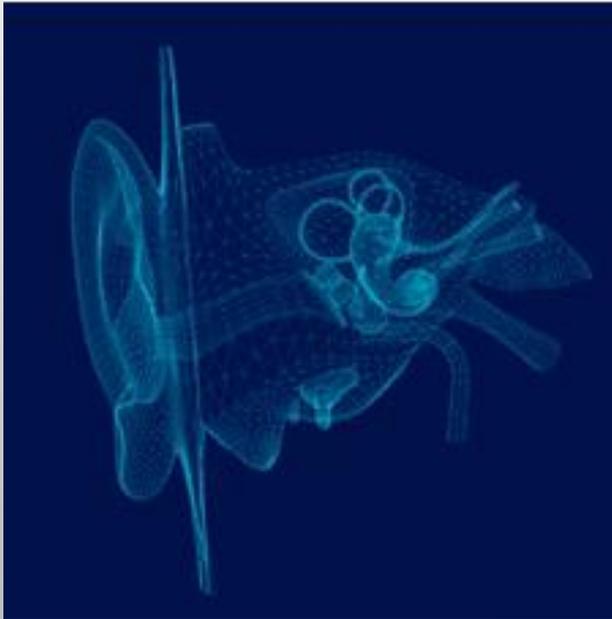
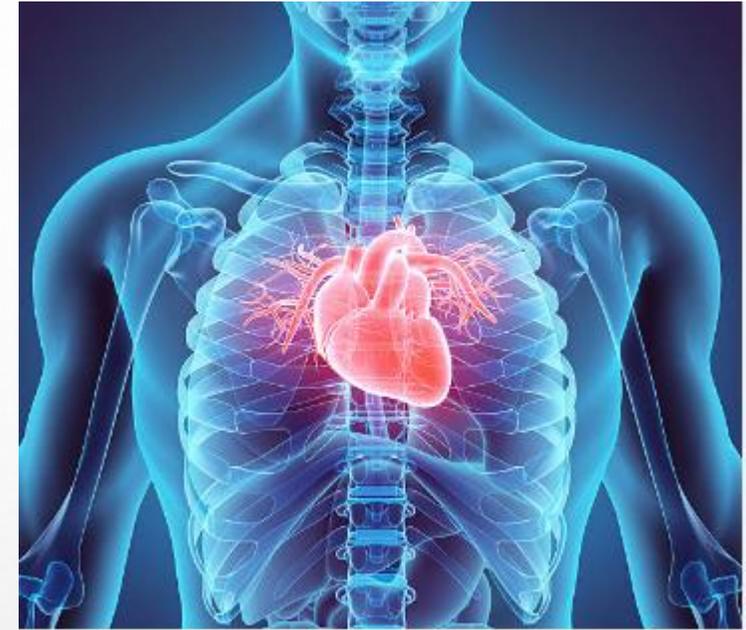


# ANATOMIE



# **Plan du cours**

- 1. Introduction**
- 2. Notion de métabolisme**
- 3. Le système circulatoire**
- 4. Le système respiratoire**
- 5. L'oreille**

# 1. INTRODUCTION

Pourquoi un cours d'anatomie?

- ❖ L'eau n'est pas notre milieu naturel
  - ❖ La plongée entraîne des variations de pression
- } => Modifications physiologiques

Modifications réversibles **si certaines règles sont respectées**

La plongée n'est pas un sport dangereux **MAIS** incidents et accidents peuvent survenir

**Connaître ces dangers, c'est bien.**

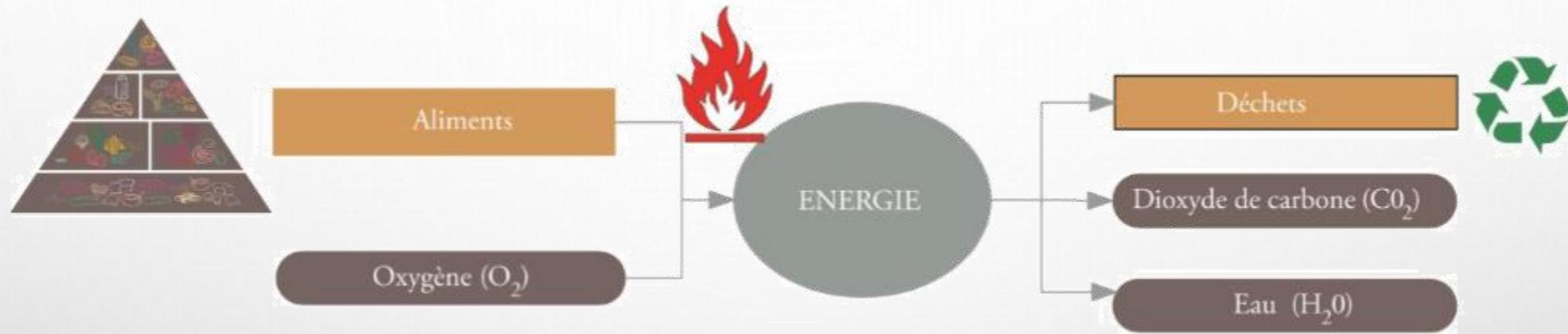
**Savoir pourquoi et comment ils peuvent se produire, c'est mieux !**

**Permet de les éviter !!!**

# **Plan du cours**

- 1. Introduction**
- 2. Notion de métabolisme**
- 3. Le système circulatoire**
- 4. Le système respiratoire**
- 5. L'oreille**

## 2. LE MÉTABOLISME

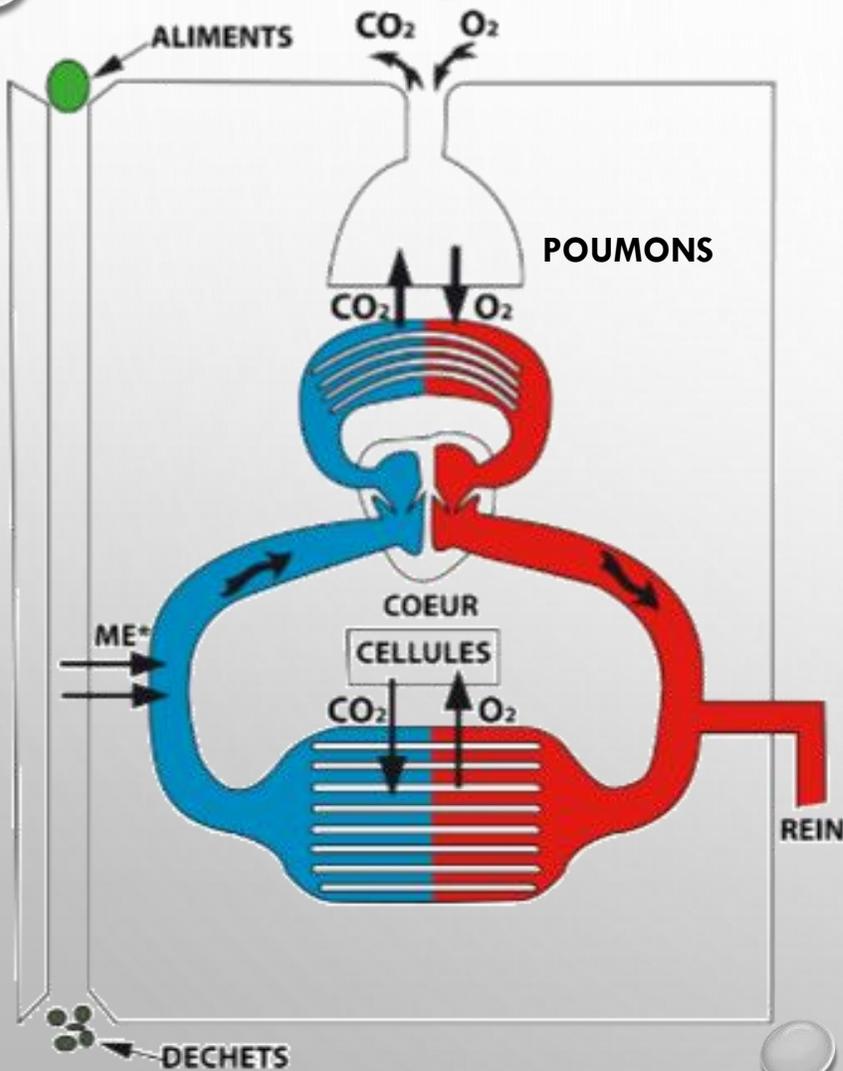


Corps composé de cellules

Les cellules ont besoin  
d'énergie pour fonctionner

Énergie provient de la combustion => Déchets + (CO<sub>2</sub> et H<sub>2</sub>O)  
(O<sub>2</sub>) des aliments (sucres)

## 2. LE METABOLISME



H<sub>2</sub>O éliminée par les reins, la transpiration, les poumons  
CO<sub>2</sub> éliminé par les poumons

Lors d'un effort physique, (sport...) => demande d'énergie ↑  
=> rythmes cardiaque et respiratoire s'accélèrent  
=> transpiration

Le métabolisme cellulaire permet:

- Maintenir les cellules en vie
- Fonctionnement des cellules (donc des organes)
- Maintien de la température corporelle



