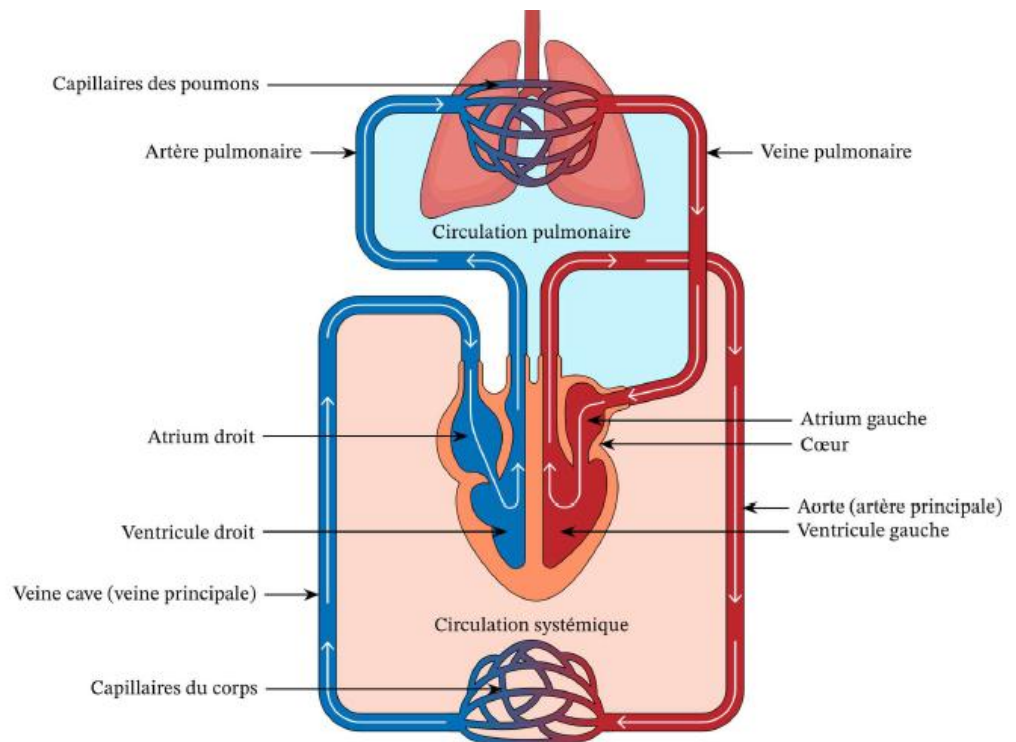


L'état de choc hypovolémique

Les principales fonctions du système circulatoire :

- transport de l'oxygène et des nutriments.
- Élimination des déchets.
- Régulation de la température corporelle.
- Maintien de l'homéostasie.
- Protection contre les infections.
- Hémostase.



Notions de base :

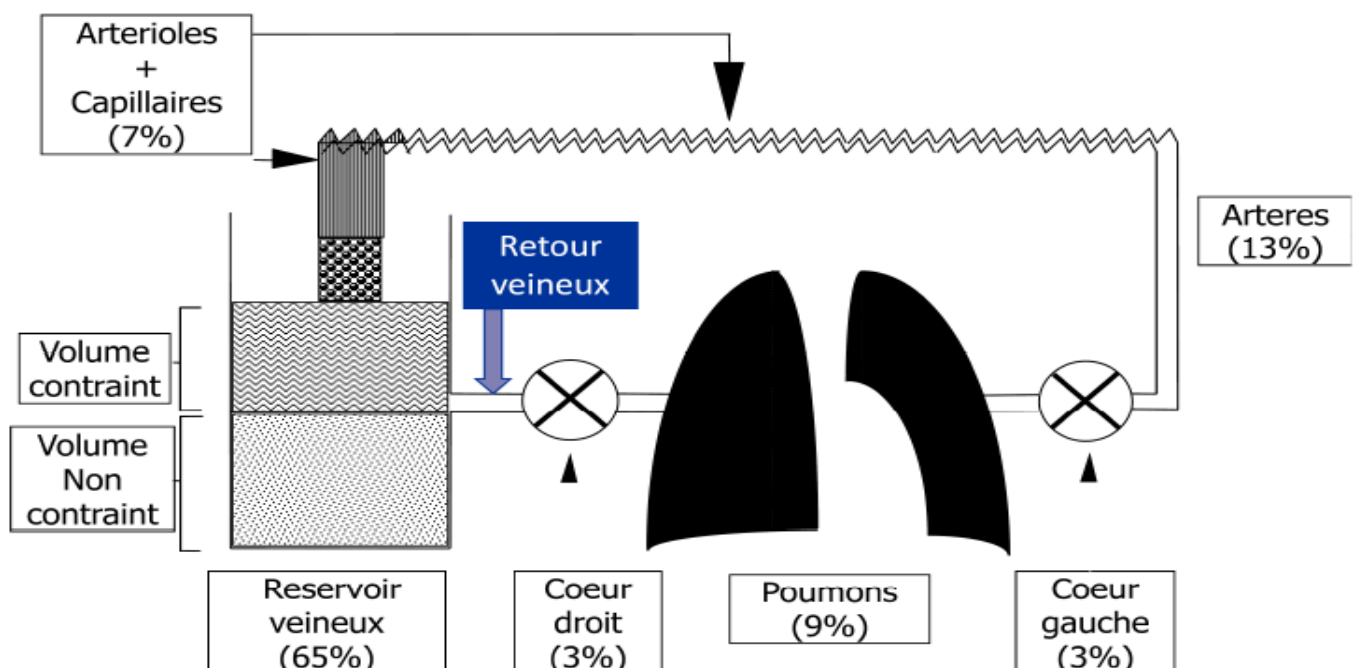
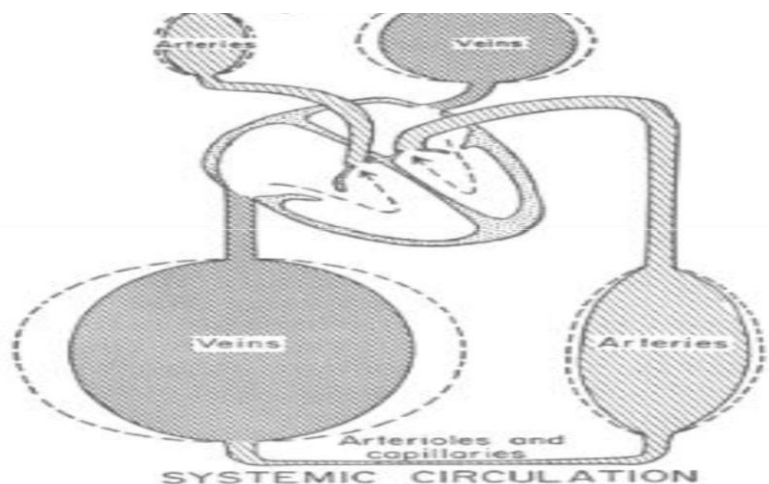
Répartition du volume sanguin total

