



***SDiS***

SERVICE DÉPARTEMENTAL  
D'INCENDIE ET DE SECOURS DE LA

**MARNE**

# 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

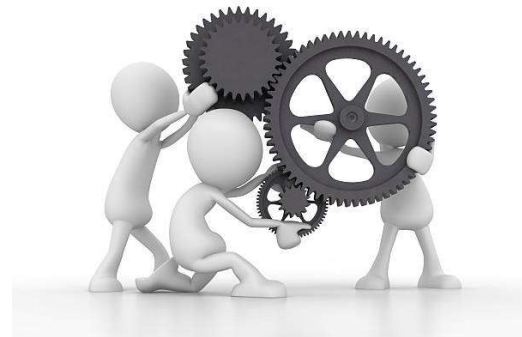
**Objectif**



**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

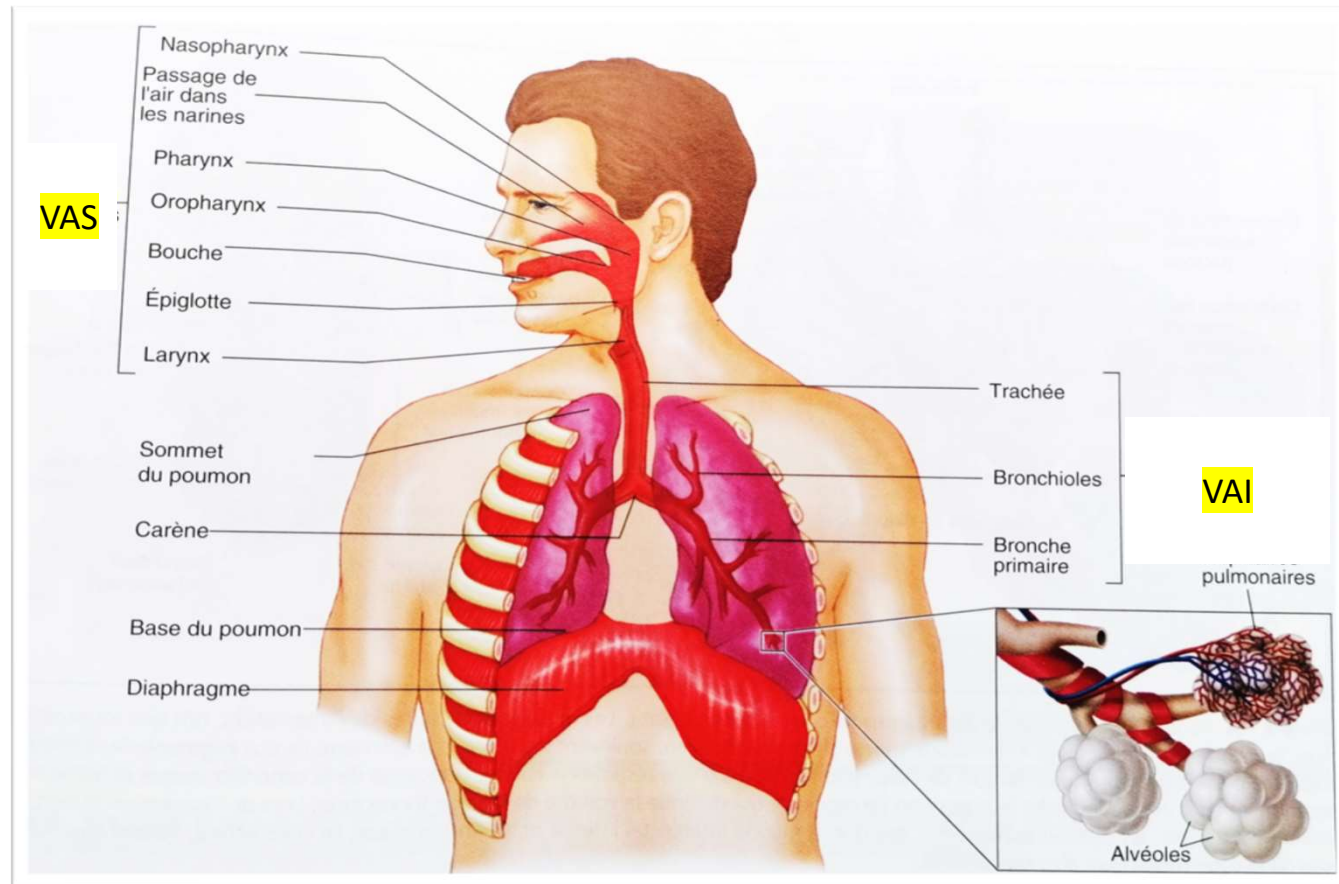
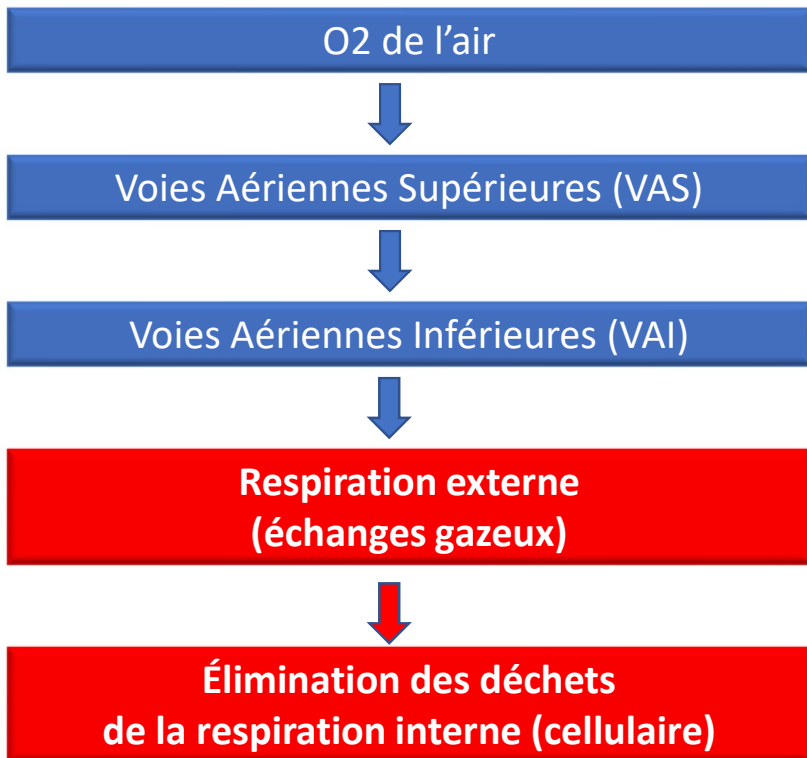


