

Accidents de Plongée

NIVEAU 2



- Accidents

- Barotraumatismes
- Essoufflement
- Narcose
- Noyade
- Froid
- Accident de décompression (ADD)

- La consommation en air selon la profondeur

- Avion, altitude et plongée

- Danger du Milieu

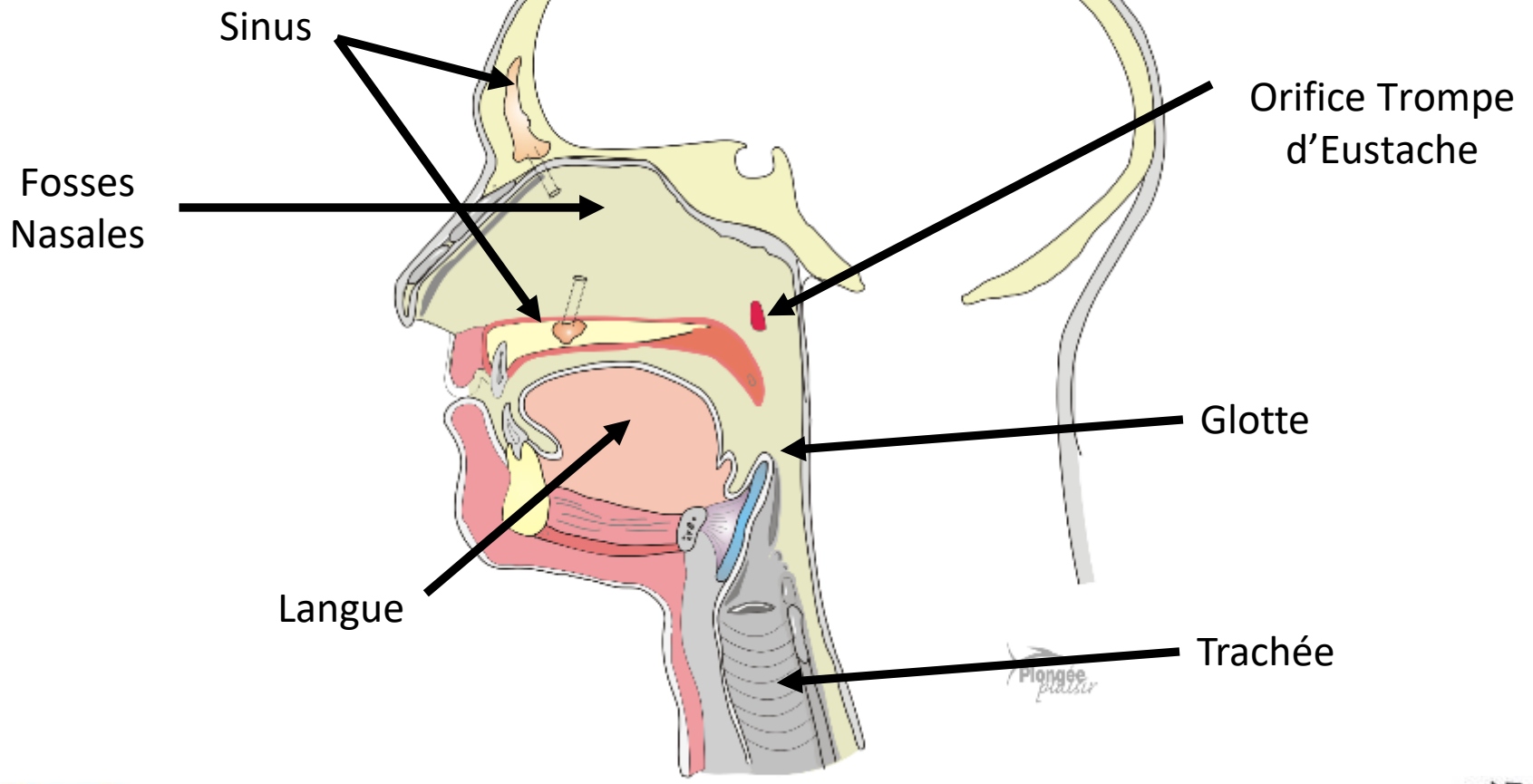


Systeme Respiratoire

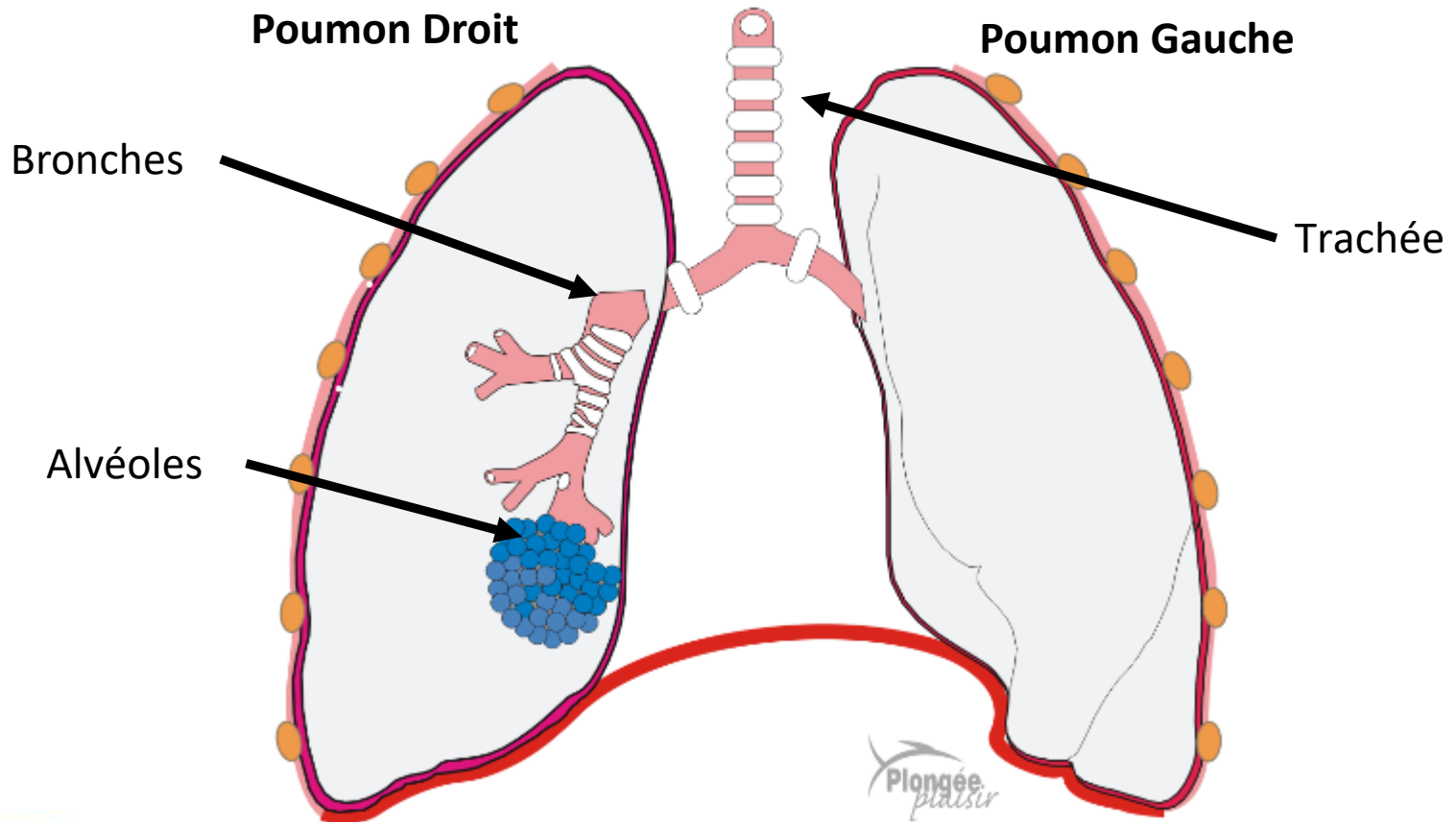
- Vital
 - * Contrôlé par le Systeme Nerveux Central (SNC). Pas autonome !!
 - * Composé
 - Voies aériennes supérieures (Bouche, Nez, Trachée)
 - Voies aériennes inférieures (Poumons)
 - * Soumis à la pression de l'environnement.