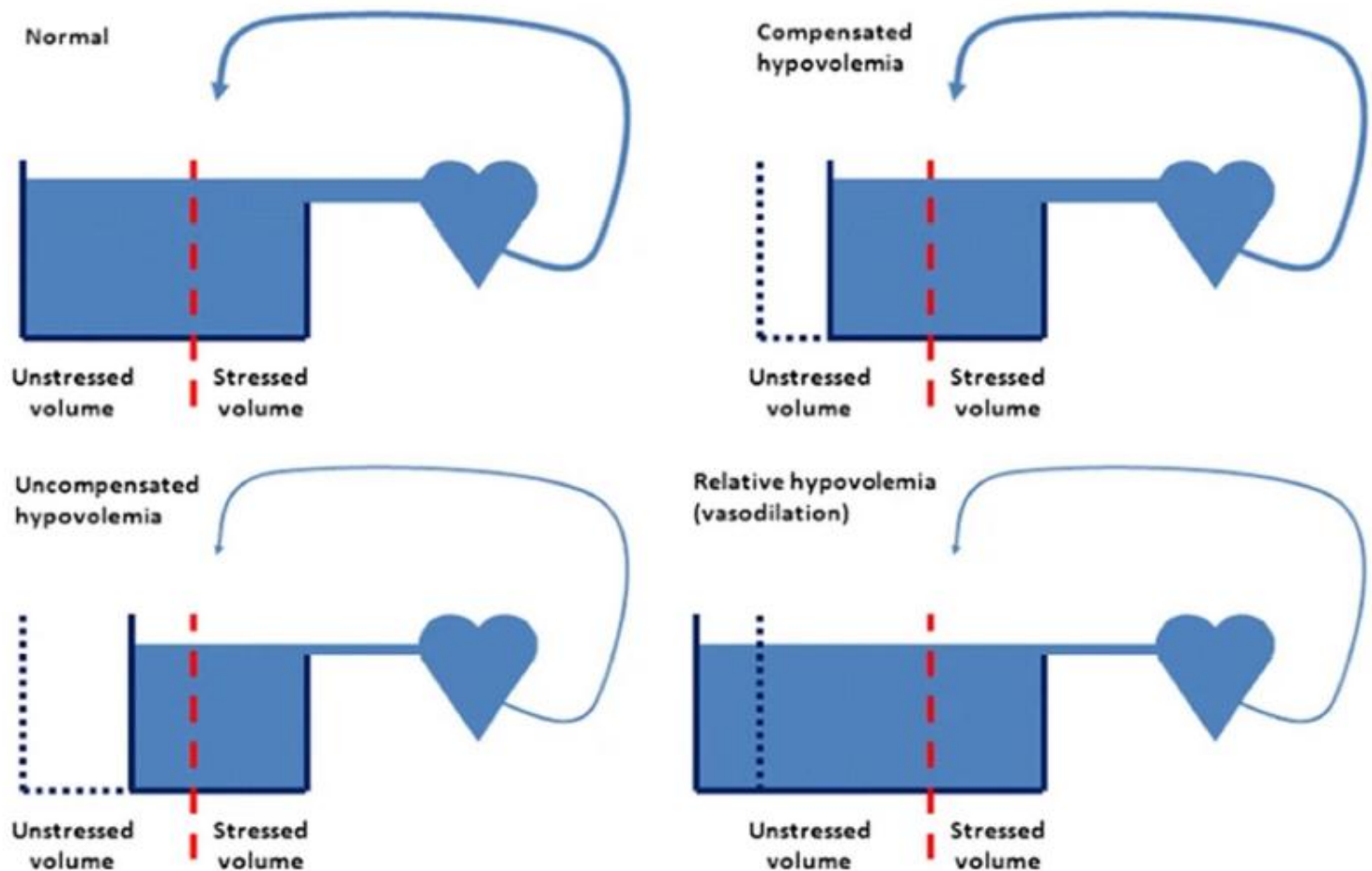
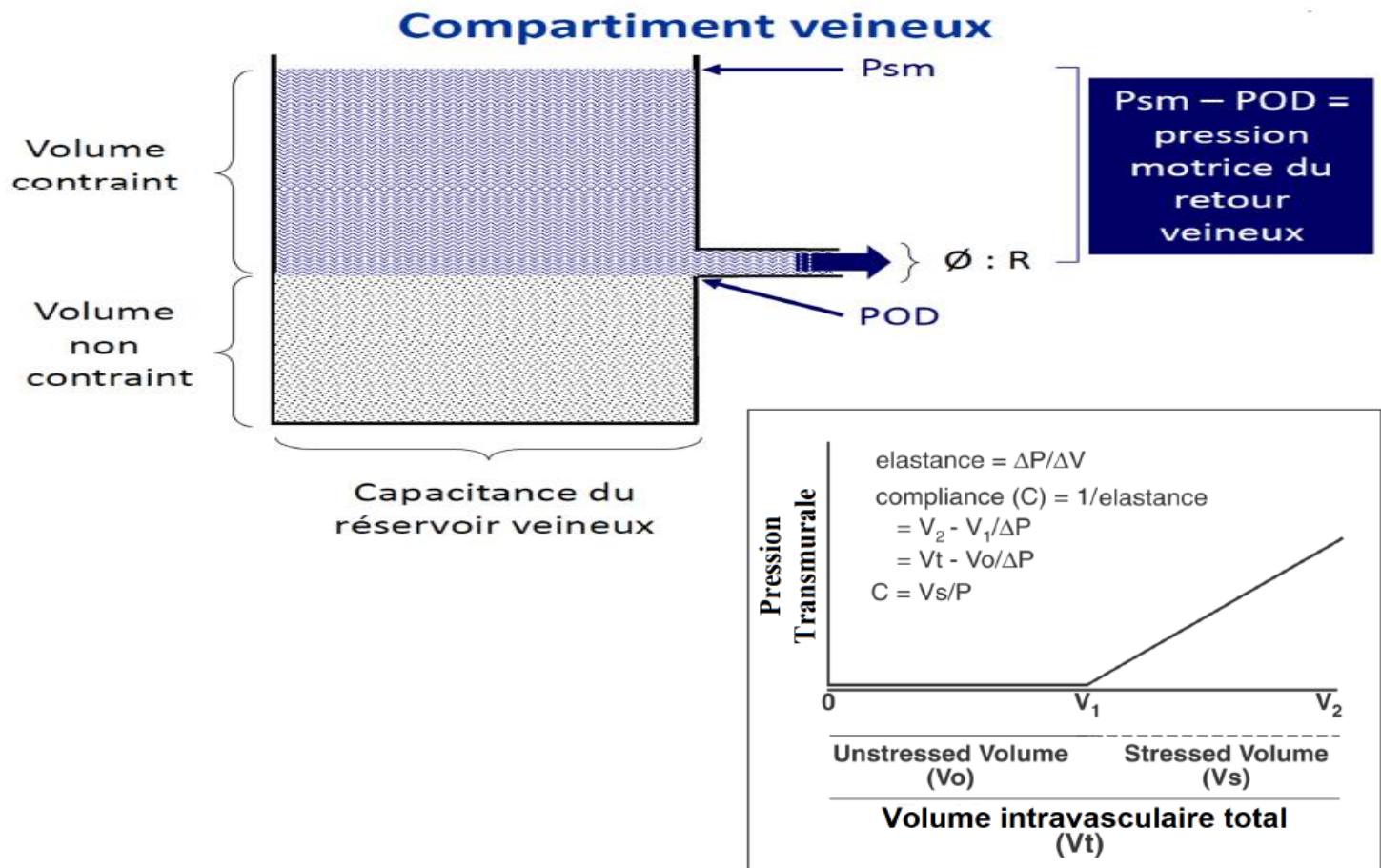
Volémie = volume sanguin total de l'organisme

