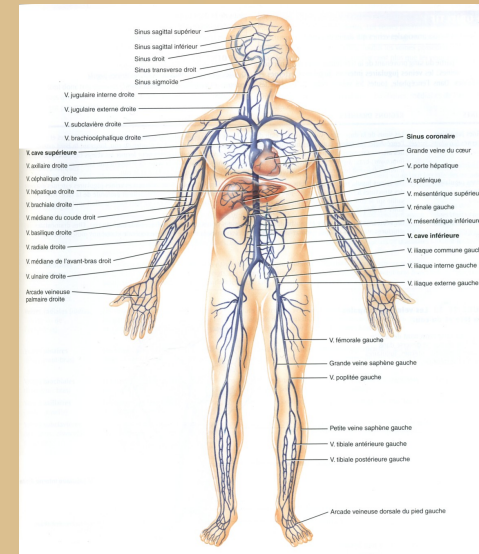
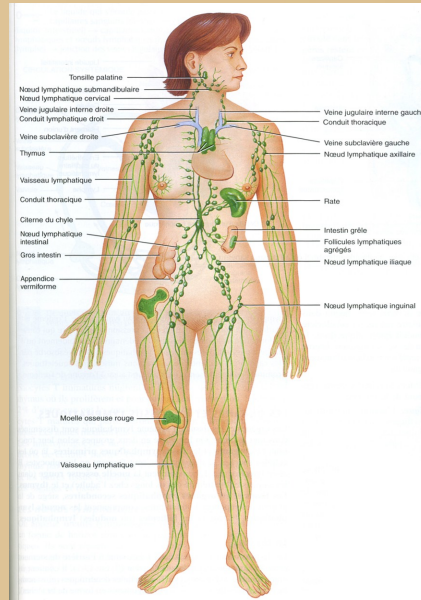
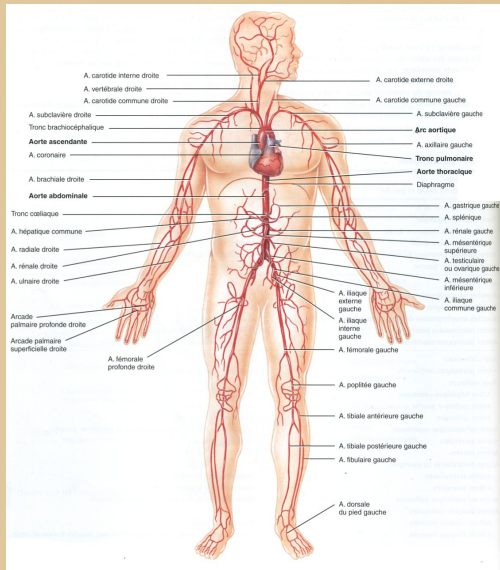


3 Les vaisseaux



Quel est le rôle du sang ?

Fluide transporteur

Respiration

Gaz : O_2 et CO_2

Nutrition

Glucose, Acides aminés, Vitamines
Sels minéraux : Na^+ K^+ Ca^{2+} Cl^- ...

Défense

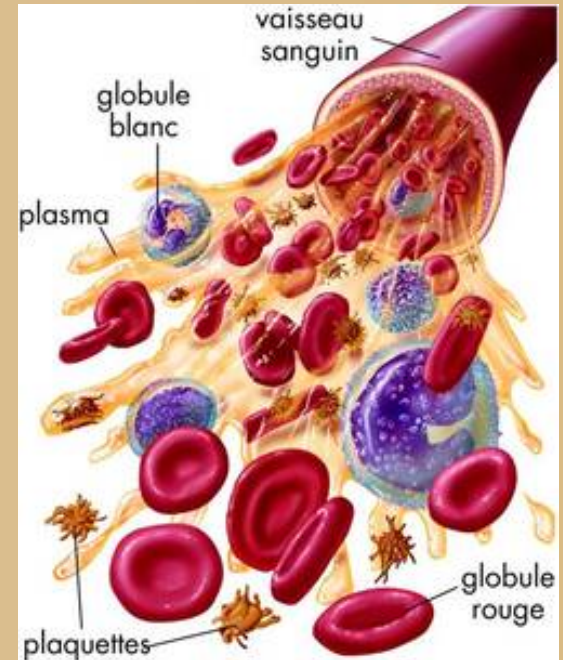
Leucocytes ; Plaquettes

Régulation

Adrénaline, Mélatonine...

Fluide caloporteur

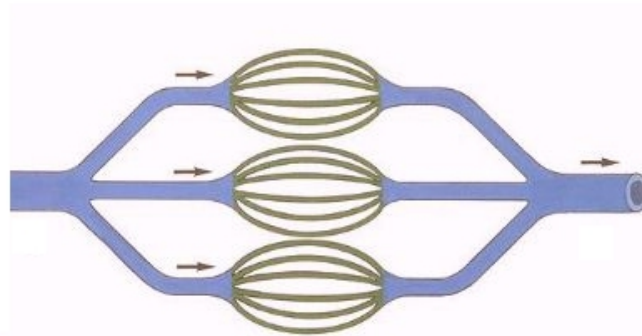
Équilibre thermique



Les circulations se font en parallèle



*Pression décroissante
Qualité de sang dégradée
Une seule défaillance suffit à tout stopper*

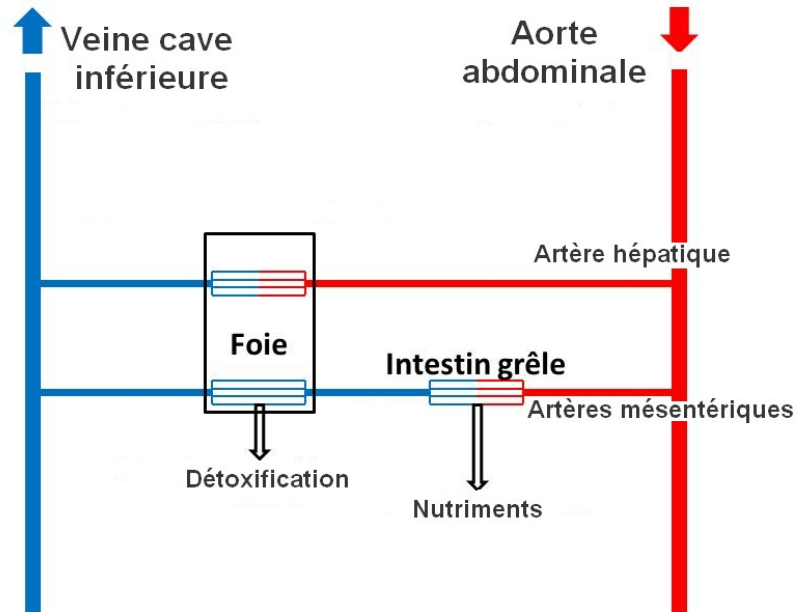


*Même pression (faible) partout
Même qualité de sang partout
Fonctionnement indépendant des capillaires*