Voies aériennes supérieures

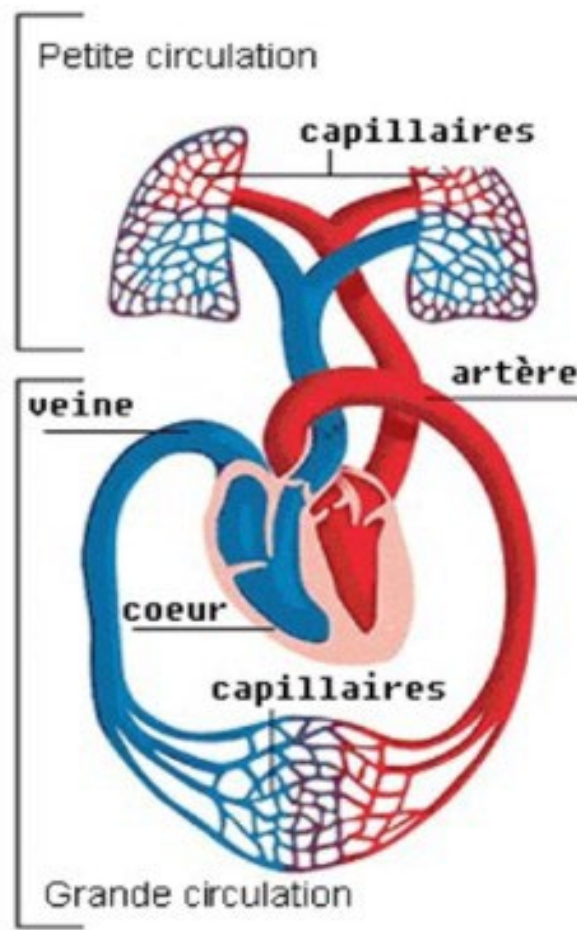


Voies aériennes inférieures

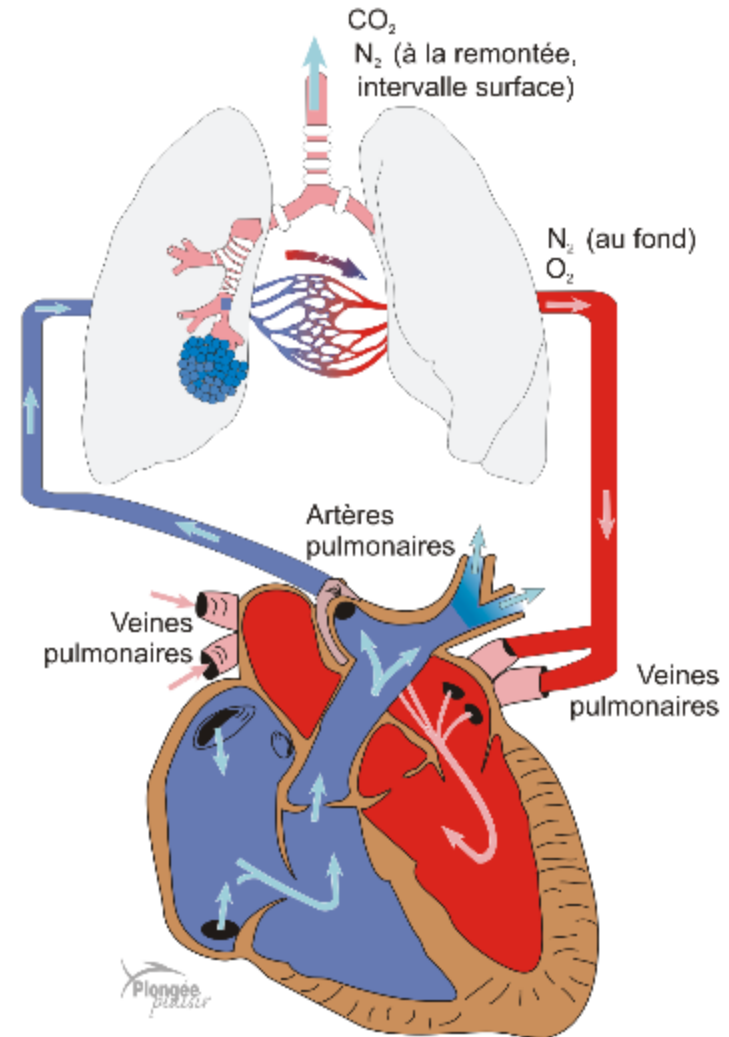


Systeme Cardio-Circulatoire

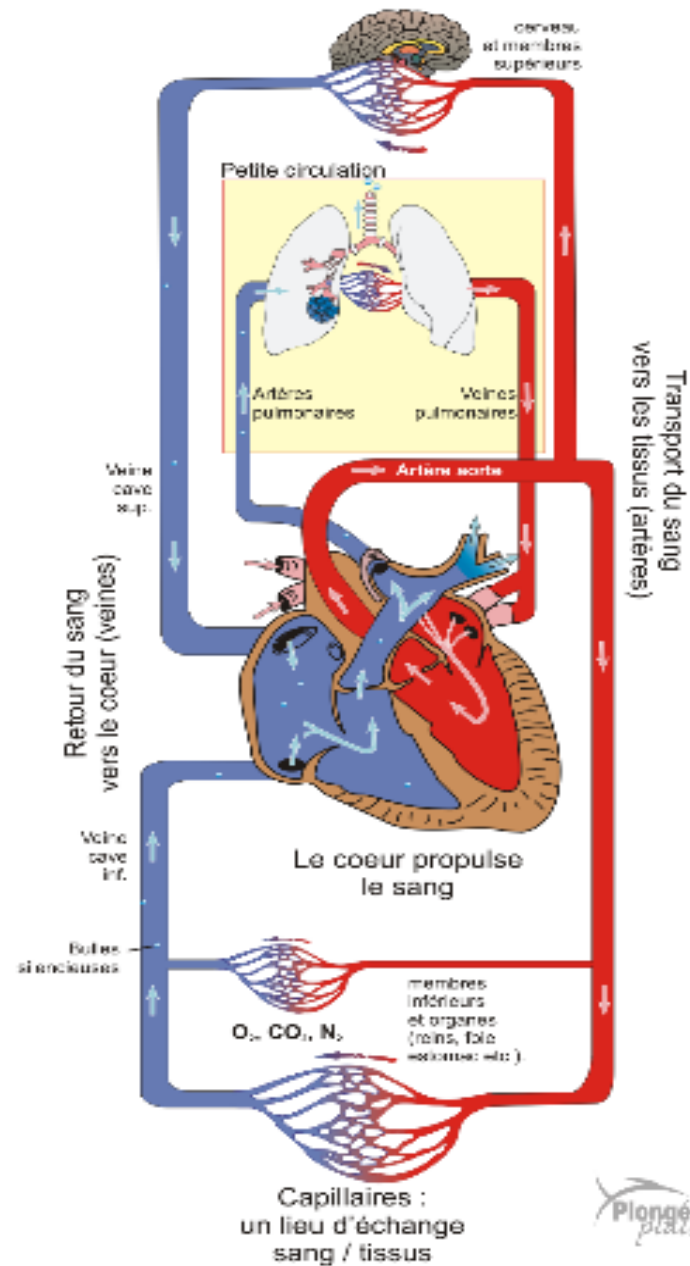
- * Composé :
 - du Cœur
 - de la « Petite » circulation
 - de la « Grande » circulation