**Deux systèmes collaborent pour permettre le métabolisme :**

**Le système circulatoire  
&  
Le système respiratoire**

# **Plan du cours**

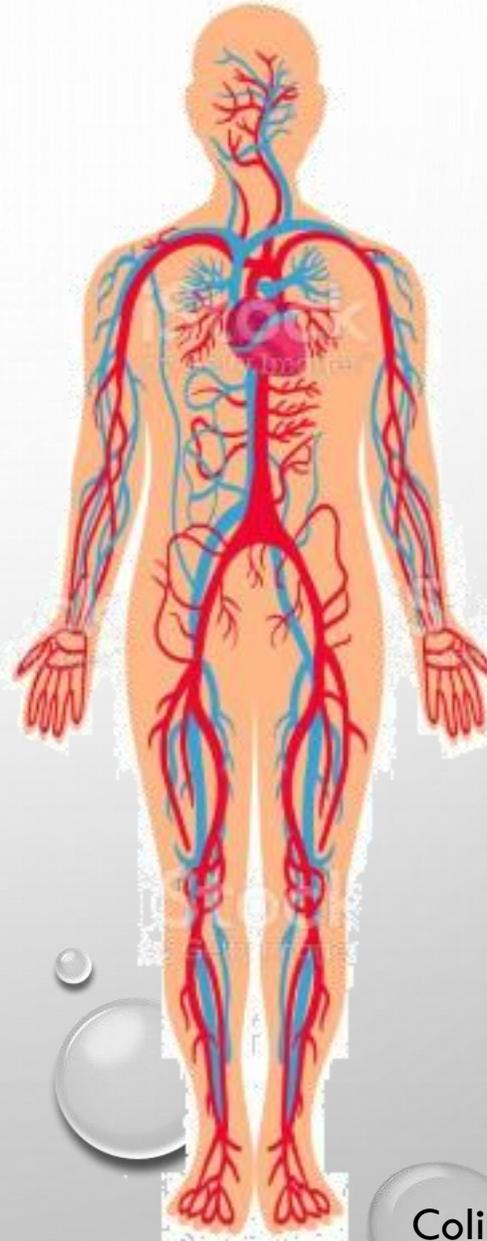
- 1. Introduction**
- 2. Notion de métabolisme**
- 3. Le système circulatoire**
- 4. Le système respiratoire**
- 5. L'oreille**

# 3. LE SYSTÈME CIRCULATOIRE

Comme de la plomberie:

- un liquide (le sang)
- circule dans des tuyaux (veines et artères)
- grâce à une pompe (le cœur)

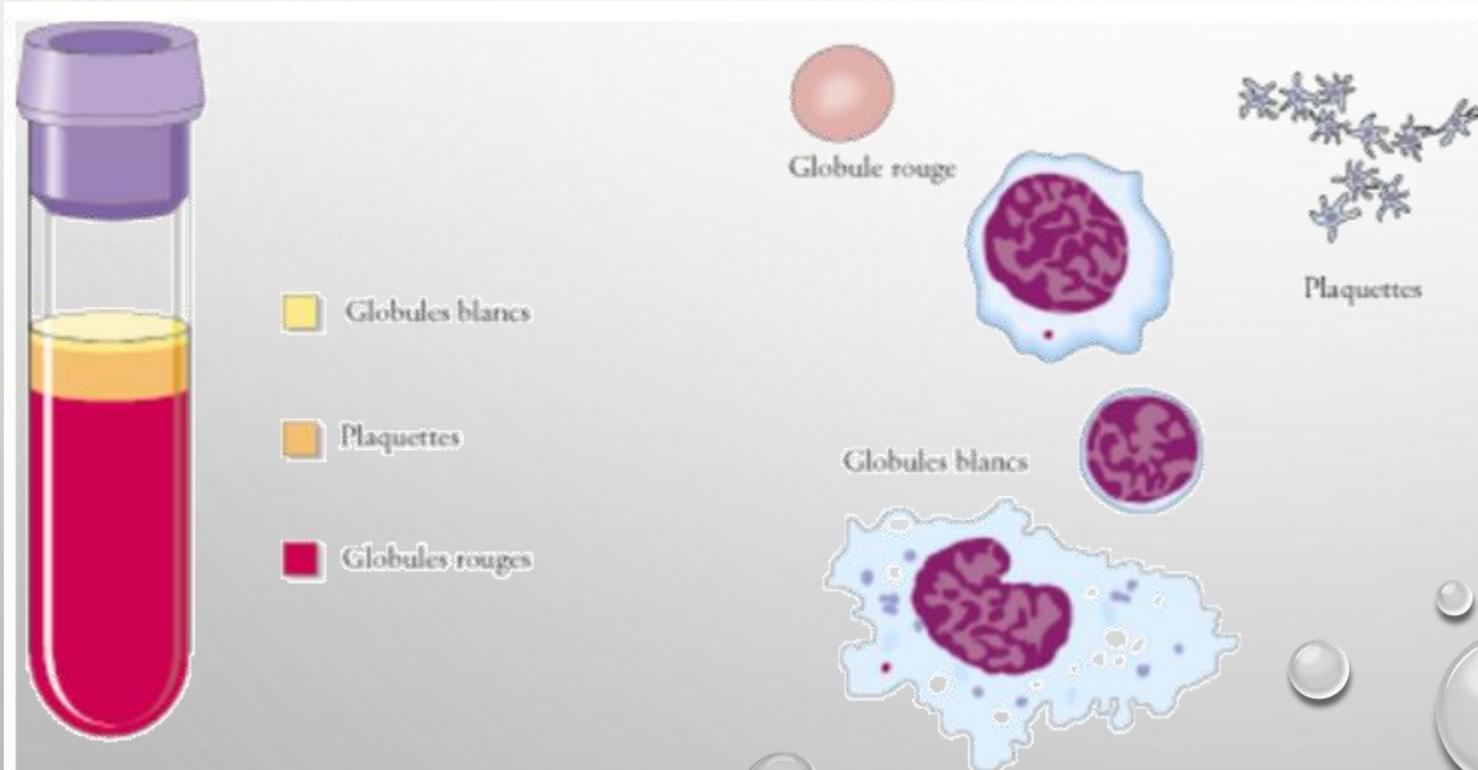
Systeme fermé: pas de fuite...



# 3. LE SYSTÈME CIRCULATOIRE

## LE LIQUIDE

### Composition du sang



### Partie liquide: le plasma

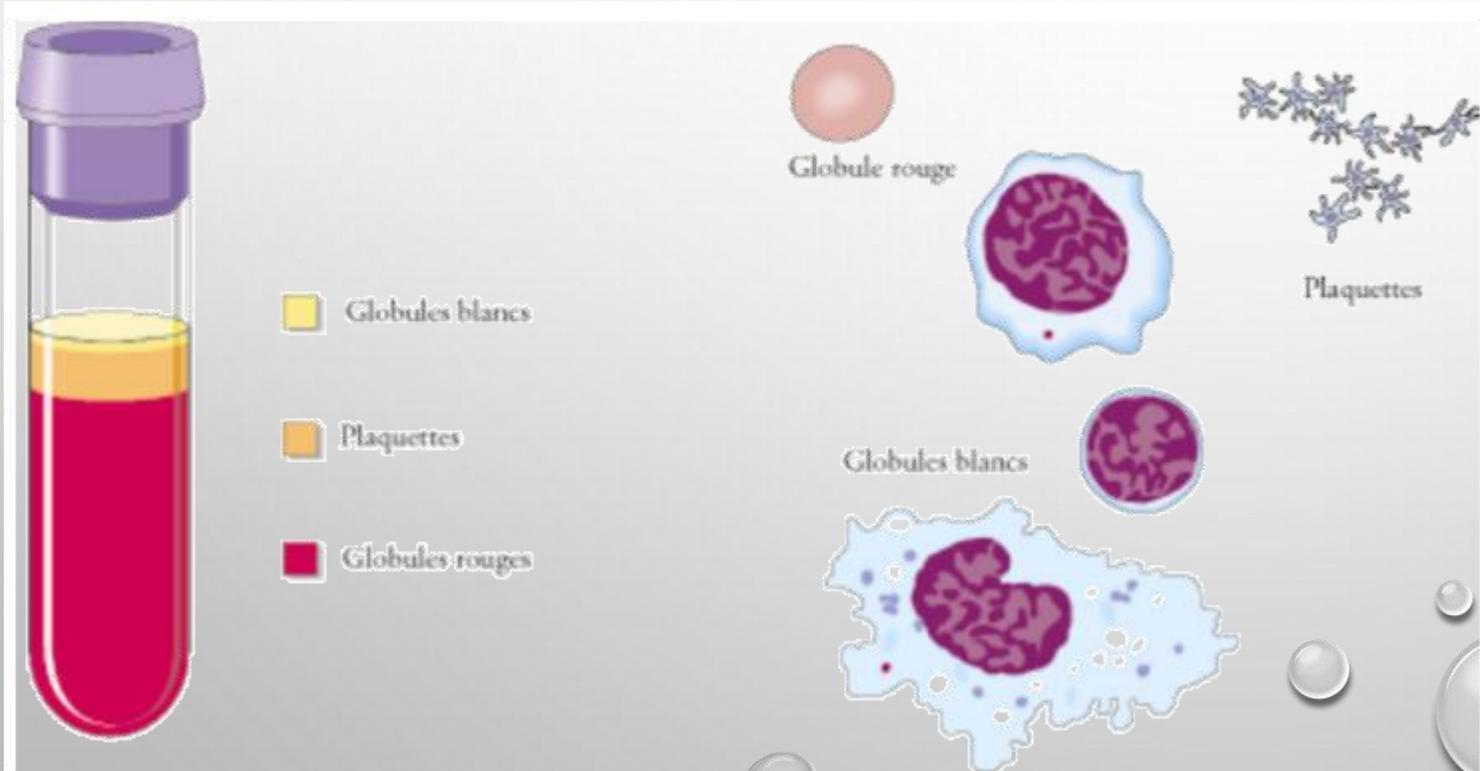
Contient:

- Gaz dissous (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>)
- Substances nutritives
- Résidus à éliminer
- Éléments figurés

Volume sanguin moyen:  
6 à 8 litres

# 3. LE SYSTÈME CIRCULATOIRE

## Composition du sang



### Éléments figurés:

- **Globules rouges**  
(transport O<sub>2</sub> par l'hémoglobine)
- **Globules blancs**  
(défense de l'organisme)
- **Plaquettes**  
(coagulation)

# 3. LE SYSTÈME CIRCULATOIRE

## LA POMPE

### Le cœur:

- ❖ Muscle strié (très performant)
- ❖ 2 parties (gauche et droite)
- ❖ 4 cavités (2 oreillettes & 2 ventricules)
- ❖ Fait circuler le sang dans 2 circuits distincts:
  - Petite circulation (cœur – poumons)
  - Grande circulation (cœur – reste du corps)