# I. La fonction respiratoire



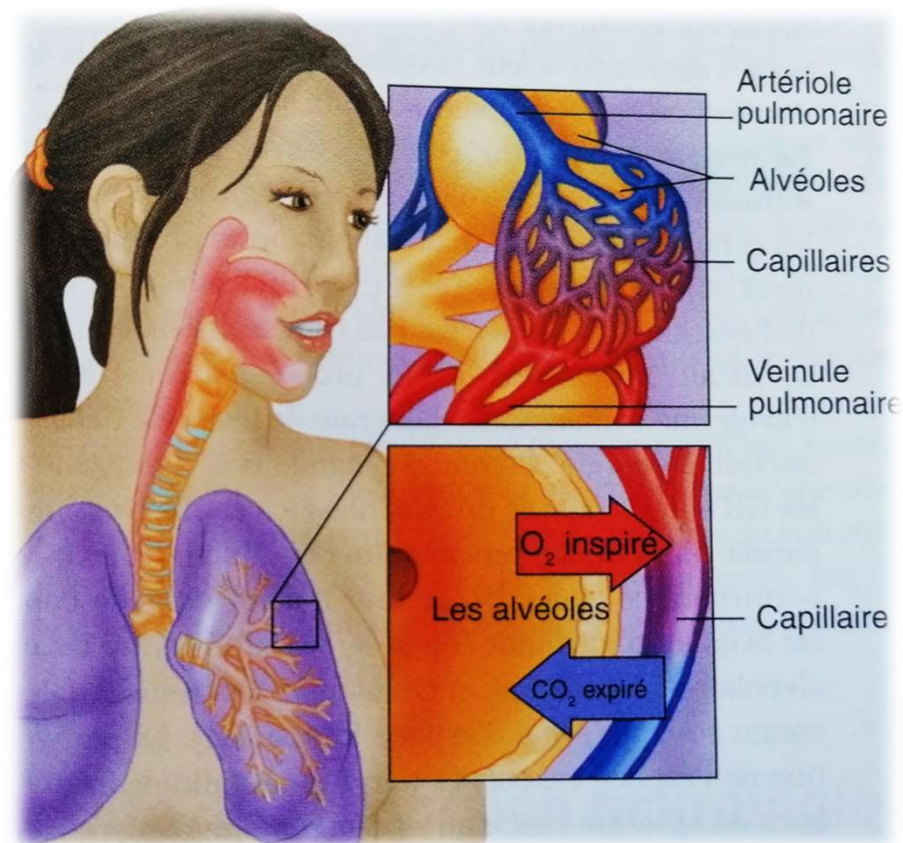
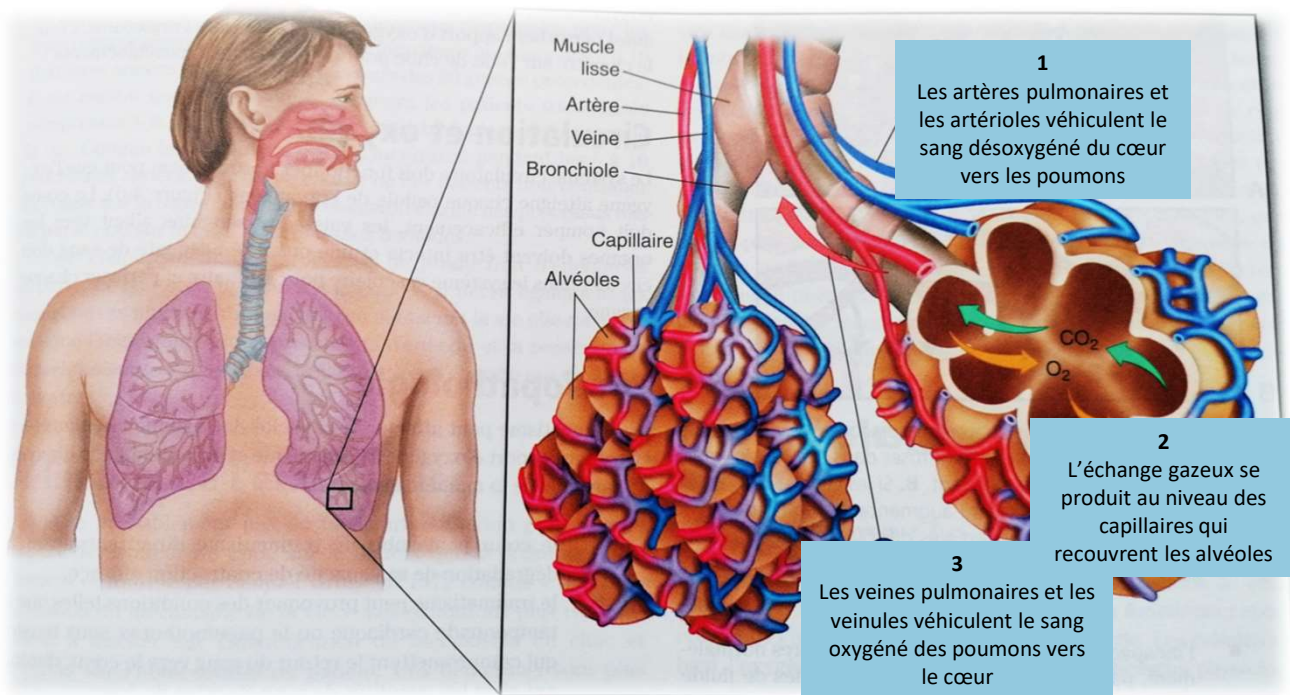
# I. La fonction respiratoire

## Le rôle



# I. La fonction respiratoire

## La respiration externe (échanges gazeux)

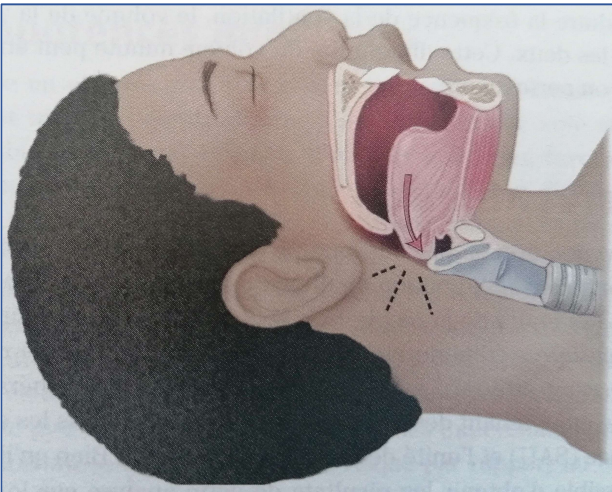




# I. La fonction respiratoire

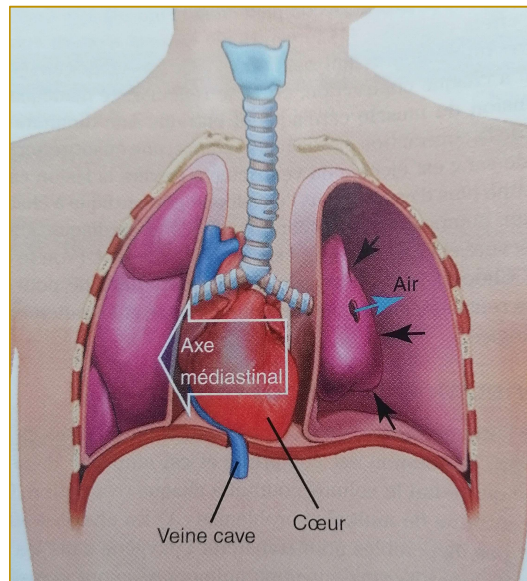
## Les atteintes potentielles

### Obstruction des V.A.S

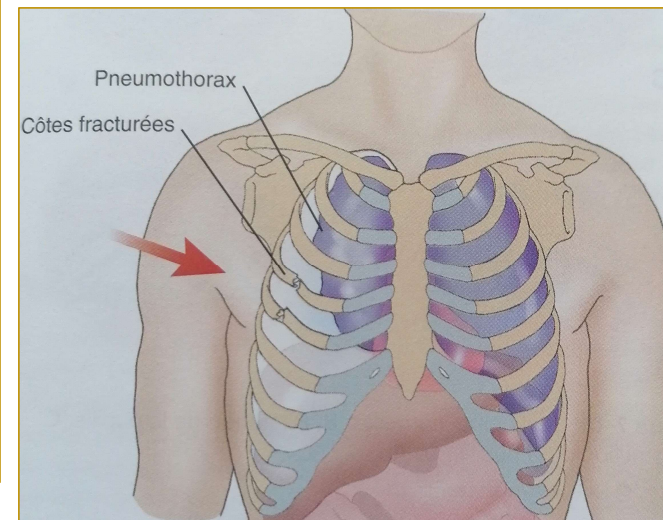
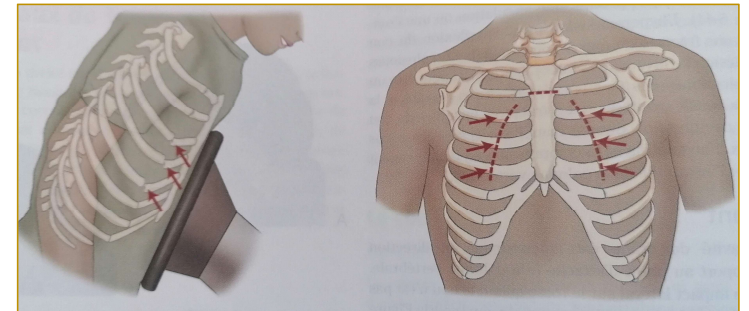


