Les Accidents de plongée 2

- Après les barotraumatismes, les accidents de l'apnée et du milieux:

- **Les Accidents de Décompression: A.D.D.**

Aussi appelés: Accidents Bio-physiques

Intro: Plan du cours

- Mécanismes généraux.
- Mécanismes physiologiques.
- Causes / Facteurs favorisants.
- Accidents de type 1: <u>bénins</u> puis de type 2: <u>Graves</u>
  - Symptômes/Séquelles possibles
  - Prévention
  - Conduites à tenir
- Tableau de synthèse

Introduction

- La plongée: Activité dans un milieu hostile = Risques.
- Pathologie* propre: Milieu irrespirable environnement sous pression.
- Principales lois physiques applicables:
  - De Boyle-Mariotte (PxV= Constante).
  - De Henry (Capacité des gaz a se dissoudre dans un liquide augmente avec la pression exercée: donne la concentration maximale acceptable d'un gaz).
  - De Fick, Diffusion des gaz dans les liquides

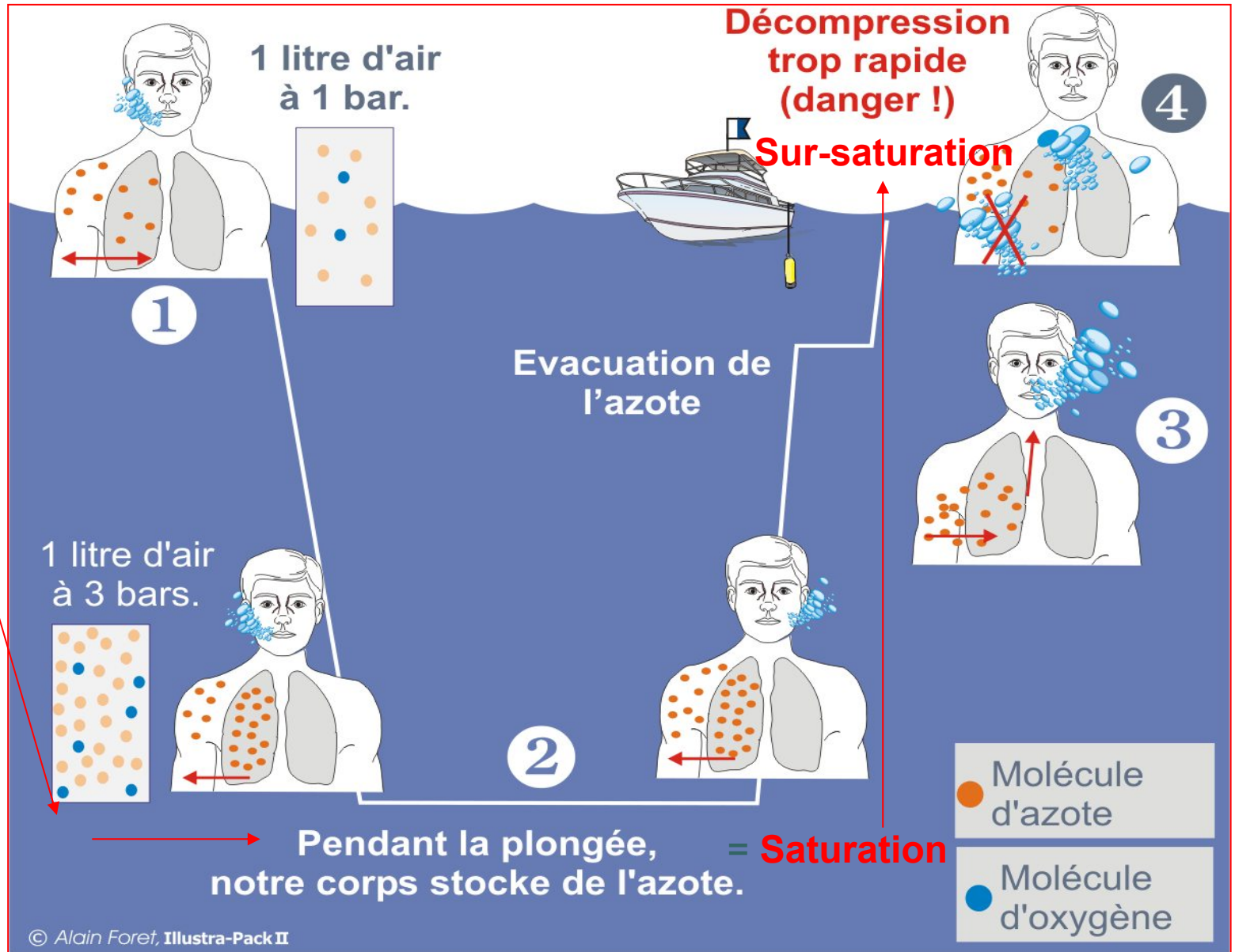
* Discipline médicale qui a pour objet l'étude des maladies et des effets qu'elles provoquent (lésions, troubles).

