



# La physiologie humaine pour le secouriste

MAJ 01/03/2022

# La physiologie humaine pour le secouriste

## La vie dépend

De l'interrelation et l'interdépendance complexes de plusieurs systèmes d'organes, qui fonctionnent ensemble pour assurer les éléments nécessaires de la vie

## Le corps a besoin de maintenir:

- La production d'énergie cellulaire
- Les processus métaboliques vitaux à chaque cellules des organes du corps
- L'apport d'oxygène à toutes les cellules de l'organismes

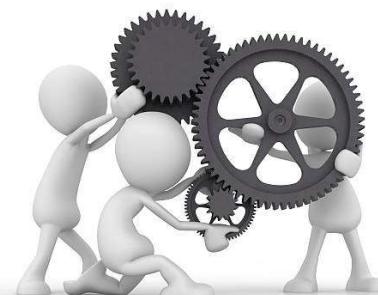
Objectif



Eviter la mort cellulaire

# La physiologie humaine pour le secouriste

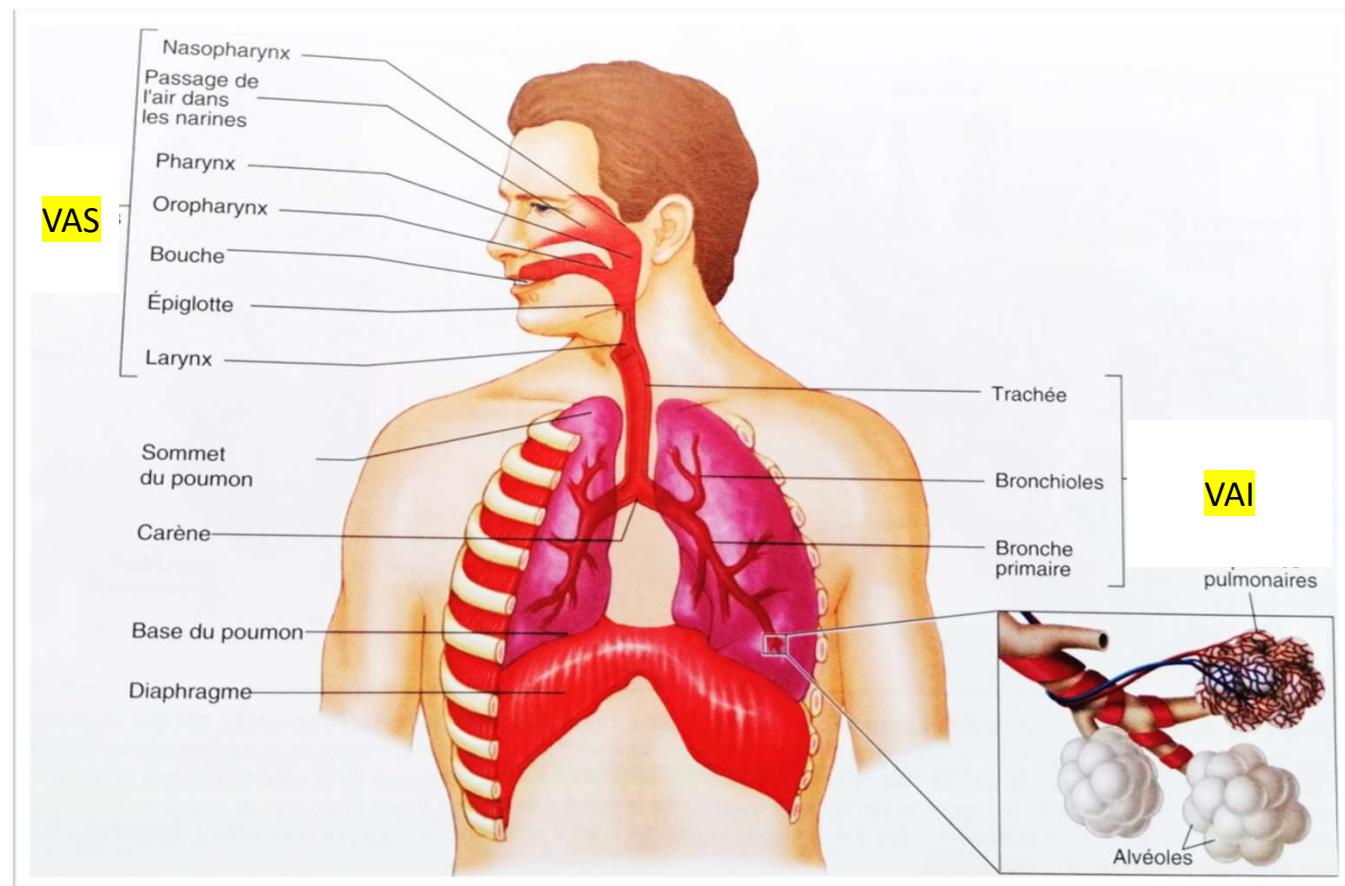
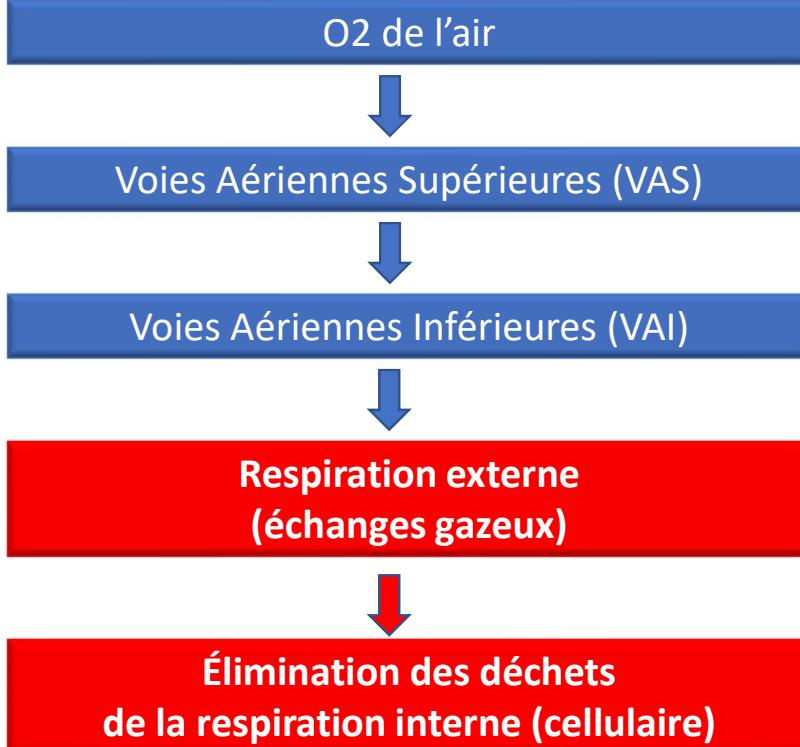
- I. La fonction respiratoire
- II. La fonction circulatoire
- III. La fonction nerveuse
- IV. Interactions des fonctions vitales
- V. L'état de choc
- VI. L'hypothermie
- VII. La triade létale
- VIII. Les principes d'or du secouriste