Exception : le système PORTE

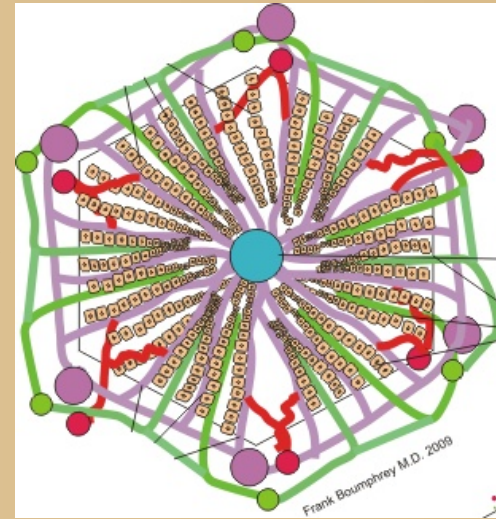
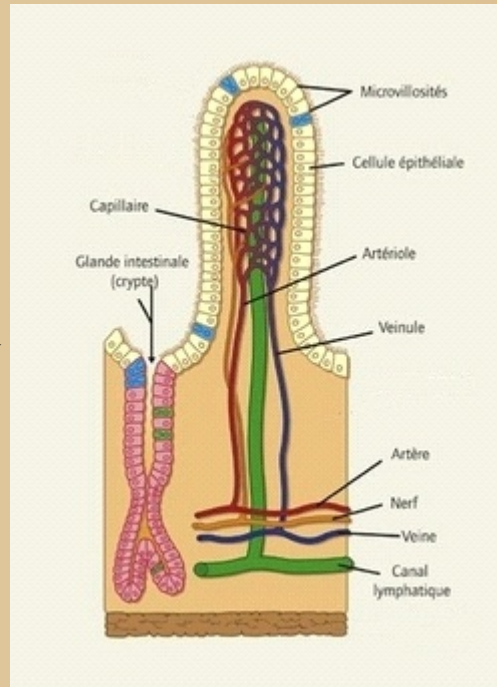
Le système porte



Un système porte relie est situé entre deux réseaux de capillaires.

Autre exemple : hypothalamus-hypophyse reliées par la veine porte hypophysaire.

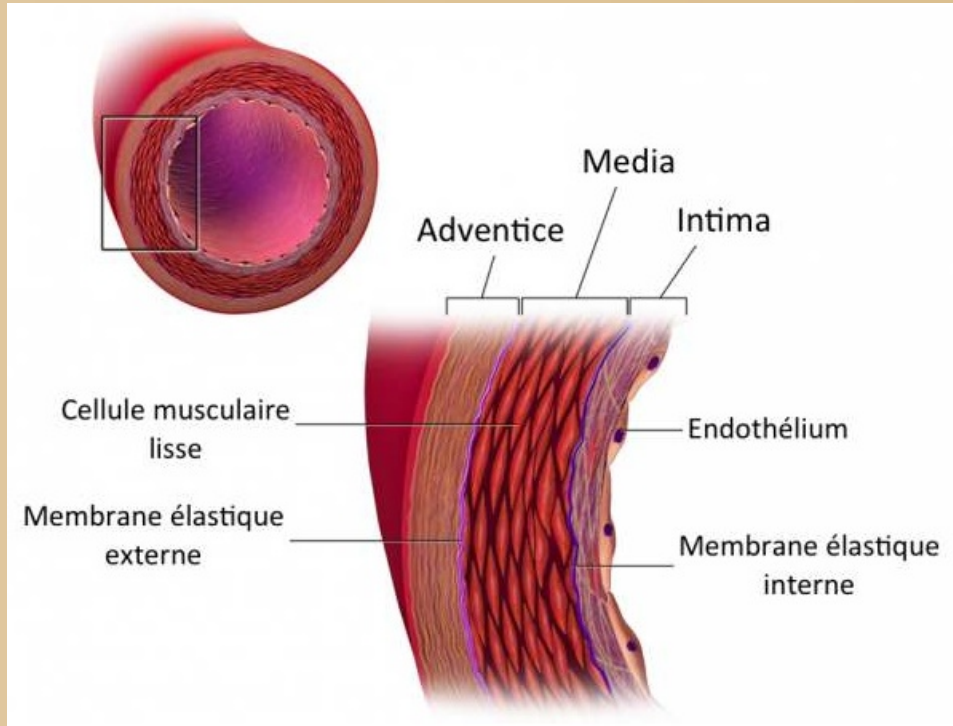
Exception : le système PORTE



micro-villosités (intestin grêle)

cellule hépatique

Les artères : anatomie



Parois épaisses, mais élastiques et contractiles :

Intima

15 μm , cellules endothéliales puis 40-80 μm limitante élastique interne (LEI) constituée d'élastine.

Média

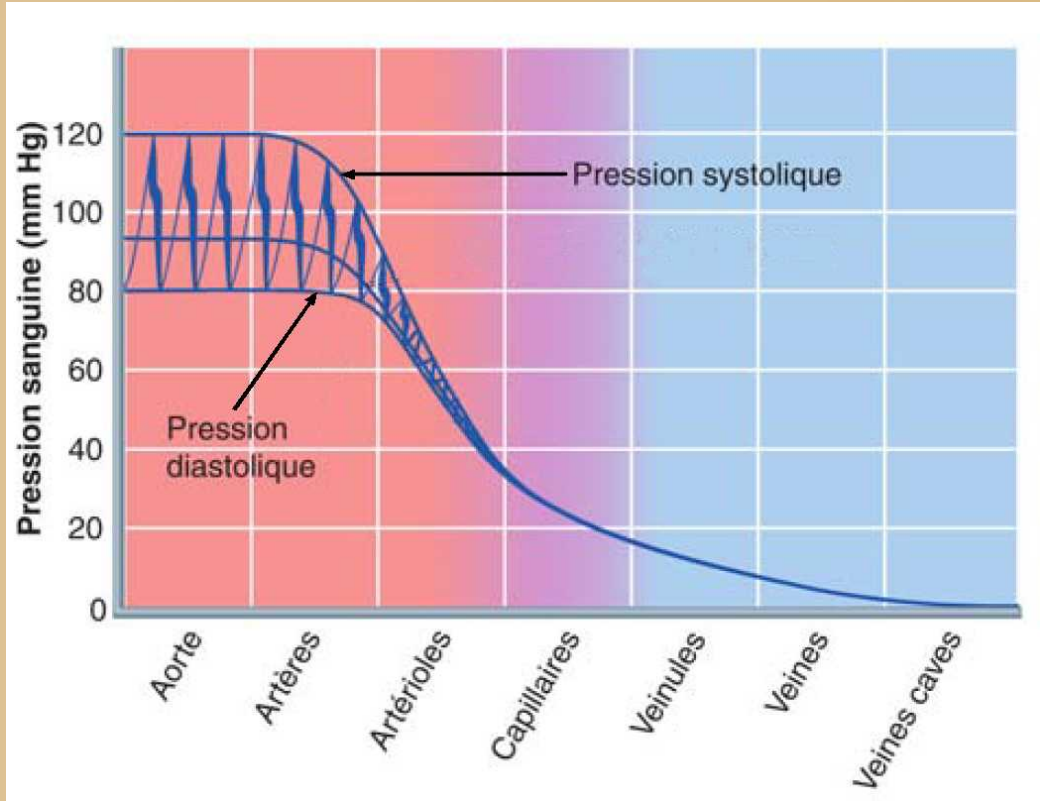
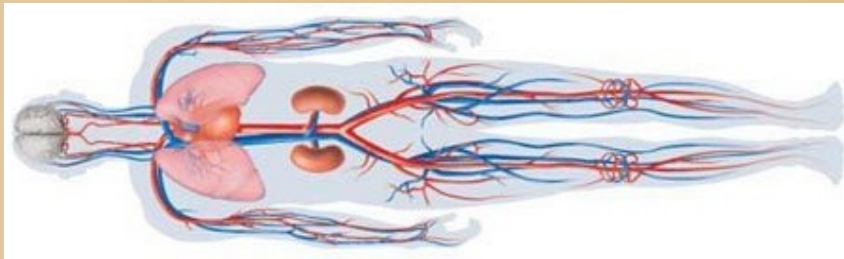
Cellules musculaires lisses et matrice conjonctive (élastine, collagène...)