- * Petite circulation
- * Cœur – Poumons
- * Elimination dioxyde de carbone (CO₂)
- * Apport oxygène (O₂)



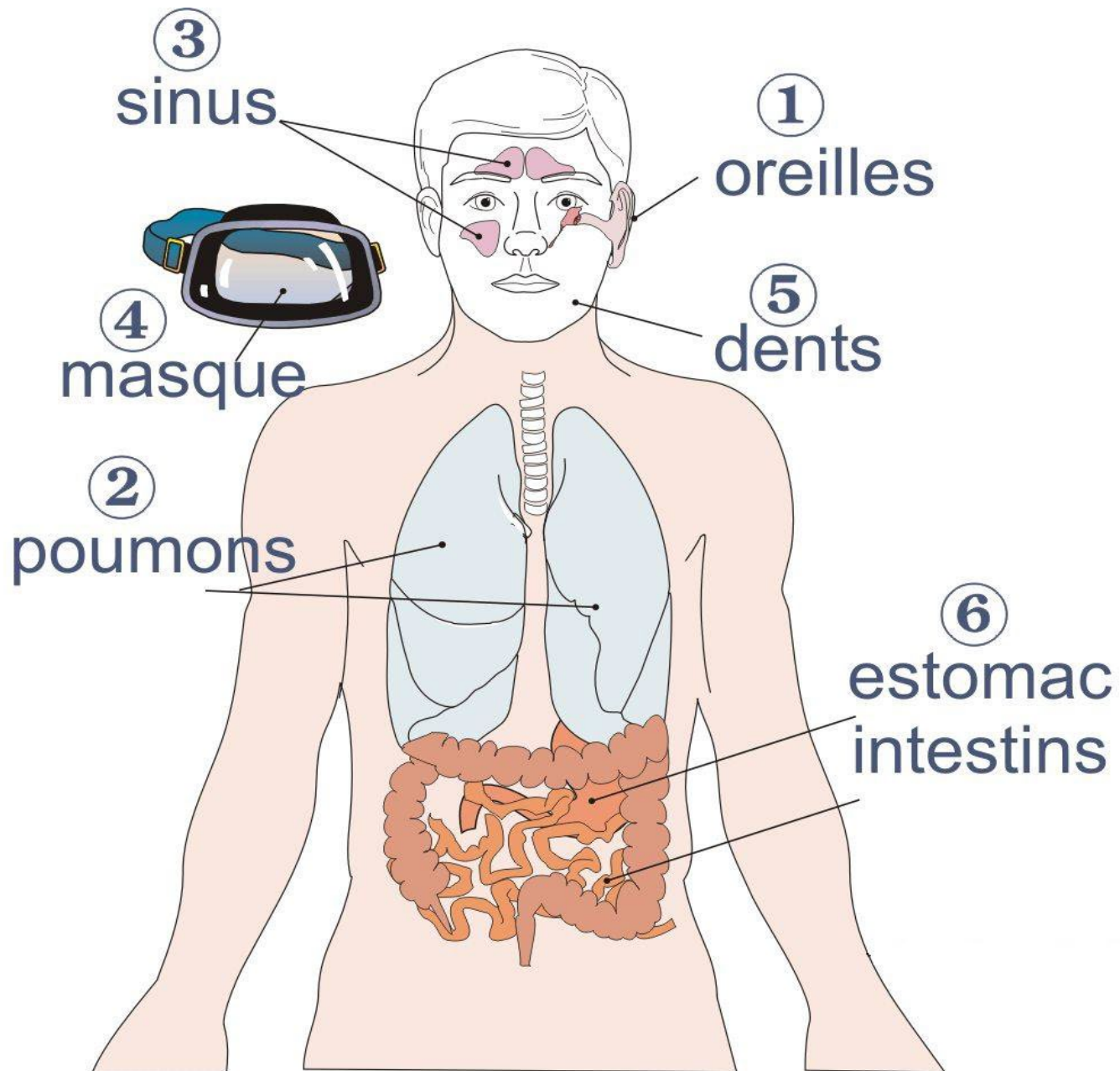
- * Grande circulation
- * Cœur – Organes
- * Apport oxygène (O₂)
- * Elimination dioxyde de carbone (CO₂)