## I. La fonction respiratoire

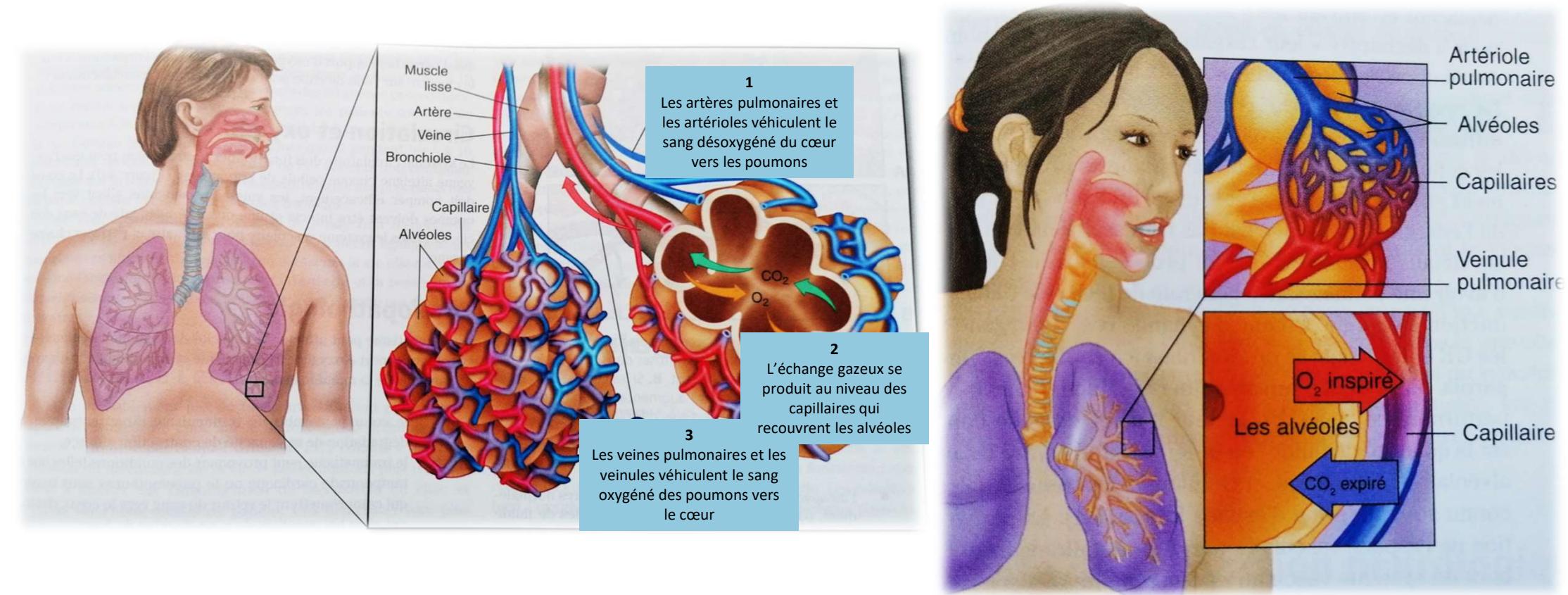
# I. La fonction respiratoire

## Le rôle



# I. La fonction respiratoire

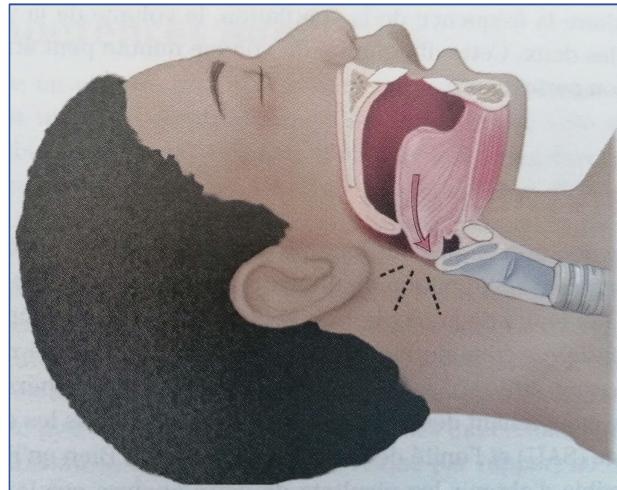
## La respiration externe (échanges gazeux)



# I. La fonction respiratoire

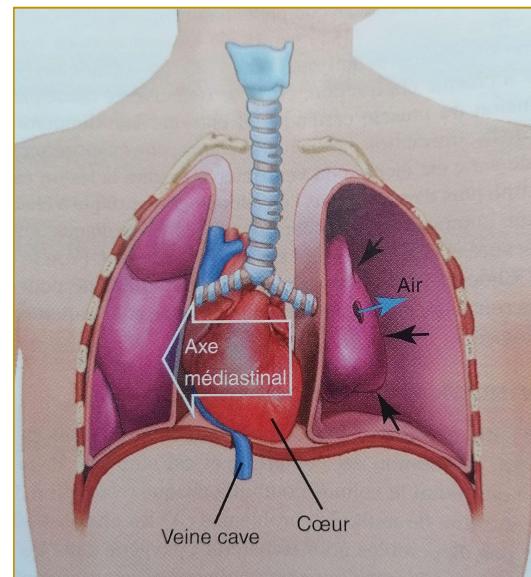
## Les atteintes potentielles

Obstruction des V.A.S

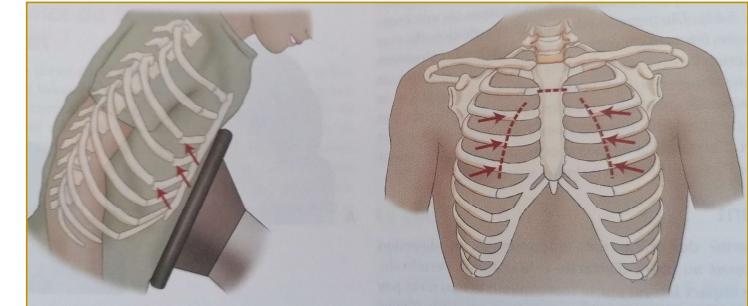


*Victime inconsciente  
(chute tonus musculaire)*

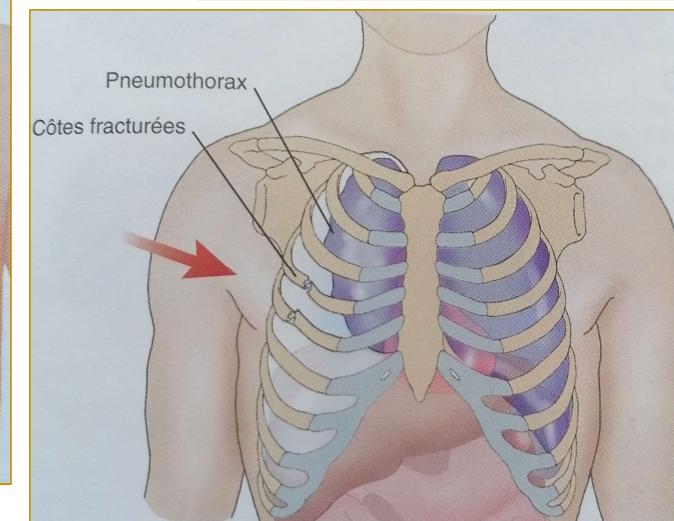
Atteintes des V.A.I



*Pneumothorax*



**Traumatismes  
Thoraciques  
contondants**



*Ex: Volet costale*

# I. La fonction respiratoire

## Les signes

Respiration normale

Efficace  
Non bruyante

(n'attire pas l'attention au 1<sup>er</sup> abord)

Recherche pathologie

Respiration anormale

Bruyante  
Difficulté à parler

(attire l'attention au 1<sup>er</sup> abord)

Risques d'hypoxie  
alvéolaire et cellulaire

## II. La fonction circulatoire

## II. La fonction circulatoire

### Le rôle

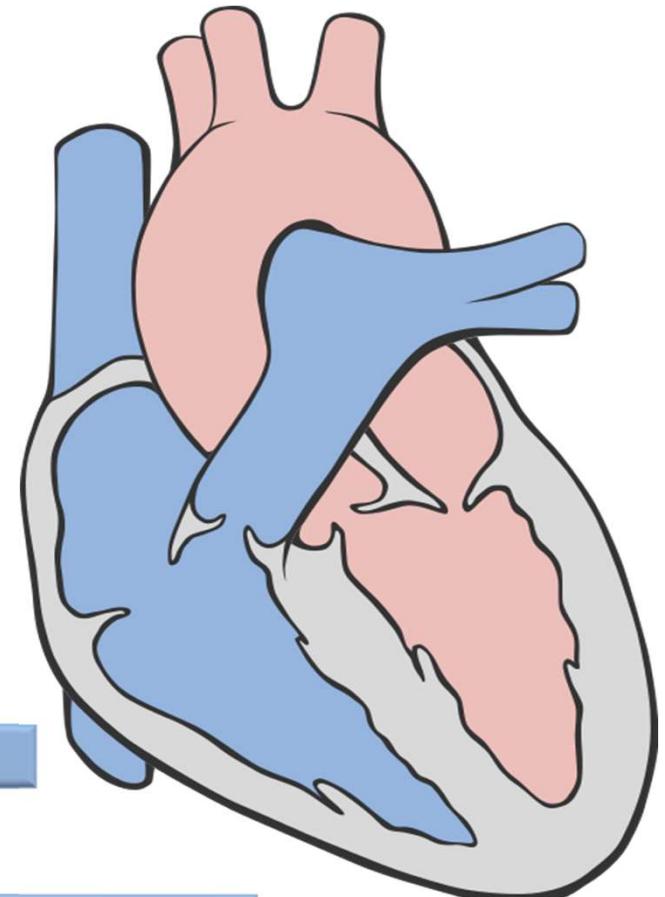
Acheminer l'oxygène contenu dans le sang

