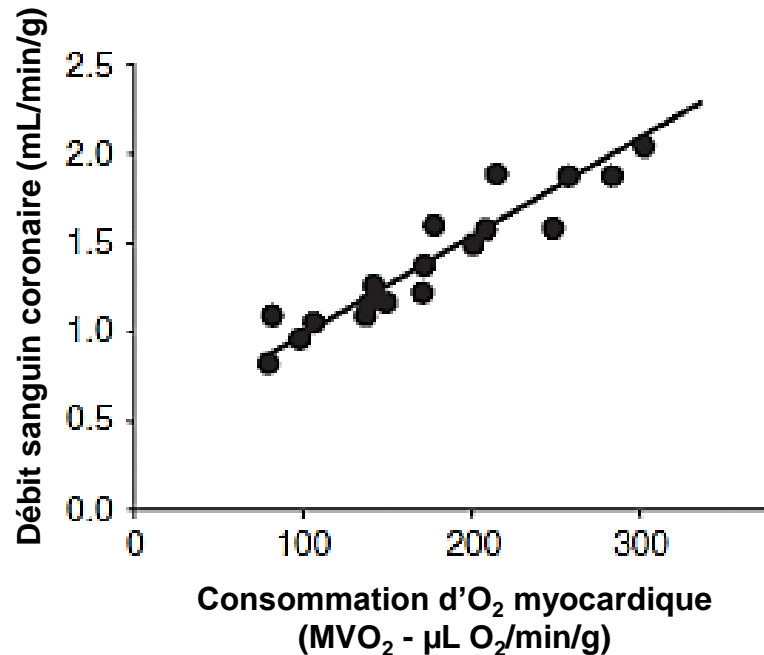


La circulation coronaire

$$MVO_2 = Q_{\text{coronaire}} \times D_{AV}O_2$$

MVO_2 = consommation en oxygène du myocarde

$DAVO_2$ = différence artérioveineuse en oxygène ou extraction

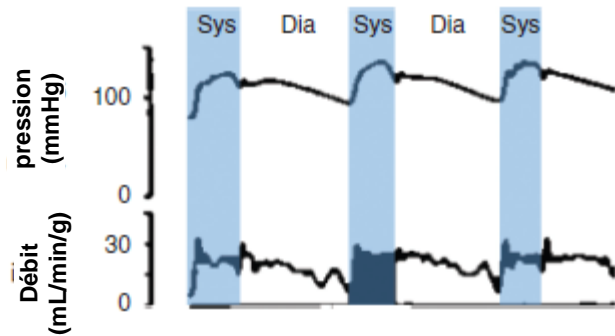


- Débit coronaire = 5 % du débit cardiaque (repos)
- Déterminant majeurs de la MVO_2
 - Fréquence cardiaque
 - Contractilité
 - Tension pariétale