**Victime inconsciente  
(chute tonus musculaire)**

### Atteintes des V.A.I



**Pneumothorax**

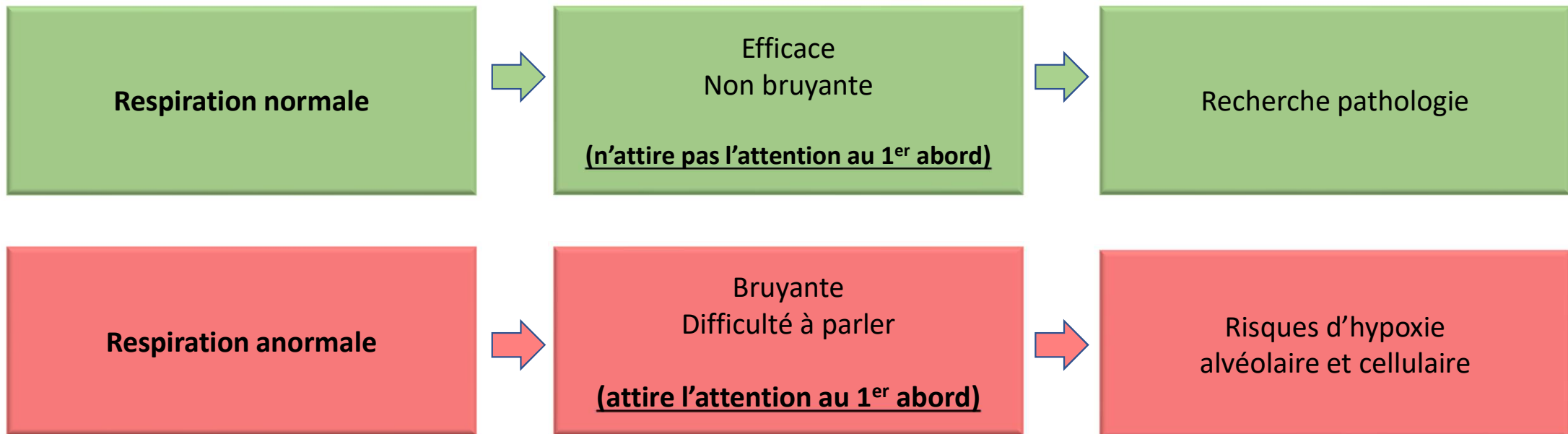


**Traumatismes  
Thoraciques  
contondants**

**Ex: Volet costale**

# I. La fonction respiratoire

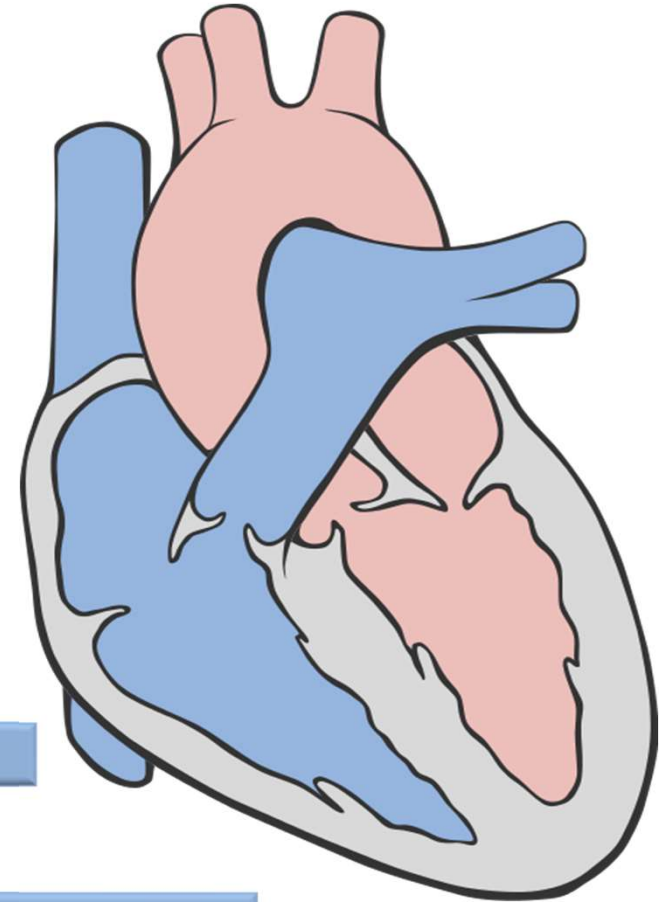
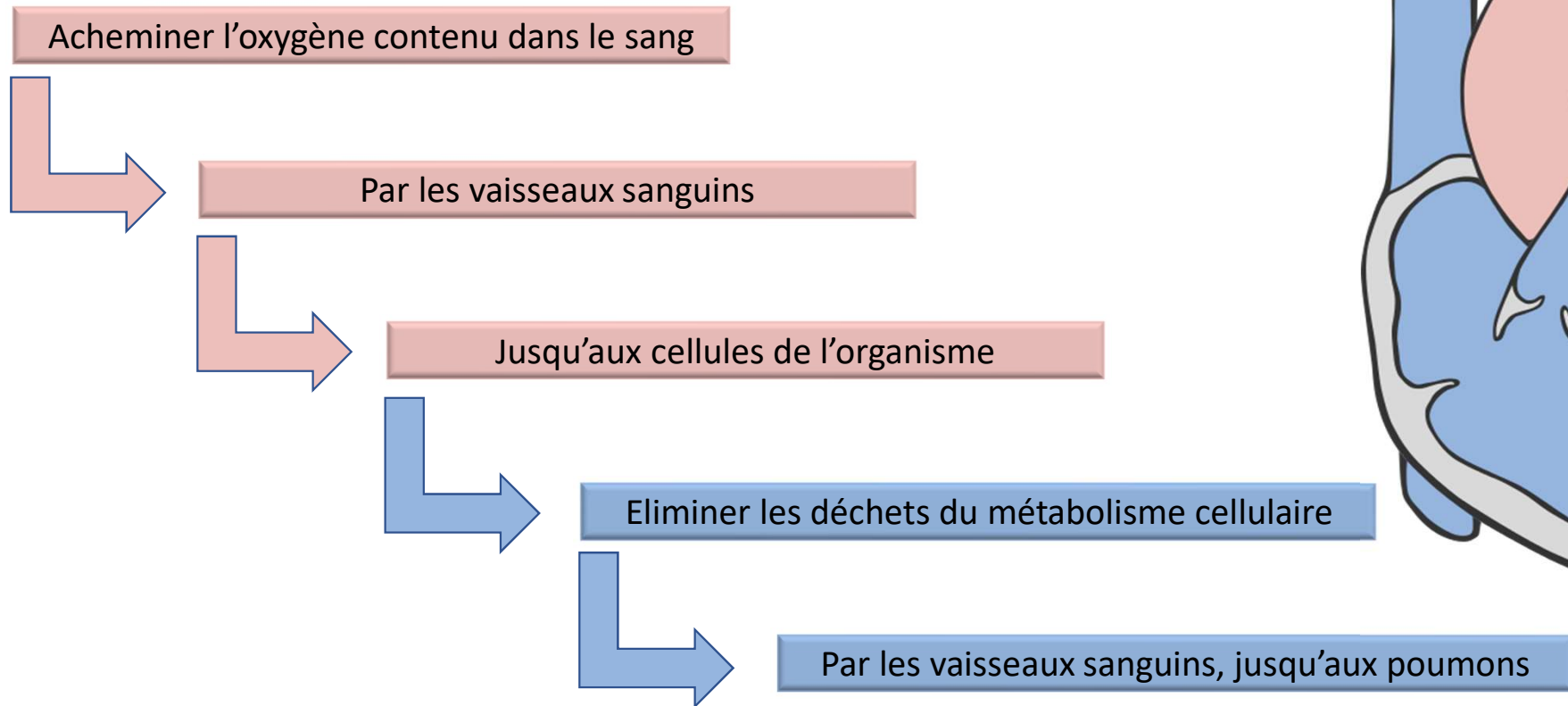
## Les signes



## II. La fonction circulatoire

## II. La fonction circulatoire

### Le rôle



## II. La fonction circulatoire

### La composition du sang

#### Globules rouges

Transport de l'oxygène

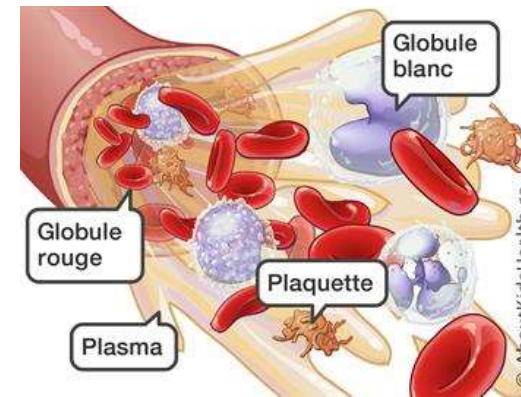
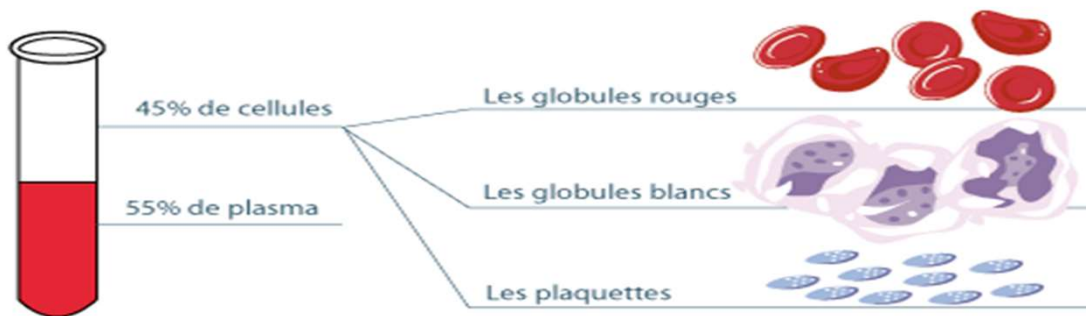
#### Facteurs de lutte contre l'infection