Par les vaisseaux sanguins

Jusqu'aux cellules de l'organisme

Eliminer les déchets du métabolisme cellulaire

Par les vaisseaux sanguins, jusqu'aux poumons



## II. La fonction circulatoire

### La composition du sang

#### Globules rouges

Transport de l'oxygène

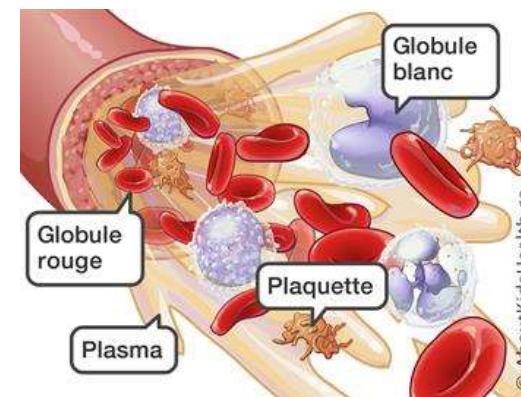
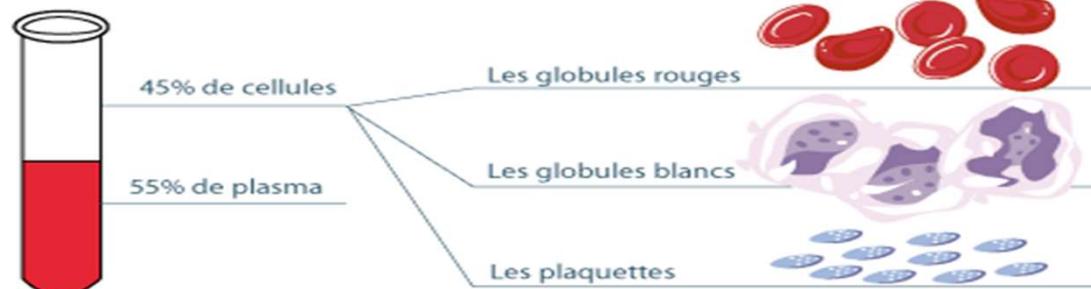
#### Facteurs de lutte contre l'infection

Globules blancs  
Anticorps

#### Plaquettes et facteurs de coagulation

Coagulation lors de lésions vasculaires  
Protéines pour reconstruction cellulaire  
Nutriments (ex: glucose)  
Autres substances essentielles au métabolisme et à la survie

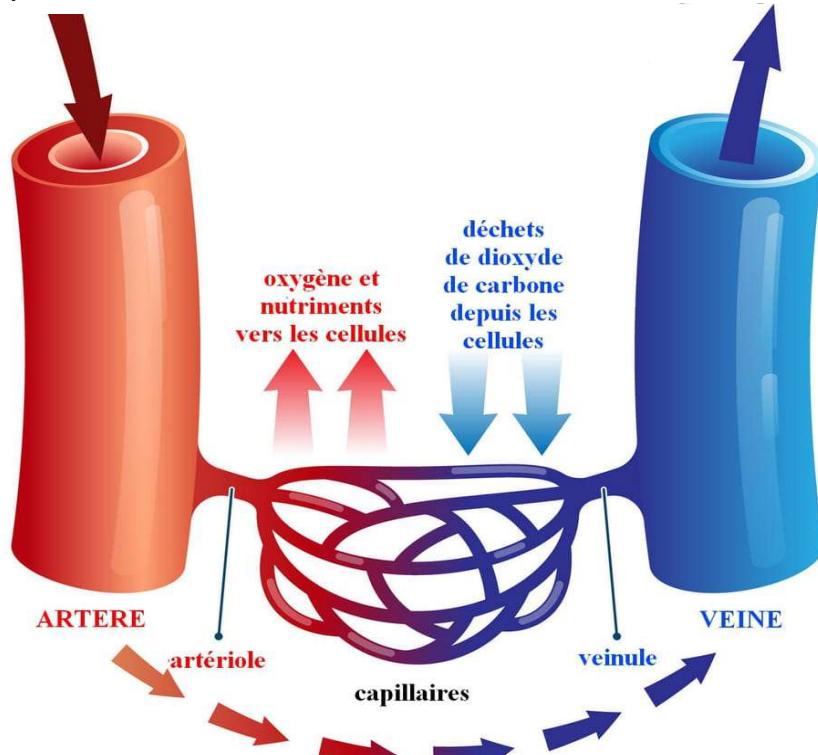
#### Composition du sang



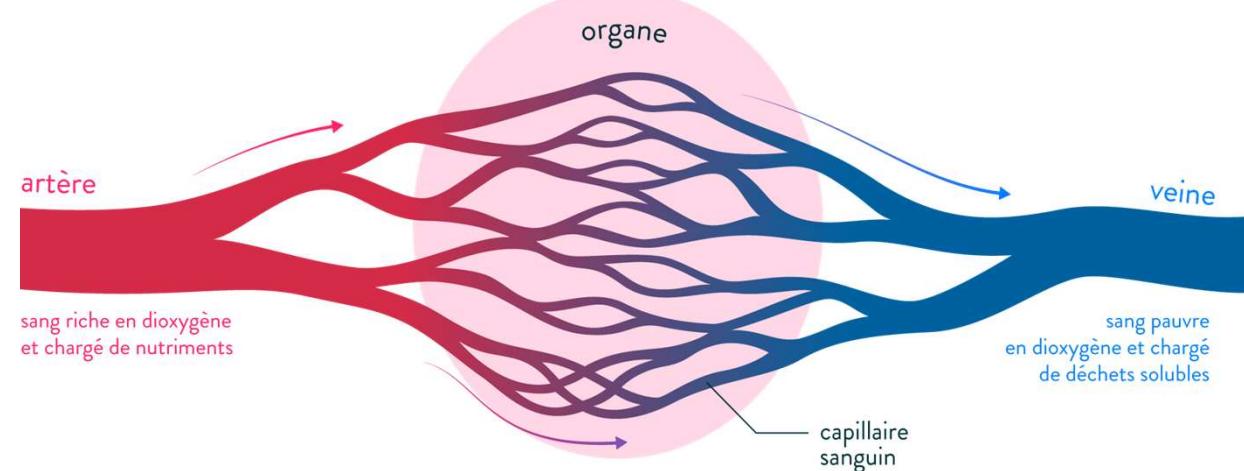
## II. La fonction circulatoire

### Les vaisseaux sanguins

Débit de sang depuis le cœur

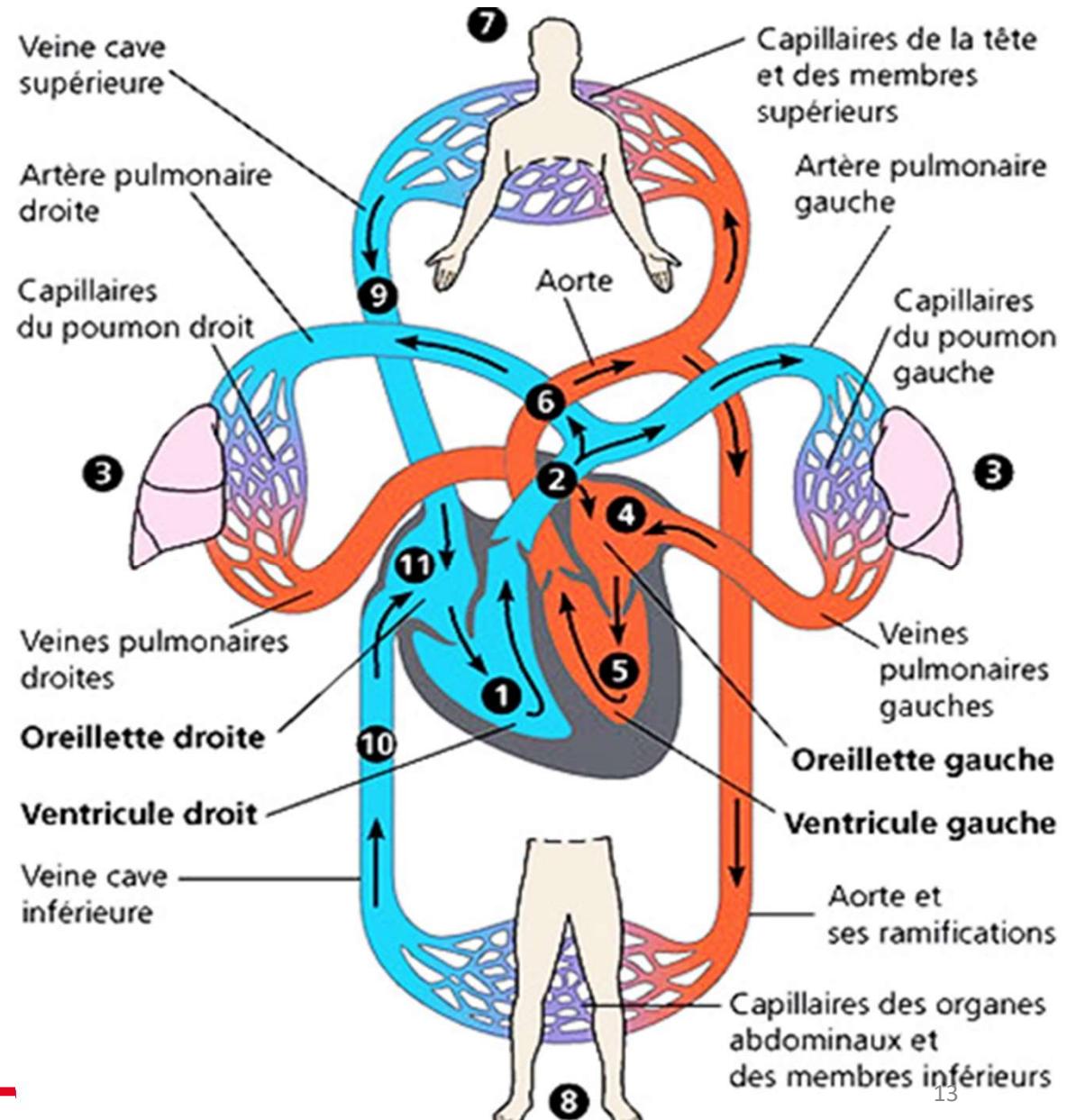


Débit de sang vers le cœur



## II. La fonction circulatoire

### Le cœur et La circulation sanguine



## II. La fonction circulatoire

### La pression sanguine

#### La systole

Force de l'onde pulsée par la contraction ventriculaire

*(c'est le 1<sup>er</sup> chiffre de la tension)*

#### La diastole

Pression au repos dans les vaisseaux, entre les contractions ventriculaires

*(c'est le 2<sup>ème</sup> chiffre de la tension)*

#### La pression différentielle

Différence entre les pressions systolique et diastolique

C'est la pression que détecte le secouriste lorsqu'il prend un pouls manuel (radial, carotidien, huméral, etc...)

