



BREVET 1 *

**Cours médecine, autres dangers que les
barotraumatismes**

Azote dissout et bulles



Objectif de ce cours:
Comprendre les dangers liés à l'azote
et savoir les éviter.





Plan du cours

- 1. Pression partielle N₂ et dangers toxiques**
- 2. Dissolution N₂ et formation de bulles**
- 3. Accidents de décompression (ADD)**
- 4. Conclusions**



Composition de l'air



AIR = MELANGE de gaz

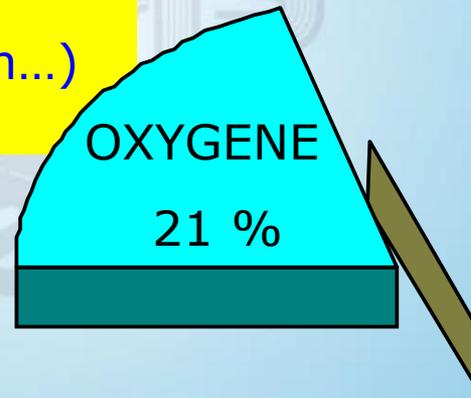
20,9 % OXYGENE (O_2)

79 % AZOTE (N_2)

0,04 % DIOXYDE DE CARBONE (CO_2)

0,07 % gaz rares (argon, hélium,
krypton, hydrogène, radon...)

En gros



AZOTE
79 %



Pression partielle

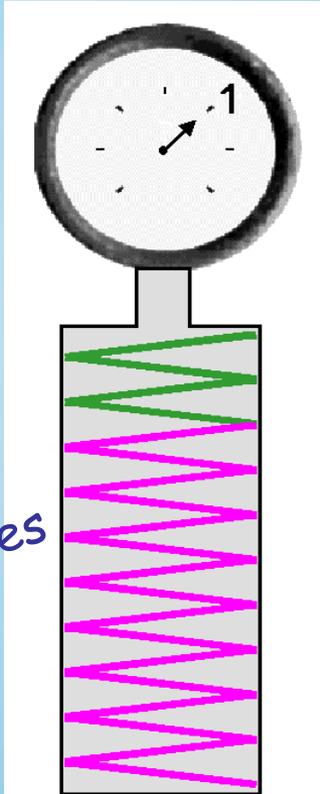
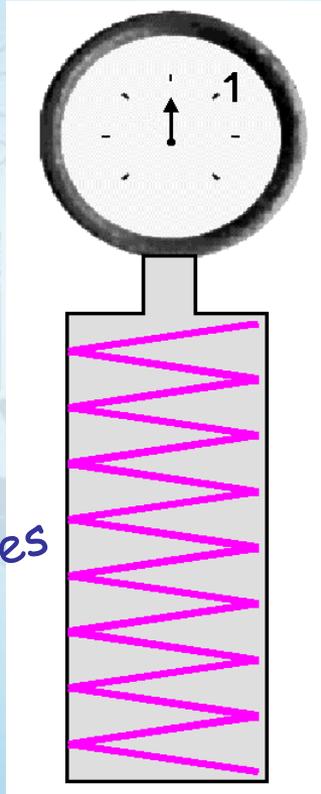
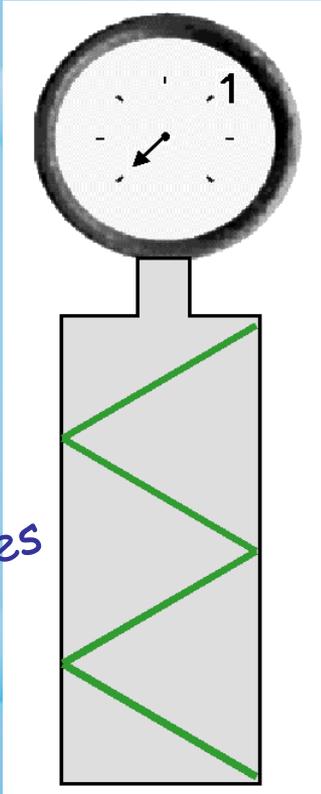


- Les pressions de chaque gaz dans un mélange peuvent être considérées indépendamment -> pressions partielles (P_p)
- Air en surface : 1 bar = 0,8 bar N_2 + 0,2 bar O_2
- P_p N_2 10m ?
2 bars et 80% azote -> $2 \times 0,8$ bar = 1,6 bar