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

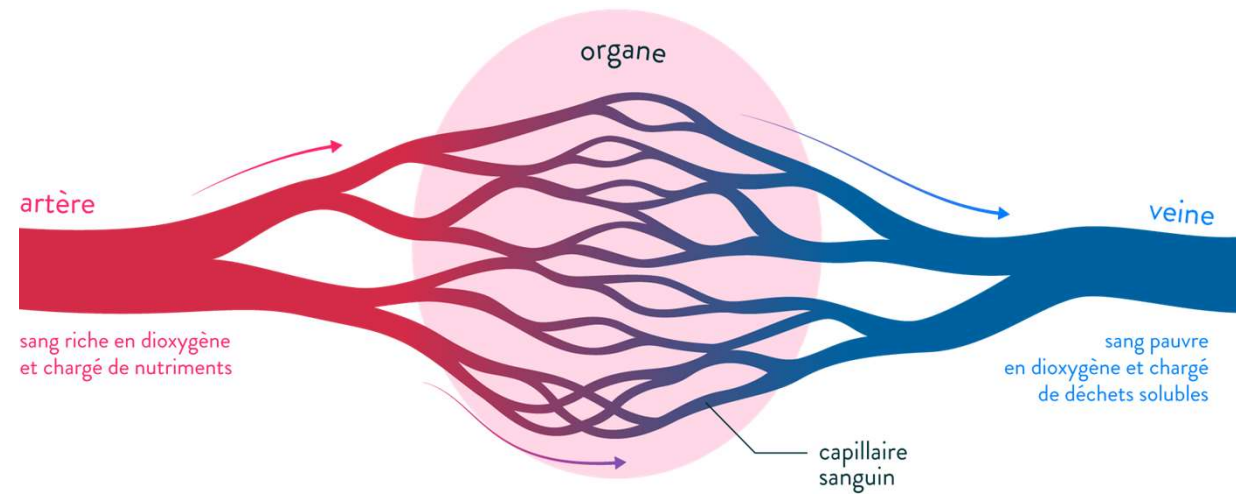
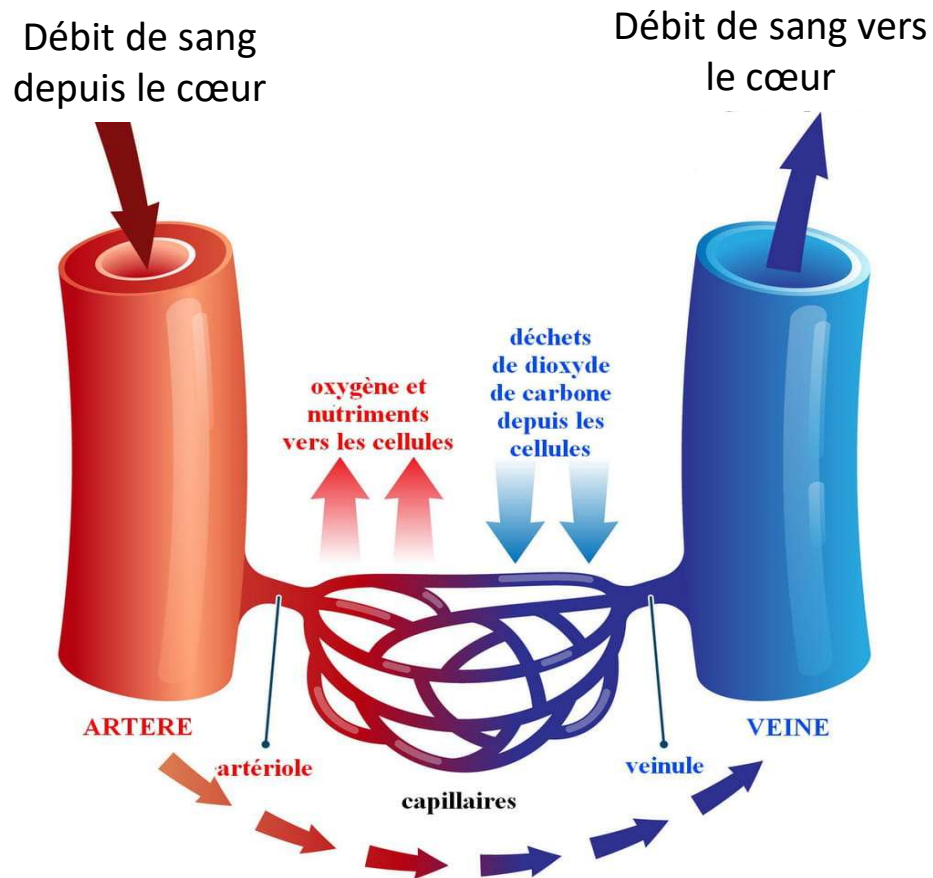
#### Composition du sang





## II. La fonction circulatoire

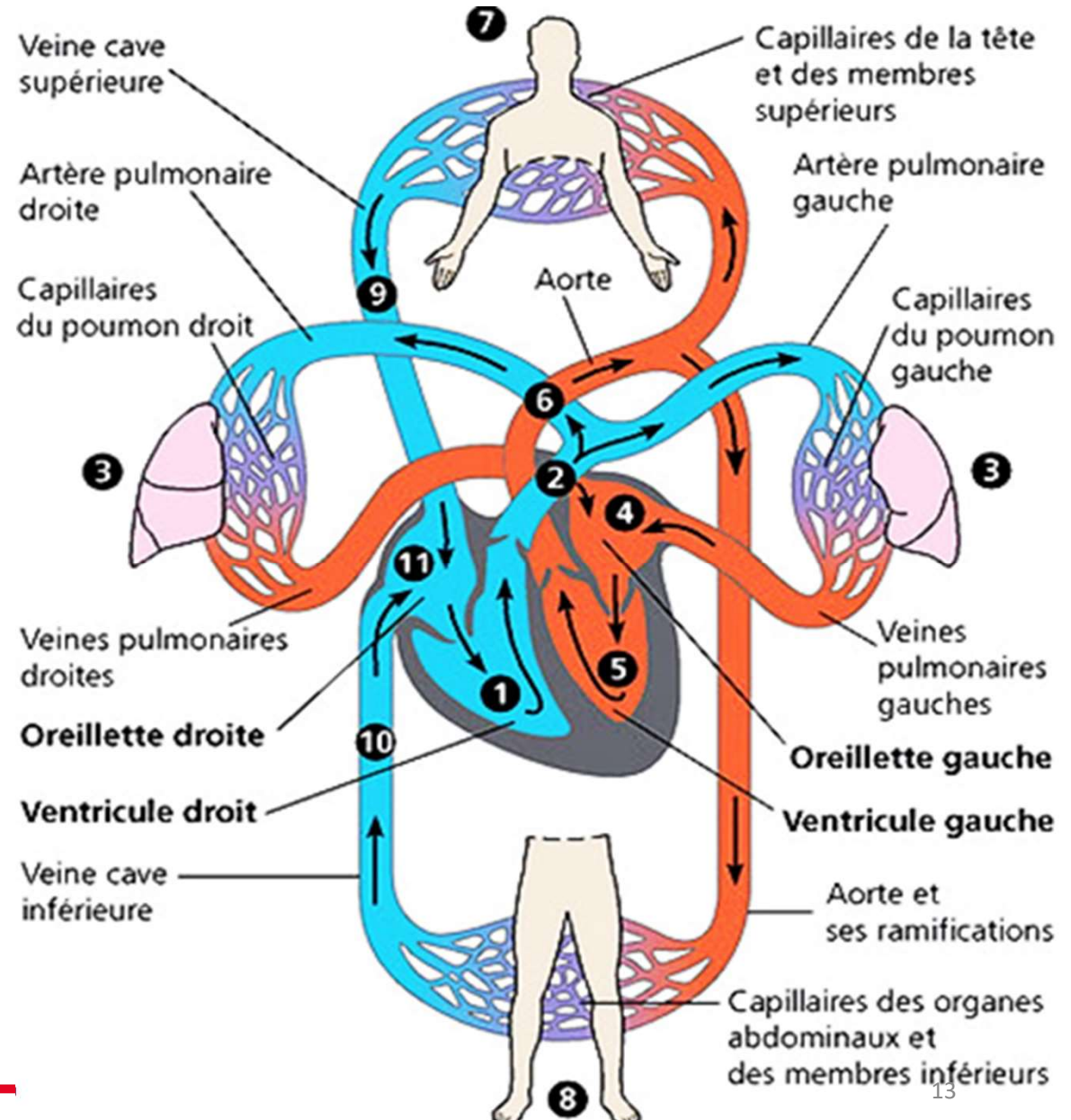
### Les vaisseaux sanguins





## 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

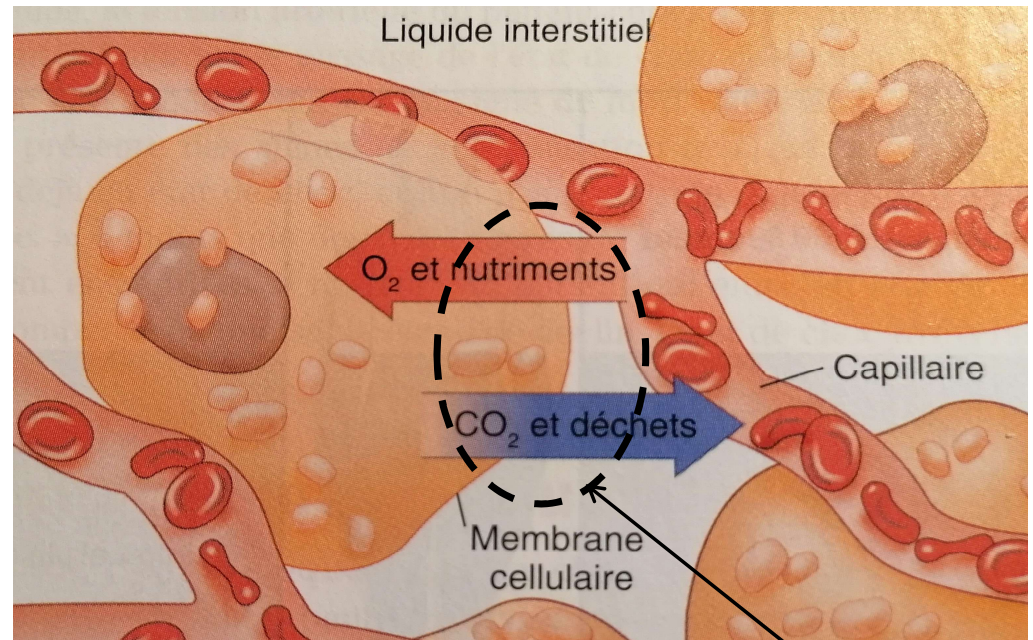
Dilatation vaisseau sanguin (*vasodilatation*)