## II. La fonction circulatoire

### Les atteintes

#### Origine:

Perte de sang +++ (hémorragie)

Dysfonctionnement de la pompe cardiaque

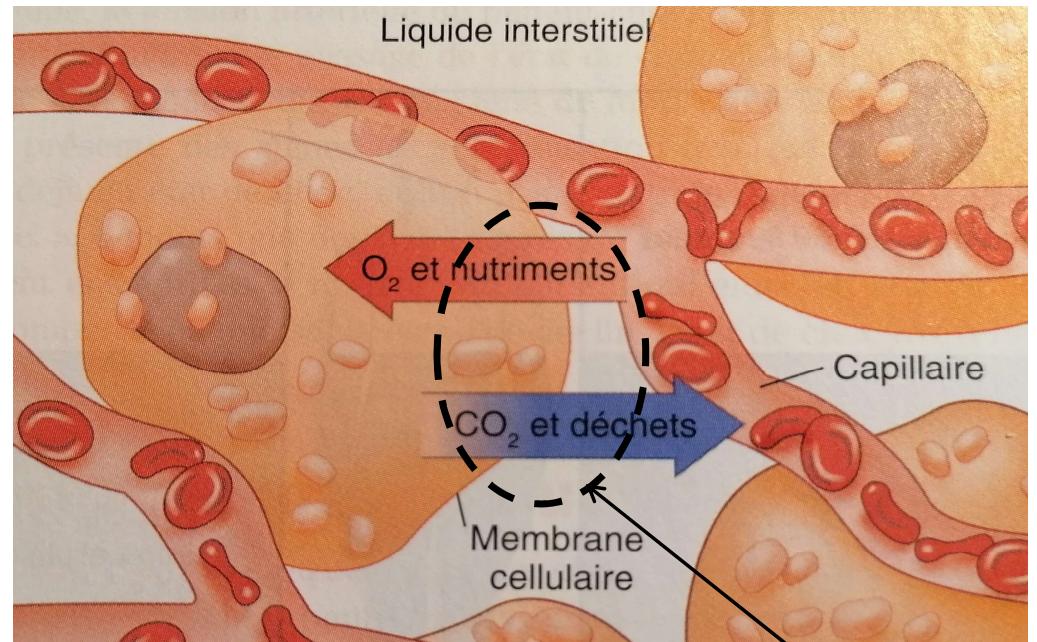
Dilatation vaisseau sanguin (vasodilatation)

#### Risques:

Hypoperfusion

=

Hypoxie cellulaire (manque O<sub>2</sub>)



