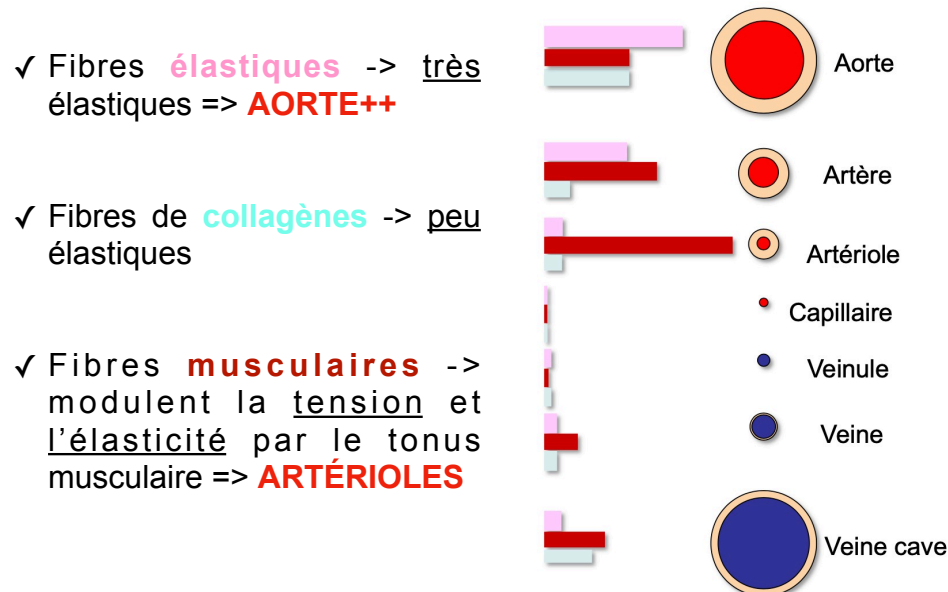


I) PARTICULARITÉS LIÉES AUX PAROIS VASCULAIRES

A/ Constitution des parois des vaisseaux

Les parois des vaisseaux sont constituées de **3 types de fibres**:



En avançant dans l'arbre vasculaire, on a une perte d'élasticité au profit du contingent musculaire.

B/ Les forces mises en jeu pour les parois élastiques

D'un point de vue physique, 2 phénomènes s'appliquent sur les parois des vaisseaux:

- **GRADIENT DE PRESSION TRANSMURAL ΔP** => tend à **DILATER** le vaisseau (rayon ↗)
- **PROPRIÉTÉS ÉLASTIQUES DES PAROIS (TENSION T)** => tend à **CONTRACTER** le vaisseau (rayon ↘)

2 lois régissent la relation entre la tension pariétale T et le rayon du vaisseau r:

- Loi de **LAPLACE** => Relation **TENSION/PRESSION**
- Loi de **HOOKE** => Relation **TENSION/ÉLASTICITÉ**

1) Loi de LAPLACE : Relation Tension / Pression

Lorsque la pression sanguine devient supérieure à la pression extérieure ($\Delta P = P_{\text{int}} - P_{\text{ext}} > 0$)

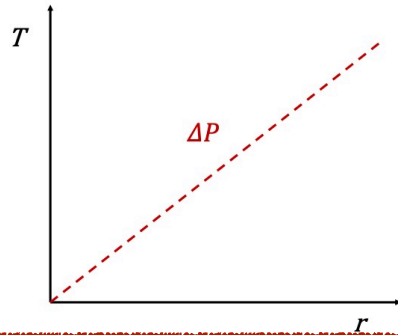
- Tendance à une **dilatation** du vaisseau (rayon ↗)
- La **tension** de la paroi **augmente** jusqu'à équilibrer ΔP

Pour un vaisseau cylindrique, la loi de Laplace nous donne :

$$\Delta P = \frac{T}{r} \Rightarrow T = \Delta P \times r$$

→ Relation **linéaire** entre le gradient de pression transmural ΔP et le rayon du vaisseau r .

Il existe une infinité de points d'équilibre entre T et r , on prend donc en compte l'élasticité avec la loi de Hooke.



2) Loi de HOOKE : Relation Tension / Elasticité

Elasticité = relation entre l'allongement relatif d'un corps $\Delta L/L$ et la force qui s'oppose à cet allongement.