#### 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

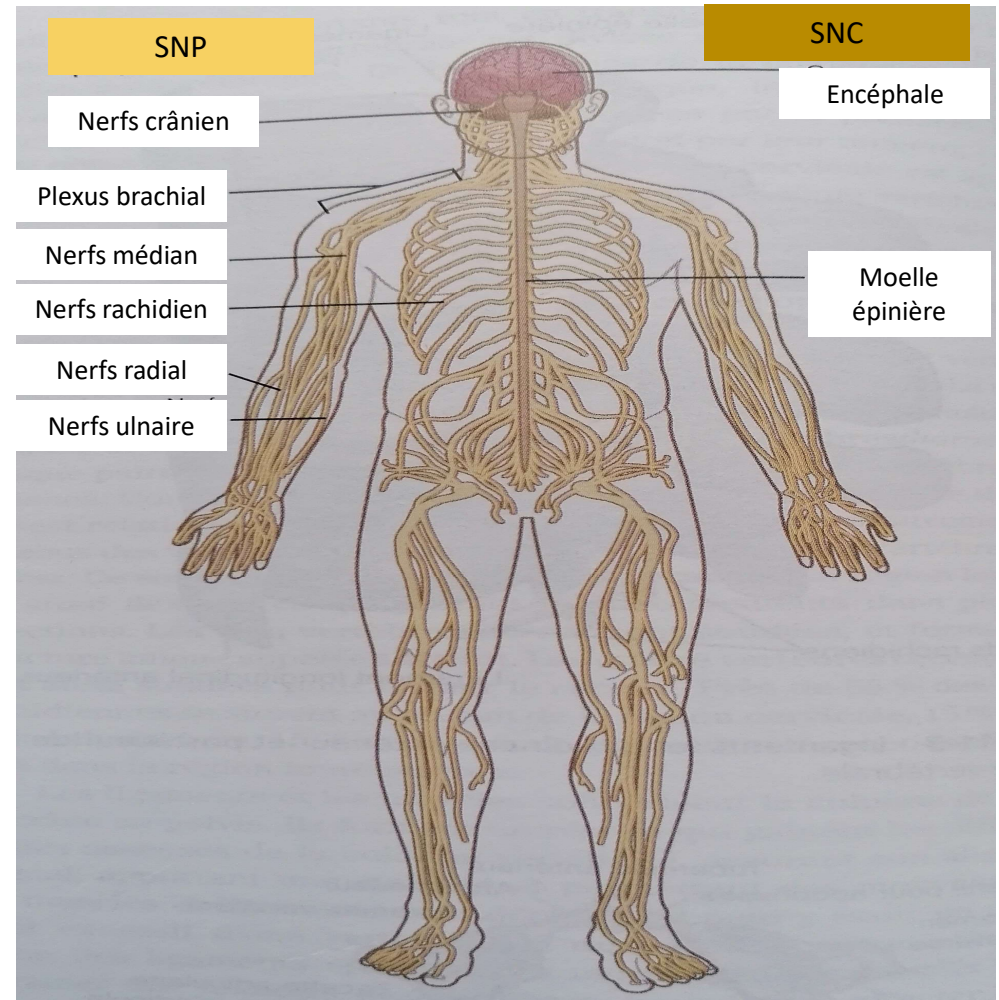
### Système Nerveux Central (SNC)

Émission des influx nerveux  
Analyse des données  
Régulation et coordination des fonctions vitales

### Système Nerveux Périphérique (SNP)

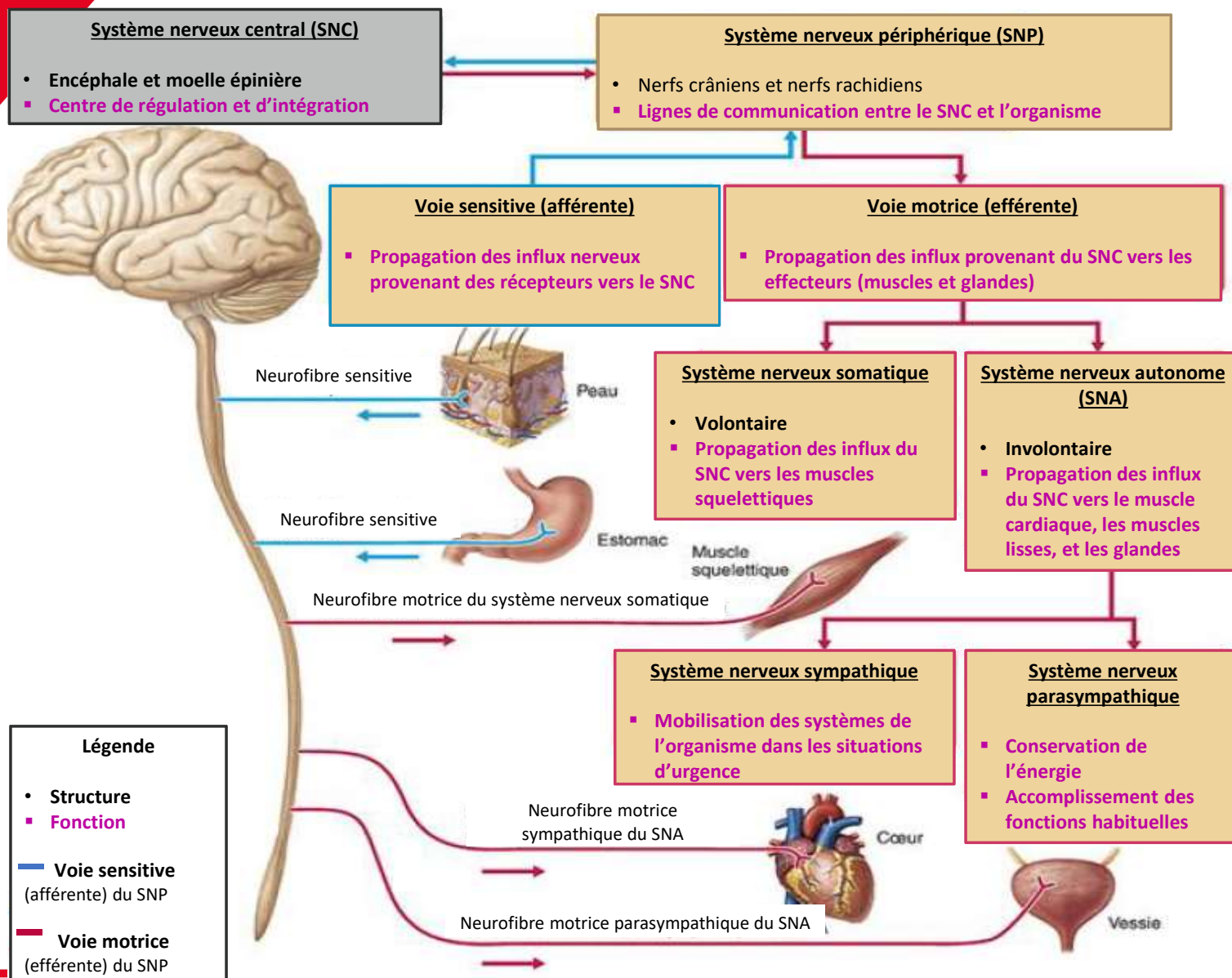
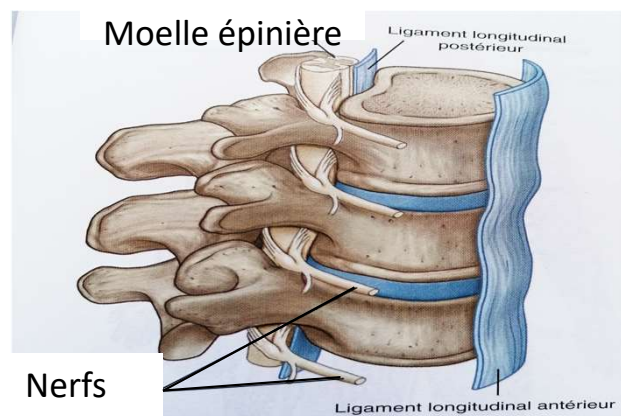
Transmission des influx nerveux