65 à 75 ml / Kg \approx 5l

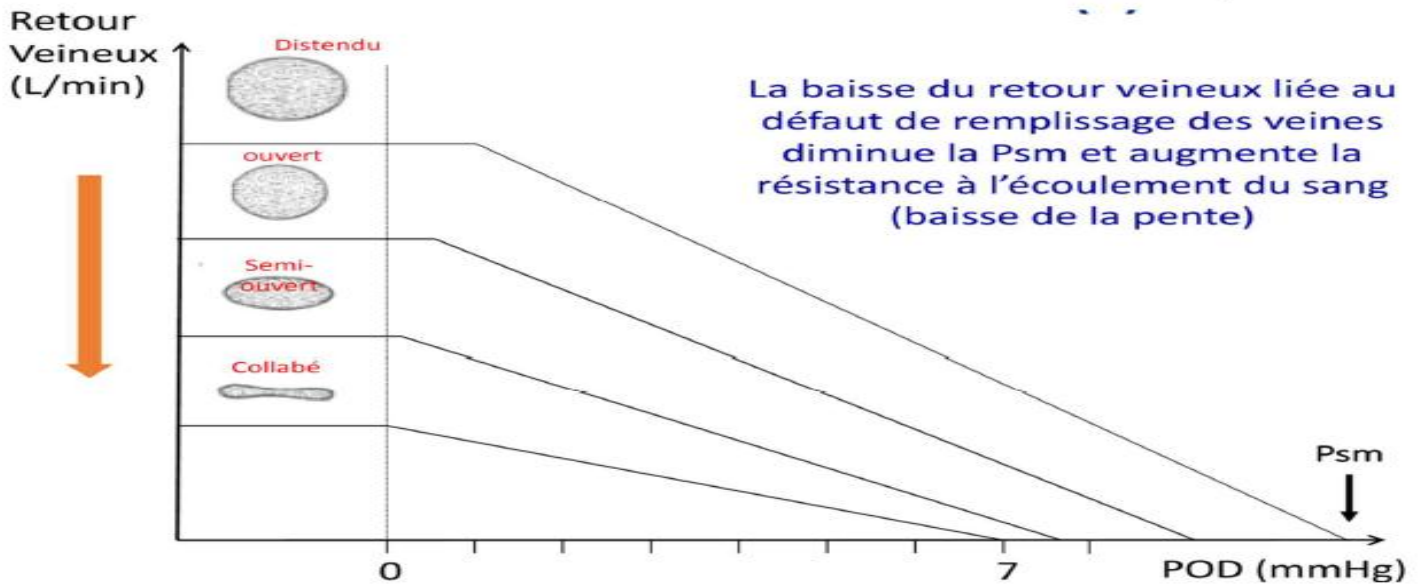
\approx 65 % de la volémie est contenue dans le système veineux

(\approx 1/3 dans la circulation splanchnique)





Courbe du retour veineux



Le transport d'oxygène :

- Le transport artériel en oxygène (TaO_2)
- Le contenu artériel en oxygène (CaO_2)
- Le débit cardiaque (DC)
- $CaO_2 = (1,34 \times [Hb] \times SaO_2) + (0,003 \times PaO_2)$
- $CaO_2 = 1,34 \times [Hb] \times SaO_2$
- (1,34 correspond au pouvoir oxyphorique de l'hémoglobine [Hb] : la quantité d'oxygène transportée par 1 g d'hémoglobine saturée)
- 1g d'Hb peut transporter 1,34ml d'O₂
- $(TaO_2) = (CaO_2) \times (DC)$
- $(TaO_2) = 1,34 \times [Hb] \text{ (g/dl)} \times SaO_2 \times DC \times 10$
- La différence artérioveineuse en oxygène (DAV)
- $DAV = CaO_2 - CvO_2$
- CaO_2 : le contenu artériel en oxygène
- CvO_2 : le contenu veineux en oxygène
- En situation physiologique, la consommation en oxygène (VO_2) est indépendante du transport en oxygène (TaO_2).