Débit sanguin: 10 ml par contraction

Fréquence cardiaque au repos: 60/minutes

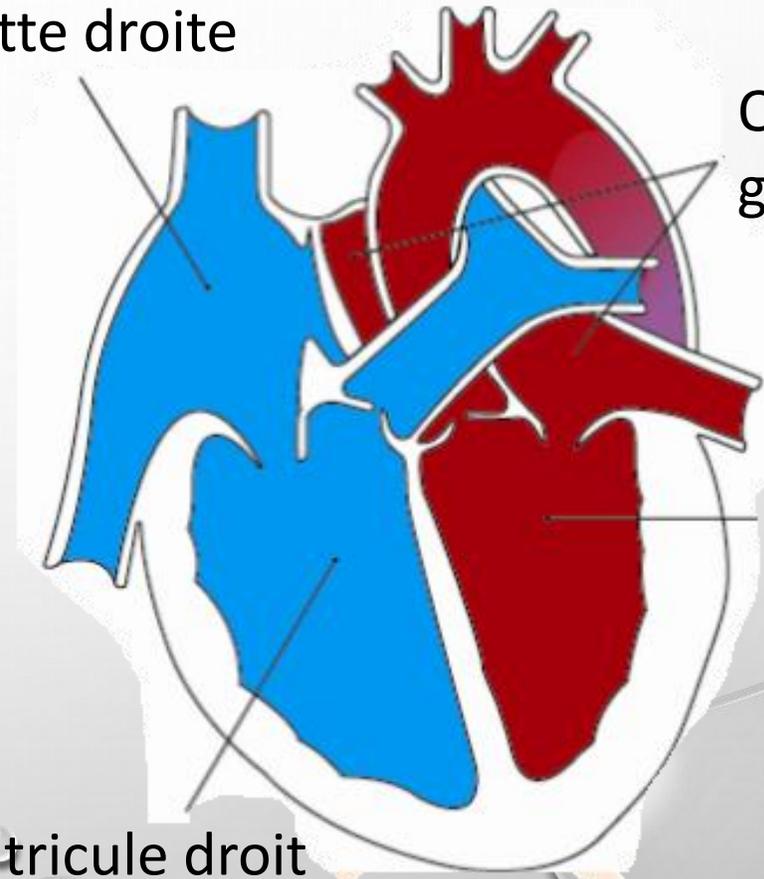
=> Environ 1 minute pour un trajet complet  
(moyenne au repos)

Oreillette droite

Oreillette  
gauche

Ventricule  
gauche

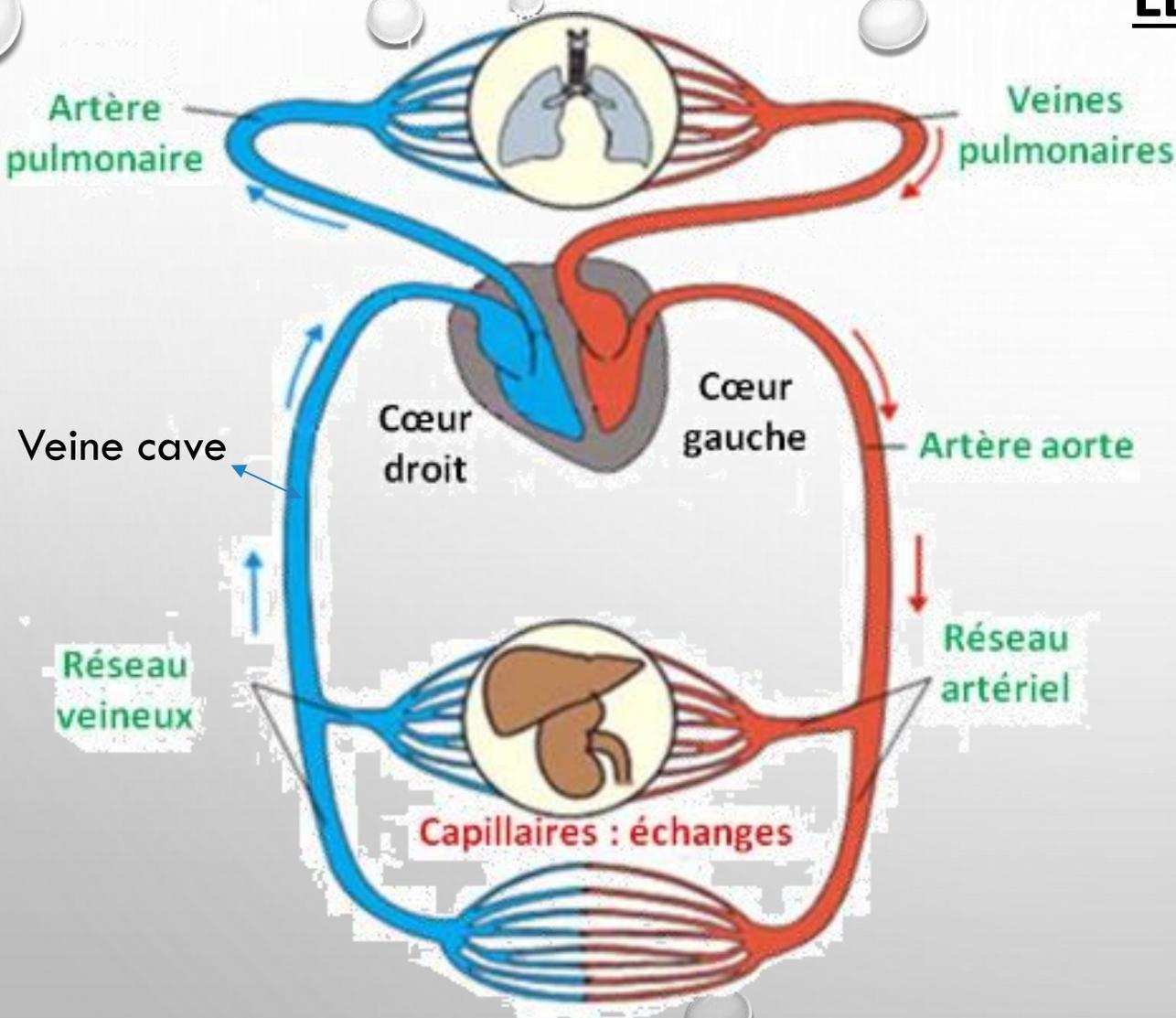
Ventricule droit



# 3. LE SYSTÈME CIRCULATOIRE

## LES TUYAUX

Trajet du sang:



- Revient des organes vers le cœur droit par la veine cave (oreillette droite)
- Passe dans le ventricule droit puis part vers les poumons par l'artère pulmonaire
- Revient des poumons vers le cœur gauche par les veines pulmonaires (oreillette gauche)
- Passe dans le ventricule gauche puis part vers le reste du corps (sauf poumons) par l'aorte et les carotides

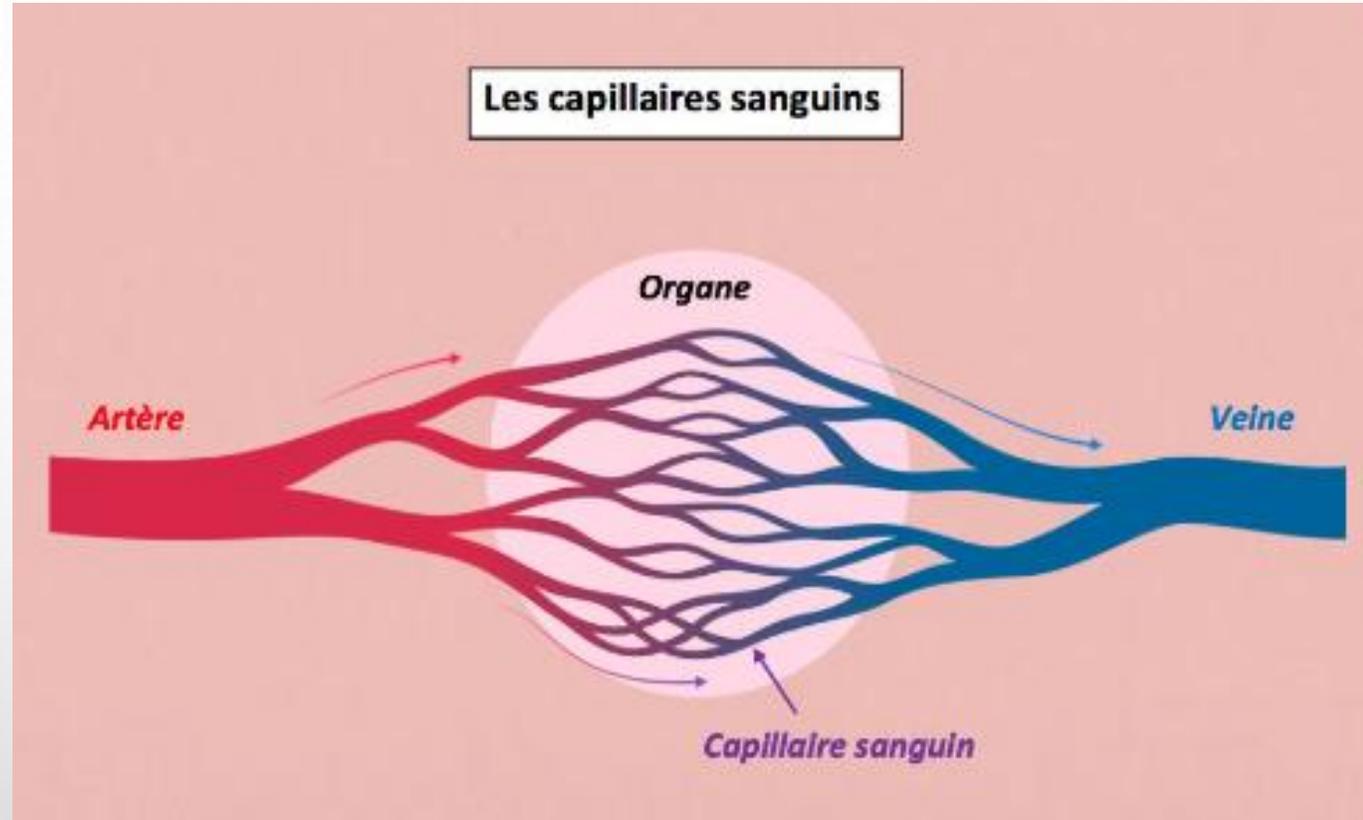
### 3. LE SYSTÈME CIRCULATOIRE

#### Les échanges sanguins

Artères et veines se ramifient en vaisseaux de plus en plus fins  
LES CAPILLAIRES

Au niveau des poumons:  
 $O_2 \longleftrightarrow CO_2$

Au niveau des organes:  
 $O_2 \longleftrightarrow CO_2$   
Nutriments  $\longleftrightarrow$  Déchets