## III. La fonction nerveuse





# III. La fonction nerveuse



# III. La fonction nerveuse

## Le système nerveux autonome

### Système nerveux Parasymphathique

#### Objectif:

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

#### Génère:

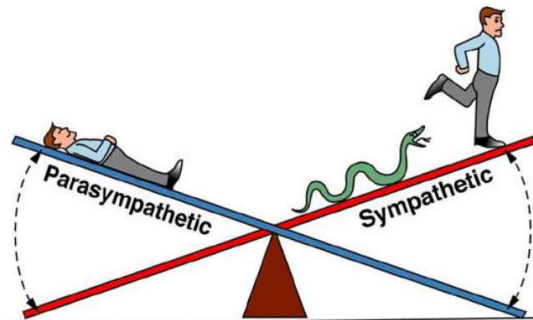
- Baisse Fréquence cardiaque
- Baisse Fréquence ventilatoire
- Baisse de la Tension Artérielle
- Vasodilatation des organes et zones non essentielles (ex: périphérie, intestins)

#### 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)

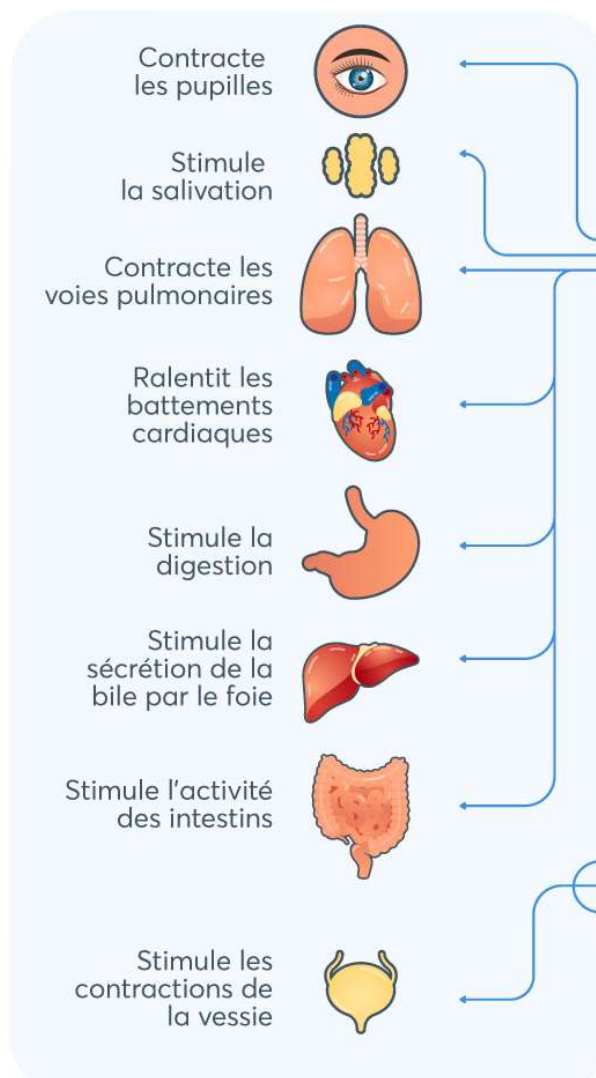
#### Situation:

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

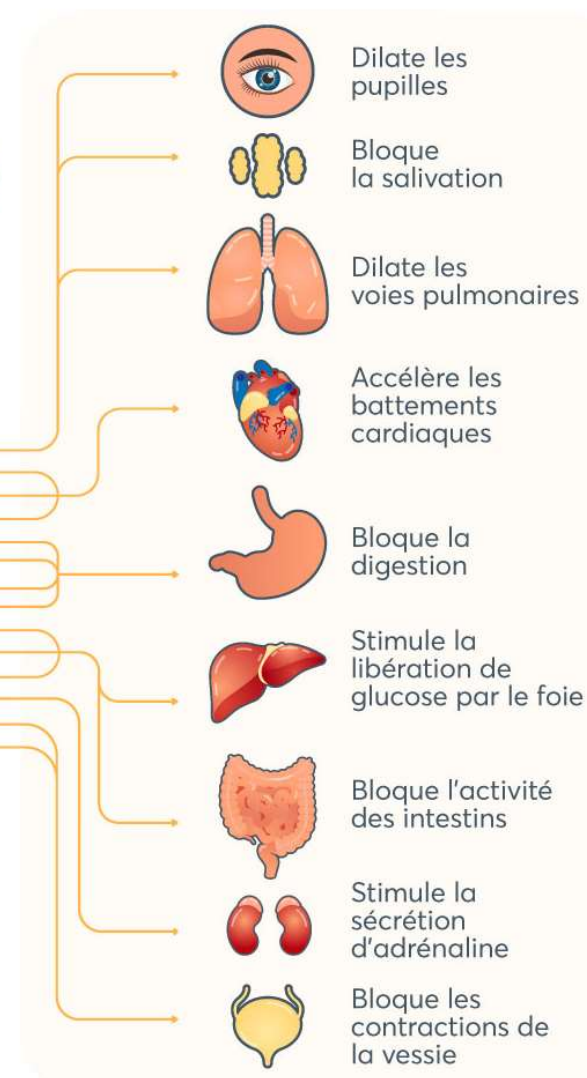
### III. La fonction nerveuse

#### Le système nerveux autonome

#### Système parasympathique



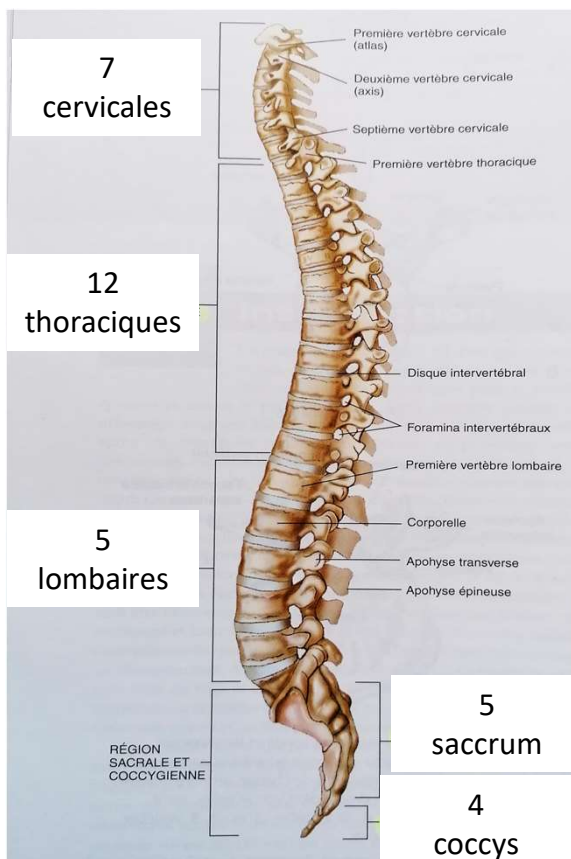
#### Système sympathique





# III. La fonction nerveuse

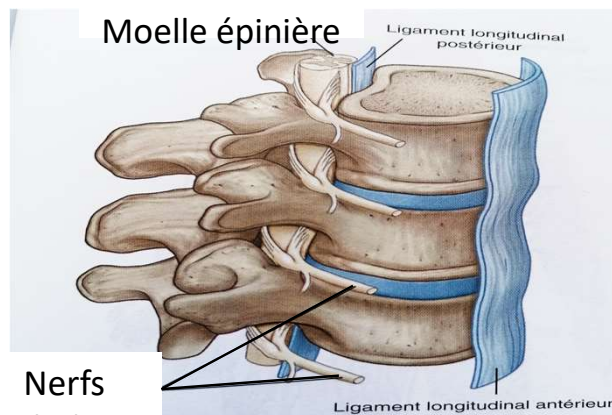
## Les atteintes médullaires du Rachis



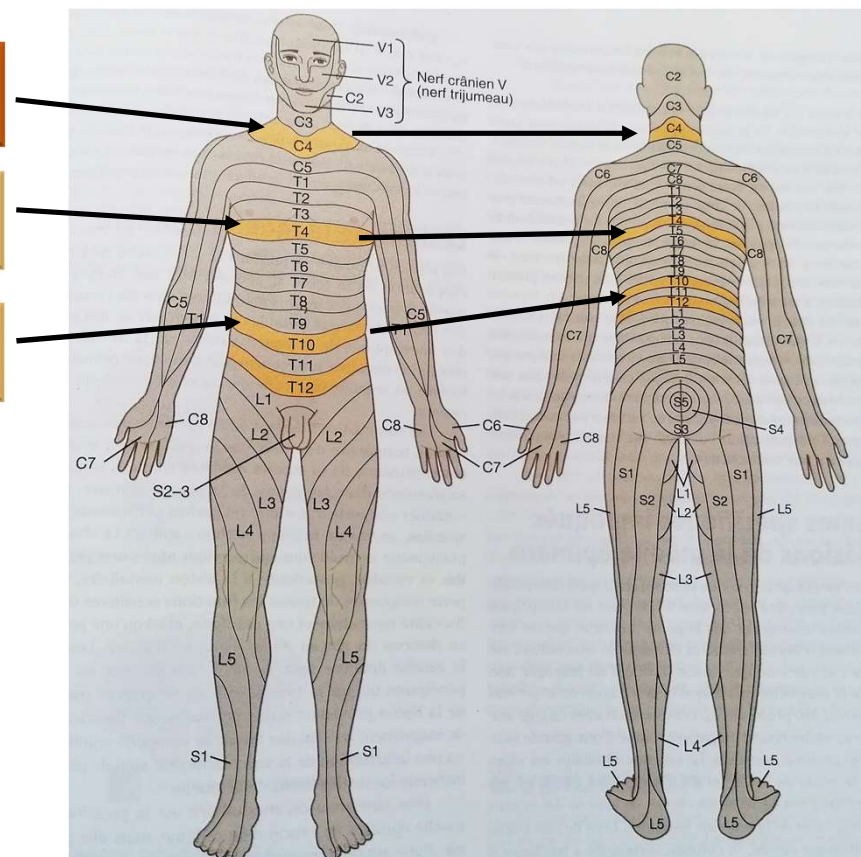
**C4 = commande respiratoire**  
=> Si lésion au dessus = Arrêt respiratoire

**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

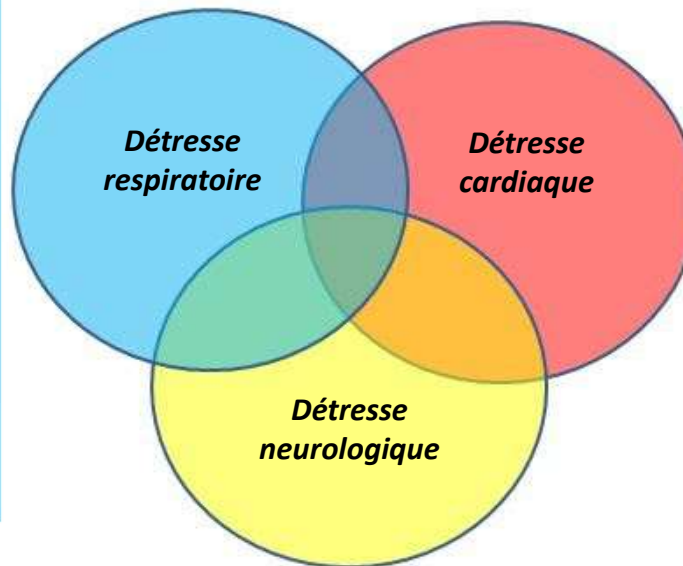
On peut vivre

- 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

Métabolisme  
aérobie

*Etat de choc*

Hypoperfusion  
des cellules

*Modification  
du métabolisme*

Métabolisme  
anaérobie

La production d'énergie est  
le fondement de la vie

Cela dépend du  
métabolisme aérobie

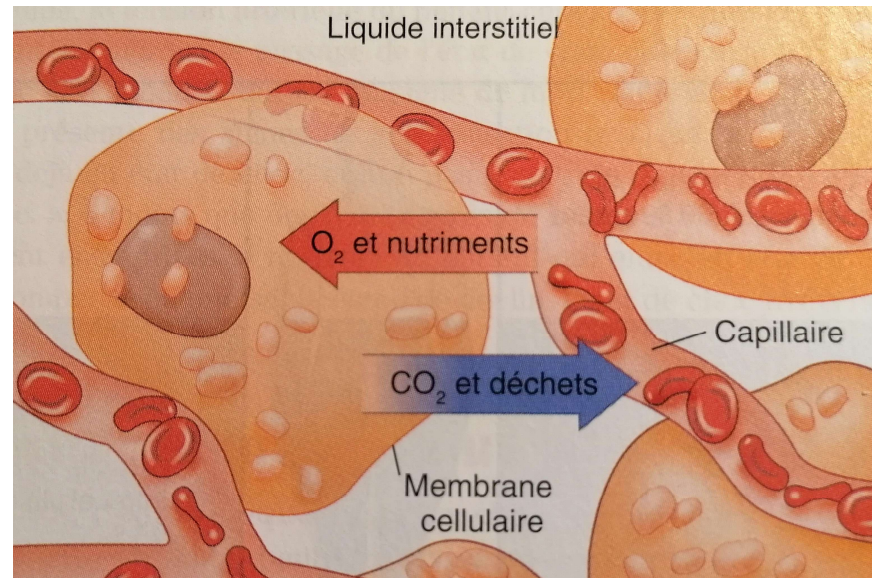
L'apport d'oxygène au niveau  
cellulaire est inadéquat pour  
satisfaire les besoins  
métaboliques

## 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

<u>Source d'énergie</u>	=>	Graisses emmagasinées dans le corps
<u>Production d'énergie</u>	=>	<b>Environ 17 fois moins</b> que le métabolisme aérobie
<u>Principal résidu du métabolisme</u>	=>	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 Hypovolémique</i>	<b><u>Altération du volume liquidien</u></b> (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 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 Cardiogénique</i>	<b><u>Altération du cœur</u></b> (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

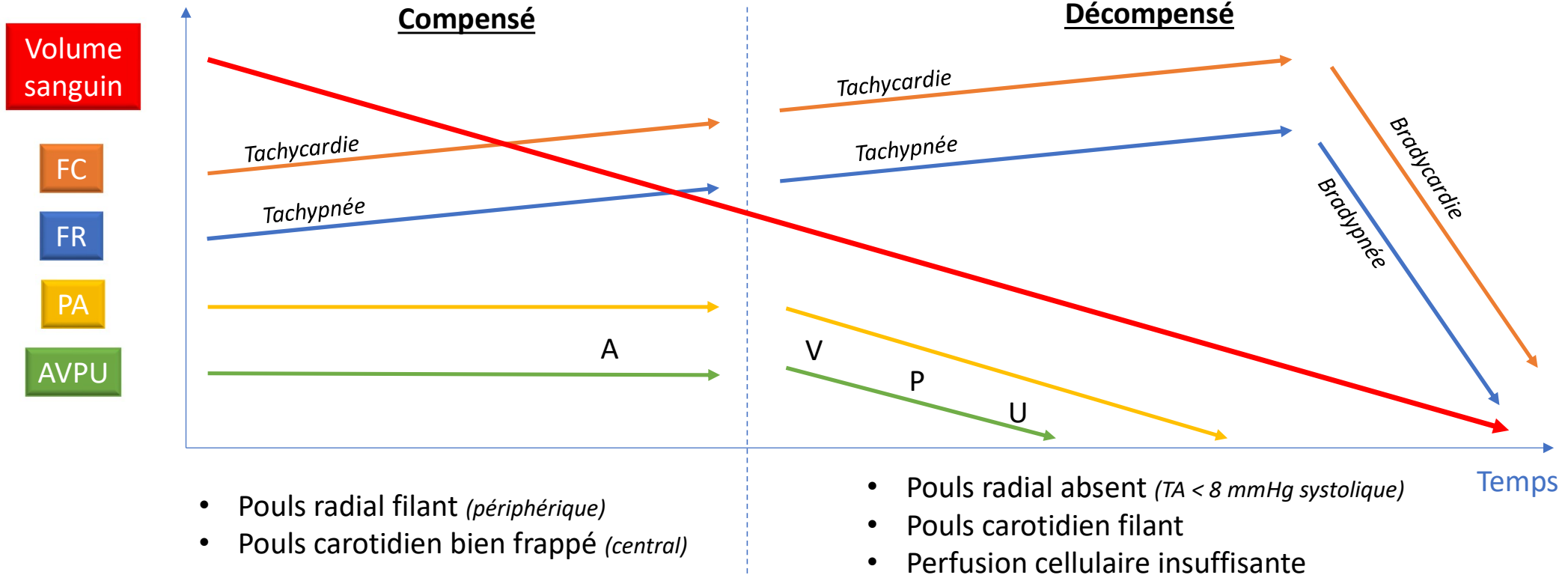
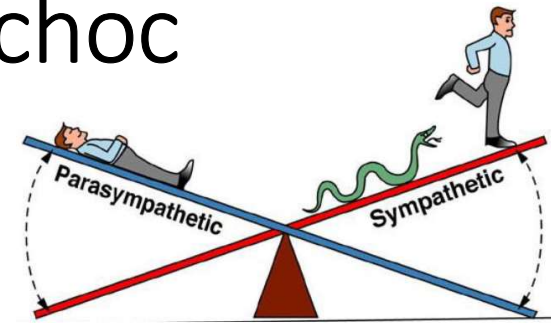
↳ La mort des organes