Analogie des pressions avec des ressorts (pour info : loi de Dalton)



$$0,21 \text{ bar} + 0,79 \text{ bar} = 1 \text{ bar}$$



$$P_{p \text{ O}_2} + P_{p \text{ N}_2} = P \text{ Totale Air}$$



Danger toxique



Pp N2 max: 6,4 bars

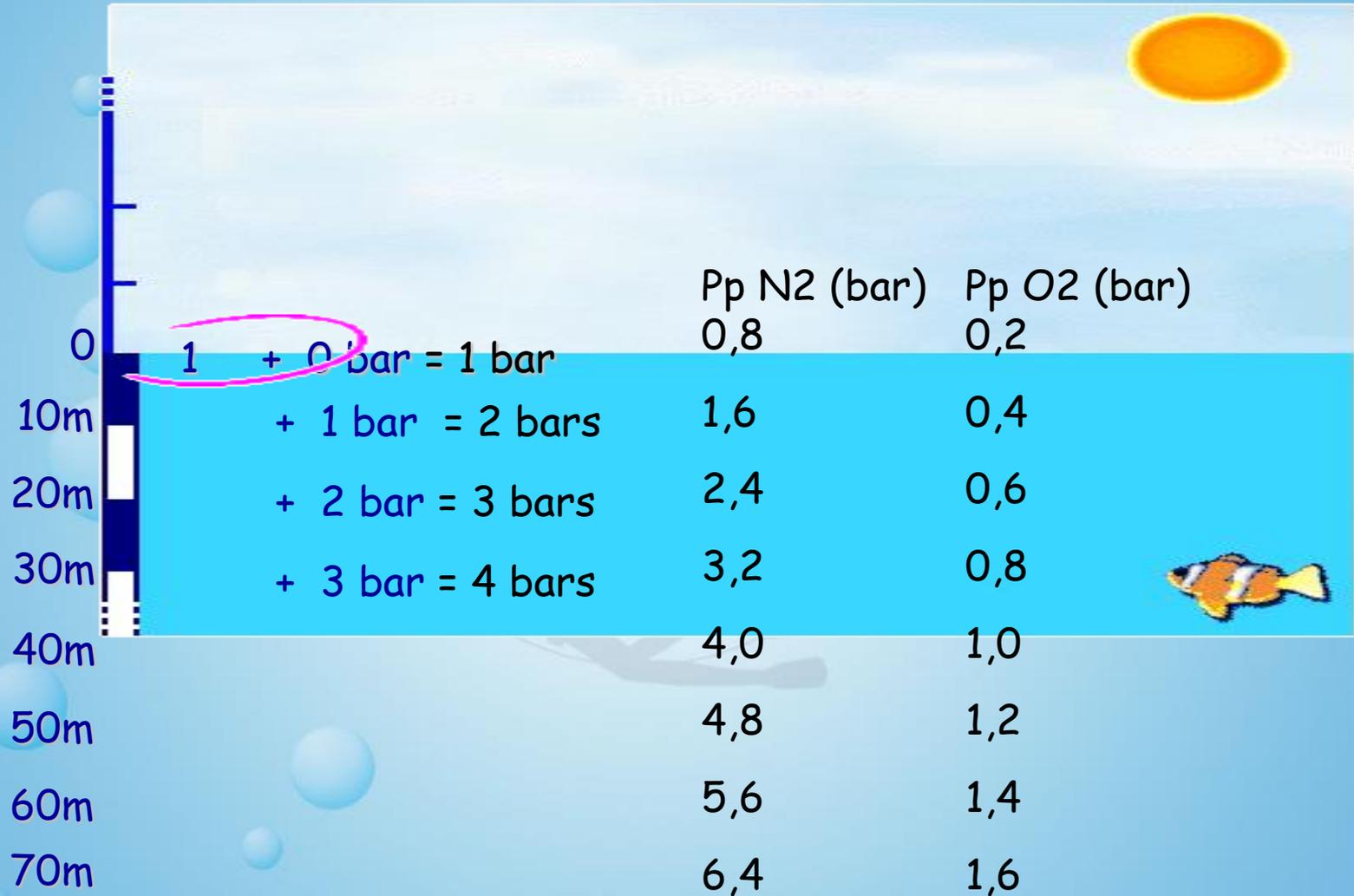
A quelle profondeur a-t-on une Pp N2 de 6,4 bars?

$6,4 / 0,8 = 8 \text{ bars}$

-> 70m

!La LIFRAS recommande max 60m!

Pression partielle





Narcose



Narcose ou ivresse des profondeurs: déjà à 30m!

Symptômes: euphorie, inquiétude, perte d'attention...