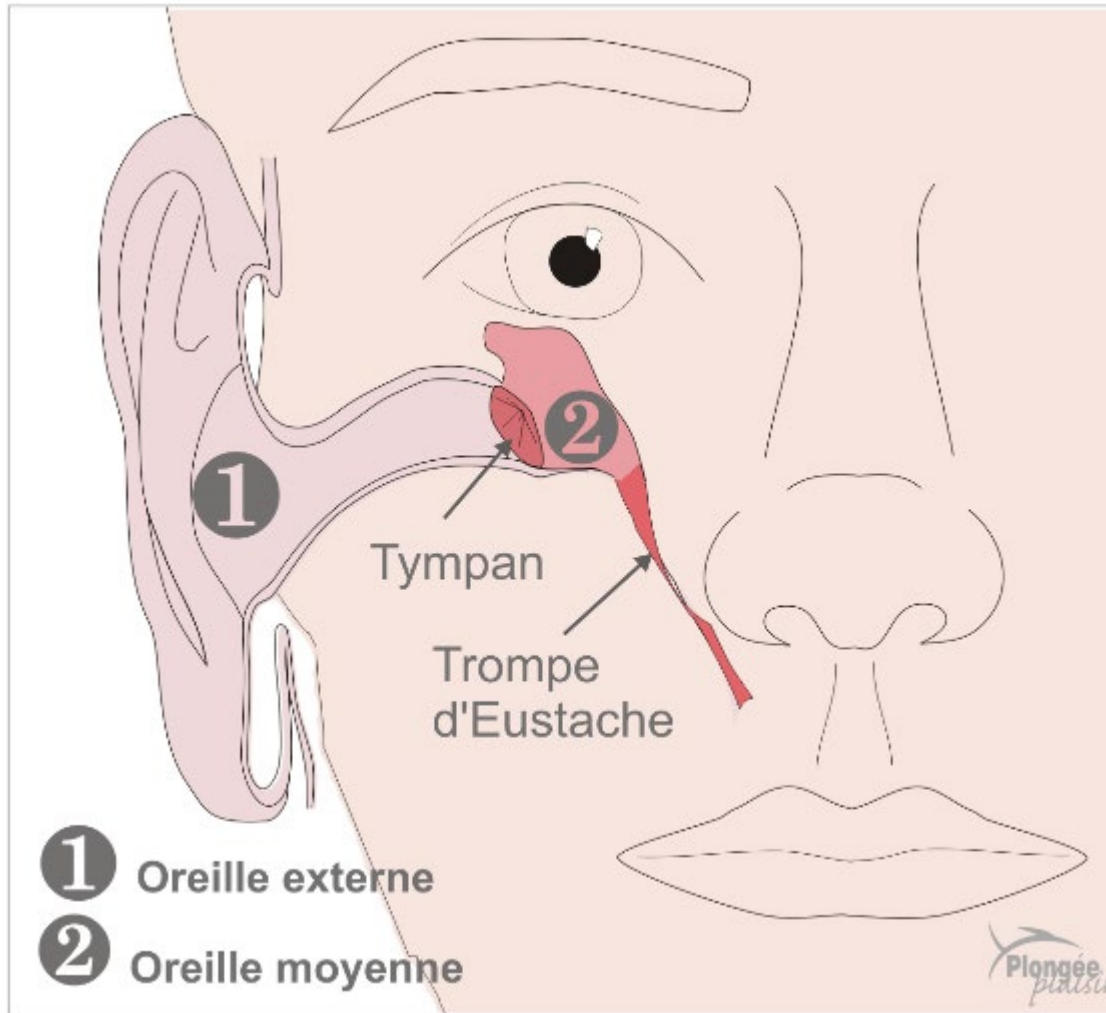
BAROTRAUMATISMES

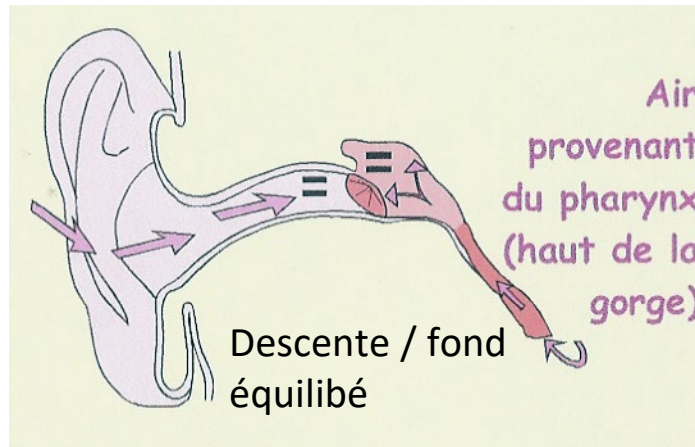
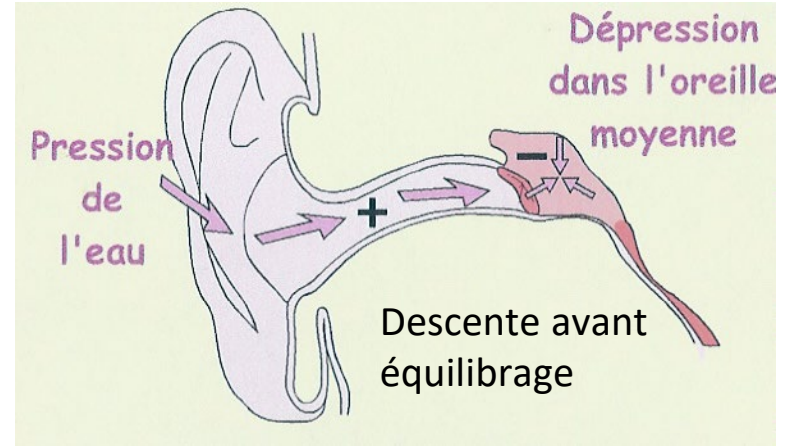
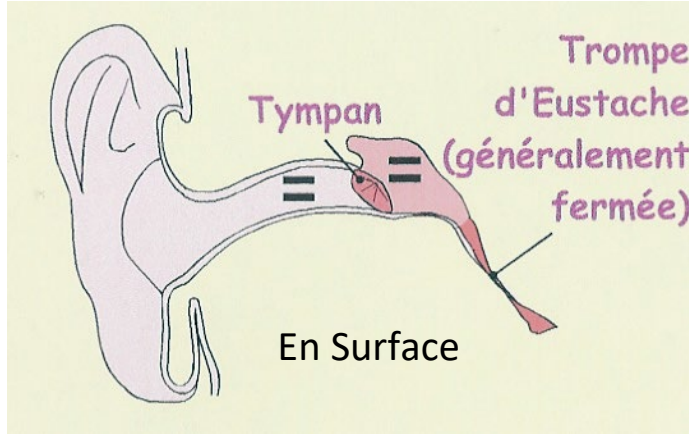
- * Dus à la pression (variation)
- * Loi de Boyle-Mariotte
 - A température constante, le volume d'un gaz est inversement proportionnel à la pression qu'il reçoit.
 - $P_1V_1 = P_2V_2 = \text{Constante}$





Les Oreilles





- Prévention

- Ne pas plonger si otite ou rhume
- Valsalva, Béance Tubaire Volontaire (BTV), Frenzel, lors de la descente et dès la surface
- Jamais de Valsalva à la remontée
- Pas de ***gouttes anesthésiantes*** !!



- Conduite à tenir

- si douleurs, STOP plongée : simple en début de plongée, très compliqué en fin de plongée.
- si douleurs (bouchon) en surface après plongée : consulter un médecin (ORL si possible)

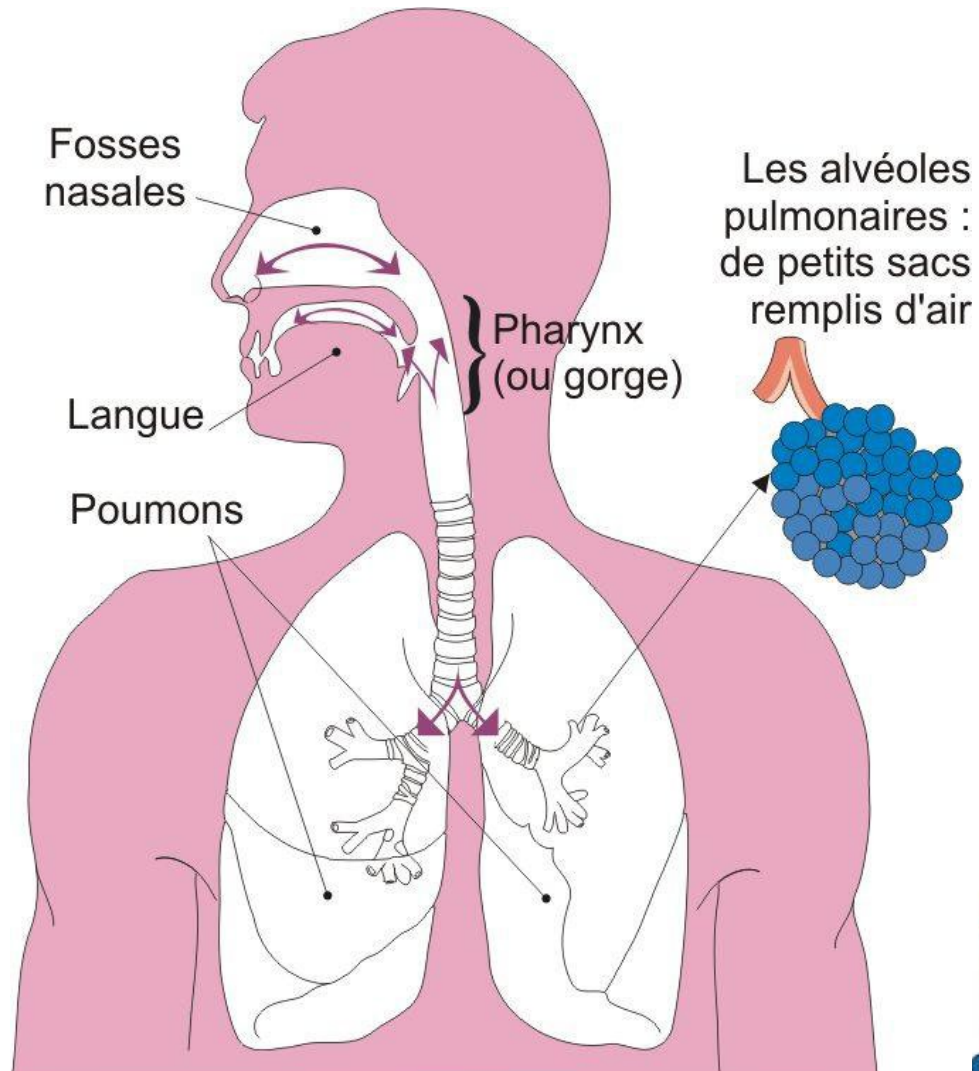
ATTENTION : risque de syncope et de noyade