*La perfusion = passage au travers de la membrane cellulaire*

### III. La fonction nerveuse

## Généralités

**Système complexe qui tient sous sa dépendance toutes les fonctions de l'organisme**

### Système Nerveux Central (SNC)

Émission des influx nerveux

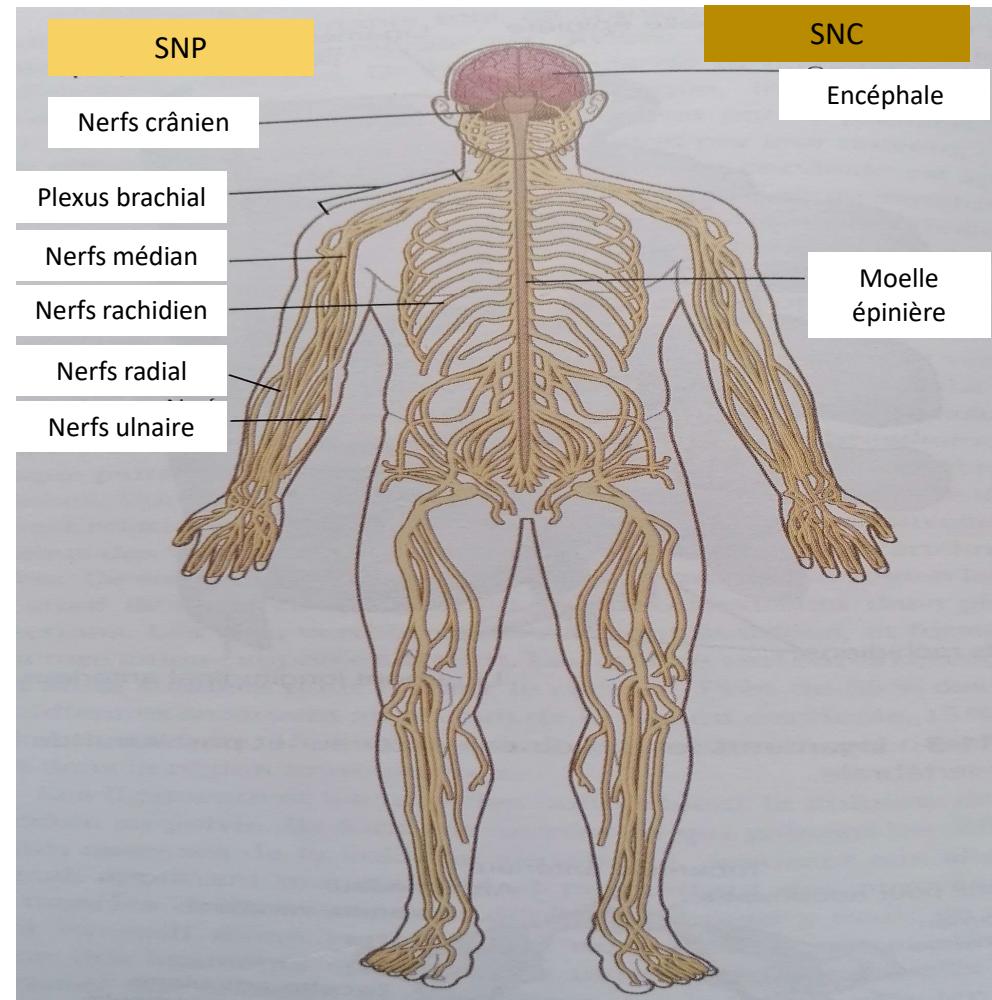
Analyse des données

Régulation et coordination des fonctions vitales

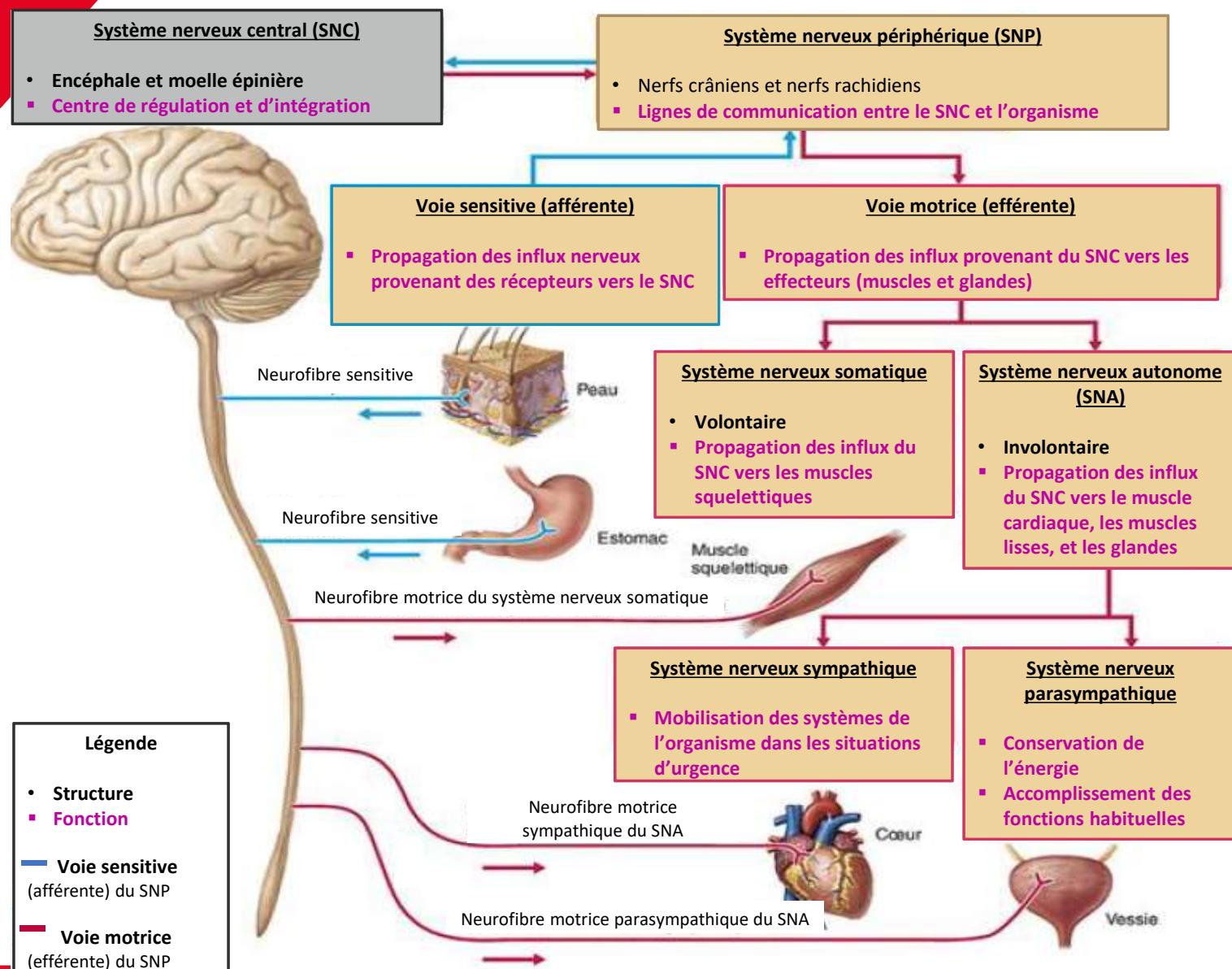
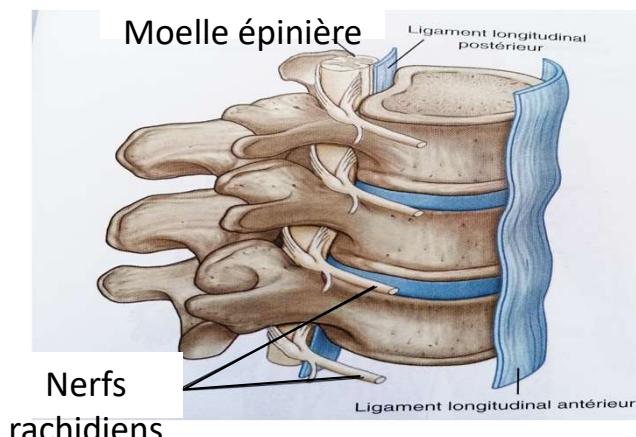
### Système Nerveux Périphérique (SNP)

Transmission des influx nerveux

# III. La fonction nerveuse



### III. La fonction nerveuse



# III. La fonction nerveuse

## Le système nerveux autonome

### Système nerveux Parasympathique

#### Objectif:

- Conservation de l'énergie
- Accomplissement normal des fonctions physiologiques habituelles

#### Génère:

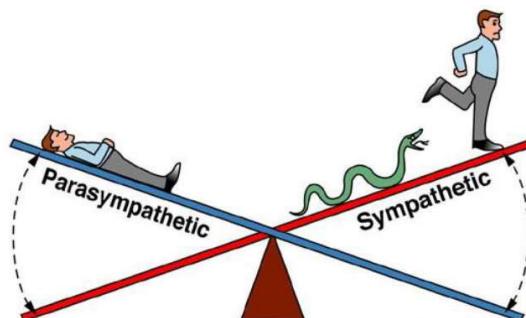
- Baisse Fréquence cardiaque
- Baisse Fréquence ventilatoire
- Baisse de la Tension Artérielle
- Vasodilatation des organes et zones non essentielles (ex: périphérie, intestins)

#### Situation:

- Situation de repos / relaxation
- Activité dans les situations neutres

### Dirige et coordonne les fonctions involontaires de l'organisme

Respiratoire  
Cardio vasculaire  
Digestion



2 systèmes qui s'opposent pour maintenir les fonctions vitales de l'organisme en équilibre

### Système nerveux Sympathique

#### Objectif:

- Maintenir des quantités de sang oxygéné vers les tissus critiques, en déviant celui des zones non essentielles

#### Génère:

- Augmentation Fréquence cardiaque
- Augmentation Fréquence ventilatoire
- Augmentation de la Tension Artérielle
- Vasoconstriction des organes et zones non essentielles (ex: périphérie, intestins)

#### Situation:

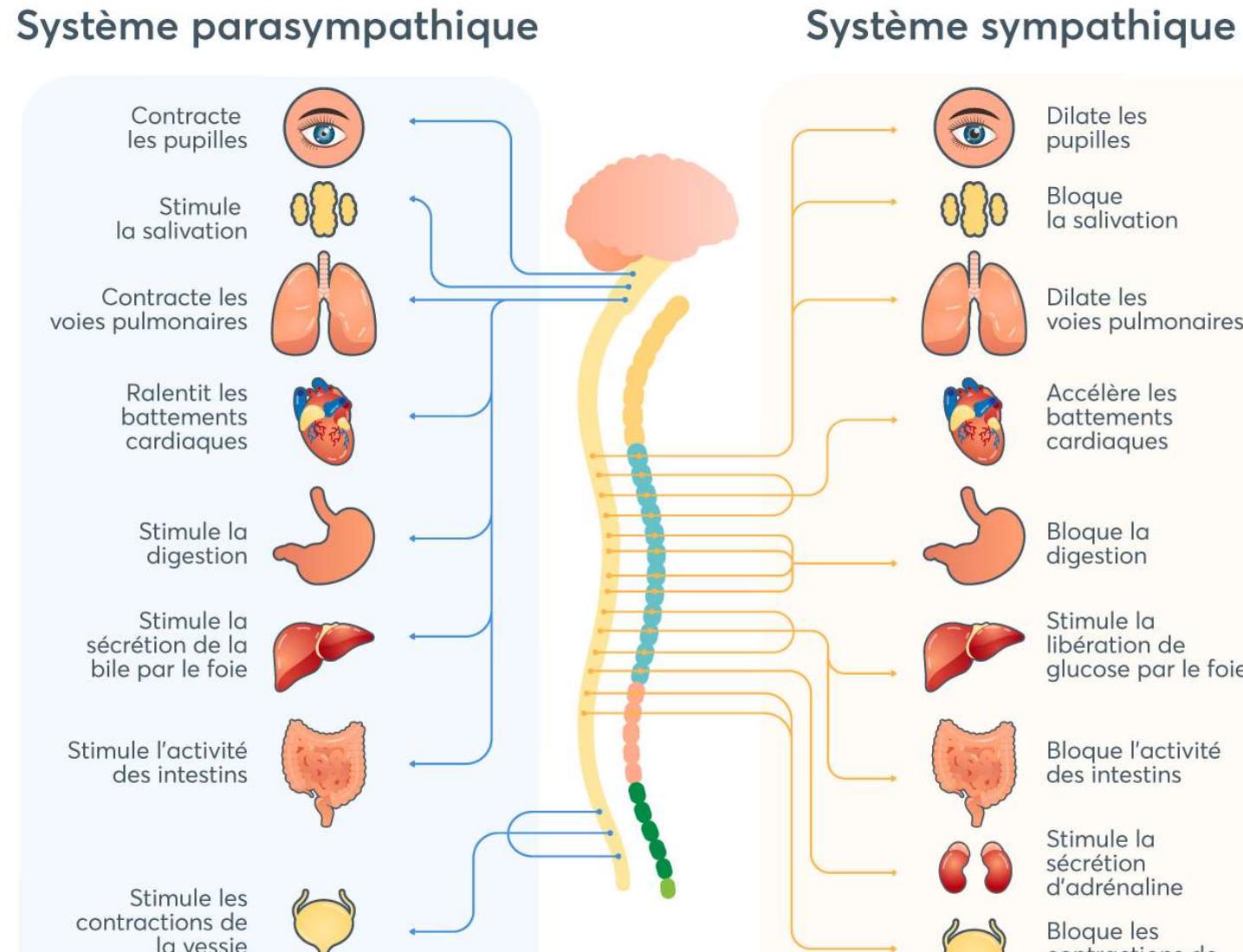
- Situation d'urgence
- S'adapte pendant une activité physique

### III. La fonction nerveuse nerveuse

#### Le système nerveux autonome

##### Système parasympathique

- Contracte les pupilles
- Stimule la salivation
- Contracte les voies pulmonaires
- Ralentit les battements cardiaques
- Stimule la digestion
- Stimule la sécrétion de la bile par le foie
- Stimule l'activité des intestins
- Stimule les contractions de la vessie