La loi de Hooke exprime cette force:

$$F = \gamma S \frac{\Delta L}{L}$$

γ = module d'élasticité de Young
 S = surface de la section
 $\Delta L/L$ = allongement

→ Mais ce qui nous intéresse c'est la **tension T** (=force par unité de longueur & énergie par unité de surface **ATTENTION** ≠ de la pression ++)

$$T = \frac{F}{l} = \frac{\gamma S}{l} \times \frac{\Delta L}{L} \text{ avec } \frac{S}{l} = e$$

$$T = \gamma e \frac{\Delta L}{L}$$

γe = élastance = résistance à l'étirement = raideur

=> Plus l'élastance est élevée, moins le corps est élastique.

C/ Comportement des vaisseaux élastiques

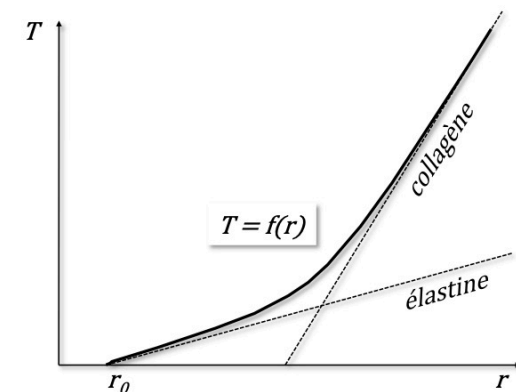
1) Courbes caractéristiques

✓ La **paroi des vaisseaux élastiques** (aorte, artères) est composée d'élastine et de collagène => possédant des **élastances différentes**.

✓ L'effet de la **loi de Hooke** sur la Tension est la **combinaison** de ces **2 élastances**:

si le vaisseau n'était formé que d'élastine, la relation tension/rayon serait **linéaire** mais dans un vaisseau donné, les 2 élastances (élastine + collagène) **se combinent**

→ relation tension/rayon **complexe** => **courbe caractéristique de ce vaisseau**.



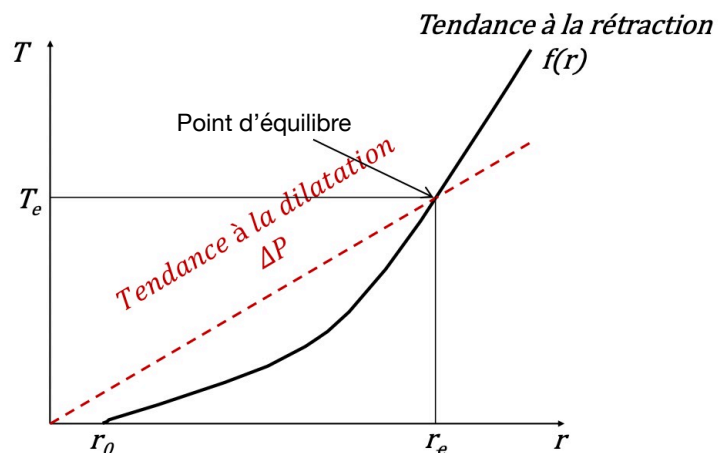
2) Rayon d'équilibre

- ✓ Courbe caractéristique du vaisseau.
- ✓ La paroi s'oppose à la dilatation qu'impose le gradient transmural (tension/élasticité) -> **Rétractation**
- ✓ La différence de pression tend à **dilater** le vaisseau (tension/pression)
- ✓ **UN SEUL** couple tension/rayon permet d'équilibrer le ΔP imposé



**C'est le point d'équilibre (rayon d'équilibre):
tension/rayon/pression**

(intersection de la droite ΔP avec la courbe caractéristique)



3) Évolution du rayon

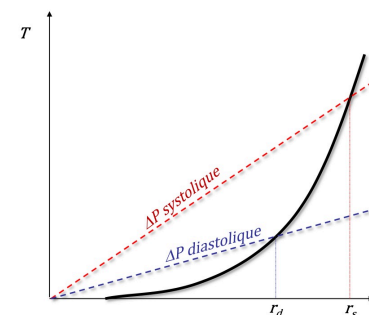
Evolution du rayon avec la pression transmurale LE POULS

- Artères **élastiques** = **pulsatiles**
- P_{int} varie en fonction des **contractions cardiaques**.

Variations de rayon = le pouls ++

- La pression est **élevée** durant la **systole** et **faible** en **diastole**.

- r_d = rayon diastolique (faible)
- r_s = rayon systolique (élevé)



Evolution du rayon avec la constitution de la paroi LE VIEILLISSEMENT

**Avec le vieillissement, on a une diminution de
l'élastine au profit du collagène++**

Pour un **même ΔP** -> le rayon **diminue** avec
l'âge++

Les vaisseaux deviennent **plus rigides** (diminution de
l'élasticité)