Mécanismes généraux:

Débordements Des BULLES

Equilibre

Ss saturation



Saturation: Temps x profondeur !

- Dissolution = capacité des tissus a dissoudre les gaz, N^2, quand la pression augmente.
  - A la surface (0.8b N^2) stockage = < 1l dans le corps
  - A 20m (2.4b N^2) stockage max aprés **2 heures** = < 3l
  - **A 40m (4b N^2) il faut 15' pour y arriver !!!!**
- Processus réversible, si la pression baisse, la capacité de stockage diminue, si la baisse est brutale = sur-saturation critique, dégazage, Bulles !!! **ADD !!!**

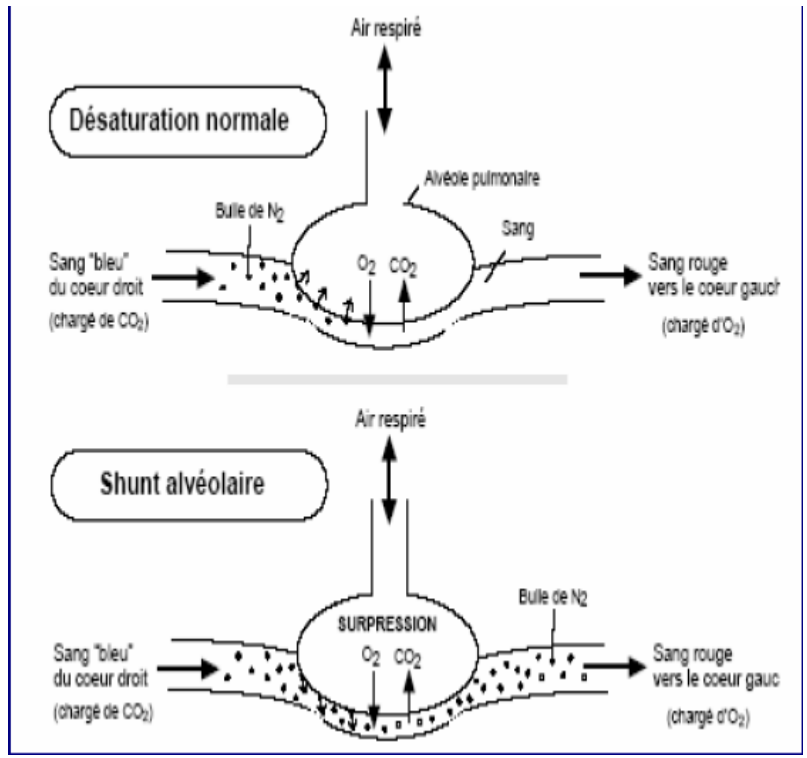
profondeur	Temps de plongée sans paliers
9 mètres	Illimité
15 mètres	75 minutes
20 mètres	40 minutes
25 mètres	20 minutes
30 mètres	10 minutes
35 mètres	10 minutes
40 mètres	5 minutes

COURBE DE SECURITE

Plus la plongée sera profonde, plus la saturation en N_2 sera importante et rapide

Physiologiquement cela se traduit par: a) Le shunt pulmonaire

- Les bulles sont trop grosses: Shunt alvéolaire: Les bulles sont trop nombreuses ou trop grosses, les poumons débordés ne filtrent plus et laissent repartir les bulles de N² dans le circuit de la grande circulation.

