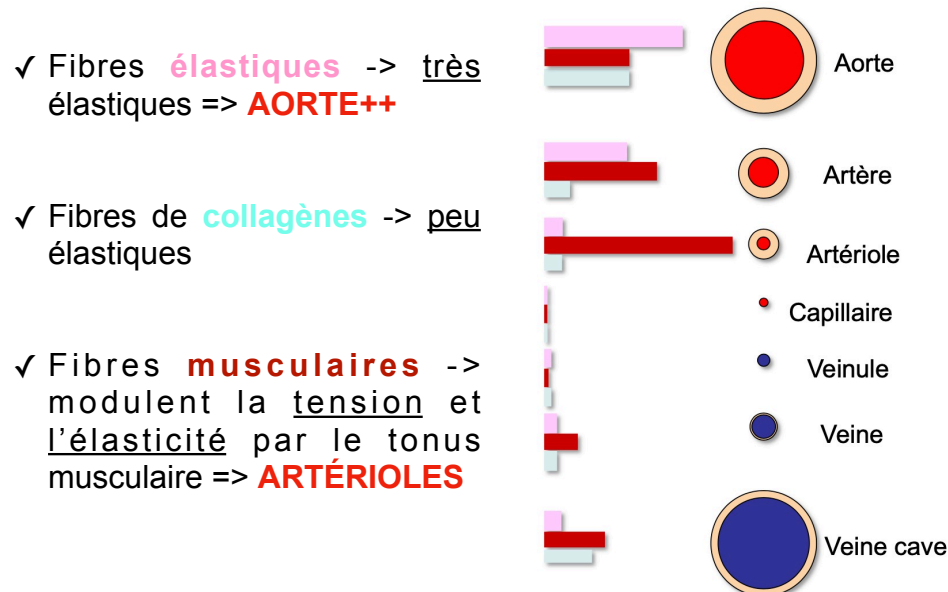


## I) PARTICULARITÉS LIÉES AUX PAROIS VASCULAIRES

### 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  $\Delta P$**  => 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 ( $\Delta P = P_{\text{int}} - P_{\text{ext}} > 0$ )

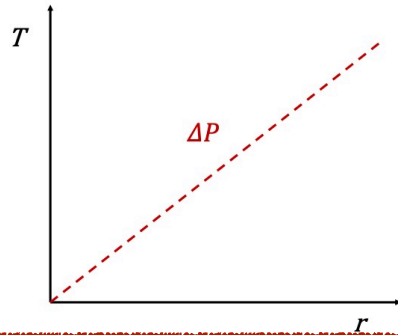
- Tendence à une **dilatation** du vaisseau (rayon ↗)
- La **tension** de la paroi **augmente** jusqu'à équilibrer  $\Delta P$

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  $\Delta P$  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:

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

$\gamma$  = 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 ++)

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

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

$\gamma e$  = élastance = résistance à l'étirement = raideur

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

## C/ Comportement des vaisseaux élastiques

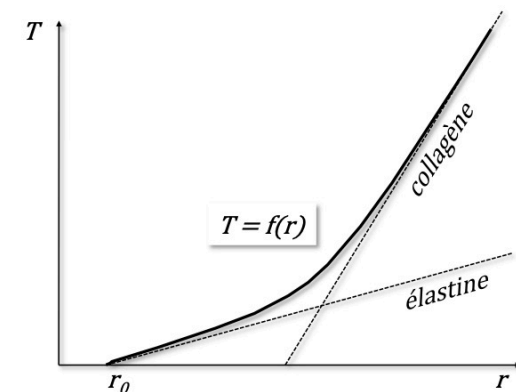
### 1) Courbes caractéristiques

✓ 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**.



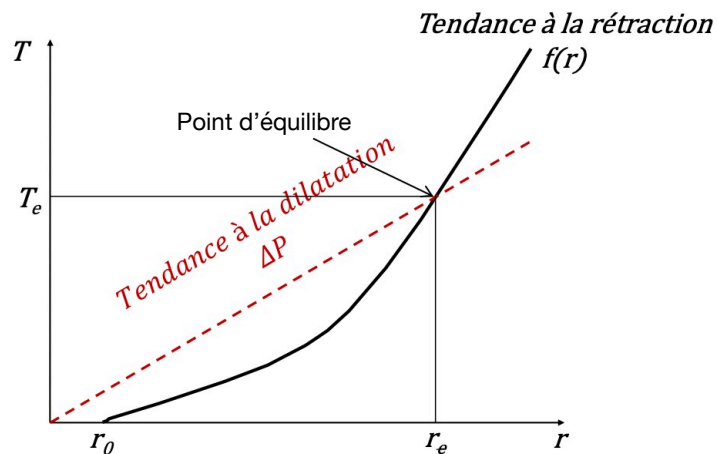
## 2) Rayon d'équilibre

- ✓ 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  $\Delta P$  imposé



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

(intersection de la droite  $\Delta P$  avec la courbe caractéristique)



## 3) Évolution du rayon

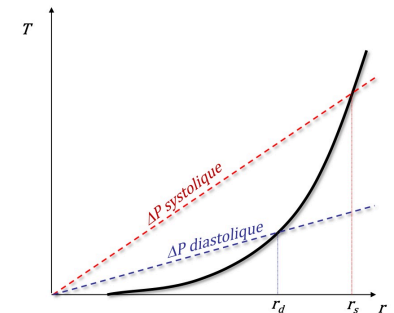
### Evolution du rayon avec la pression transmurale LE POULS

- 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  $\Delta P$**  -> le rayon **diminue** avec  
l'âge++

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