Adventice

Tissu conjonctif banal

L'élasticité de l'artère dépend du rapport élastine / collagène

La pression sanguine



Première mesure de la pression artérielle

Stephen HALE (1677 – 1761)

Études au Corpus Christi College, Cambridge (St Benedict's à l'époque)

Nommé prêtre à Teddington, Middlesex où il reste toute sa vie.



Quques travaux et inventions :

Ventilation

Forceps

Cuve à eau

Croissance des plantes

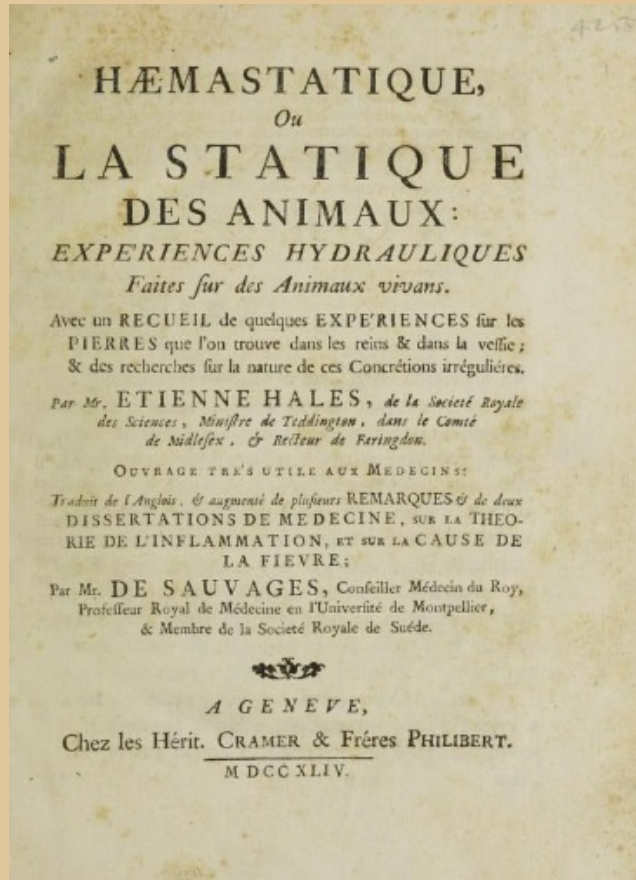
Circulation générale

Circulation pulmonaire

Cœur

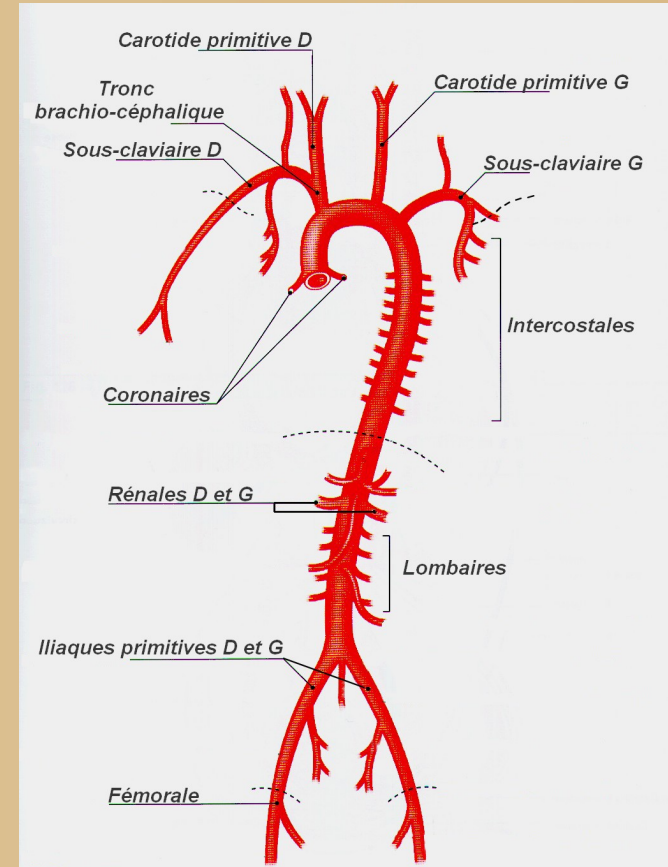
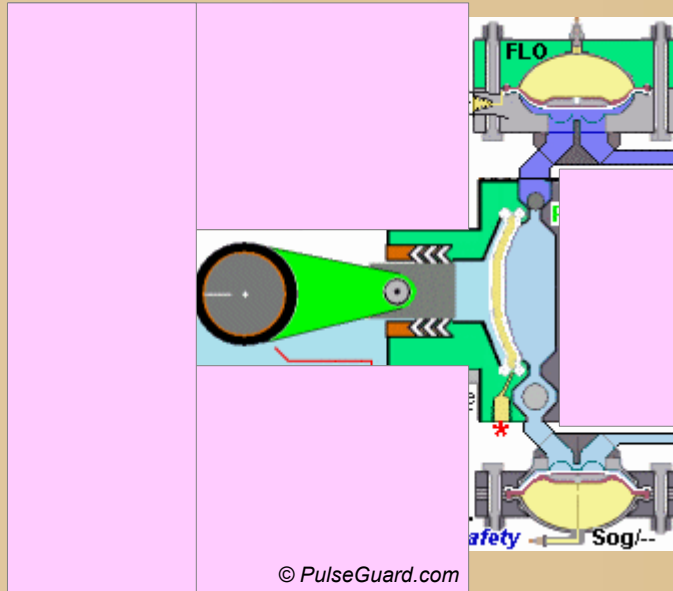