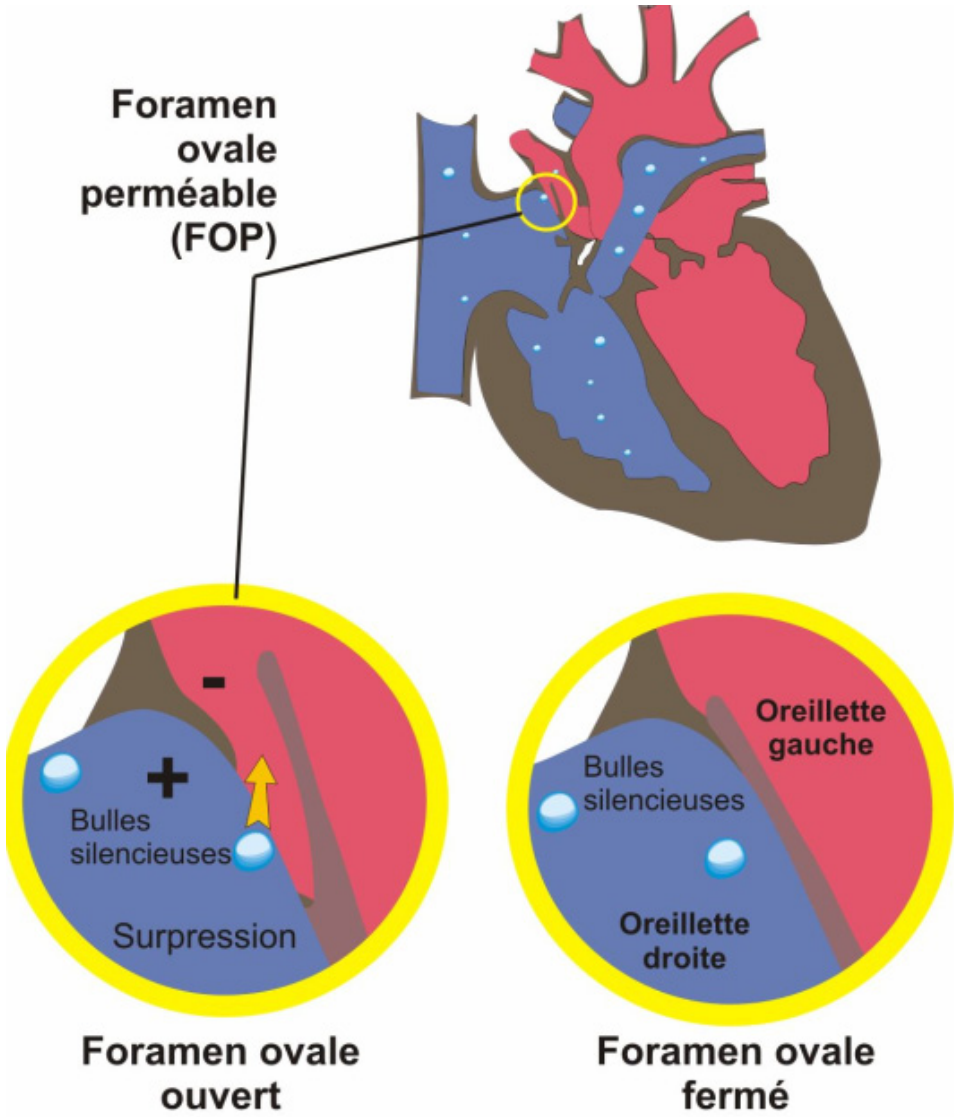


- Arrive aussi avec la surpression pulmonaire avec de l'air

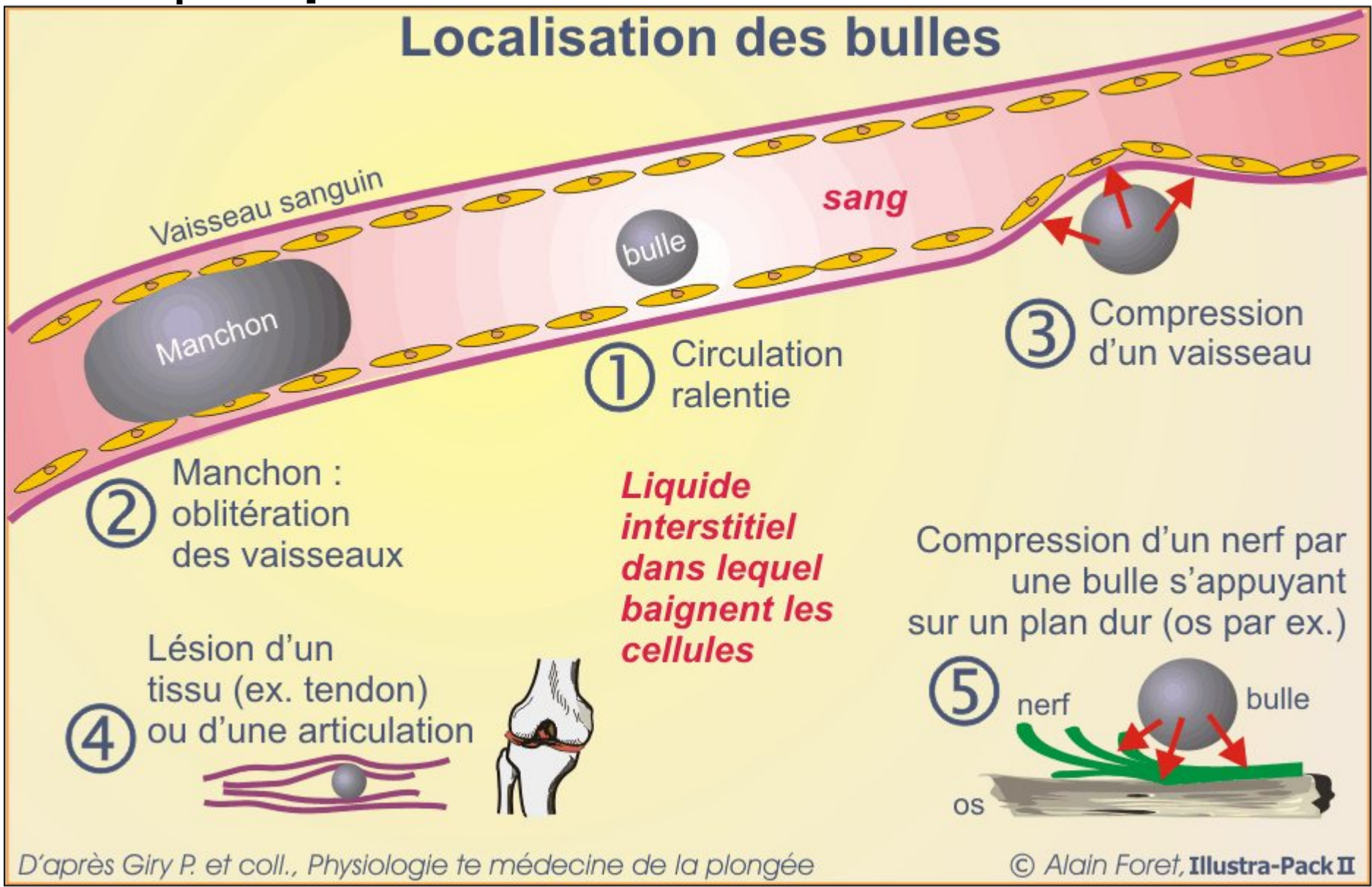
b)Le Foramen Ovale Permanent (FOP)

- Malformation de naissance (le fœtus a le foramen ouvert: pas besoin de l'usage du filtre des poumons) aurait du se refermer: contre indication à la plongée.