Les poumons

- * Organe vital
- * Organe fragile
- * Limite d'élasticité
106 mb (0,106 b)

1,06 mètre



- La Surpression Pulmonaire (SP)

- * ***Accident Barotraumatique le plus grave !!!***

- * Concerne tous les plongeurs de tous niveaux

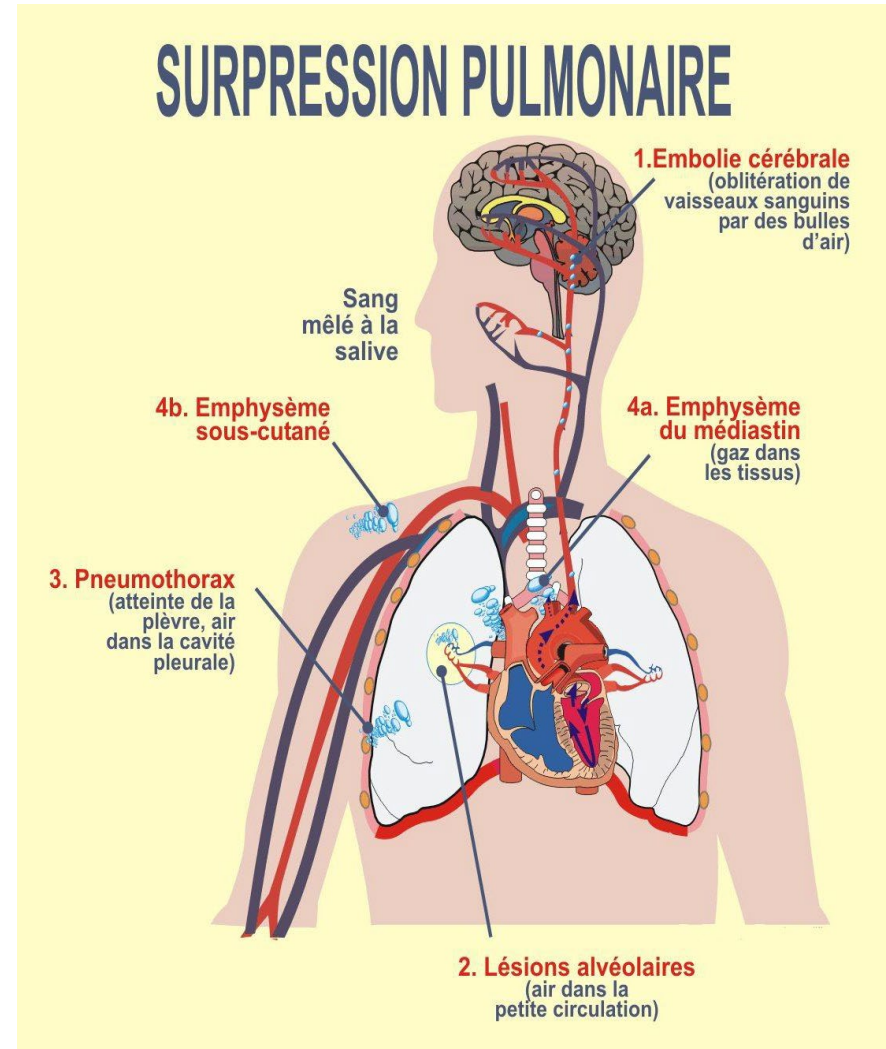
- * Loi du TOUT ou RIEN :

- Soit Accident : Toujours grave, toujours sérieux, toujours hôpital => lésions tissulaires !!
- Soit pas d'Accident : Pas grave, pas sérieux, pas d'hôpital => pas de lésions.



- Signes 100 % pulmonaires

- Gênes thoraciques, toux
- Douleurs thoraciques
- Dyspnée
- Hémoptysie
- Pneumothorax
- Pneumo médiastin
- Emphysème sous-cutané



- Signes 80 % neurologiques

- Troubles de la vigilance
- Troubles visuels
- Accident vasculaire cérébral
- Hémiplégie
- Convulsions
- Souvent associés aux signes pulmonaires



- Prévention

- jamais de remontée glotte fermée
- toujours **expirer à la remontée**
- jamais d'air à un apnéiste
- remontée à **vitesse contrôlée <17m/min**



- Conduite à tenir
 - déséquiper le plongeur
 - faire respirer de l'oxygène au masque à 12-15 l/min
 - allonger le plongeur dans la position la plus confortable
 - Position ½ assise si difficultés respiratoires
 - PLS si inconscient
 - appel des secours
 - rester auprès du plongeur, si son état devait se dégrader

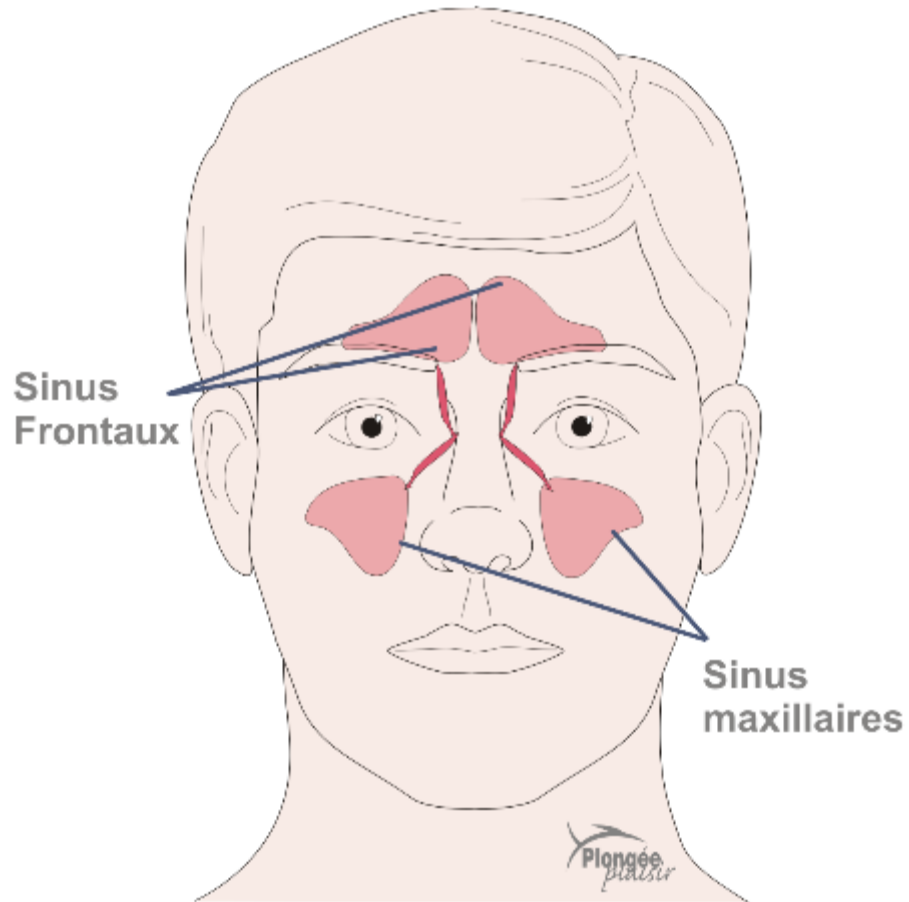
ATTENTION : risque de décès



Les sinus

- * 2 maxillaires
- * 1-2 frontaux

- * Reliés par un fin canal à la cavité nasale



- Mécanismes

- A la descente – effet ventouse
- A la remontée – effet surpression

- * Signes

- Douleurs de type sinusite
- Douleurs de type « coups de couteau »
- rhinorragies (saignements du nez)

=> Favorisés par rhume, grippe, allergies



- Prévention

- Ne pas plonger si état grippal ou rhume
- Immersion de type phoque plutôt que canard
- Eviter le froid !!
- Anti-douleurs, anti-congestionnant



- Conduite à tenir

- Si douleurs à la descente : Ne pas forcer, STOP plongée et remontée.
- Si douleurs à la remontée : remontée lente
- Fin des plongées en fonction de la gravité.
- Attendre la guérison complète et rechercher les facteurs favorisants.