# **Plan du cours**

- 1. Introduction**
- 2. Notion de métabolisme**
- 3. Le système circulatoire**
- 4. Le système respiratoire**
- 5. L'oreille**

# 4. LE SYSTÈME RESPIRATOIRE

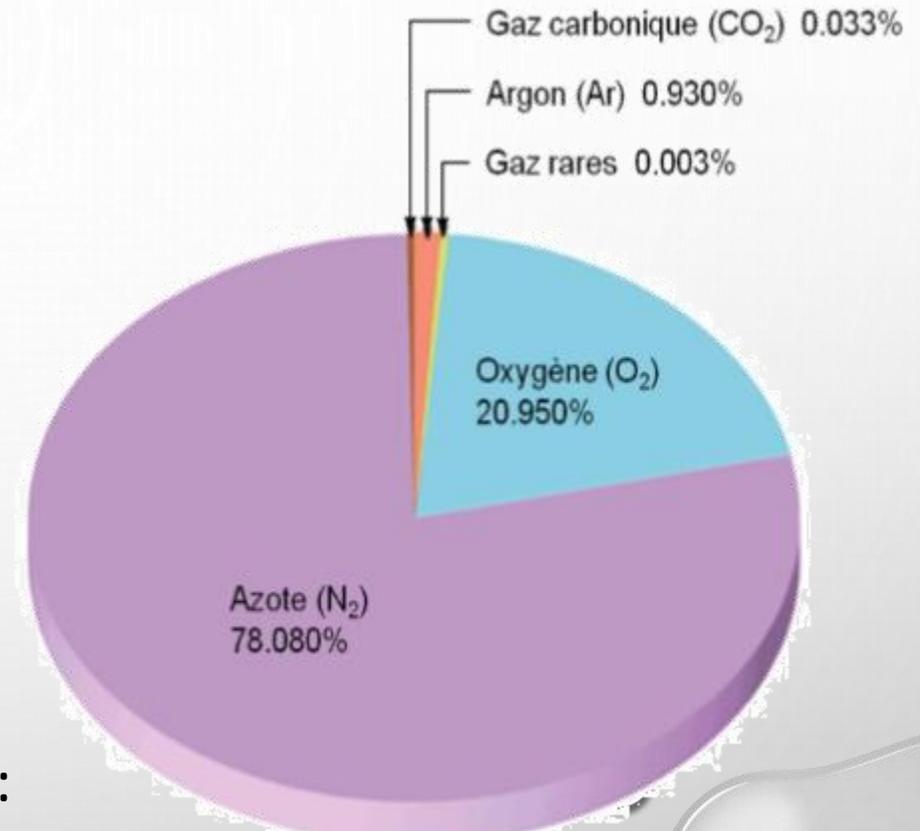
RAPPEL: composition de l'air  
Pour les calculs: 20% O<sub>2</sub>  
80% N<sub>2</sub>

But de la respiration?

- Faire entrer l'air dans les poumons
- Permettre les échanges gazeux  
=> permettre le métabolisme cellulaire

Trois zones importantes du système respiratoire:

1. Les voies respiratoires supérieures
2. Les poumons
3. Les alvéoles pulmonaires



# 4. LE SYSTÈME RESPIRATOIRE

## Les voies respiratoires supérieure et les poumons

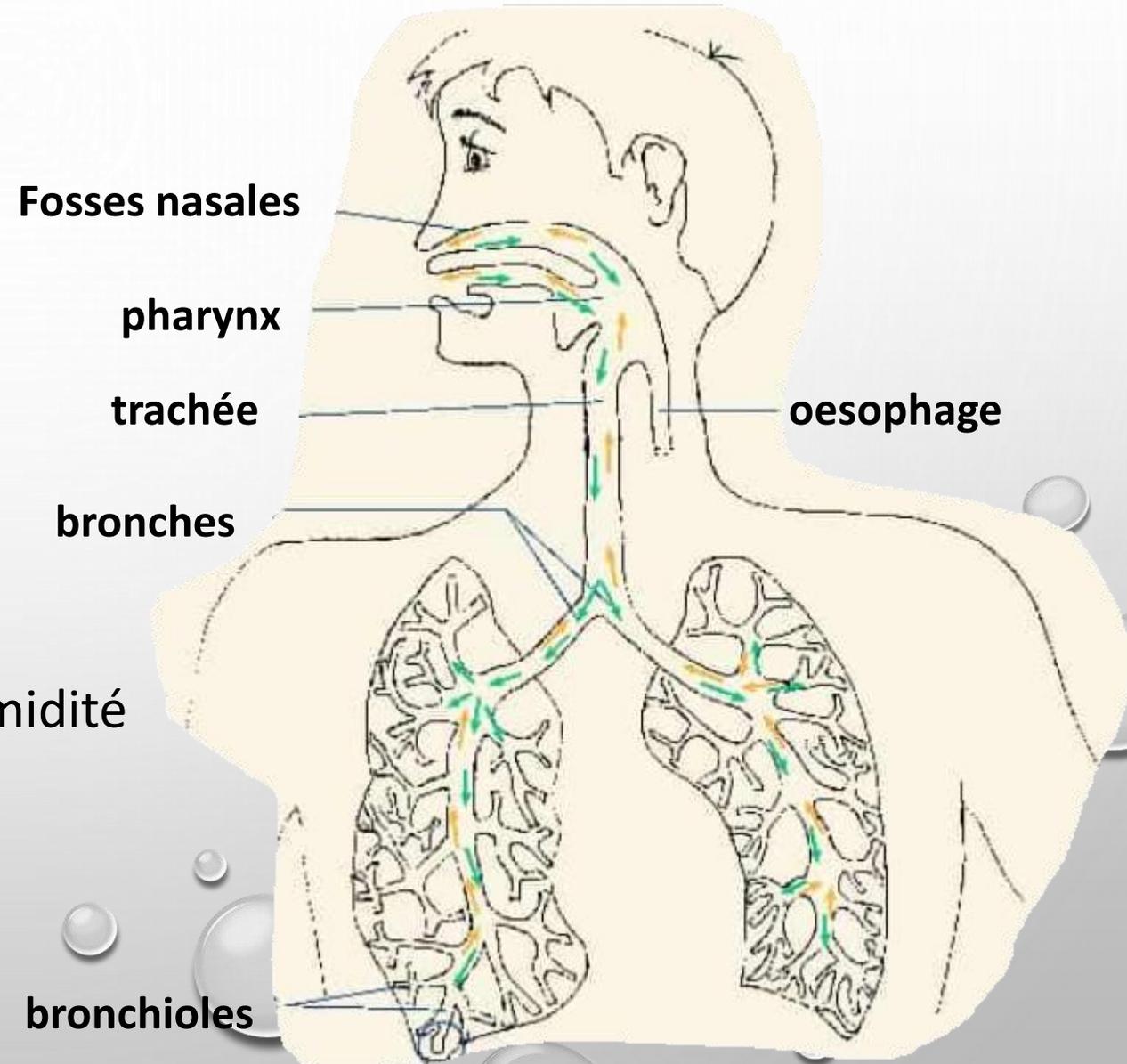
- ✓ Bouche et fosses nasales
- ✓ Pharynx
- ✓ Trachée
- ✓ Bronches et bronchioles

Respiration par la bouche et/ou le nez

Nez => filtration de l'air, réchauffement, humidité

Bouche => respiration plus aisée

En plongée: uniquement par la bouche  
(détendeur)



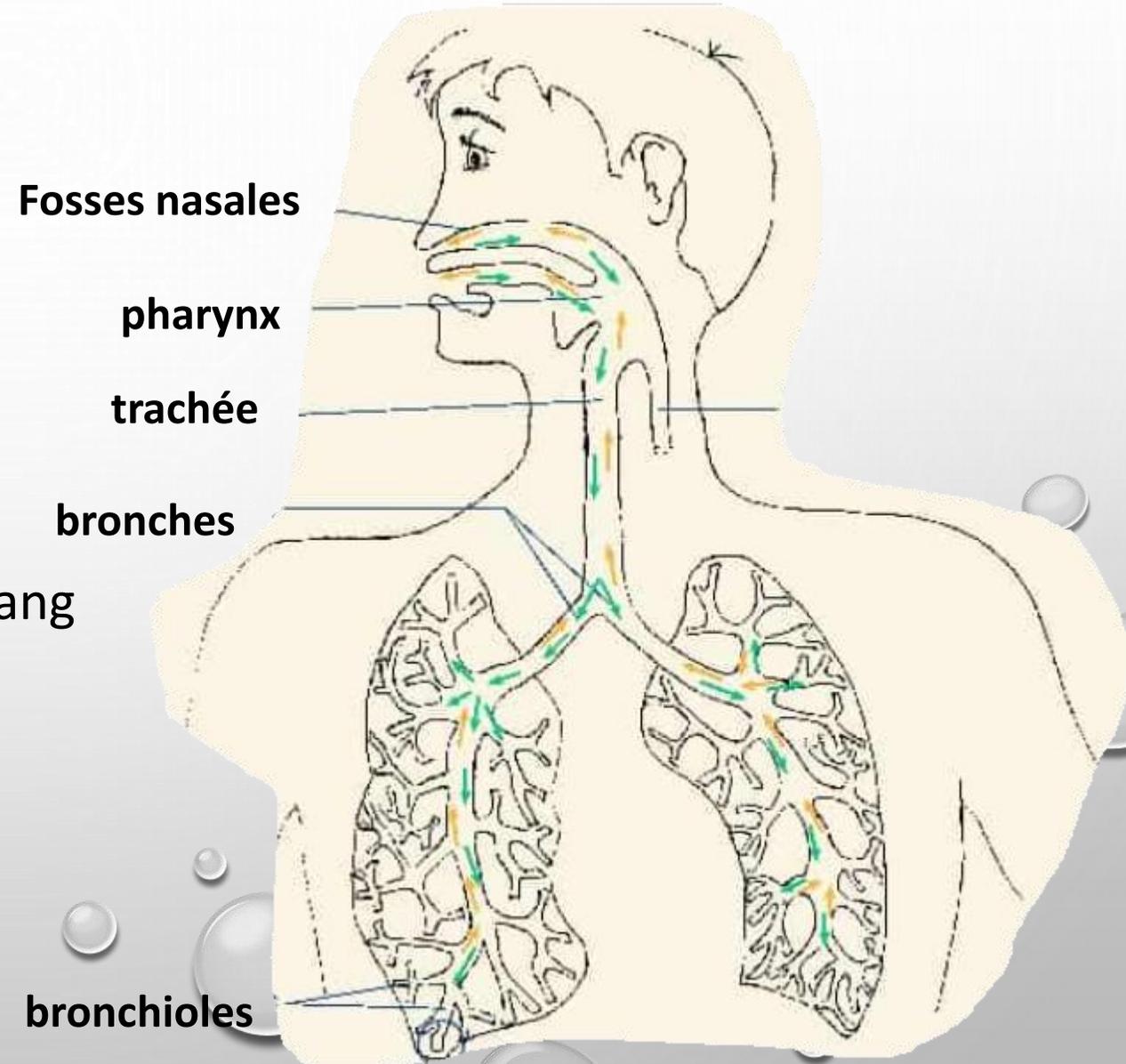
## 4. LE SYSTÈME RESPIRATOIRE

Les voies respiratoires supérieures  
et les bronches => « espace mort »

Pas d'échange gazeux, pas d'oxygénation du sang

En plongée: tuba ou détendeur  
s'ajoute à l'espace mort !