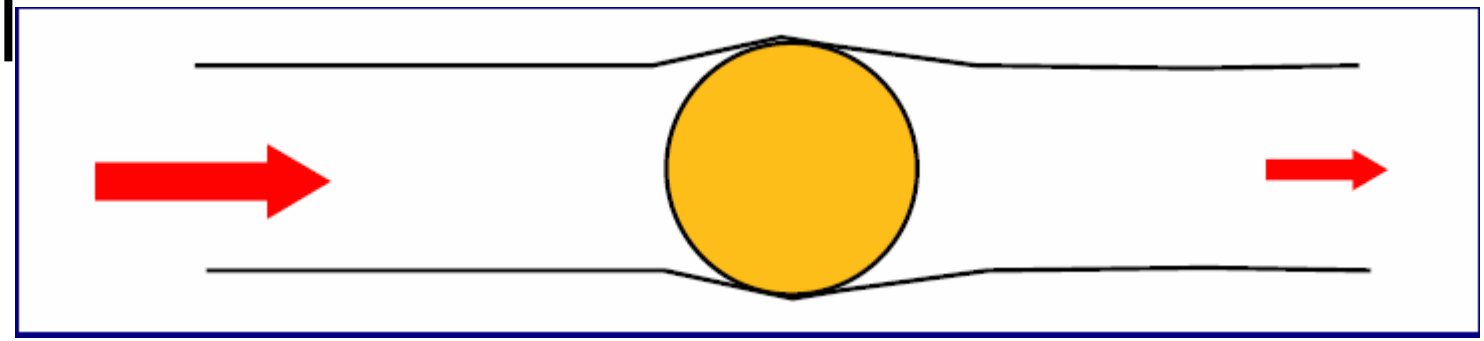
- Permet aux bulles de passer du cœur droit: petite circulation (poumons) au cœur gauche grande circulation (vers tout les autres organes).



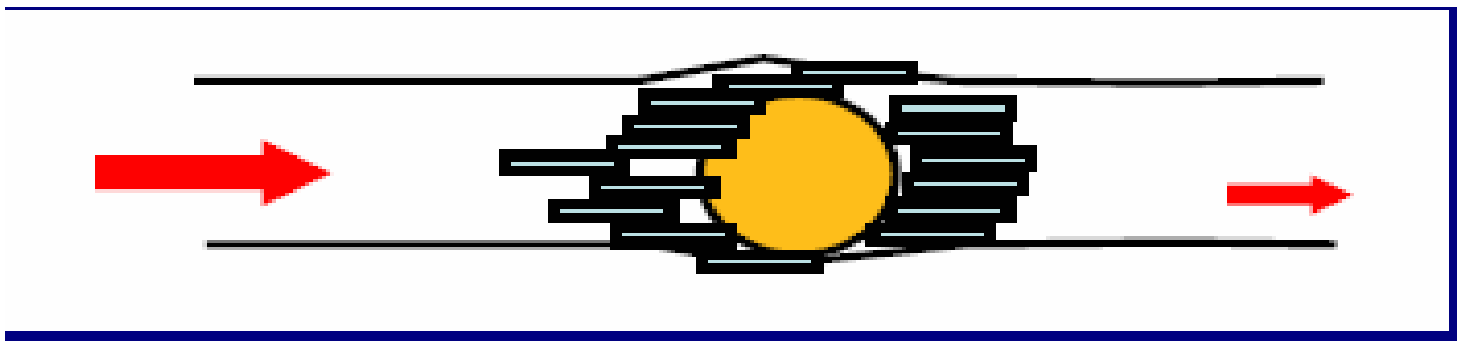
Bulles trop grosses: Elles se bloquent…Et:



Une fois bloquées:



Accident bullaire primitif



Coagulation, circulation difficile, hypoxie cellulaire avale: Maladie de Décompression.

Causes Générales:

- Non respect des temps de paliers.
- Erreur de lecture de la table (Remontée trop lente).
- Paliers approximatifs (houle, stabilisation).
- Ordinateurs de plongées(Plongeur « statistique » moyen !!!!).
- Non respect de la vitesse de remontée.
- Profils de plongées hors normes (YOYO, inversés etc.)
- Facteurs favorisants / aggravants:
  - Le froid
  - La fatigue
  - L’age
  - La masse graisseuse
  - Le travail musculaire

Les symptômes généraux:

- Fatigue générale intense: sans rapport avec l’effort réel consenti: Asthénie !
- Perte de connaissance passagère.
- Angoisses, troubles de l’humeur.
- Troubles sensoriels.
- Difficultés cardio-pulmonaire.