Première mesure de la pression artérielle



L'aorte

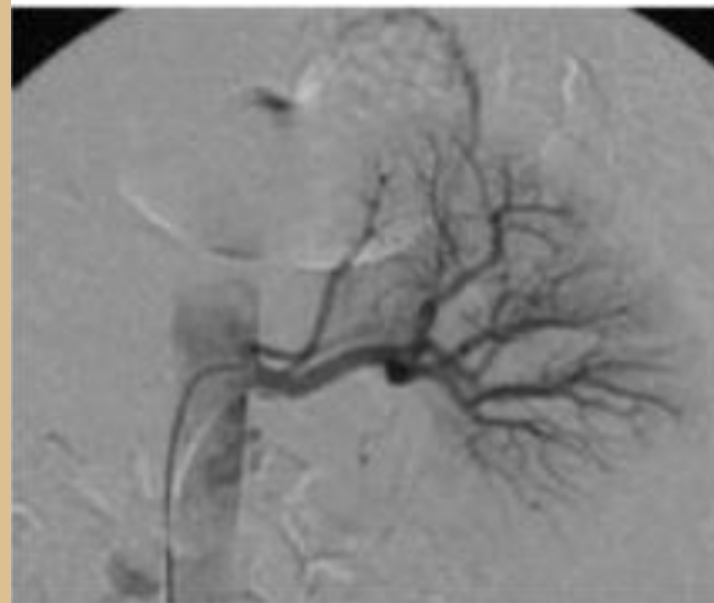
L'aorte est très élastique :
rapport élastine/collagène 1,5
Amortissement des pulsations de sortie du cœur



Aortographie

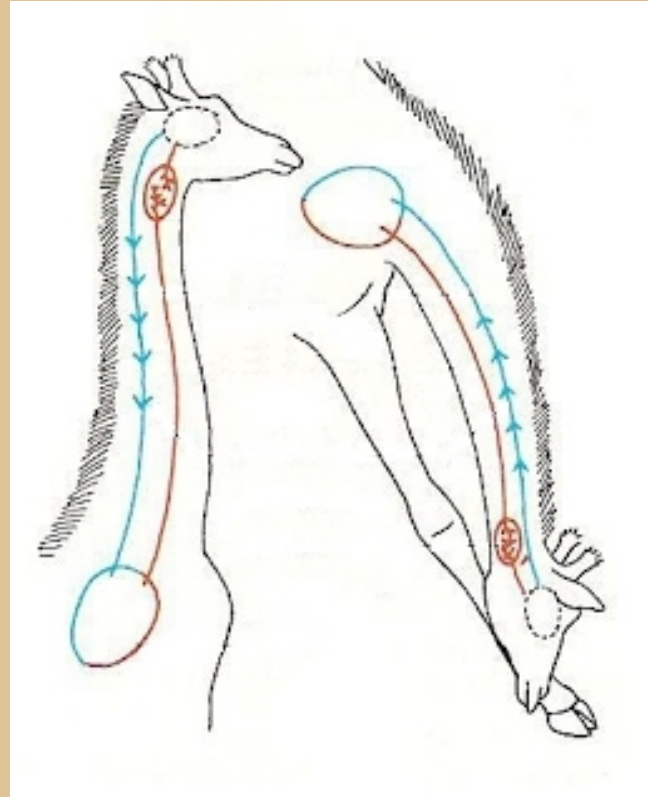
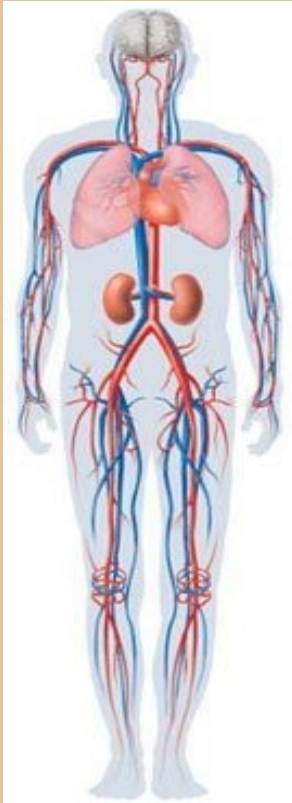


Aorte abdominale

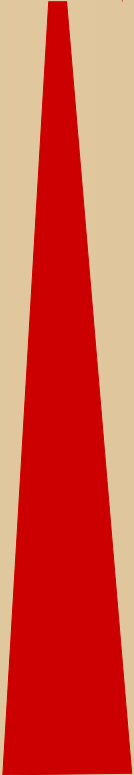
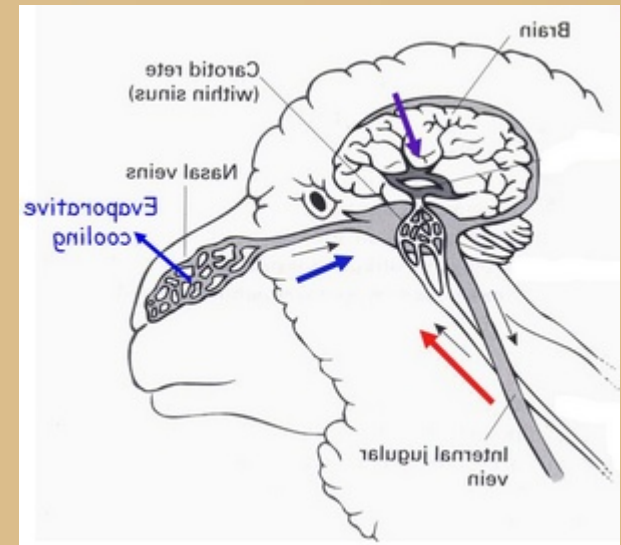


Irrigation rein G

Pression hydrostatique



Rete Mirabile



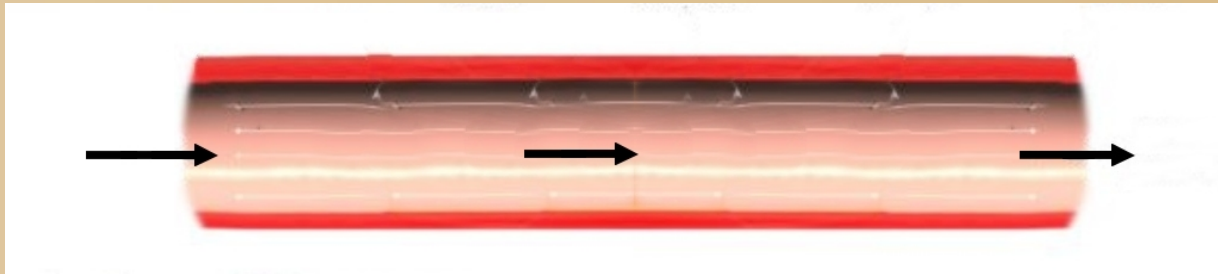


Diamètre, débit et vitesse du sang

Diamètre \leftrightarrow Section ($\pi.r^2$)