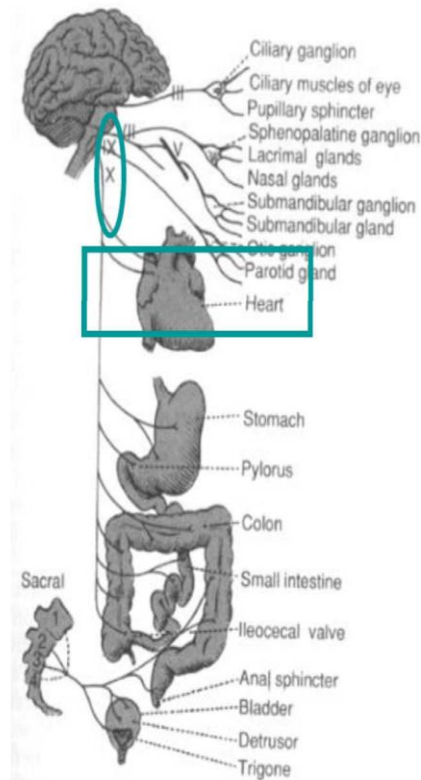
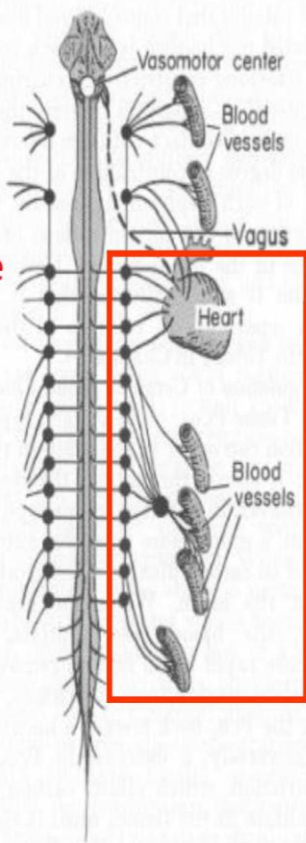
Consommation en O₂



Transport en O₂

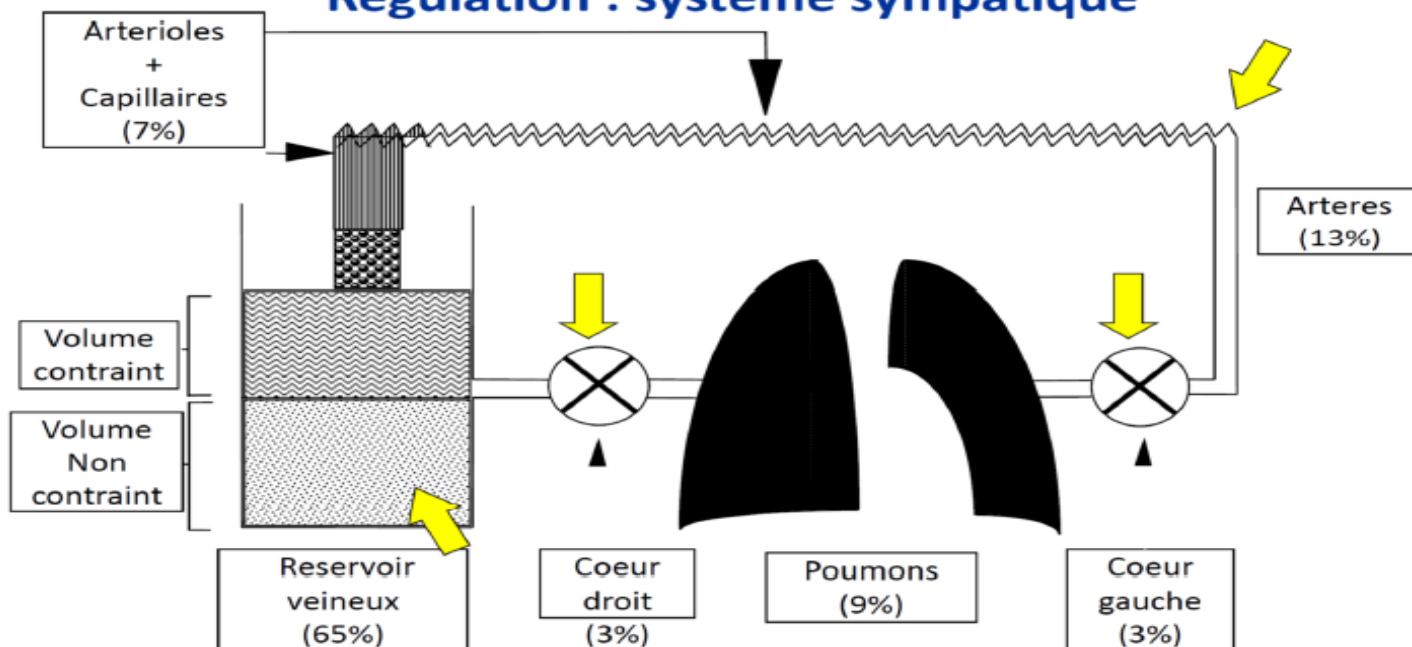
Régulation : système nerveux autonome :

- ↑ fréquence cardiaque
- ↑ force de contraction
- ↑ vaso-constriction (pression artérielle)