Le visage - masque

- Mécanismes

- A la descente
- Effet ventouse. Surpression extérieure. Dépression intérieure

- * Signes

- Œdèmes et ecchymoses du visage
- Hémorragies conjonctivales
- Empreinte de la jupe du masque



- Prévention

- Sangle du masque peu serrée
- A la descente : Souffler par le nez, équilibrer les pressions

- * Conduite à tenir

- Accident bénin
- Pas de traitements
- Si problème persiste, consulter un médecin (ORL si possible)



Dents et intestins

- Dents

- Effet ventouse (descente) – effet pression (remontée)
- Douleurs – Plombage qui saute – Eclatement
- Dentiste – Vérifier les plombages

- * Intestins

- Dilatation (remontée)
- Douleurs (colique) – Gaz – Rupture intestinale (très rare)
- Aliments sans ferments – Boissons non gazeuse - Mouvements



Essoufflement

- * Mécanismes

- l'essoufflement est dû à l'augmentation de la quantité de dioxyde de carbone (CO₂) dans le sang.

- * Causes

- fatigue, froid, effort, stress, profondeur, matériel (détendeur, bouteille)



* Conduite à tenir

- Cesser tout effort
- Forcer l'expiration
- Evacuer le CO₂
- Remontée assistée
- Arrêt de la plongée (si espace 30-60 m)



La narcose

* Mécanismes

- la narcose est dû à l'augmentation de la pression partielle d'azote (Pp N₂). 4 bars pour tout le monde, 3,2 bars pour les personnes les plus sensibles. Dangereuse à 5,6 bars.

* Signes

- étourdissement, vertiges, altération du raisonnement, troubles de l'attention, absence de signes, non respect des consignes



* Conduite à tenir

- Réduire la pression partielle de N₂
- Remontée assistée
- Surveillance
- Poursuite de la Plongée : depend de l'environnement et du plongeur (Ne pas redescendre !!)

* Prévention

- Se méfier des profondeurs en eaux claires
- Se connaitre



La noyade

- * Définition
 - Toute intrusion de liquide dans les voies aériennes pulmonaires entraînant **le décès**.
- * Etape finale de **TOUT** accident de plongée non maîtrisé correctement
- * Anoxie cérébrale après 3 min avec des lésions irréversibles



* 2 formes :

- Noyade primaire : inhalation active et consciente de liquide. Estomac se remplit d'abord, puis les poumons. (Noyé bleu)

- Noyade secondaire : inhalation **réflexe** et **inconsciente** du liquide. Perte de connaissance et réflexe inspiratoire par stimulation secondaire du CO₂. (Noyé blanc)

Conduite à tenir: Voir formation RIFAP



Le froid en plongée

- Le froid est une agression thermique qui entraîne des pertes énergétiques. Ces pertes vont se solder par un refroidissement du corps qui peuvent être causes d'accident (hypothermie) voir la plupart du temps de facteurs aggravant (essoufflement, risque ADD).
- L'homme est homéotherme : il ne peut survivre qu'à la condition de maintenir sa température centrale (cerveau, organes du thorax et de l'abdomen) aux alentours de 37°C. Dans l'eau, nous nous refroidissons 25 fois plus vite que dans l'air. La neutralité thermique dans l'eau (pas d'échange thermiques) est à 33°C, contre 24/26° C dans l'air.



- Pour lutter contre le froid, l'organisme va réagir de deux phénomènes physiologiques :

➤ **Réduire les pertes caloriques : Vasoconstriction périphériques**

Diminution de la surface d'échanges thermiques, en réduisant la circulation sanguine aux extrémités (doigt, mains, pied), et la concentration de la chaleur vers les organes internes. Création de chaleur : thermogénèse.

➤ **Création de chaleur (thermogénèse) :**

Lorsque la vasoconstriction ne suffit plus à faire remonter la température interne, un deuxième phénomène entre alors en jeu par un travail musculaire :

- Chair de poule, frissons.
- Crampes, tremblements.
- Hyperventilation.
- Grande pâleur ou vasoconstriction cutanée.



ACCIDENT DE DECOMPRESSION

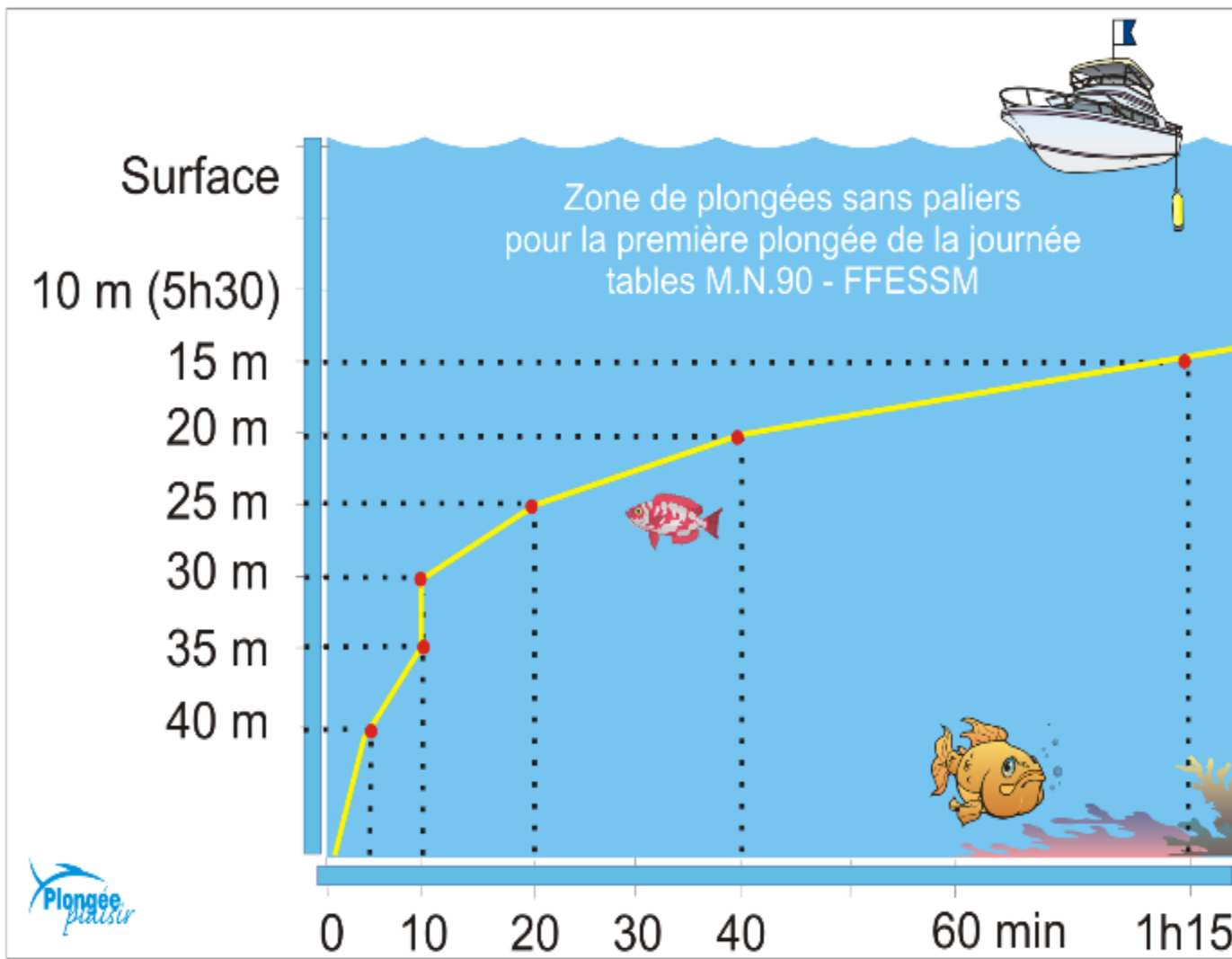
- Le plus connu
- Mécanisme très complexe
- Conséquences parfois dramatiques
- Causes pas toujours très claires