Traitement? Remonter

Prévention? Apprendre à se connaître, profondeurs progressives



Plan du cours

- 1. Pression partielle N2 et dangers toxiques**
- 2. Dissolution N2 et formation de bulles**
- 3. Accidents de décompression (ADD)**
- 4. Conclusions**





Dissolution d'azote dans le corps

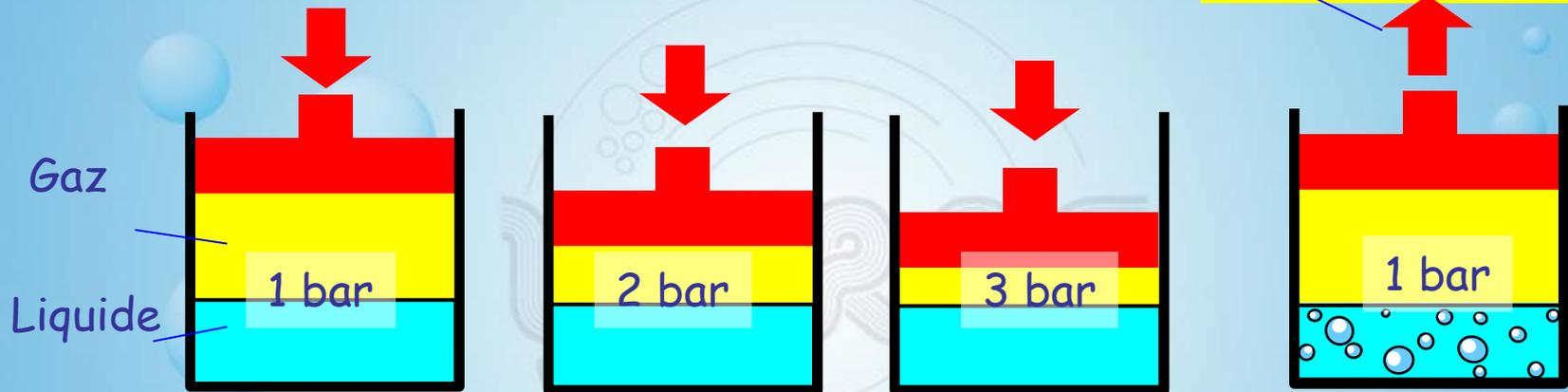


La quantité d'azote dissoute en ce moment même dans votre corps est en équilibre avec l'air que vous respirez en ce moment (si vous n'avez pas plongé récemment bien sûr), qui est à une pression d'environ 1 bar.

En plongée, l'air que vous respirez vous sera fourni à une pression >1 bar (ex : 2 bars à 10m), ce qui va augmenter la concentration d'azote dissoute dans vos tissus.