- ↓ fréquence cardiaque
- ↓ force de contraction

Sympathique : + lent mais + puissant que le parasympathique

Régulation : système sympathique

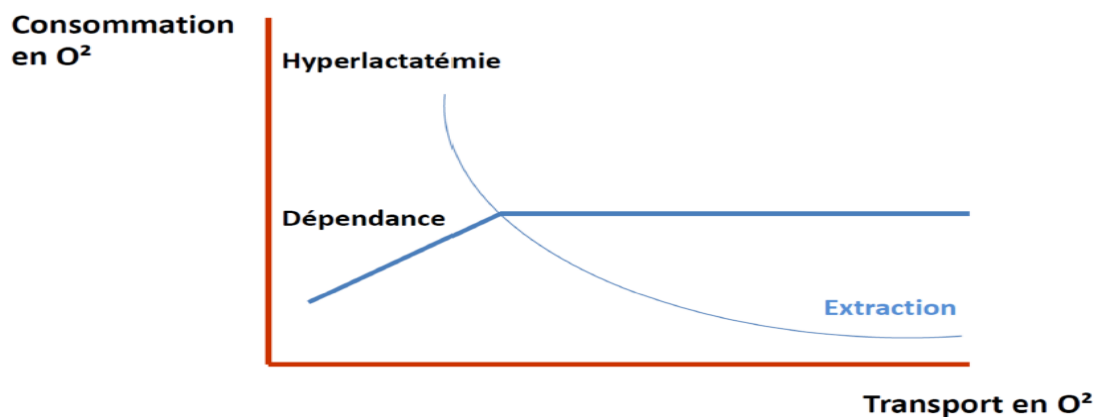
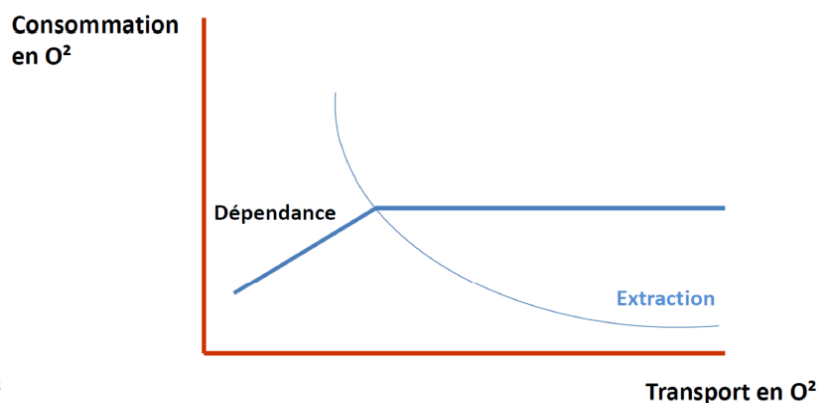
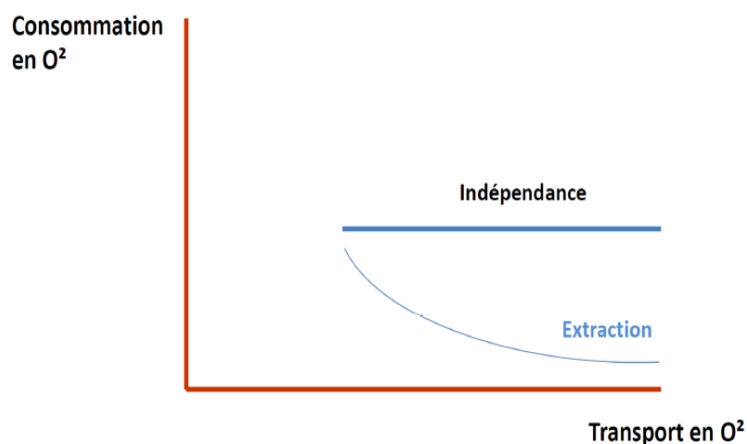
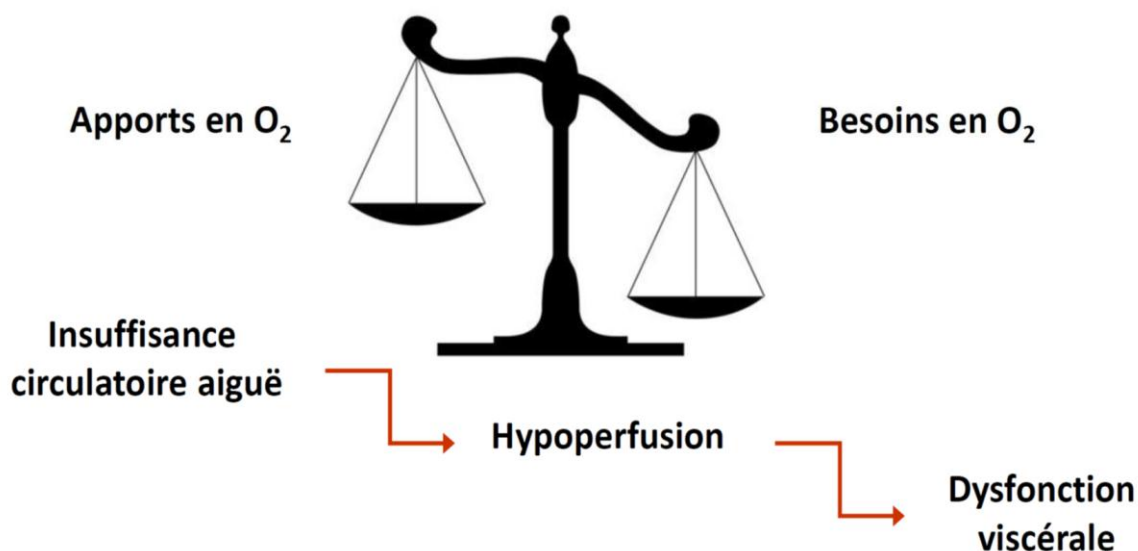
Effets combinés du système sympathique

Cholley, 2002

L'état de choc :

- Définition : L'état de choc, se définit par l'incapacité du système cardiocirculatoire à assurer une délivrance tissulaire en oxygène adaptée aux besoins de l'organisme,

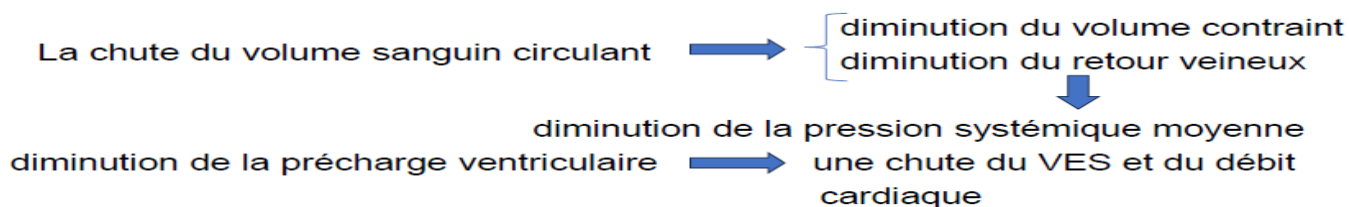
- Réduction de la perfusion tissulaire → inadéquation apports/besoins.



L'état de choc hypovolémique :

Définition : Choc hypovolémique : baisse du retour veineux liée à une diminution de la masse sanguine (volume intravasculaire).

Physiopathologie :