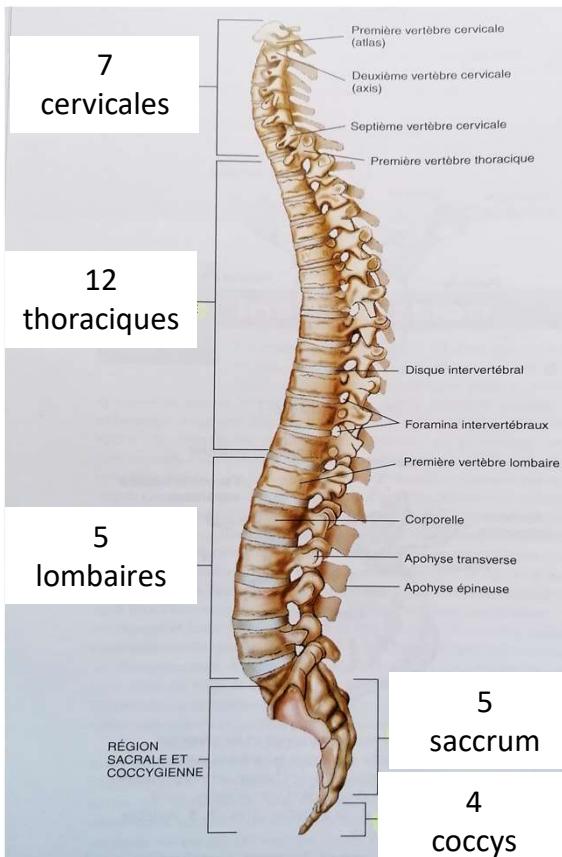


##### Système sympathique

- Dilate les pupilles
- Bloque la salivation
- Dilate les voies pulmonaires
- Accélère les battements cardiaques
- Bloque la digestion
- Stimule la libération de glucose par le foie
- Bloque l'activité des intestins
- Stimule la sécrétion d'adrénaline
- Bloque les contractions de la vessie

### III. La fonction nerveuse

# Les atteintes médullaires du Rachis



7  
cervicales

## 12 thoraciques

5

5  
sacrum

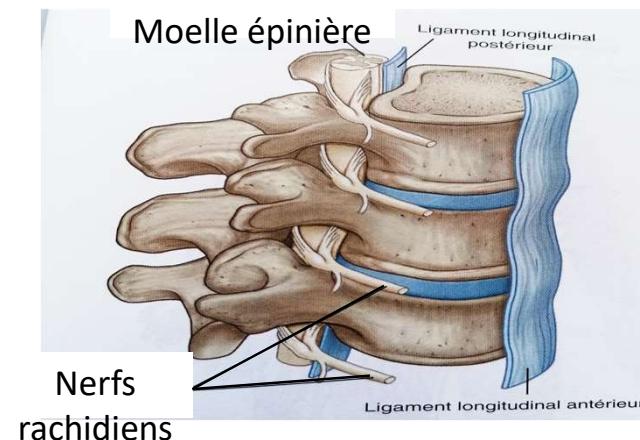
---

4  
coccyx

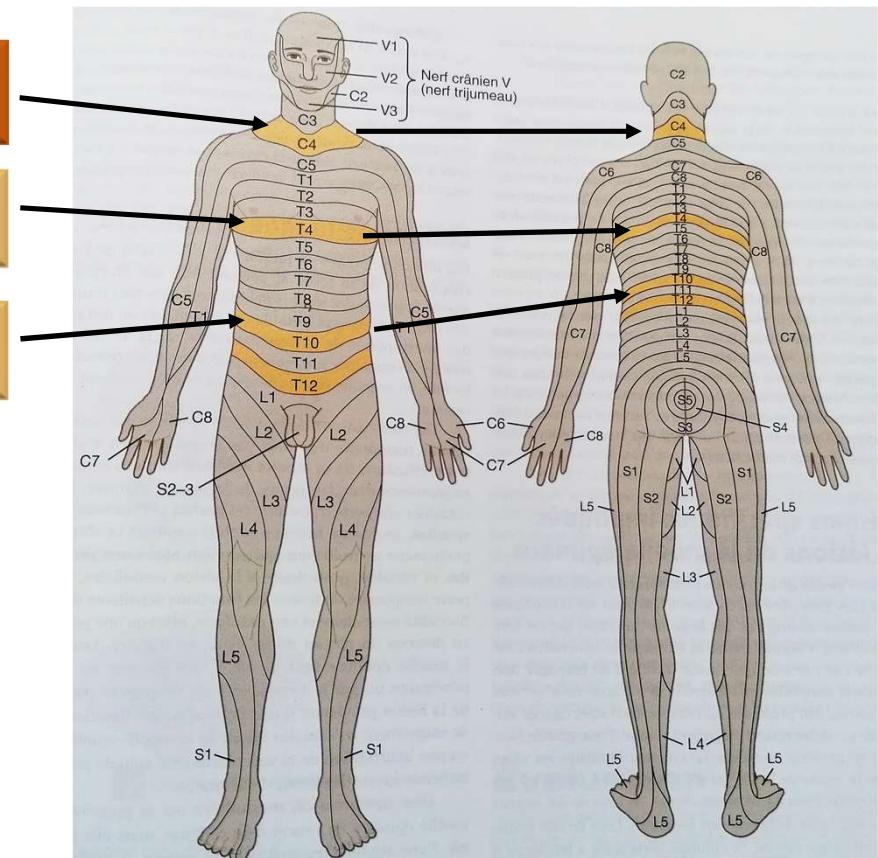
**C4 = commande respiratoire**  
=> *Si lésion au dessus = Arrêt respiratoire*

## T4 = ligne mamelonnaire (repère visuel si victime en décubitus dorsal)

**T10 = ligne ombilicale**  
*(repère visuel si victime en décubitus dorsal)*



## Nerfs rachidiens



## IV. Interactions des fonctions vitales

## IV. Interactions des fonctions vitales

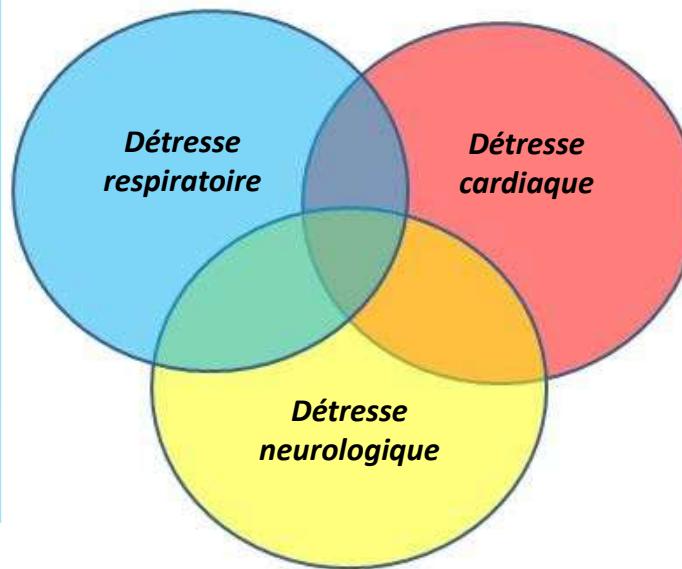
### On peut vivre

- Sans manger => plusieurs semaines
- Sans boire => plusieurs jours

### Mais sans respirer

- Quelques secondes => Sensation malaise
- Quelques minutes => Lésions cérébrales puis mort

### Risque d'hypoxie



- Détresse circulatoire (état choc, hémorragie)
- Détresse cardiaque (Arrêt cardiaque, fibrillation ventriculaire, etc...)