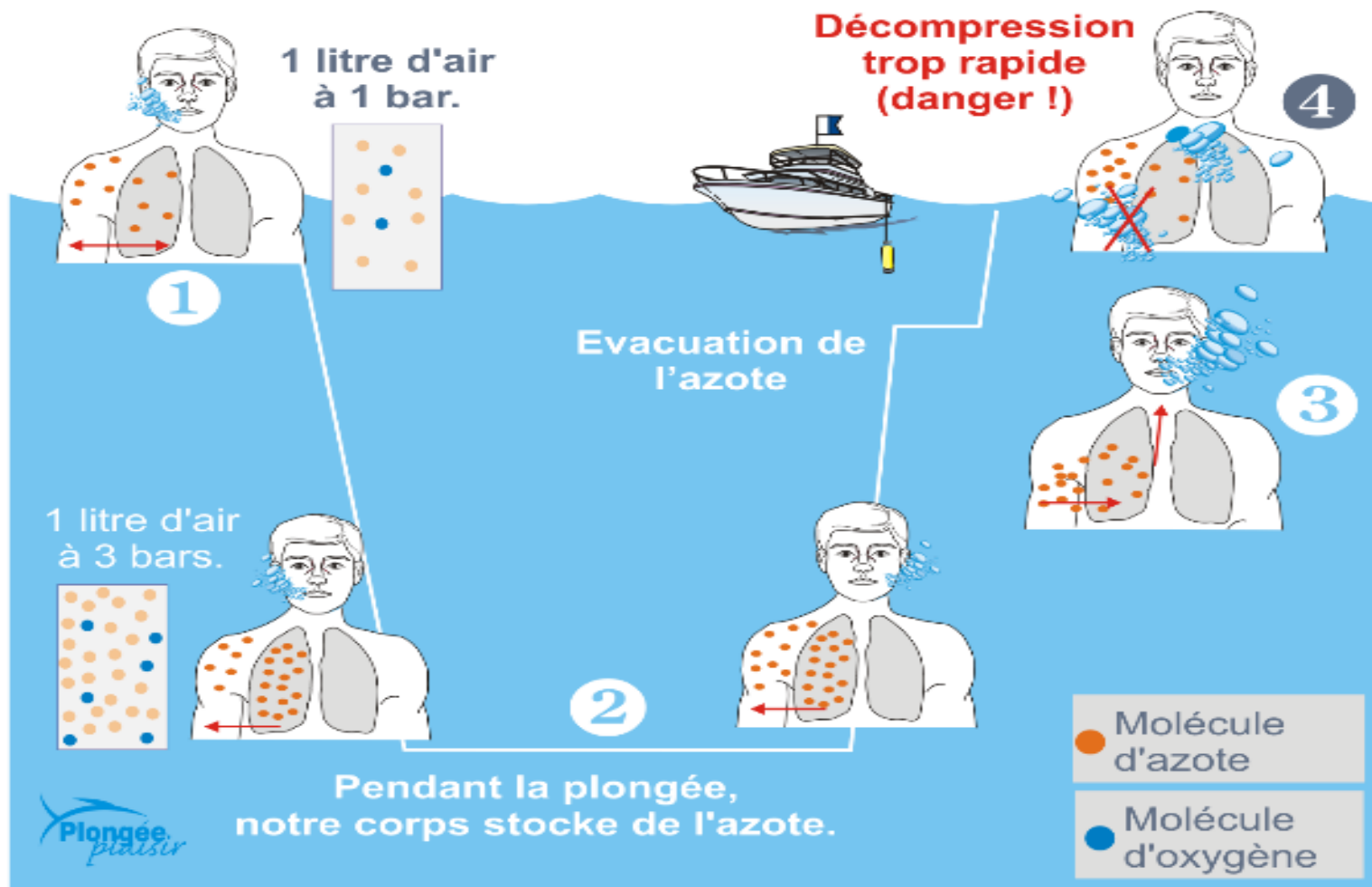


* Mécanismes

- Le responsable : L'azote (N₂), la bulle, le plongeur
- **Dégazage anarchique, non contrôlé, en plongée scaphandre à saturation** selon des modalités environnementales peu précises







* Différents type d'ADD :

- Accident de type central (cerveau) : hémiparésie, monoplégie, parésies,...
- Accident de type médullaire : Coup de poignard, fourmillements et parésies...
- Accident labyrinthiques : oreille interne. Vertiges, nausées, déséquilibre, vomissements

85 % des signes apparaissent en moins d'1 heure



* Différents types d'ADD :

- Bends : douleurs violentes aux articulations (coude, épaule, poignet, hanche, genou, cheville,...). Capsule articulaire inextensible.
- Puces et moutons : bout du nez, pavillon des oreilles
- Malaise général, fatigue brusque et intense

Apparition entre 2 et 12 heures...

Signes d'un ADD plus grave !!