Les Symptômes de type1 dits bénins:

- *a)Les accidents Cutanés: puces et moutons*
- Concerne surtout les plongeurs en combi sèche ou caisson (très rare en humide
- Générés par une vasodilatation suivi d'une vasoconstriction. Dégagement de bulles dans les parties profondes de la peau.
- **Puces:** brûlures, picotements sur le tronc, la face, les membres supérieurs.
- **Moutons:** Oedèmes cutanés, marbrures (sur le tronc)

Accident benin mais qui peut annoncer un accident plus grave

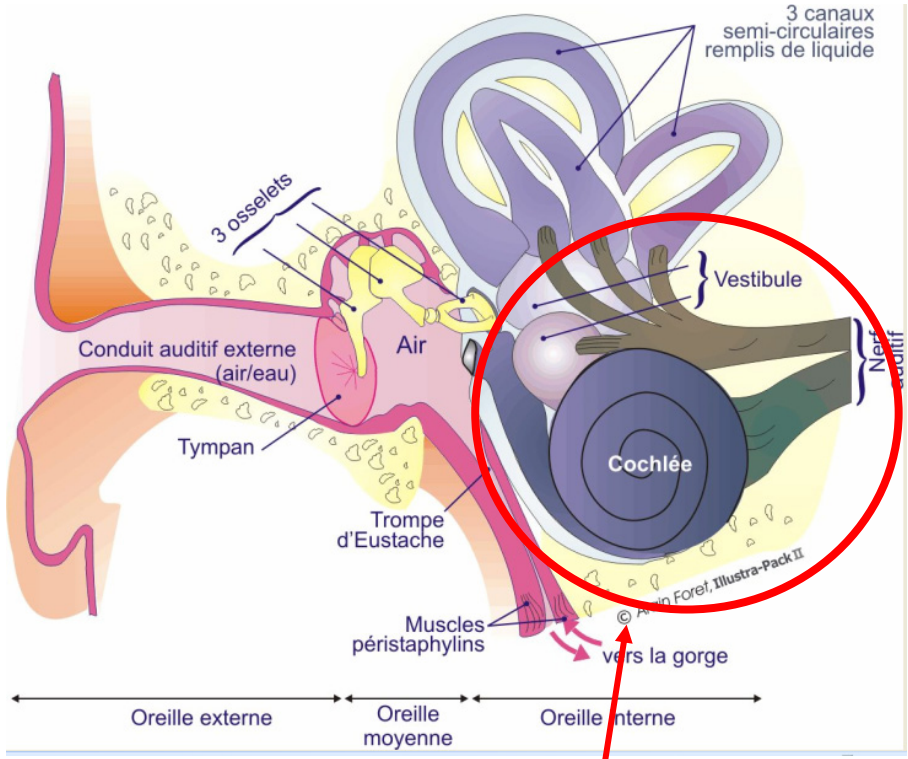
Les Symptômes de type1 dits bénins (suite):

- *b) Les « Bends »: Osthéo-arthro-musculaire*.
- Pression crée par une bulle dans des « tissus » peu souple et très vascularisés.
- Les tendons: fibres unidirectionnelles.
- Les Os: Obstruction des capillaires osseux.

Concernent essentiellement les plongeurs professionnels
Attention une mobilisation anormale d'une articulation peut provoquer cet ADD (remonter une ancre, travail de force…)
Limiter les efforts en plongée (nage à contre courant, travail) et après.

Les symptômes de types 2: Graves:

- *a) Accidents de l'oreille interne:*
- **Causes:**
  - Présence de vaisseaux minuscules: embolie gazeuse dans une branche de l'artère vestibulaire.
  - Dégazage dans le vestibule ou la cochlée: Compression & dilacération des tissus.
- **Symptômes:**
  - vestibulaires: Vertiges, déséquilibres, nystagmus (battement globe oculaire)
  - Cochléaires: hypoacousie & acouphènes