Débit (Q) = nombre de litres par minute

Q = Section \times vitesse

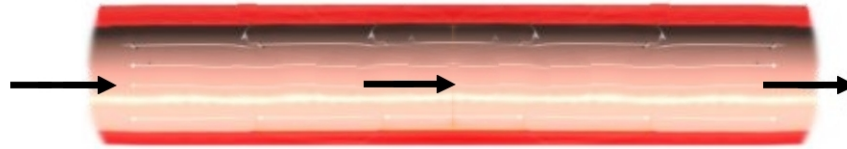


$$Q_1 = Q_2 = Q_3$$

C'est la loi de conservation de la matière

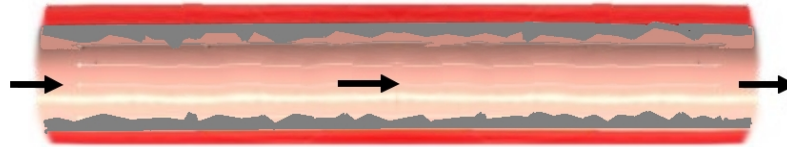
Le 1/4 d'heure du physicien

Vaisseau lisse



$$\begin{array}{ccccccc} Q_1 & = & Q_2 & = & Q_3 \\ V_1 & = & V_2 & = & V_3 \end{array}$$

Vaisseau rugueux



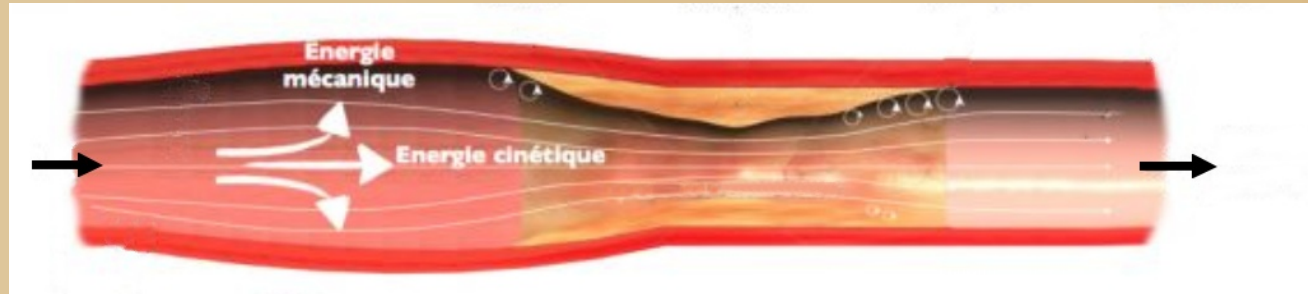
$$\begin{array}{ccccccc} V_1 & = & V_2 & = & V_3 \\ p_1 & > & p_2 & > & p_3 \end{array}$$

Vitesse constante
Pression décroissante

C'est la loi de conservation de l'énergie

Le 1/4 d'heure du physicien

Athérome



$$Q_1 = Q_2 = Q_3$$

la vitesse augmente
la pression baisse !

C'est le principe des aspirateurs



Le 1/4 d'heure du physicien

Résistance : elle est due aux frottements et diminue le débit

Pression = Débit x Résistance

$$R = \frac{8 \eta L}{\pi r^4}$$

L : longueur des vaisseaux
 η : viscosité du sang
r : rayon des vaisseaux

Loi de Poiseuille

La résistance augmente avec la longueur des vaisseaux

Elle augmente très vite quand la section diminue



Le 1/4 d'heure du physicien

Pression = Débit x Résistance

La résistance augmente rapidement quand le diamètre diminue

Conséquences :

Dans les capillaires le débit chute, donc la vitesse (c'est nécessaire)

Importance de la pose de stent

Athérosclérose coronaire (petit diamètre)

Vasoconstriction (noradrénaline, adrénaline, ADH...)

Vasodilatation (anesthésiques, certains antihypertenseurs, adrénaline)



Le 1/4 d'heure du physicien

Pression = Débit x Résistance

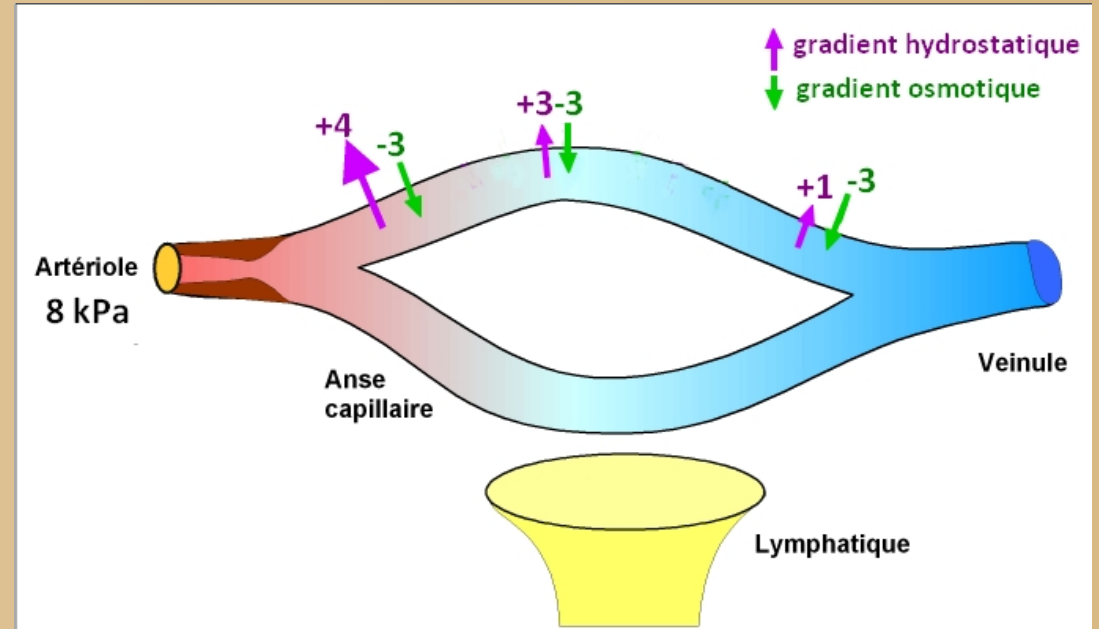
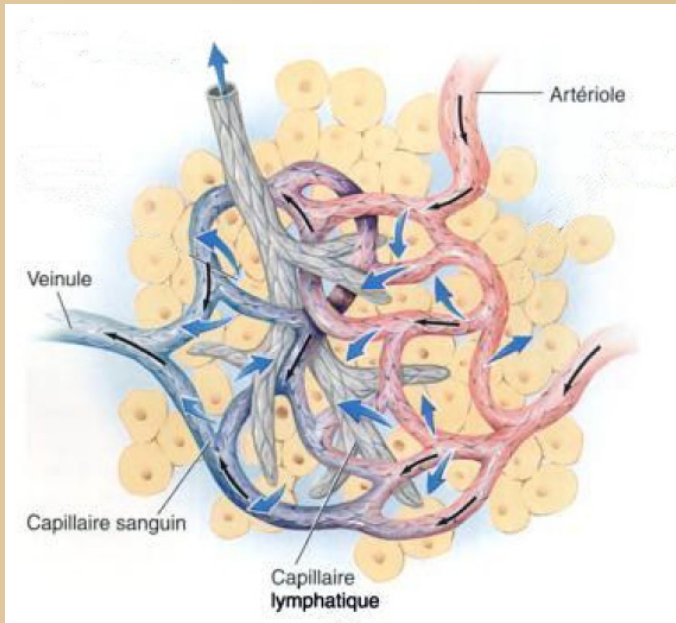
La résistance augmente rapidement quand le diamètre diminue