Atteinte neurologique et respiratoire par absence de circulation sanguine

### Risque d'hypoperfusion

### Atteinte neurologique => perte de la vigilance

- Risque perte des mouvements respiratoire
- Perte du tonus musculaire => obstruction des VAS
- Perte réflexe de toux et déglutition



### Risque d'asphyxie

## V. L'état de choc

## V. L'état de choc

### Définition

État de changement des fonctions cellulaires suite à une hypoperfusion



La production d'énergie est le fondement de la vie

Cela dépend du métabolisme aérobie

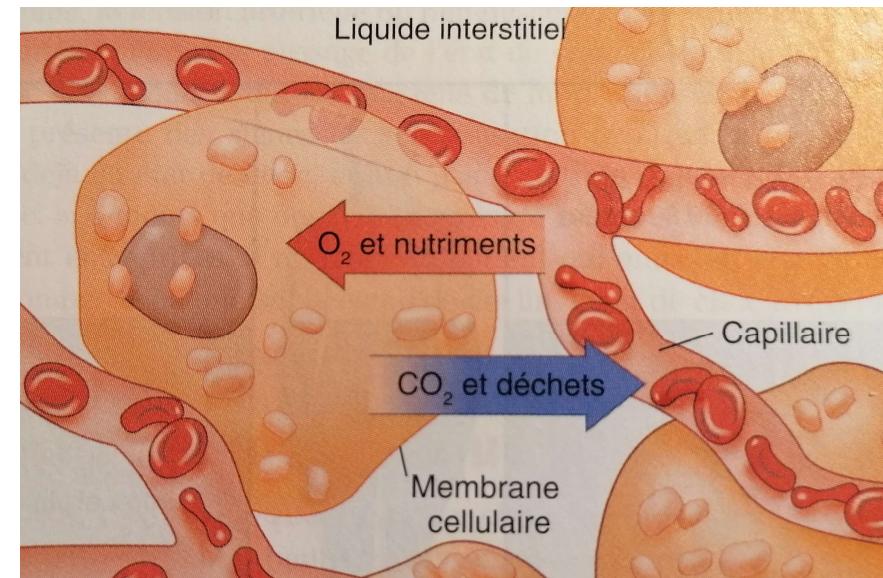
L'apport d'oxygène au niveau cellulaire est inadéquat pour satisfaire les besoins métaboliques

## V. L'état de choc

### Les cellules

- Composent le corps humain (+ de 100 millions)
- Ont besoin d'O<sub>2</sub> et de glucose pour fonctionner

Le métabolisme normal des cellules



O<sub>2</sub>

+

Glucose

=

Énergie

+

Eau

+

CO<sub>2</sub>  
Déchets

## V. L'état de choc

### Le métabolisme Aérobie

#### Système de production d'énergie « normal »

Fonctionnement normal du métabolisme des cellules

Indispensable à la vie

#### Conditions requises:

Voies aériennes dégagées

Poumons fonctionnels

Circulation et perfusion cellulaire correcte

## V. L'état de choc

### Le métabolisme Anaérobie

#### Système de production d'énergie « de secours »

Métabolisme sans usage d'oxygène / ou apport inadapté en oxygène

Source d'énergie

=> Graisses emmagasinées dans le corps

Production d'énergie

=> **Environ 17 fois moins** que le métabolisme aérobie

Principal résidu du métabolisme

=> Quantité excessive d'acide

#### Conditions requises:

Voies aériennes obstruées

Poumons altérés

Circulation et perfusion cellulaire altérée

## V. L'état de choc

### La perfusion cellulaire

=> Mécanisme qui alimente en O2 et nutriments les cellules pour un fonctionnement normal

Les altérations peuvent être dû à un état de choc comme par exemple :

|                                       |  |  |
|---------------------------------------|--|--|
| <i>Etat de choc<br/>Hypovolémique</i> | <b><u>Altération du volume liquidien</u></b><br>(hémorragie) | <ul style="list-style-type: none"><li>• Diminution du volume de sang qui transporte l'O2</li><li>• Fréquent chez une victime traumatisée</li></ul> |
| <i>Etat de choc<br/>Distributif</i>   | <b><u>Altération du tonus vasculaire</u></b>                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• Lésion de moelle épinière</li><li>• Choc anaphylactique</li><li>• etc.</li></ul>                           |
| <i>Etat de choc<br/>Cardiogénique</i> | <b><u>Altération du cœur</u></b><br>(contractibilité)        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Infarctus du myocarde</li><li>• Tamponnade cardiaque</li><li>• etc.</li></ul>                              |

## V. L'état de choc

### La sensibilité ischémique

| Organes                    | Temps de tolérance à l'ischémie |
|----------------------------|---------------------------------|
| Cœur, cerveau, poumons     | 4 à 6 minutes                   |
| Reins, foie, tube digestif | 45 à 90 minutes                 |
| Muscles, os, peau          | 4 à 6 heures                    |

**Le cerveau n'a pas de réserve**      =>      **Dépendant de la perfusion cellulaire pour vivre**

**La sensibilité des cellules, au manque d'oxygène, varie d'un système d'organes à l'autre**

## V. L'état de choc

### Le principe de Fick

#### Composantes nécessaires à l'oxygénation des cellules

- |  |    |                                   |
|--|----|-----------------------------------|
| 1. Apport d'O <sub>2</sub> aux globules rouges circulant vers les poumons          | => | Conserver une oxygénation         |
| 2. Apport des globules rouges aux cellules des tissus                              | => | Conserver le volume liquidien     |
| 3. Délivrance de l'O <sub>2</sub> des globules rouges vers les cellules des tissus | => | Conserver la perfusion cellulaire |

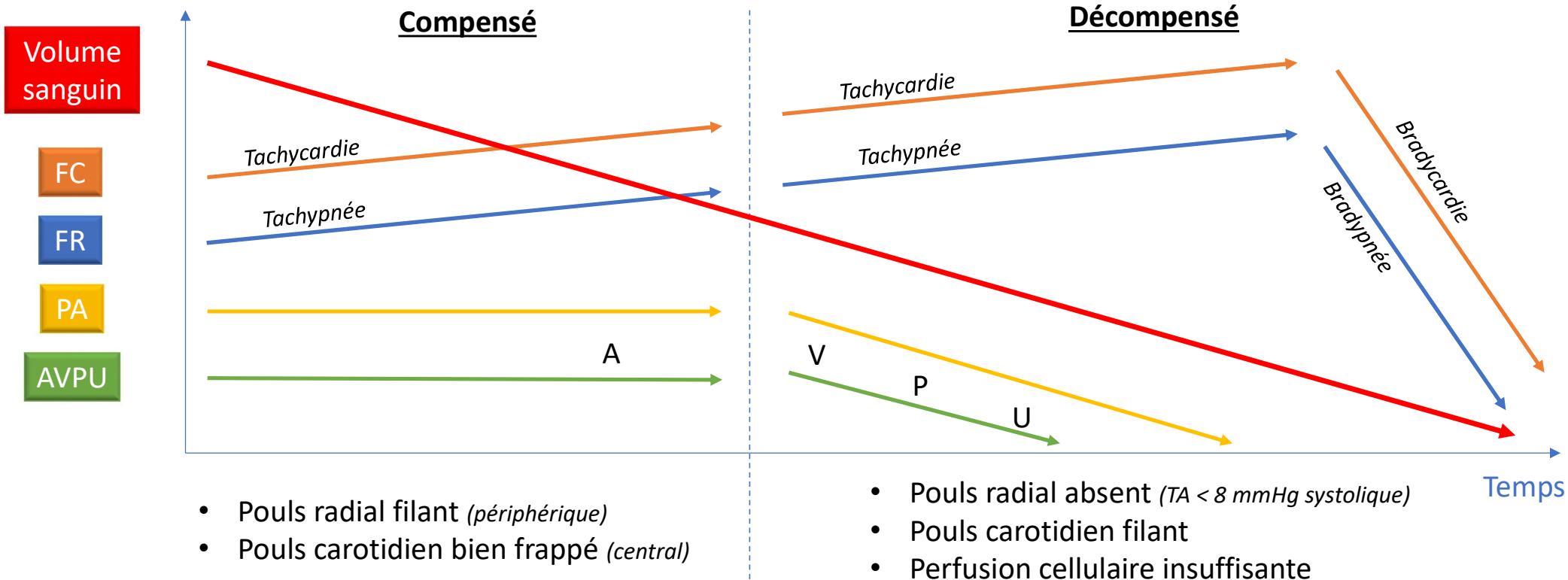
#### Pour le secouriste en intervention

Prévenir ou inverser le métabolisme anaérobie

Pour éviter

La mort cellulaire  
↳ La mort des organes  
↳ La mort de la victime

Exemple pour une hémorragie interne



## VI. L'hypothermie

## VI. L'hypothermie

### Définition

#### Homéotherme

L'homme est à une température constante et stable à l'état normal, aux alentours de 37°C