=> Respiration ample (bien **expirer**)



# 1. INTRODUCTION

## Le mécanisme de la respiration

Poumons protégés par la cage thoracique

Entre poumons et cage thoracique:

la plèvre (2 feuilletts)

Côté poumons => la plèvre viscérale

Côté cage thoracique => plèvre pariétale

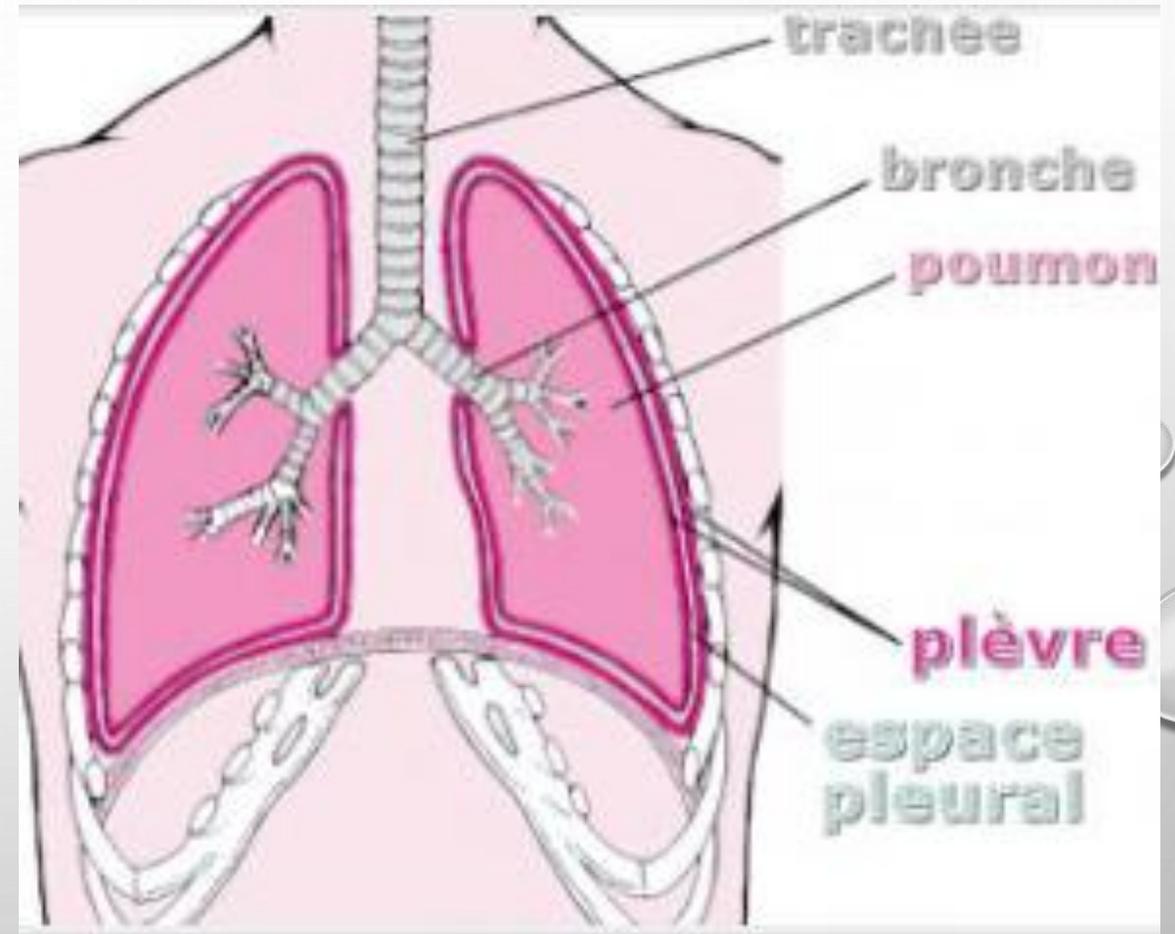
Entre les 2 plèvres: espace où la pression est

INFÉRIEURE à la pression atmosphérique

(dépression relative)

⇒ Les mouvements de la cage thoracique

entraînent les poumons



## Le mécanisme de la respiration

Inspiration:

Dilatation de la cage thoracique

- Mouvement actif => muscles
- Muscles respiratoires
  - le diaphragme
  - les muscles intercostaux

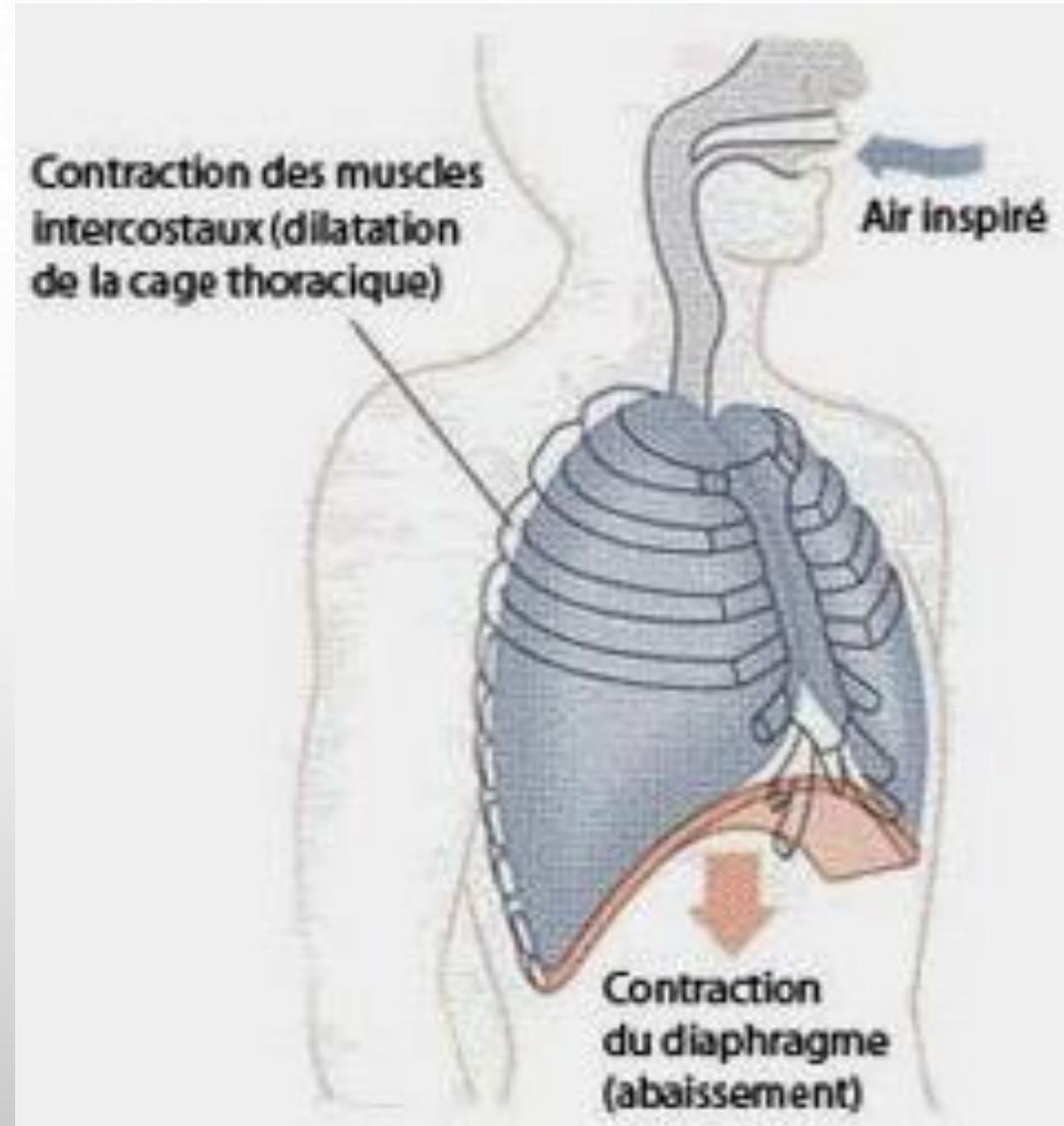
Muscles pas très puissants:

1,4 bar



Les détenteurs délivrent  
l'air à la pression ambiante !