Aorte	13 kPa	13 mm
Artériole	8 kPa	1,3 mm
Capillaire	3 kPa	3 μ m
Veine cave	1,3 kPa	16 mm

Problème du retour veineux ??

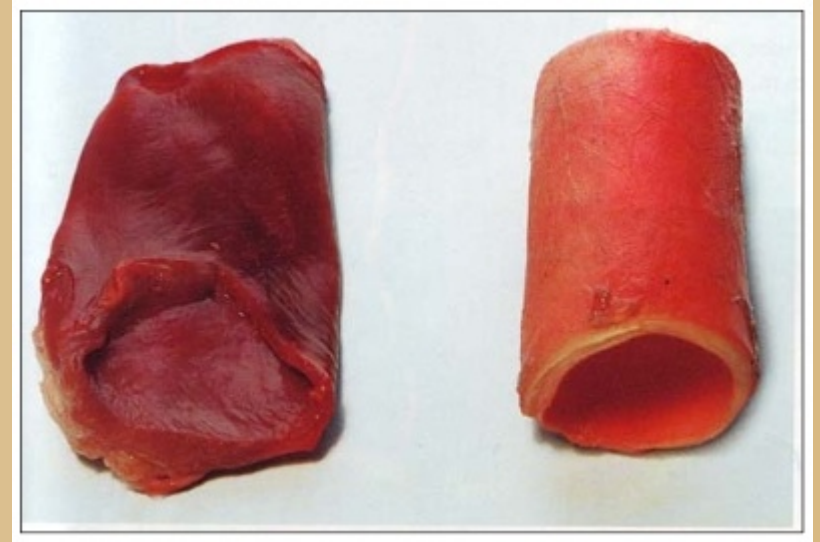
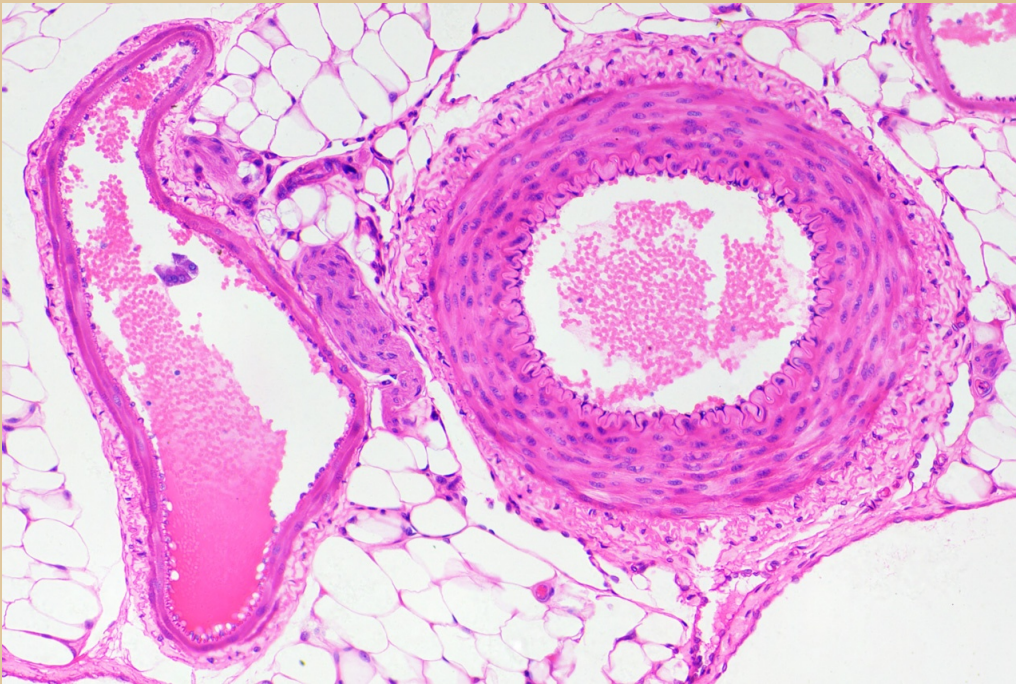
et pour terminer...