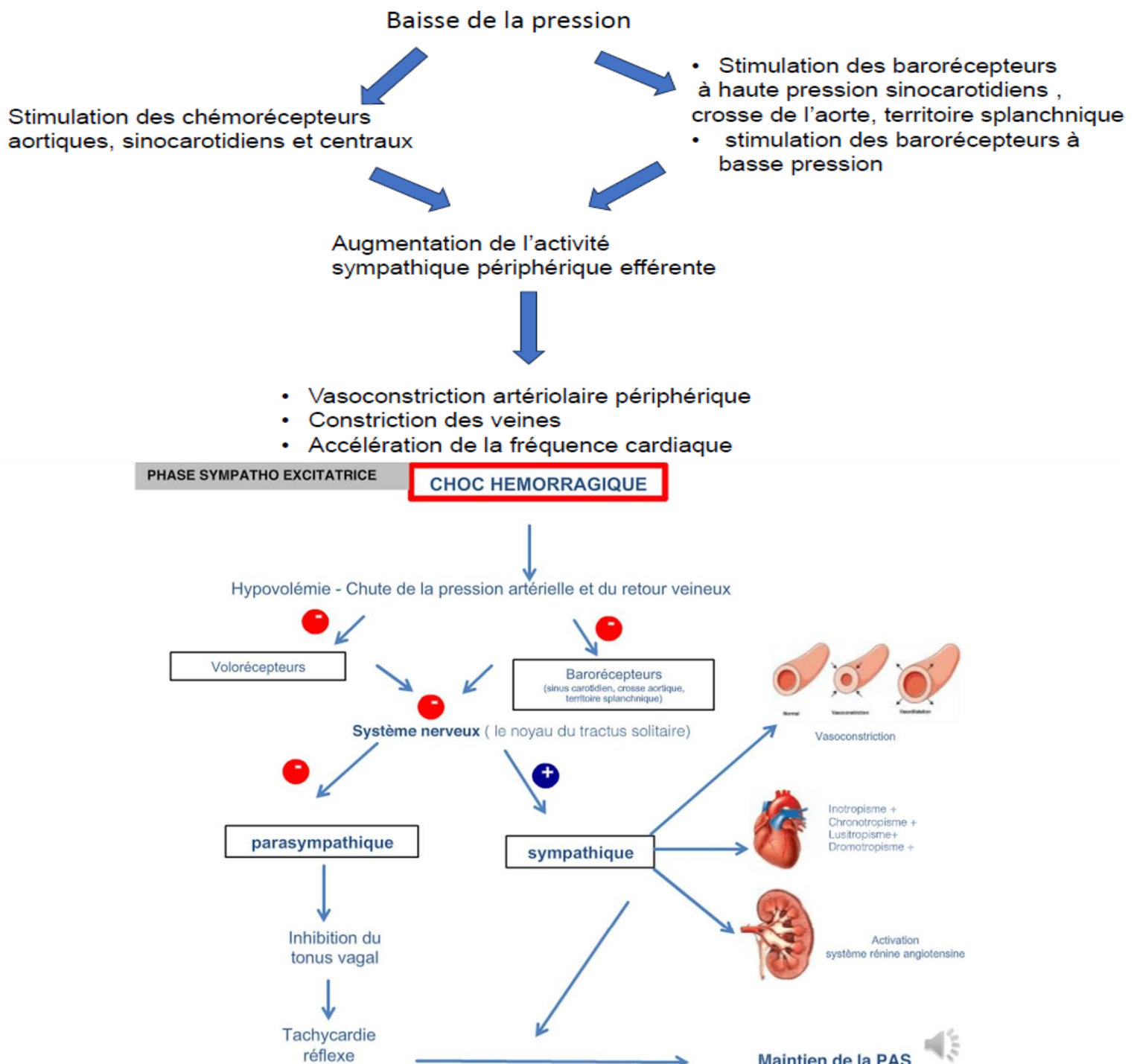
Lorsque l'hypovolémie est due à une hémorragie, l'anémie aiguë participe également (en plus de la chute du débit cardiaque) à la diminution du transport artériel en oxygène.

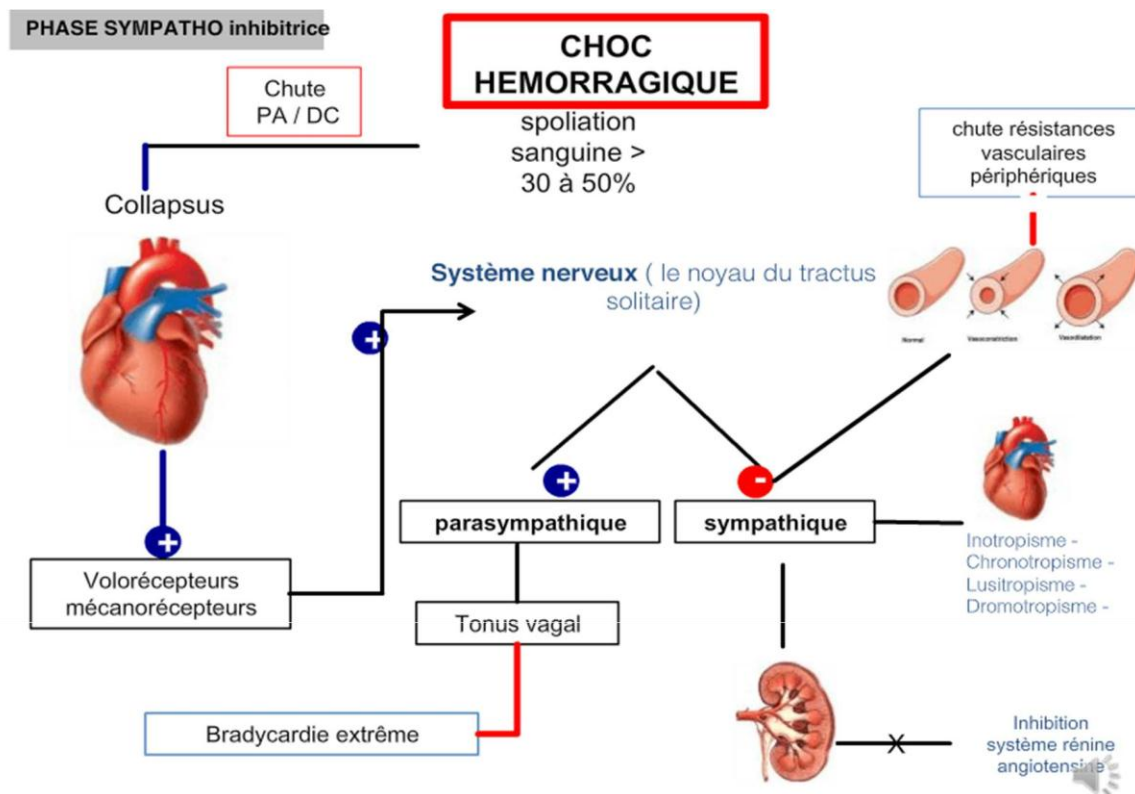
Face à une hypovolémie, l'organisme met en jeu des mécanismes compensateurs afin de maintenir le plus longtemps possible le débit cardiaque et la pression artérielle.