Expérience : dissolution d'un gaz dans un liquide



Relâchement brutal de la pression

Masse de gaz dissous (x) $M = 1$

$M = 2$

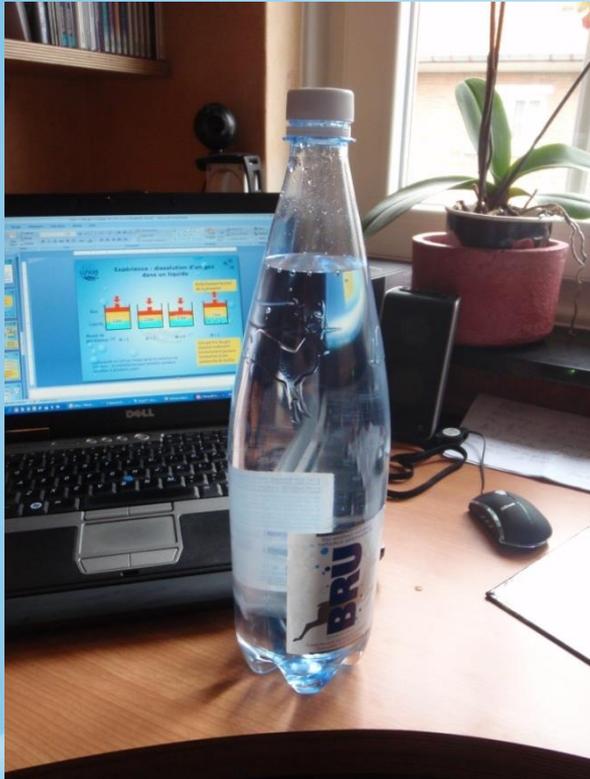
$M = 3$

$M = 1$

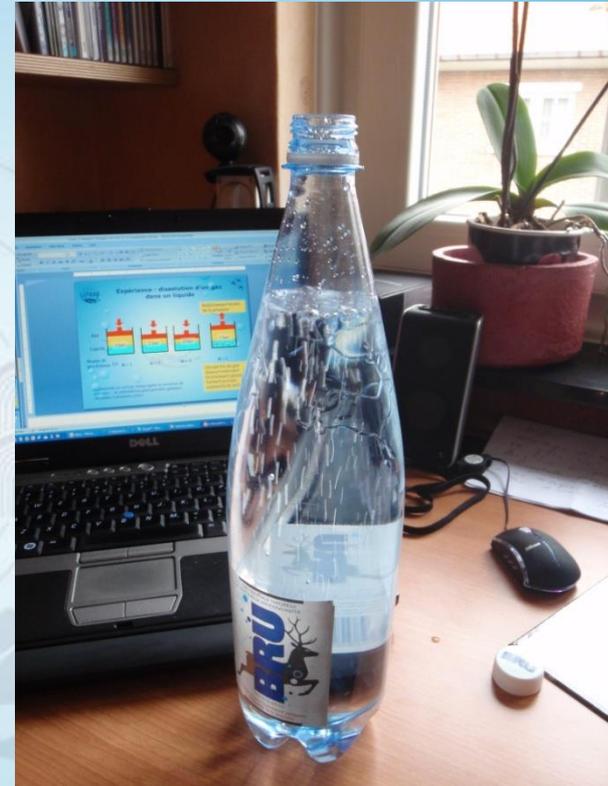
(x) mesurée un certain temps après la variation de pression : la stabilisation peut prendre quelques secondes à plusieurs jours.

Une partie du gaz dissout redevient brutalement gazeux: formation d'une avalanche de bulles

Expérience : dissolution d'un gaz dans un liquide



CO₂ dissous dans l'eau,
bouteille sous pression
Comme N₂ dissous dans
plongeur (sous pression) en plongée



Ouverture de la bouteille -> chute de pression,
CO₂ dissous se dégage en formant des bulles.
Imaginez dans le corps du plongeur
si remontée trop rapide!