Le mécanisme des échanges capillaires

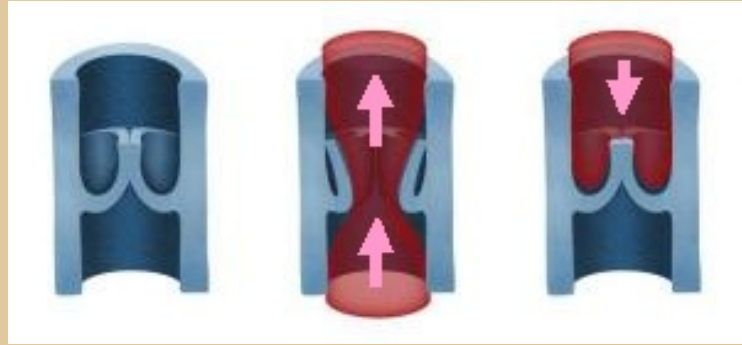


Les veines

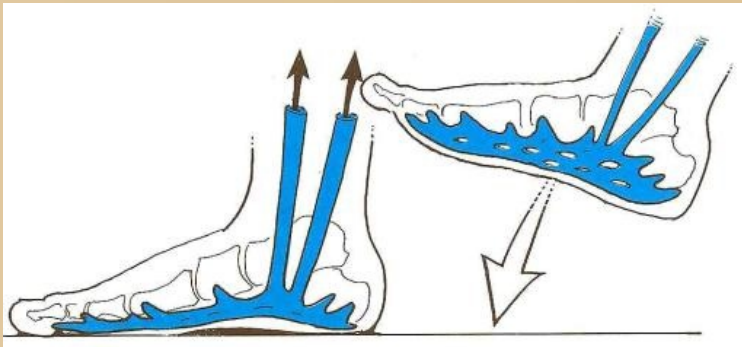
Anatomie comparée : artère et veine



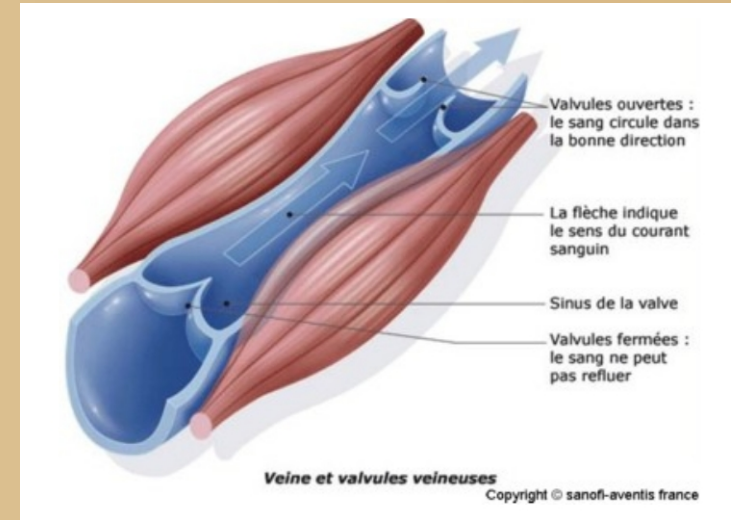
Le retour veineux



Système anti-retour



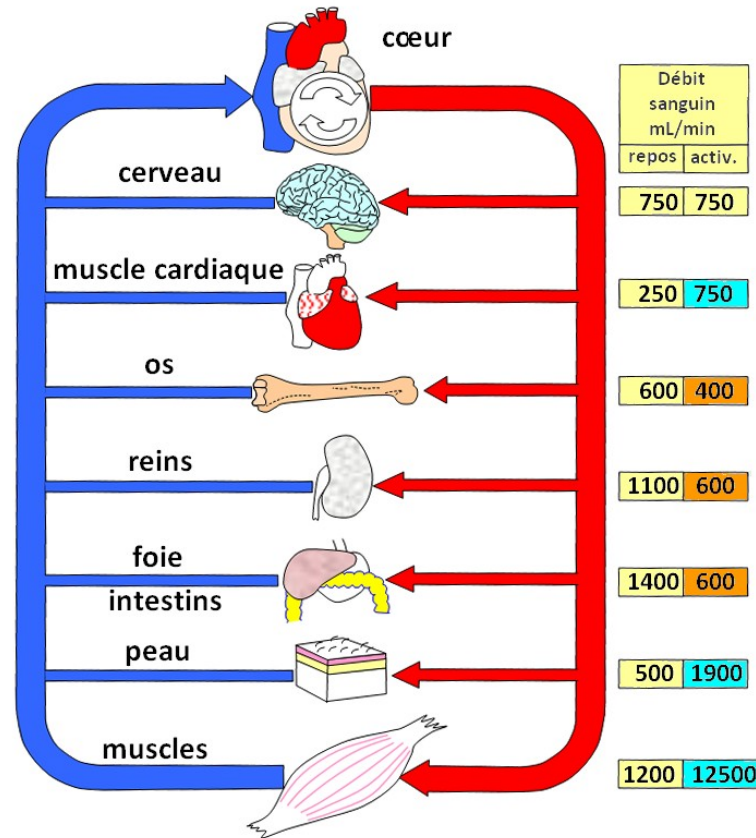
utilisation de la gravité



utilisation des muscles

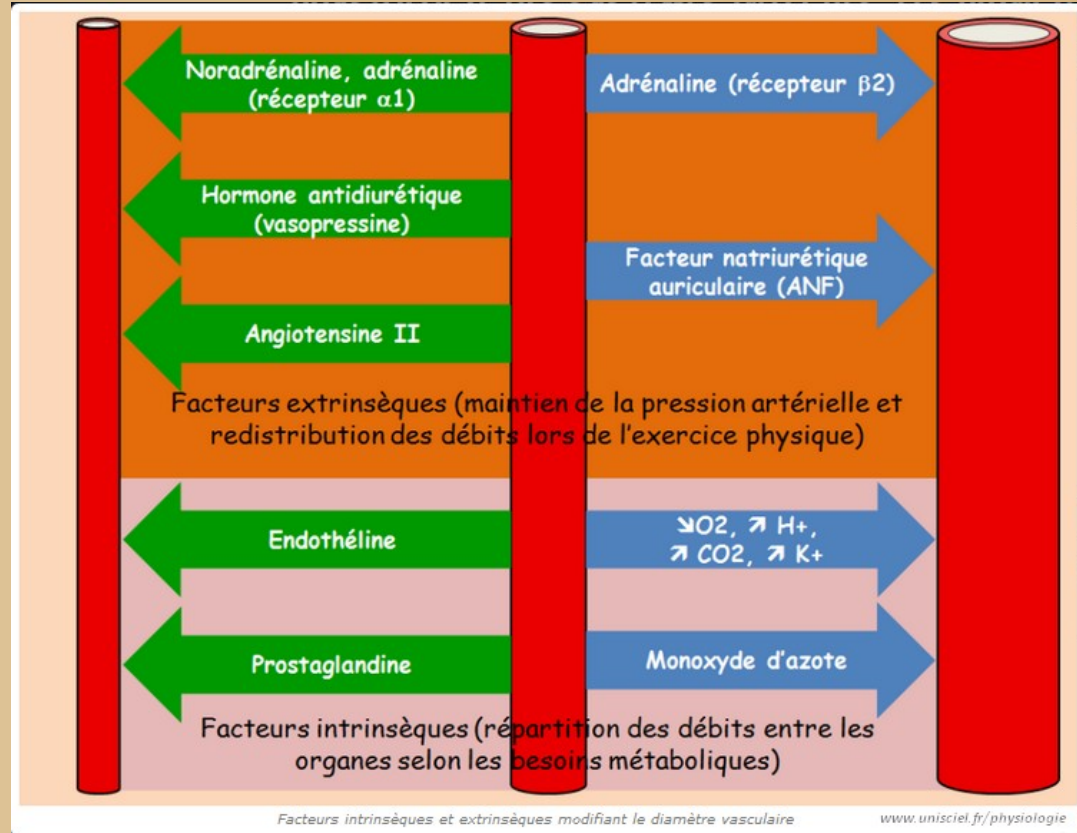
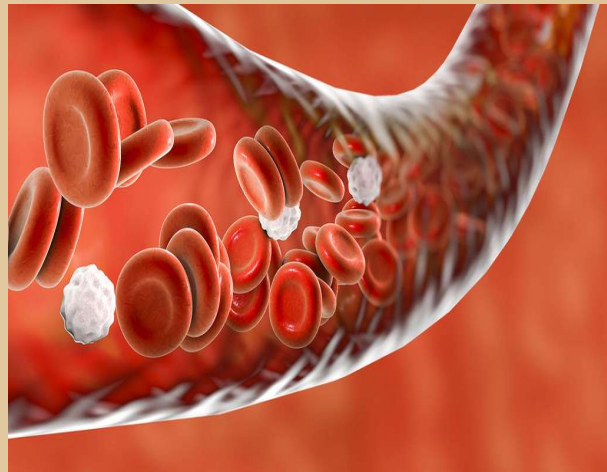
Homéostasie