#### Hypothermie accidentelle

Chute involontaire de la température corporelle < à 35°C



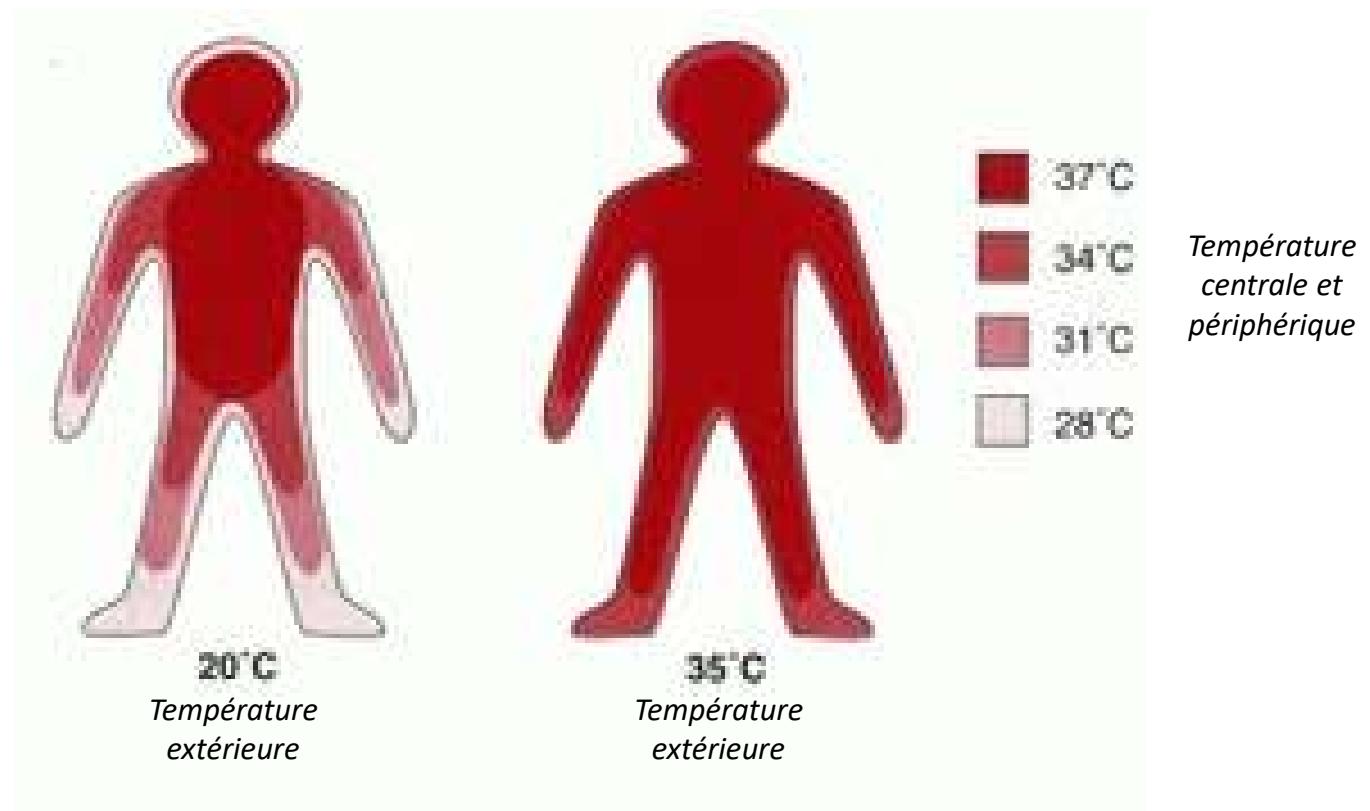
# VI. L'hypothermie

## Classification

| Température en °C<br>(centrale) | Gravité  | Stade | Signes associés  | Réponse physiologique   |
|---------------------------------|----------|-------|--|---|
| 35 > T°C > 32                   | Légère   | I     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Victime consciente</li> <li>• Frissons</li> </ul>   | <u>Compensation</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tachycardie</li> <li>• Tachypnée</li> </ul>  |
| 32 > T°C > 28                   | Modérée  | II    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trouble des fonctions cognitives (hallucination)</li> <li>• Trouble de la vigilance (aggravation progressive)</li> <li>• Disparition des frissons.</li> </ul> | <u>Décompensation</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bradycardie</li> <li>• Bradypnée</li> </ul>  |
| 28 > T°C > 24                   | Sévère   | III   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte de connaissance</li> <li>• Pouls périphérique peu perceptible voir absent</li> <li>• Absence totale de frissons.</li> </ul>                             | <u>Décompensation</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perte de connaissance (V / P / U)</li> <li>• Bradycardie +++</li> <li>• Bradypnée +++</li> <li>• Chute de la Tension artérielle</li> </ul> |
| T°C < 24                        | Profonde | IV    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Etat de mort apparente</li> <li>• Evoluant vers l'arrêt cardio-respiratoire</li> </ul>  | <u>Décompensation</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ACR</li> </ul>   |

## VI. L'hypothermie

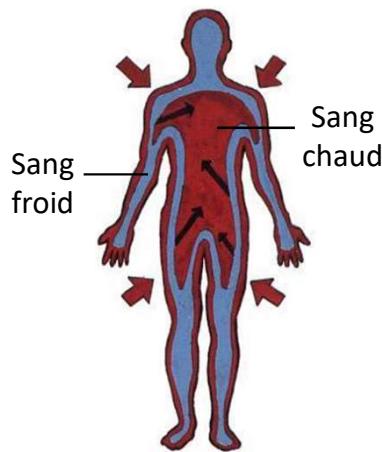
### La thermorégulation



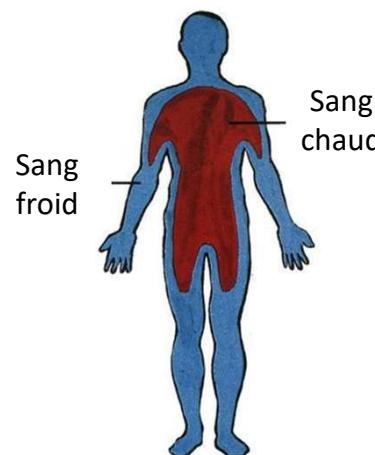
# VI. L'hypothermie

## Le réchauffement

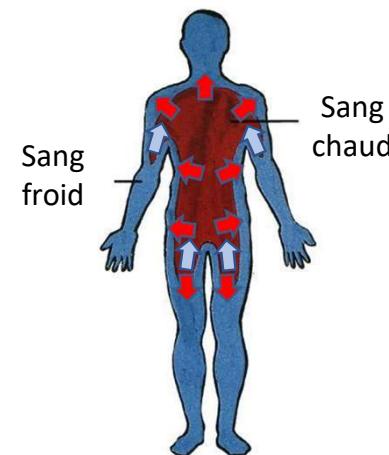
Aggression par le froid



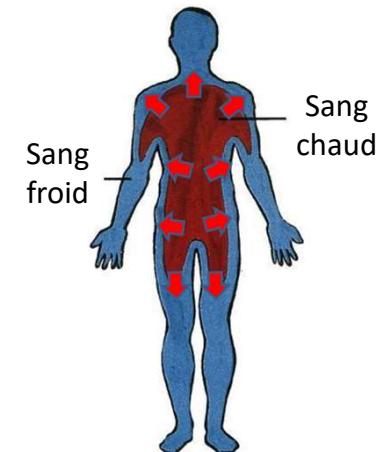
Victime hypotherme



Réchauffement brutal



Réchauffement passif  
(0,5 à 2°C/h)



### Compensation physiologique

Préservation des organes essentiels à la survie

### Compensation physiologique

- Sang chaud => Centrale
- Sang froid => Péphérie

### Aggravation de l'hypothermie

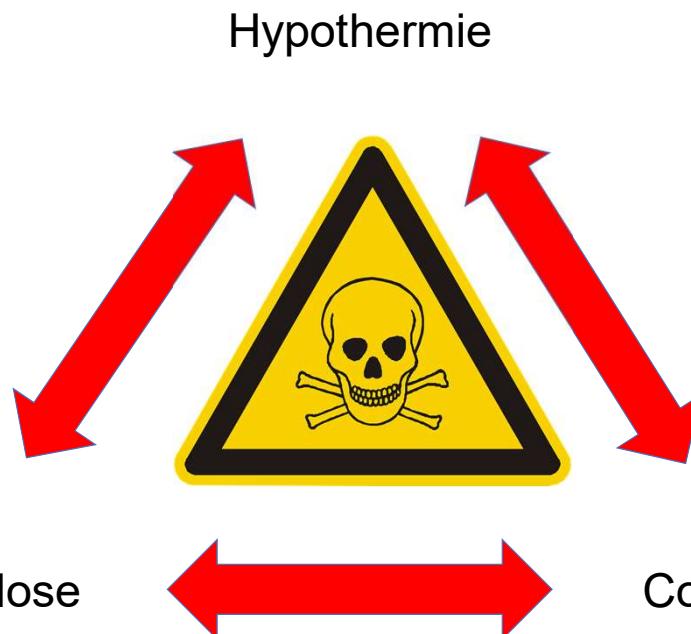
- Vasodilatation périphérique brutale
- Sang froid périphérique pénètre en partie centrale
- Refroidissement des organes nobles (ex: cœur) / Risque ACR

### Adapté

- Réchauffement partie centrale
- Vasodilatation périphérique lente
- Mélange sang froid / sang chaud optimisé
- Préservation organes nobles

## VII. La triade létale

## VII. La triade létale



Accumulation d'acides  
= baisse du pH sanguin

Défaillance du mécanisme normal de  
coagulation

## VII. La triade létale

### Comment le secouriste doit combattre l'hypothermie chez une victime ?

Couvrir efficacement la victime



Isoler efficacement et rapidement du contexte hostile



Réchauffer la victime progressivement

## VIII. Les principes d'or du secouriste

## VIII. Les principes d'or du secouriste

### Lutter contre le métabolisme anaérobie

Maintenir les VAS perméables  
Oxygénation

### Lutter contre l'hypothermie



### Lutter contre les hémorragies

### Respect de la période d'or

Bilan efficient précoce  
Régulation médicale précoce  
Soins médicaux précoces

FIN



**Avez-vous des questions ?**