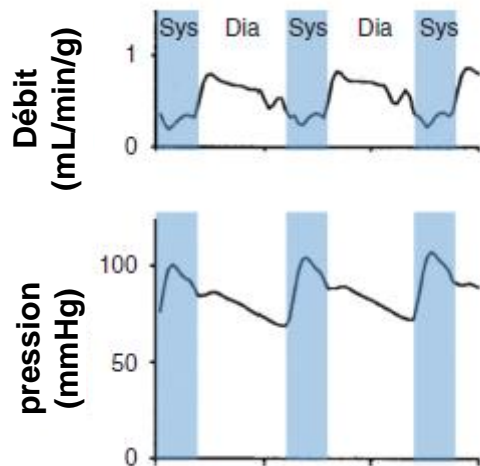
La circulation coronaire

$$Q_{\text{coronaire}} = \Delta P / \text{résistances}$$

Coronaire droite



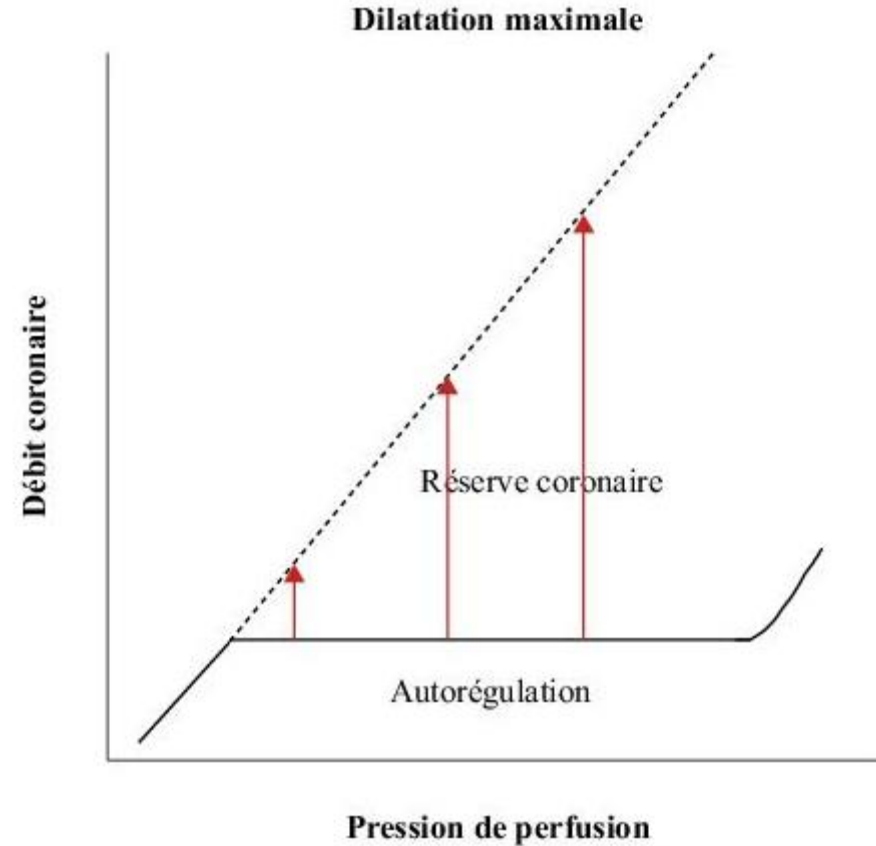
Coronaire gauche



- Peu de résistance dans les artères épicardiques normales
- Artérioles pré-capillaires
 - siège des résistances
 - Autorégulation
- Capillaires (4000/mm²)
- Pas d'influence de ΔP (physiologie)

Autorégulation

- Pas d'influence de ΔP
- Entre 40 et 150 mmHg, le débit est maintenu constant
- Dilatation maximale pharmacologique



Contrôle du flux coronaire

- Activité métabolique
 - NO, métabolites, lactates, K⁺ etc...
- Compression myocardique
- Système nerveux autonome
 - Vasoconstriction (α_1)
 - Vasodilatation (β_2 et Ac)
- Endothélium

Messages essentiels du cours

- Système à haute pression
 - Amortissement le long du lit vasculaire
 - La pression artérielle est un paramètre majeur du système cardio-vasculaire
-
- Autorégulations de la circulation coronaire
 - Contrôle du débit coronaire par les résistances

Mentions légales

L'ensemble de ce document relève des législations française et internationale sur le droit d'auteur et la propriété intellectuelle. Tous les droits de reproduction de tout ou partie sont réservés pour les textes ainsi que pour l'ensemble des documents iconographiques, photographiques, vidéos et sonores.

Ce document est interdit à la vente ou à la location. Sa diffusion, duplication, mise à disposition du public (sous quelque forme ou support que ce soit), mise en réseau, partielles ou totales, sont strictement réservées à l'Université Grenoble Alpes (UGA).

L'utilisation de ce document est strictement réservée à l'usage privé des étudiants inscrits en Première Année Commune aux Etudes de Santé (PACES) à l'Université Grenoble Alpes, et non destinée à une utilisation collective, gratuite ou payante.