# 1. INTRODUCTION

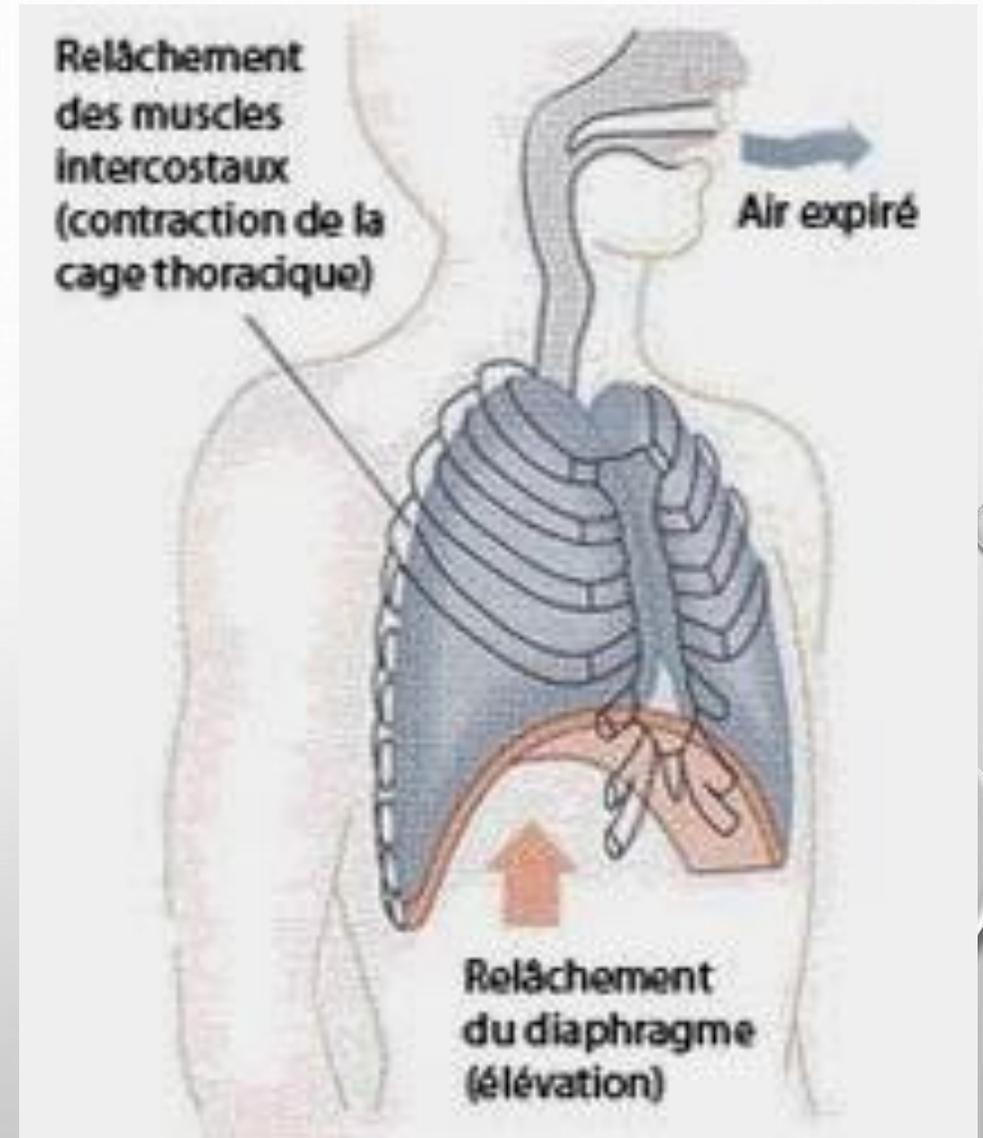


## Le mécanisme de la respiration

Expiration:

- Mouvement passif
- Relâchement des muscles
- Fréquence respiratoire automatique
- Contrôlée par le centre respiratoire (bulbe rachidien) sensible au taux de CO<sub>2</sub> dans le sang
- Moyenne: 20 litres d'air / minute  
(à Pression atmosphérique)

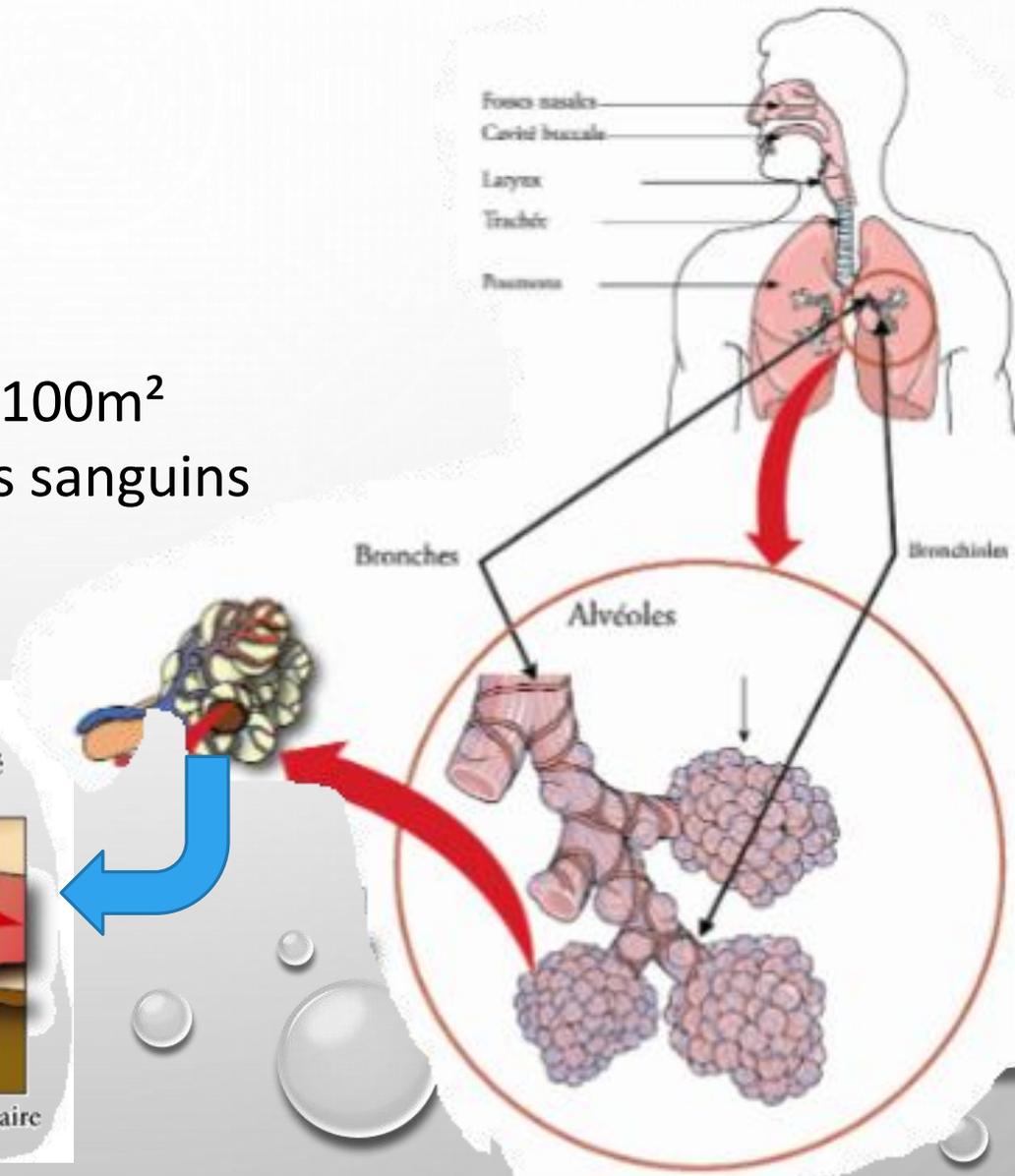
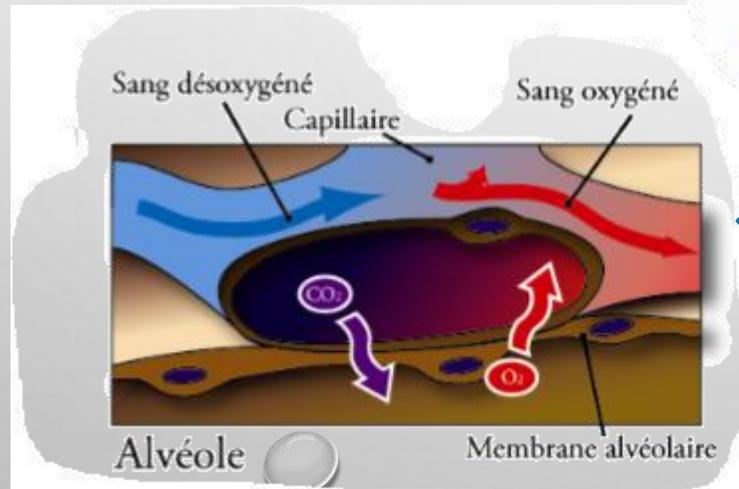
## 1. INTRODUCTION



# 4. LE SYSTÈME RESPIRATOIRE

## Les alvéoles pulmonaires:

- Division ultime des bronchioles
- 100 millions / poumon => surface de 100m<sup>2</sup>
- Paroi TRÈS fine entourée de capillaires sanguins  
=> **très fragile** (0,3 bar = 3 mètres)

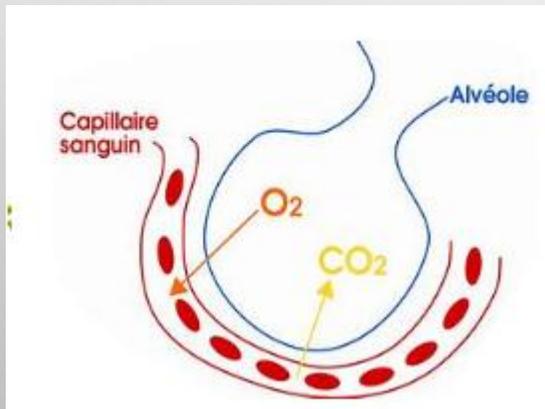


# 4. LE SYSTÈME RESPIRATOIRE

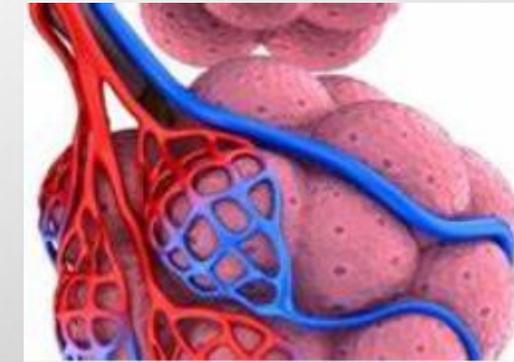
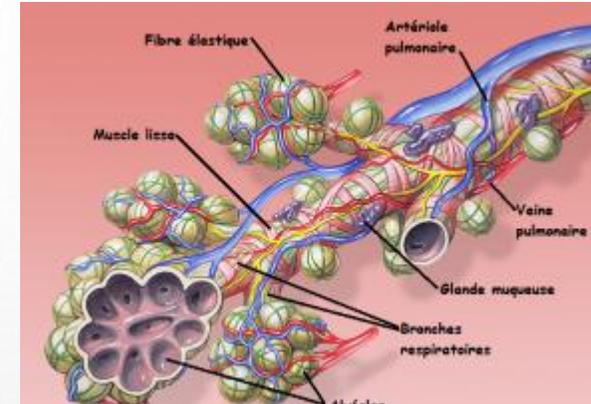
Endroit où se produisent les échanges gazeux

Le sang et l'air ne sont séparés que par une seule couche de cellules perméable aux gaz.