Systeme nerveux

1b Cerveau

Oreille interne 2

4 Puces, moutons

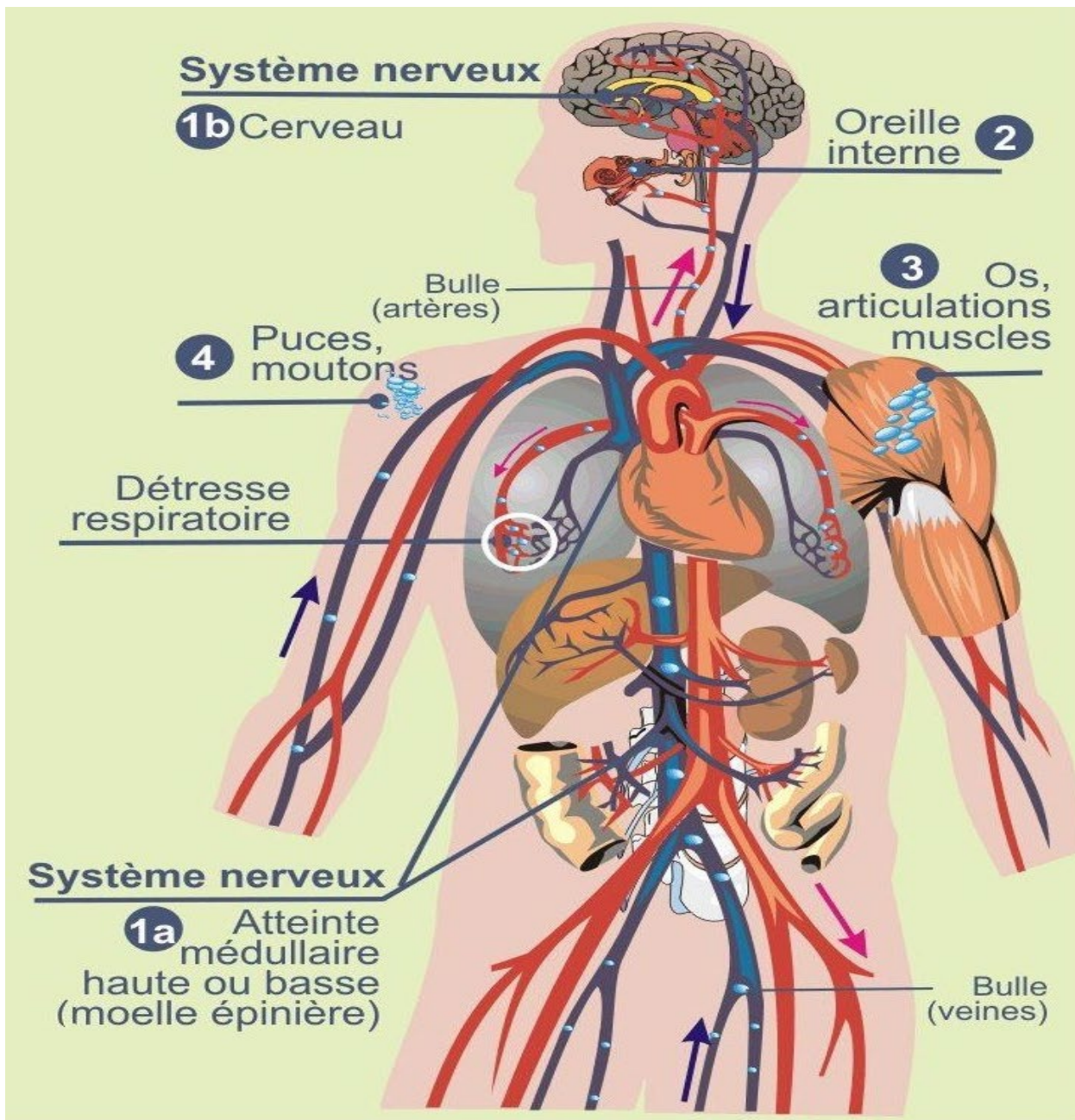
3 Os, articulations muscles

Détresse respiratoire

Systeme nerveux

1a Atteinte médullaire haute ou basse (moelle épinière)

Bulle (veines)



* Conduite à tenir :

- Prise en charge rapide
- O2 à 15l/min au masque en permanence
- Allonger, Couvrir et Hydrater
- Evacuation vers un centre OHB (< 3 heures !!)
- Surveillance du blessé, surveillance de la palanquée



* Prévention :

➤ Avant la plongée :

pas de profils inversés, ni yoyo, 2 plongées par jour,
1 jour de repos / 6 jours

➤ Pendant la plongée :

- pas d'apnées , attention au froid !!

➤ Après la plongée :

- pas d'efforts, pas d'apnées , pas d'altitude, pas d'avion
- Hydratation !!



* Palier de décompression :



PALIER DE SECURITE 3 min entre 3-5m



* Replonger après un ADD :

- Pas de vrai consensus...
- Rapport bénéfice / risque !!
- Loisir VS Professionnel
- Médecin fédéral
- Commission médicale et assurance



Lorsqu'on suspecte un ADD

**C'est un ADD
jusqu'à preuve du contraire**



La consommation en air selon la profondeur

- **Les facteurs d'augmentation de la consommation**

L'augmentation de l'amplitude ou de la fréquence ventilatoire sont fonction de :

1. la profondeur : l'air respiré est plus lourd en raison de sa compression. L'effort inspiratoire est plus important.

profondeur	Pression absolue	volume pulmonaire	volume d'air détendu	masse volumique de l'air	poids du volume d'air
0	1 b	6 l	6 l	1,3	7,8 g
10 m	2 b	6 l	12 l	1,3	15,6 g
30 m	4 b	6 l	24 l	1,3	31,2 g
70 m	8 b	6 l	48 l	1,3	62,4 g

2. le froid

3. le stress

4. l'effort

5. la physiologie de chaque individu



RISQUE DE PANNE D'AIR



Avion, altitude et plongée



Cas général

Après une plongée, l'azote résiduel met 12 à 24 heures pour être évacué quasiment en totalité. Durant cet intervalle, toute baisse de la pression ambiante peut favoriser un dégazage anarchique de l'azote en excès et augmenter les risques d'accident de désaturation.

Pour se prémunir contre ce risque, il suffit d'appliquer des consignes simples.



- **Avion**

Ne pas prendre l'avion dans les heures qui suivent une plongée. Les cabines étant pressurisées à 0,8 bar environ, les passagers passent en quelques minutes d'une pression atmosphérique de 1 bar au niveau de la mer à 0,8 bar, ce qui équivaut à une altitude de 2000 m.

Sur les ordinateurs de plongée un pictogramme s'affiche indiquant le temps minimum avant de pouvoir prendre l'avion.

Pour des vols à une altitude inférieure à quelques centaines de mètres (300 ou 500 m) à bord d'avions non pressurisés – c'est le cas pour certaines liaisons inter îles – cette question ne se pose pas.



- **Altitude**

Ne pas monter en altitude dans les 12 heures qui suivent une plongée, par exemple pour skier. Il faut être d'autant plus vigilant que la phase de montée est rapide (exemple téléphériques). Ce délai standard peut être raccourci, soit en utilisant des tables de plongée spécifiques (exemple, Bühlmann, Hahn), soit en utilisant un ordinateur de plongée indiquant l'altitude maximum autorisée après une plongée

Attendre 24 h avant de prendre l'avion permet de réduire le risque d'accident de désaturation quasiment à zéro et laisse **une grande marge de sécurité** dans bon nombre de cas (par exemple, une plongée à 15 m sans palier ne produit pas le même niveau de saturation qu'une plongée à 40 m avec paliers



Danger du Milieu

- Le soleil : coup de chaleur, insolation, déshydratation
=> s'abriter, boire
- Le vent : froid, courant, houle
=> veste, bonnet, gants
- Le courant : plongée dérivante, aller-retour
=> parachute, miroir, ligne de vie
- La houle : mal de mer, mise et sortie de l'eau, relief
=> cachets, position
La nuit : visibilité, orientation
=> phare toujours allumé, stroboscope
- La pollution : CO bouteille, détendeur
=> entretien compresseur, rinçage matériel
- Les bateaux : collision, zone de plongée
=> pavillon alpha, parachute,... % bateau, connaissance site



- La température : froid, léthargie, gestes, ADD
=> combinaison, gants, cagoule
- La houle : paliers, reliefs, mal de mer, parachute
=> lestage, stabilisation
- Les courants : courants verticaux, visibilité
=> connaissance du site, respect des consignes
- La profondeur : narcose, hyperoxie
=> respect des consignes, méfiance, vigilance



Danger du Milieu en plongée

- Les grottes : accès, sortie, poches à air vicié
=> phare, orientation, fil d'ariane
- La flore : herbiers (vertiges), laminaires (enchevêtrement)
=> ON NE TOUCHE PAS, stabilisation, distance
- La faune : morsure, piqûre, brûlure, urticaire
=> ON NE TOUCHE PAS, distance
- L' Homme : épaves, filets, explosifs,...
=> phare, consignes, couteau, ciseaux,...



FIN

?