Variation du débit
cardiaque
avec l'effort



Chapman et Mitchell in *Physiologie humaine* de Vander et al. McGraw-Hill éditeurs

Vasoconstriction et vasodilatation



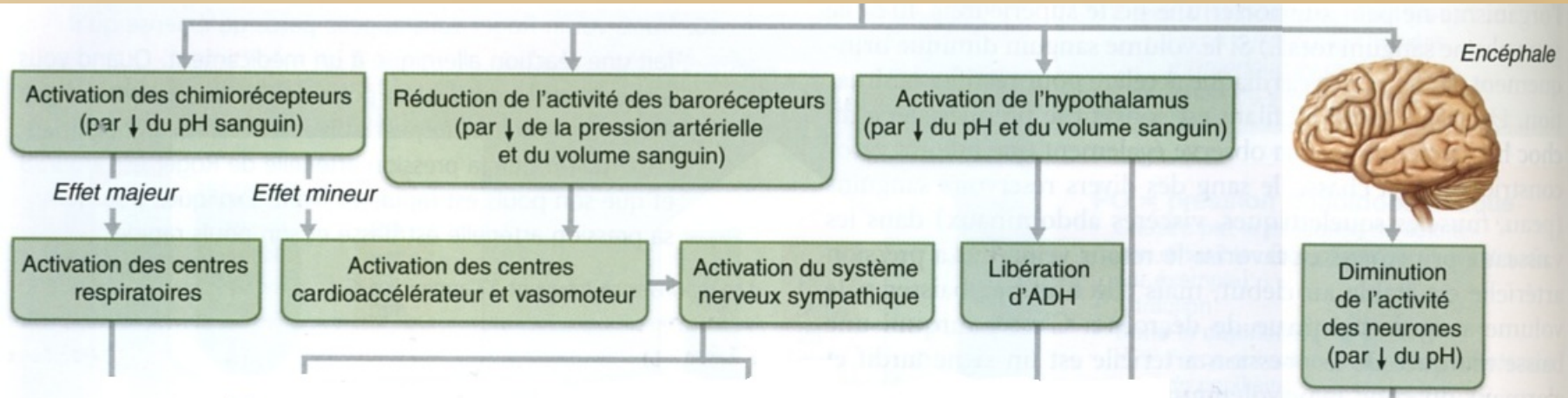
Hémorragie



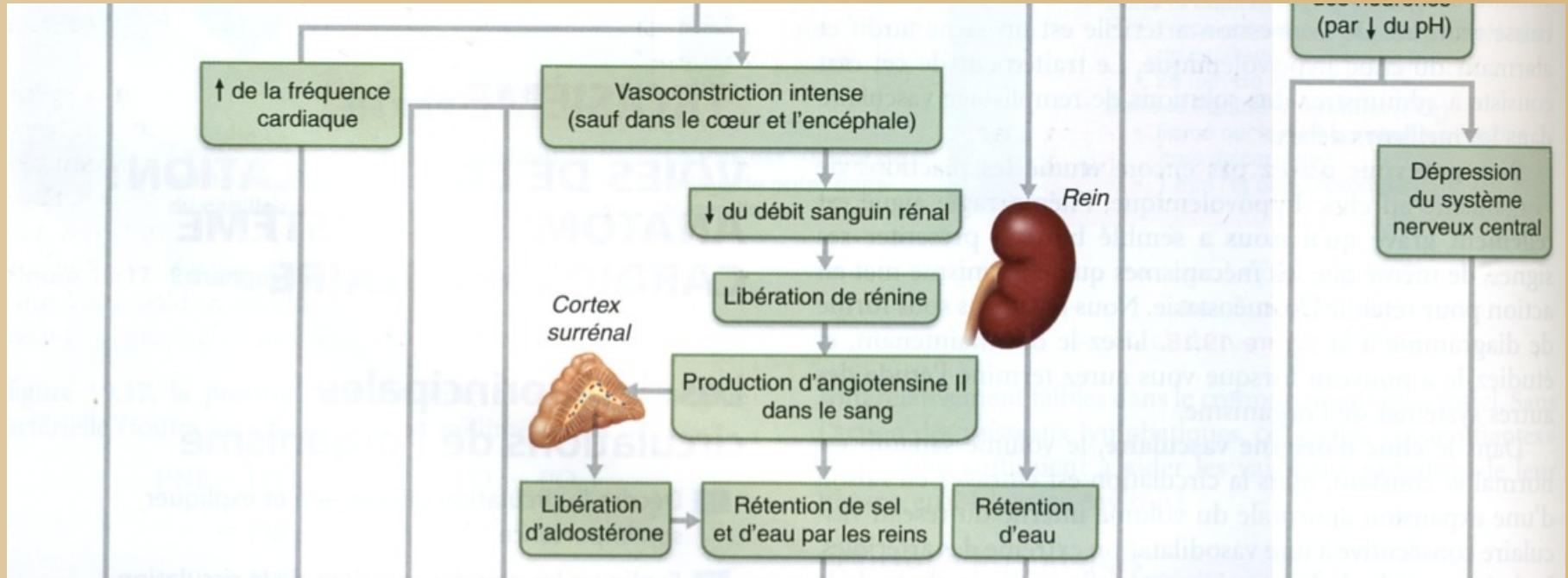
Hémorragie aiguë (ou autres événements entraînant l'hypovolémie)
Conséquences :

1. Irrigation insuffisante des tissus entraînant une diminution de l'apport d'O₂ et de nutriments aux cellules
2. Instauration du métabolisme anaérobie dans les cellules, donc accumulation d'acide lactique
3. Entrée du liquide interstitiel dans le sang, donc déshydratation des tissus

- Stimulus initial
- Réponse physiologique
- Signes et symptômes
- Résultat



Hémorragie



Hémorragie