:  
O<sub>2</sub> passe dans le sang à l'inspiration  
CO<sub>2</sub> est éliminé lors de l'expiration



La paroi interne des alvéoles est recouverte de surfactant (liquide tensio-actif)



# 4. LE SYSTÈME RESPIRATOIRE

## Les alvéoles pulmonaires

### En résumé:

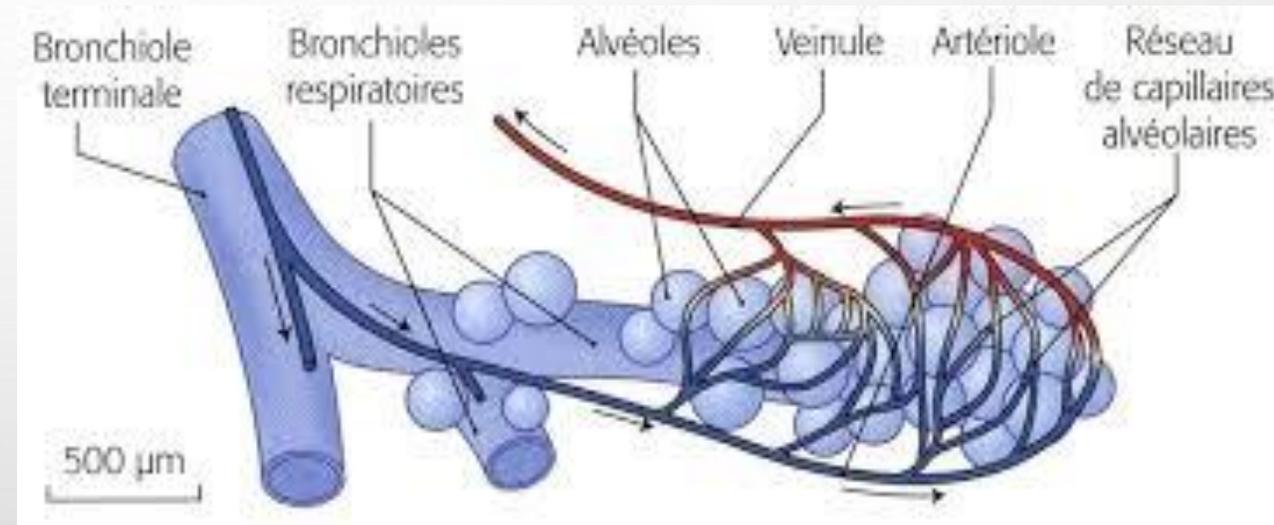
L'échange O<sub>2</sub>/CO<sub>2</sub> s'effectue par DIFFUSION au niveau de la paroi très fine des alvéoles pulmonaires.

Les alvéoles sont entourées par de très fins capillaires.

Les échanges gazeux se font dans les 2 sens.

La paroi interne des alvéoles est tapissée de surfactant qui les maintient ouvertes.

Le surfactant est très fragile



# **Plan du cours**

- 1. Introduction**
- 2. Notion de métabolisme**
- 3. Le système circulatoire**
- 4. Le système respiratoire**
- 5. L'oreille**

# 5. L'OREILLE

Organe de l'audition et de l'équilibre

3 parties:

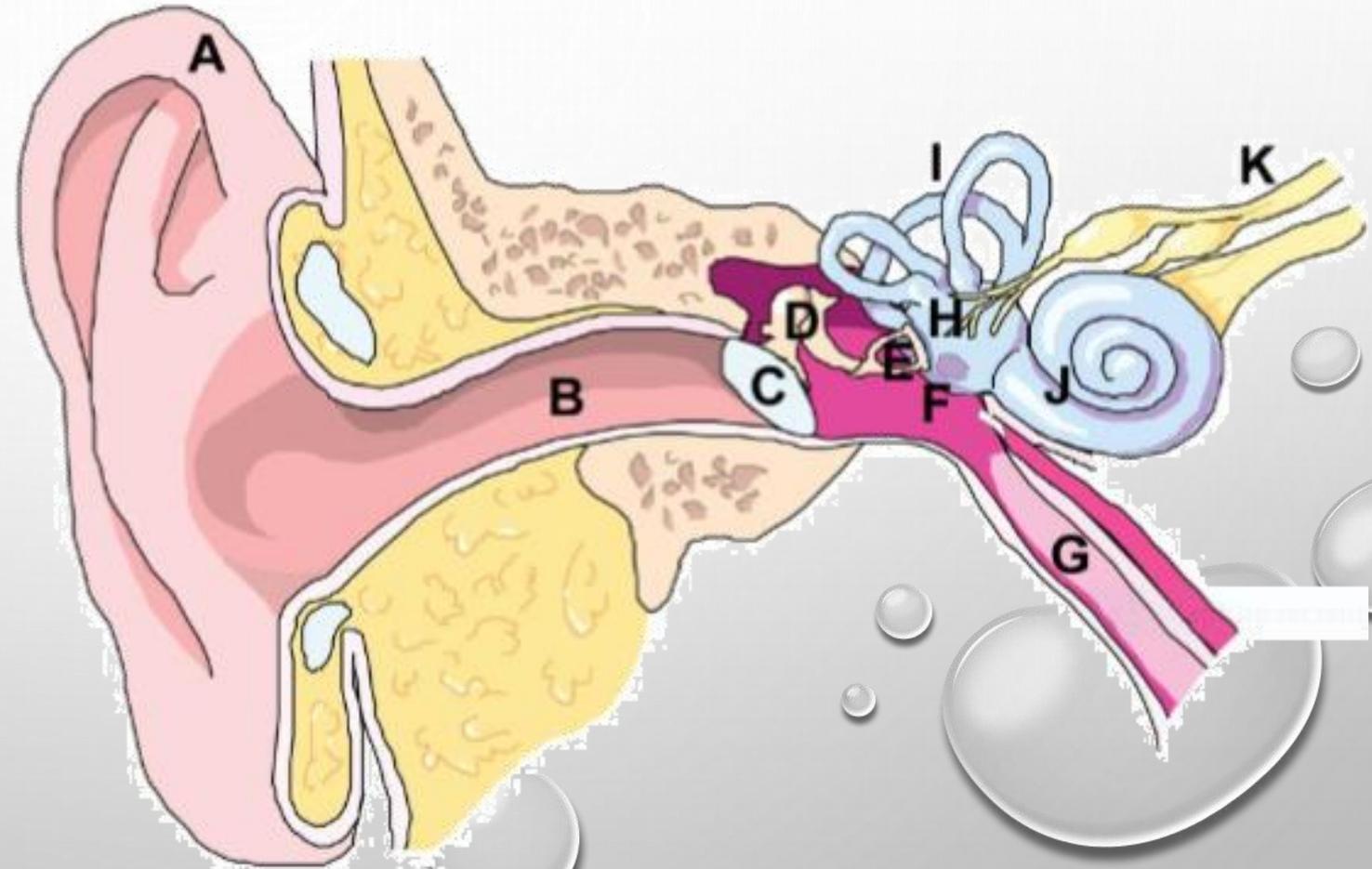
- Oreille externe
- Oreille moyenne
- Oreille interne

Oreille externe

A = pavillon

B = conduit auditif

C = tympan (face externe)