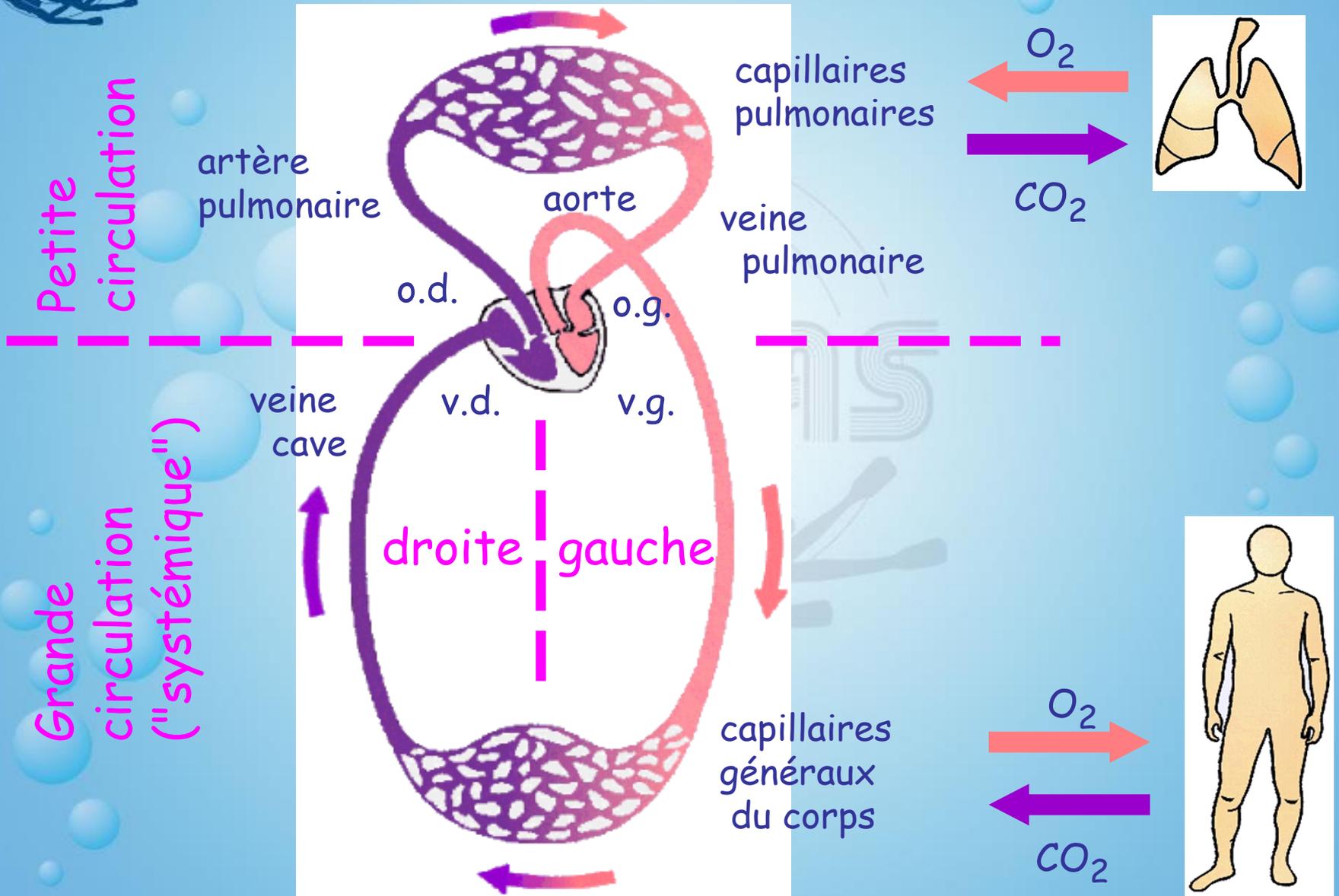


Plan du cours

- 1. Pression partielle N2 et dangers toxiques**
- 2. Dissolution N2 et formation de bulles**
- 3. Accidents de décompression (ADD)**
- 4. Conclusions**



Le système circulatoire





Les ADD



- **Gaz respiré sous pression -> Pp N2 augmente**
- **N2 poumons -> sang -> organes -> cellules**
- **Dissolution progressive dans le corps**
- **Pas la même vitesse de dissolution partout dans le corps: sang plus vite saturé que graisses**
- **Plongée à 10 m pendant 1/2h, Pp N2 sang?**
-> **2 x 0,8 bar = 1,6 bar**
- **Remontée, palier de sécurité, Pp N2 sang en surface?**
-> **proche de 0,8 bar**



Les ADD



- Plongée à 10 m pendant 1/2h, Pp N2 graisse?
2 x 0,8 bar mais N2 pas saturation: < 1,6 bar
 - Remontée, palier de sécurité, Pp N2 graisse en surface?
> 0,8 bar!
- > Sursaturation résiduelle (cfr tables)