Mécanismes de compensation macrocirculatoires :

- trois étapes successives sont habituellement distinguées au cours du choc hypovolémique
- une phase de choc compensé où l'hypoperfusion tissulaire est contrebalancée par les mécanismes circulants adaptatifs;
- une phase de choc décompensé avec l'apparition d'un cercle vicieux résultants des complications inhérentes à l'activation des mécanismes adaptatifs,
- une phase de choc irréversible

Phase initiale (choc compensé) :



Phase de choc décompensé :

Pertes >40% du volume intravasculaire + PAS < 65mmhg

Altération de l'autorégulation coronaire avec hypoxie myocardique

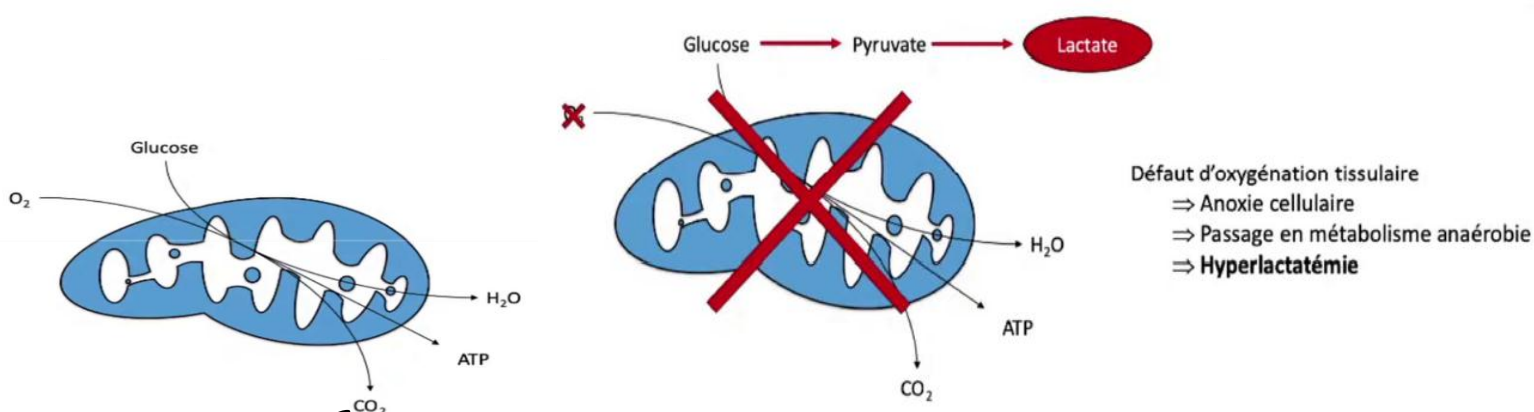
Reduction de l'inotropisme

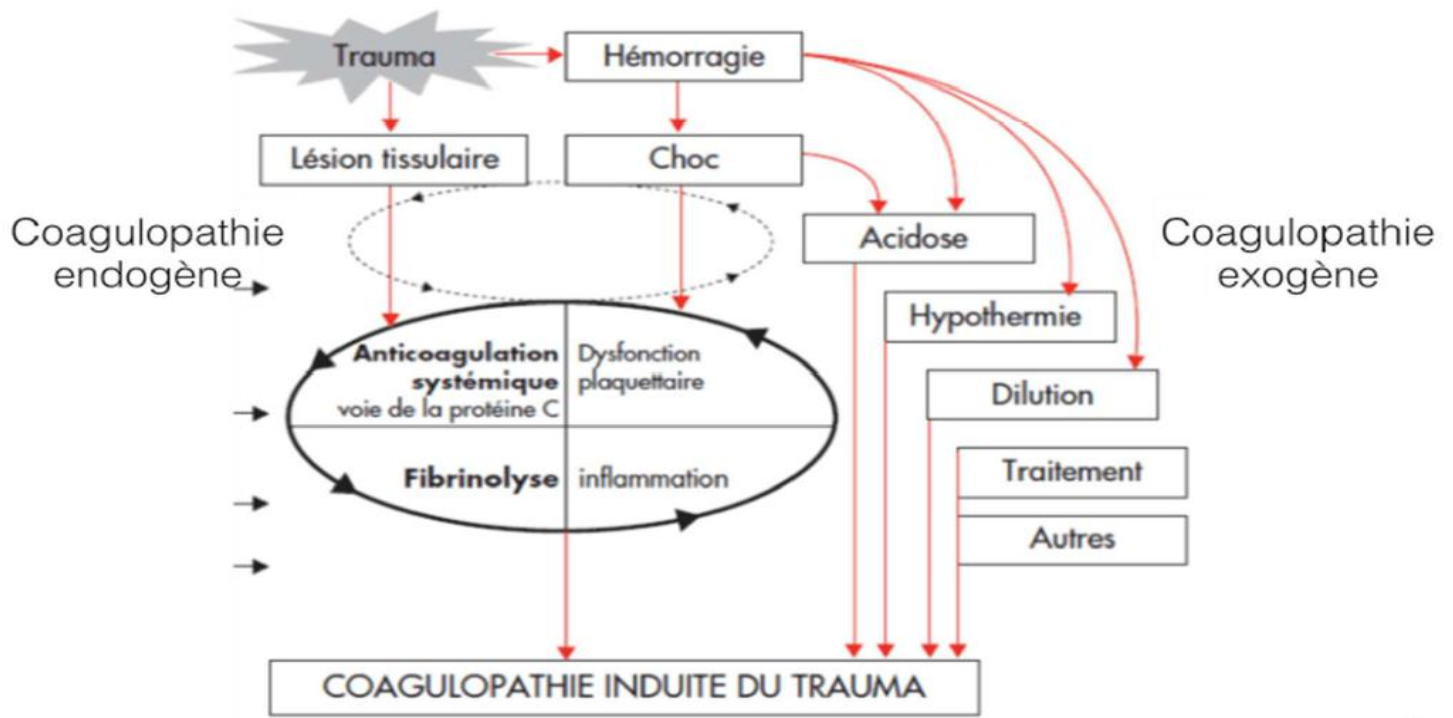
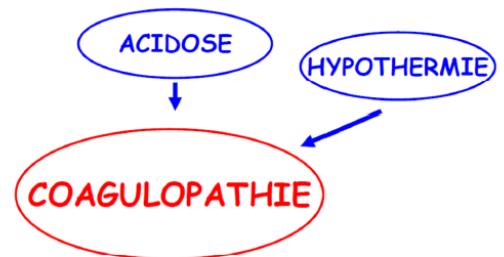
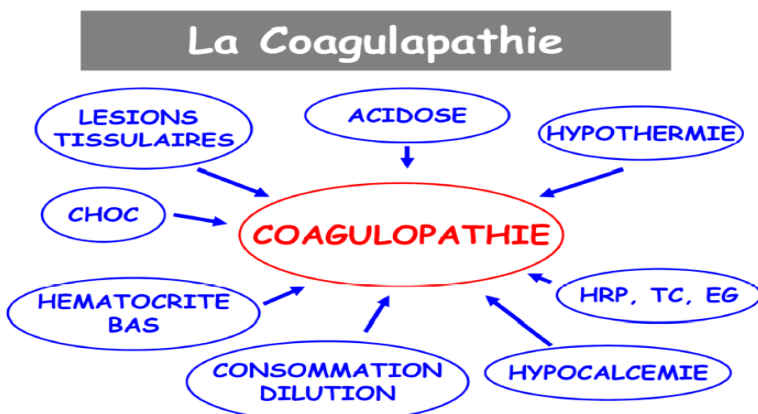
Hypoxie cellulaire