# 5. L'OREILLE

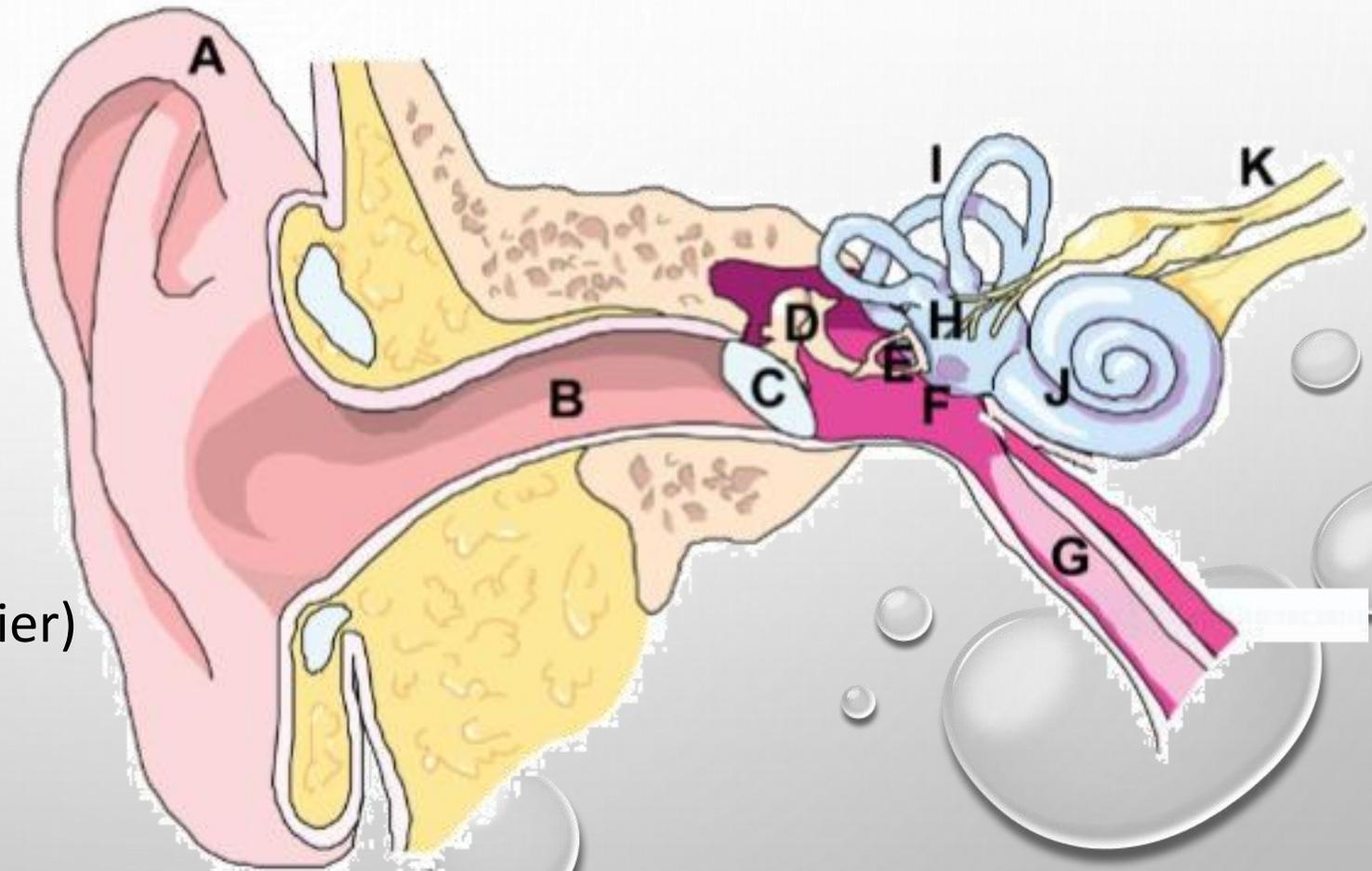
Organe de l'audition et de l'équilibre

3 parties:

- Oreille externe
- Oreille moyenne
- Oreille interne

Oreille moyenne

- C tympan (face interne)
- D osselets (marteau – enclume – étrier)
- E fenêtre ovale
- F fenêtre ronde
- G trompe d'Eustache



# 5. L'OREILLE

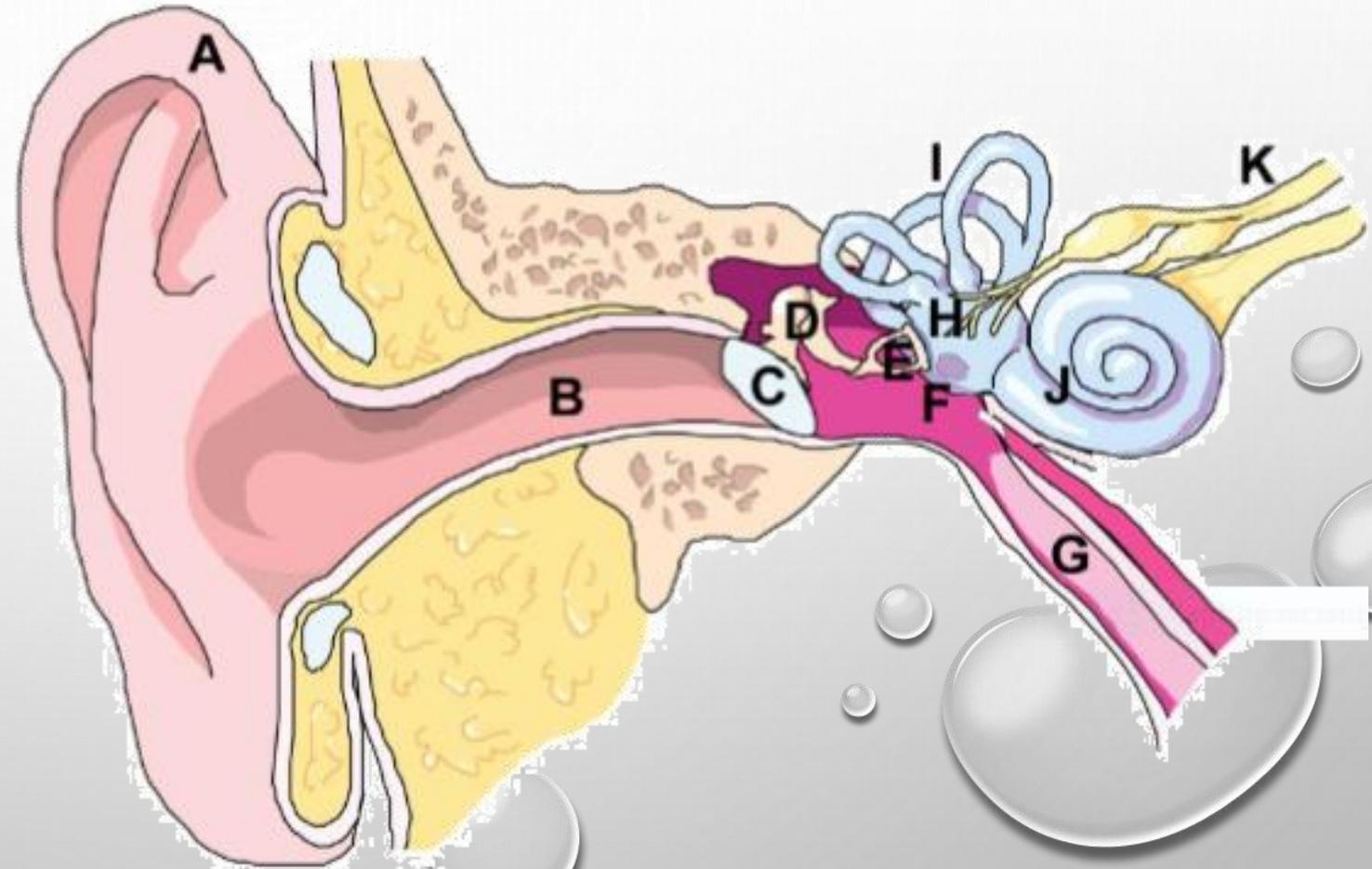
Organe de l'audition et de l'équilibre

3 parties:

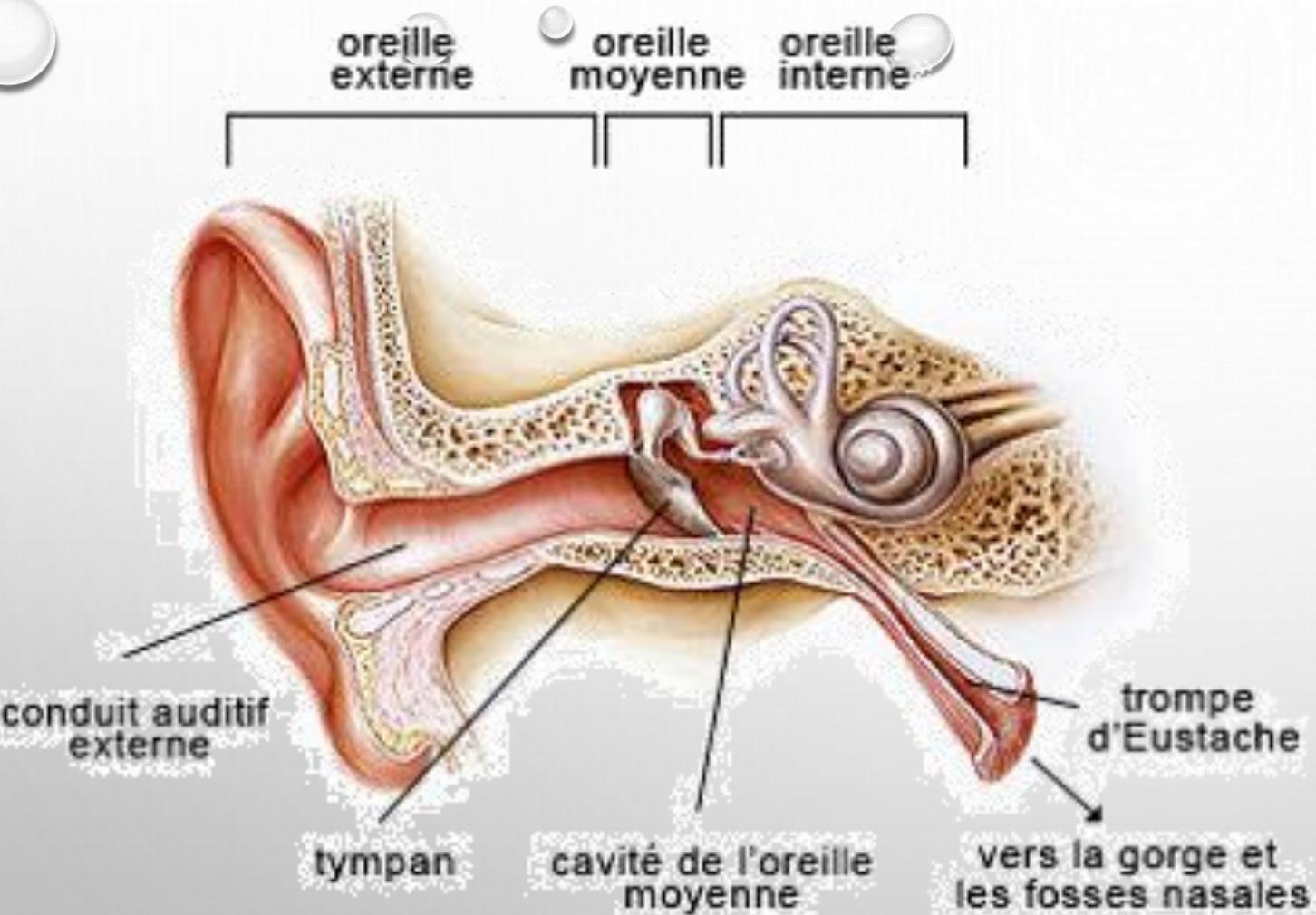
- Oreille externe
- Oreille moyenne
- Oreille interne

Oreille interne

- H = vestibule (équilibre)
- I = canaux semi-circulaires
- J = cochlée (audition)
- K = nerfs auditifs



# 5. L'OREILLE



## La trompe d'Eustache

- Communication entre l'oreille moyenne et la bouche (rinopharynx)
- Permet d'équilibrer les différences de pression entre le milieu ambiant et l'oreille moyenne
- Manœuvre de valsalva
  - \* AVANT d'avoir mal
  - \* en DOUCEUR (ne pas forcer)
  - \* JAMAIS lors de la remontée



**Des questions ?**