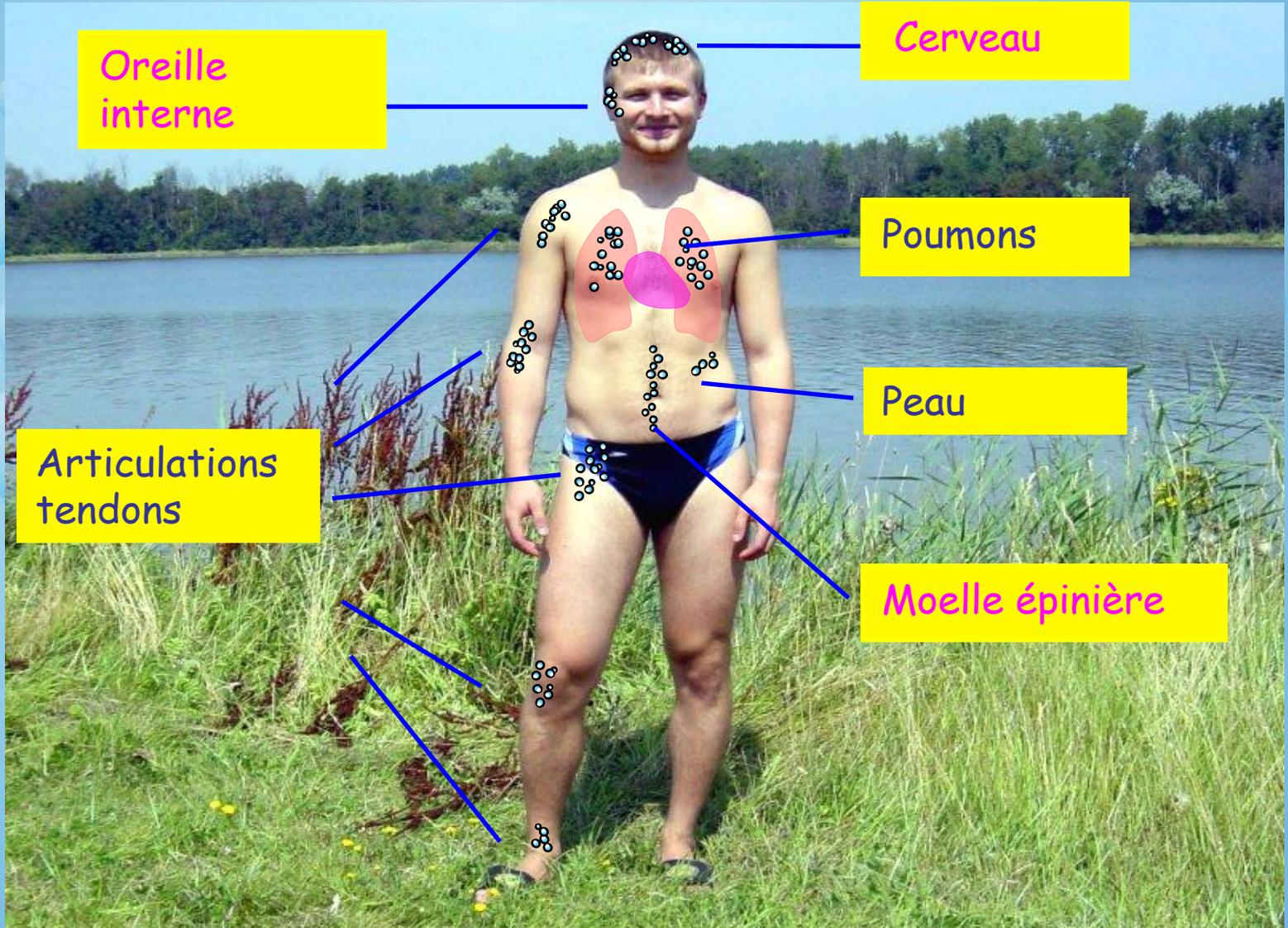


Les ADD



- **Remontée: N2 doit revenir à 0,8 bar, pas la même vitesse d'élimination partout dans le corps**
- **Remontée trop rapide ?**
- > **accidents dûs aux bulles d'azote, les ADD (Accidents De Décompression)**

Problèmes ADD: où?





Les ADD - Symptômes



- Cerveau, moëlle épinière: 2/3 des ADD neurologiques
- peau: puces et moutons
- articulations: les 'bends' (on se courbe) aux coudes, genoux etc. Faut soigner sinon irréversibilité!
- oreille interne: perte d'équilibre, bourdonnements, sifflements
- poumons: encombrement car dégazage massif, détresse respiratoire (chokes), douleur au niveau des poumons, difficulté de respirer



Prévention de l' A D D

RESPECT
STRICT

de la limitation de la vitesse de remontée
des paliers
des procédures données dans les tables ou
ordi

EVITER

plongée yo-yo
efforts intenses et inutiles ...
avant, pendant, après la plongée
plongée libre - de 3 h avant ou
après une plongée à l'air comprimé

EVALUER,
DECIDER

plonger dans la courbe de non-paliers
si les circonstances présentent un
risque potentiel, et
palier de sécurité
si la T° et l'état de la mer le permettent



Autres facteurs de risque



- Stress
- Température
- Déshydratation
- Age, sexe, fatigue, condition physique, obésité, FOP, tabac, alcool, médicaments





Les ADD – Traitement



- **Si on soupçonne un ADD -> Oxygène 100%**
- **Secours :112 et DAN (0800 12382) caisson**
- **Donner de l'eau si victime consciente**
- **Si victime pas consciente, sauvetage RCP**
- **Pas d'aspirine, pas de ré-immersion**



Plan du cours

- 1. Pression partielle N2 et dangers toxiques**
- 2. Dissolution N2 et formation de bulles**
- 3. Accidents de décompression (ADD)**
- 4. Conclusions**





Conclusions



- **L'azote est un gaz inerte mais il représente des dangers pour le plongeur**
- **Deux dangers à retenir: narcose et ADD**
- **L'azote respiré sous pression se dissout dans le corps**
- **Il met du temps à repartir par les poumons**
- **S'il part trop vite, danger (bulles) !**
- > **Respecter les règles de plongée: paliers, vitesse de remontée**
- > **Limiter les facteurs de risque**
- > **Si ADD, O2 + appeler secours**



MERCI DE VOTRE ATTENTION!