Accumulation de métabolites vasodilatateurs

des résistances systémiques

Métabolisme anaérobie = acidose

Sur le plan cellulaire :

Physiopathologie de la coagulopathie aiguë du choc hémorragique liée au trauma :**La Coagulopathie****TRIADÉ LÉTALE****ATLS (Advanced Trauma Life Support) classifications of hemorrhagic shock**

Parameter	Class I	Class II	Class III	Class IV
Blood loss in %	< 15	15-30	30-40	> 40
Pulse rate	< 100	100-120	120-140	> 140
BP	Normal	Normal	Decreased	Greatly decreased
Pulse pressure	Normal or increased	Decreased	Decreased	Decreased
Respiratory rate	14-20	20-30	30-40	> 35
Mental status	Slightly anxious	Mildly anxious	Anxious, confused	Confused, lethargic
Urine output (mL/hr)	> 30	20-30	5-15	Minimal

DIAGNOSTIC ETIOLOGIQUE :**Choc hypovolémique hémorragique :****PERTES SANGUINES :**

Extériorisées: hémorragies utérines post-partum, hémorragies par plaies vx ...

Non extériorisées: Fracture multiple des os (surtout diaphyse fémorale), hémothorax TRM, rupture d'organe plein intra abdominal (foie, rate), rupture de GEU...

Choc hypovolémique non hémorragique :

PERTES PLASMATQUES : Responsables de déshydratation intra et extracellulaire

Brûlures: Destruction aigue du revêtement cutané et parfois tissus sous jacent, induisant une réaction inflammatoire → Perméabilité capillaire et vasoconstriction périphérique

→ Réaction oedémateuse importante

Dermatoses avec épidermolyse (Syndrome de LYELL):

Syndrome cutané grave caractérisé par une nécrose aigue de l'épiderme sur toute la hauteur du corps muqueux pour une surface corporelle atteinte de plus de 30%; entraînant des désordres hydro électrolytiques, une septicémie voire un collapsus.



Pemphigus aigu généralisé: Maladie auto-immune caractérisée par la formation de bulles qui en éclatant, laissent place à une érosion détruisant le revêtement cutané. Dû à une IgG activant le complément et détruisant la surface des kératinocytes

PERTES HYDROSODIQUES :

Pertes digestives gastriques ou intestinales (syndrome cholériforme)

Pertes rénales Syndrome de sécrétion inappropriée d'ADH (Diabète insipide; polyurie)

Diagnostic clinique :**Les signes cliniques d'hypovolémie**

- Tachycardie réactionnelle = mécanisme d'adaptation **PHYSIOLOGIQUE** du système adrénergique
- Les marbrures cutanées, la froideur des extrémités, l'altération de l'état de conscience et une oligurie sont les témoins d'une hypoperfusion et d'une vasoconstriction
- Une hypoTA définie par une pression artérielle systolique < 90 mmHg ou par une baisse d'au moins 30 % de la PA chez un hypertendu connu

Signes neurologiques:

Anxiété, confusion, agitation, convulsions voire coma

Signes urologiques: Oligo anurie voire anurie**PARACLINIQUE :****BIOLOGIE:**

Hyperlactatémie; Hypo albuminémie; Urée, créatinine sanguine élevés

Anémie avec baisse de l'Hb et Ht fonction d'hémorragie Hyperleucocytose

Élévation des ASAT ALAT

TP bas

Signes de CIVD

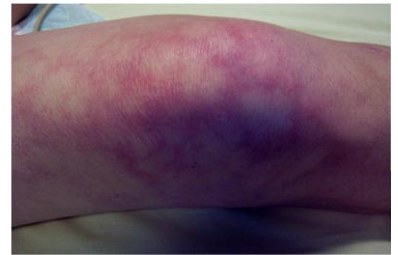
Acidose métabolique (perturbation des gaz du sang)

Prise en charge thérapeutique :**Réanimation liquidienne :**

Réanimation liquidienne La gestion des liquides diffère entre l'hypovolémie hémorragique et non hémorragique.

Choc hypovolemique hémorragique :

- Les patients traumatisés risquent de succomber à la « triade mortelle » : coagulopathie, acidose et hypothermie.
- Administrer les produits sanguins tot et rétablir le volume sanguin.
- Limiter l'utilisation de cristalloïdes La perfusion de quantités excessives de cristalloïdes au lieu d'un remplacement sanguin dilue les facteurs de coagulation, ce qui aggrave la coagulopathie
- La transfusion équilibrée (1:1:1) se rapproche de la composition du sang total (plaquettes/plasma/globules rouges).
- L'hypotension permissive chez les patients présentant un traumatisme pénétrant et un éventuel traumatisme contondant a été associée à une diminution de la mortalité.
- Les directives européennes recommandent de viser une PA systolique initiale de 80 à 90 mm Hg ou une PAM de 50 à 60 mm Hg jusqu'à l'arrêt du saignement majeur
- Choix de liquides.
- Solution saline normale (0,9 %) La plus couramment utilisée dans le monde Contient des concentrations égales de sodium et de chlorure L'administration de grands volumes de solution saline normale est compliquée par une acidose métabolique hyperchloremique.



- Solution de Ringer lactate Solution physiologique equilibree Imite le liquide extracellulaire Diminue le risque de lesion renale aigue.
- Albumine humaine (4 a 5 %) dans une solution saline
- Colloides semi-synthetiques (par exemple, amidon hydroxyethylique) L'utilisation hydroxyethylique amidon dans le choc hypovolemique, a demontre un risque accru de lesion renale et de coagulopathie et son utilisation n'est pas recommandee

Sympathomimétiques :

- Les patients présentant un choc hypovolémique persistant malgré une réanimation liquidienne adéquate peuvent nécessiter des vasopresseurs.
- Les vasopresseurs induisent une vasoconstriction conduisant a une augmentation de la RVS et de la PAM, augmentant ainsi la perfusion des organes.
- **Noradrenaline** Principalement Propriétés α -adrenergiques et faibles propriétés β -adrenergiques
Augmentation de la PAM avec peu d'impact sur le pouls : **Vasopresseur de premier choix** Dose : 0,05 a 1 mcg/kg/minute ; titrer jusqu'a la PAM cible Effets indésirables : tachyarythmies, ischemie peripherique