↳ La mort de la victime

## V. L'état de choc

Exemple pour une  
hémorragie interne

### La compensation physiologique



## 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



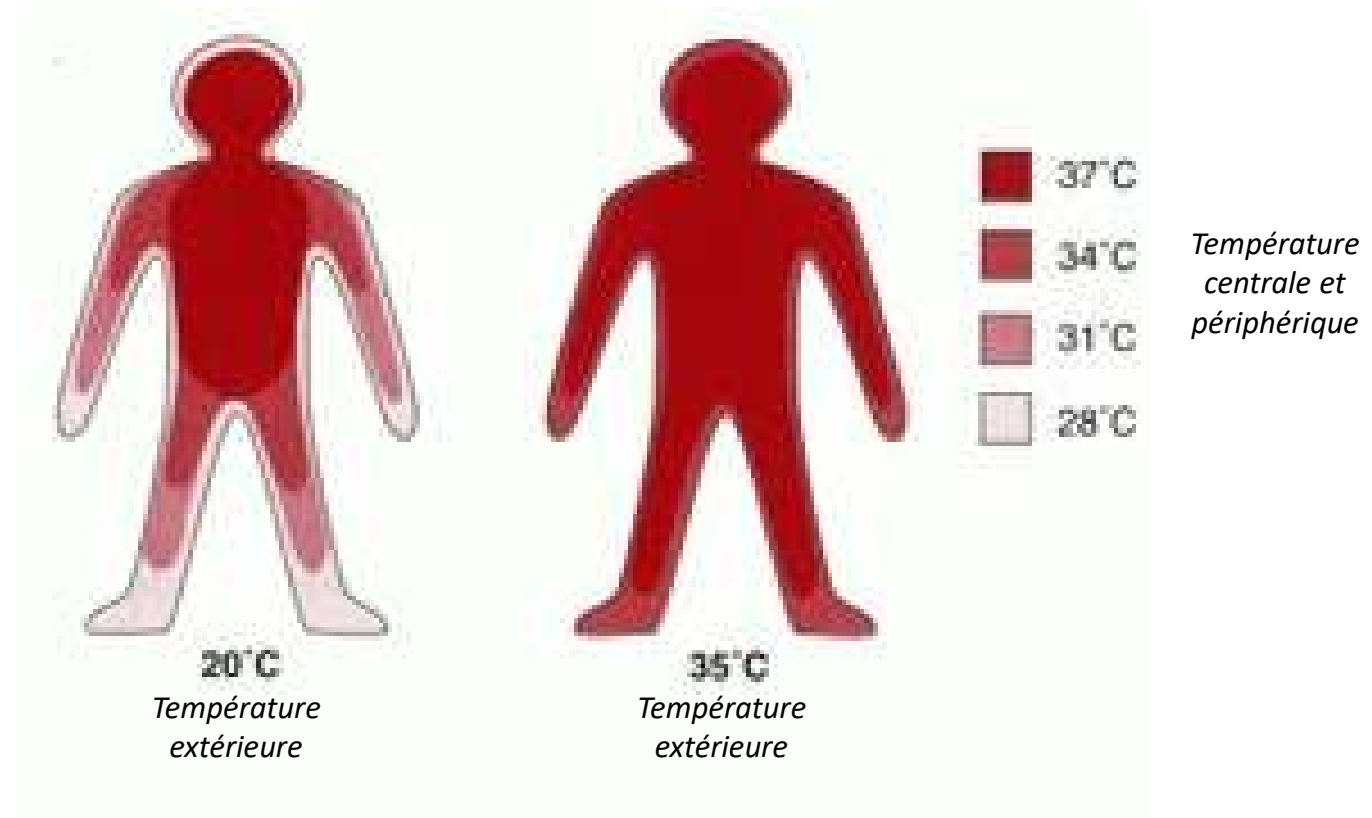
# VI. L'hypothermie

## Classification

Température en °C (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

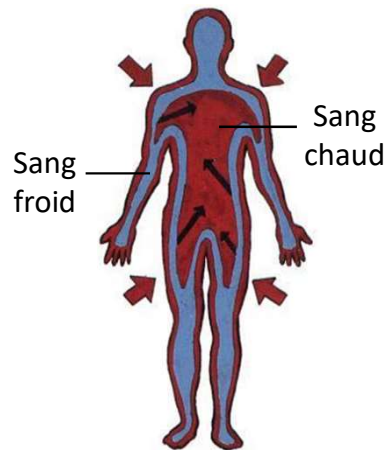




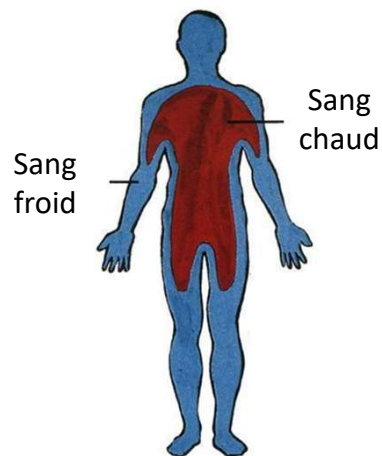
# VI. L'hypothermie

## Le réchauffement

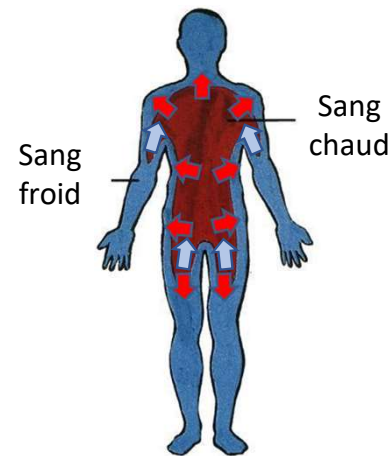
Agression par le froid



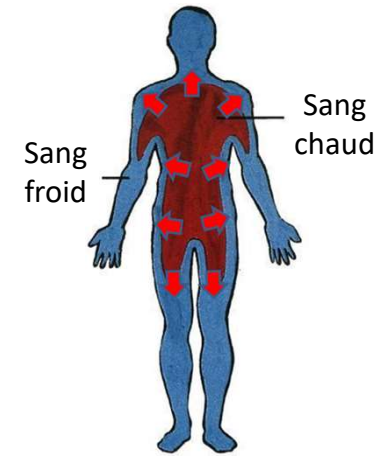
Victime hypotherme



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 => Périphérie

### Aggravation de l'hypothermie

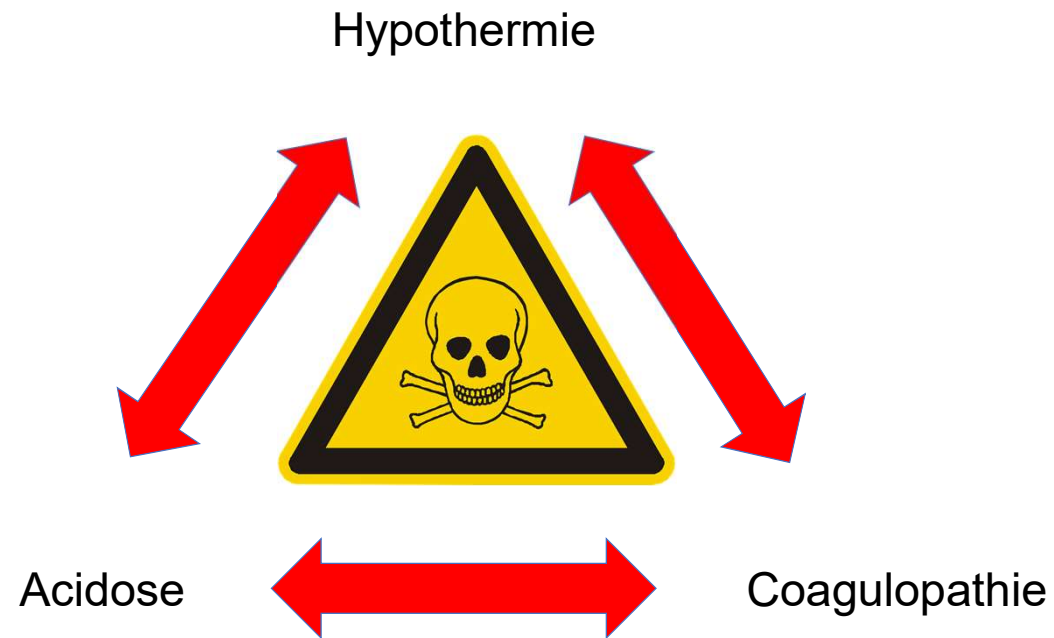
- Vasodilatation périphérique brutale
- Sang froid périphérique pénètre en partie centrale
- Refroidissement des organes nobles (ex: cœur) / Risque ACR

### 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**



***SDiS***

SERVICE DÉPARTEMENTAL  
D'INCENDIE ET DE SECOURS DE LA

**MARNE**

**Avez-vous des questions ?**