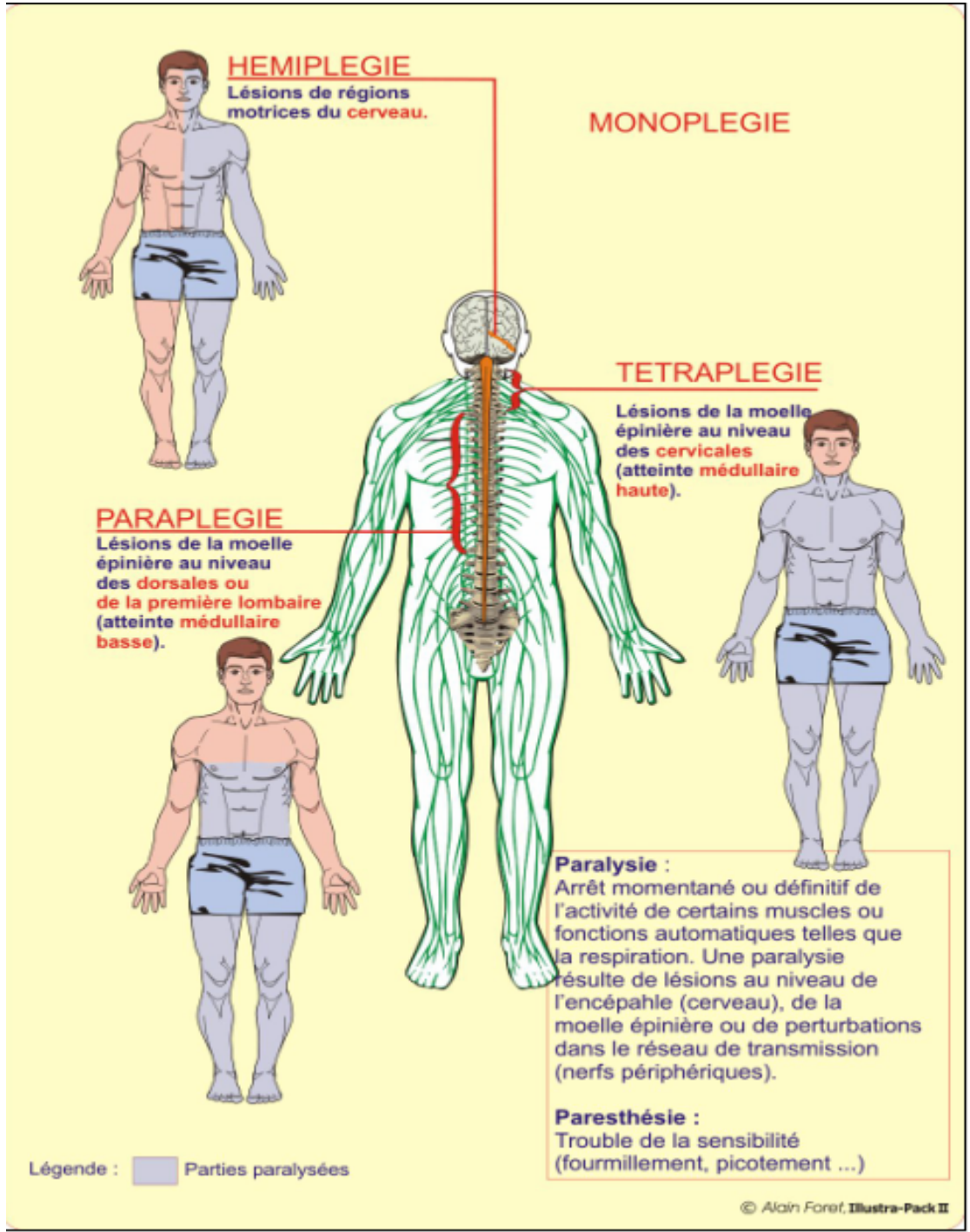
= 5 cents €

Les symptômes de types 2: Graves:

- *b) Les accidents cérébraux:*
- **Causes:** bulles obstruant les carotides (ischémie), plus d'oxygénation de certaines parties du cerveau, atteintes neurologiques graves !
- **Symptômes:**
  - Déficit sensoriels (vue, touché..)
  - Déficit moteurs (Mono-, hémi- & tétraplégie).
  - Syncope, arrêt cardio-ventilatoire.

Accident extrêmement graves apparaissant surtout après des remontées trop rapides pour des plongées profondes (40 m et plus)

Les différentes types de Paralysies



Les symptômes de types 2: Graves:

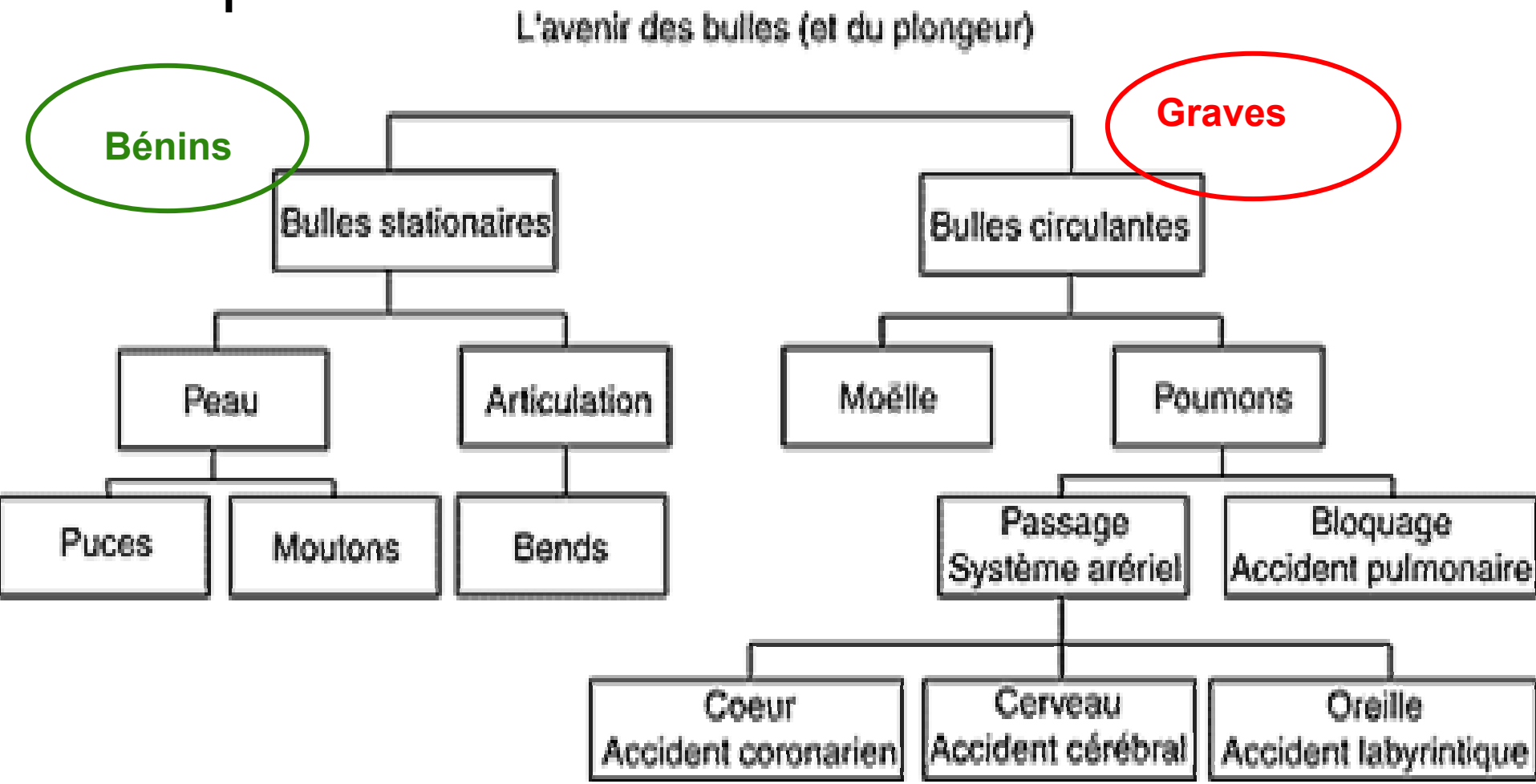
- *c) Les accidents médullaires:*
- **Causes:** Dégazage dans la moelle épinière, blocage circulation, éventuellement nécrose.
- **Symptômes:** fatigue générale, déficit musculaire, fourmillement, douleur violente (coup de poignard entre les omoplates ou lombaire), impossibilité d'uriner, perte des sens, paralysie, enfin, syncope,arrêt cardio-respiratoire.

Autres accidents de décompression.

- *a) Les accidents cardiaques:*
  - **Causes:** engorgement des bulles dans la circulation cardiaque.
  - **Symptômes:** infarctus du myocarde.
- *b) Les accidents pulmonaires (chokes):*
  - **Causes:** engorgement des bulles dans les capillaires pulmonaires.
  - **Symptômes:** gène respiratoire, étouffement, arrêt ventilatoire.

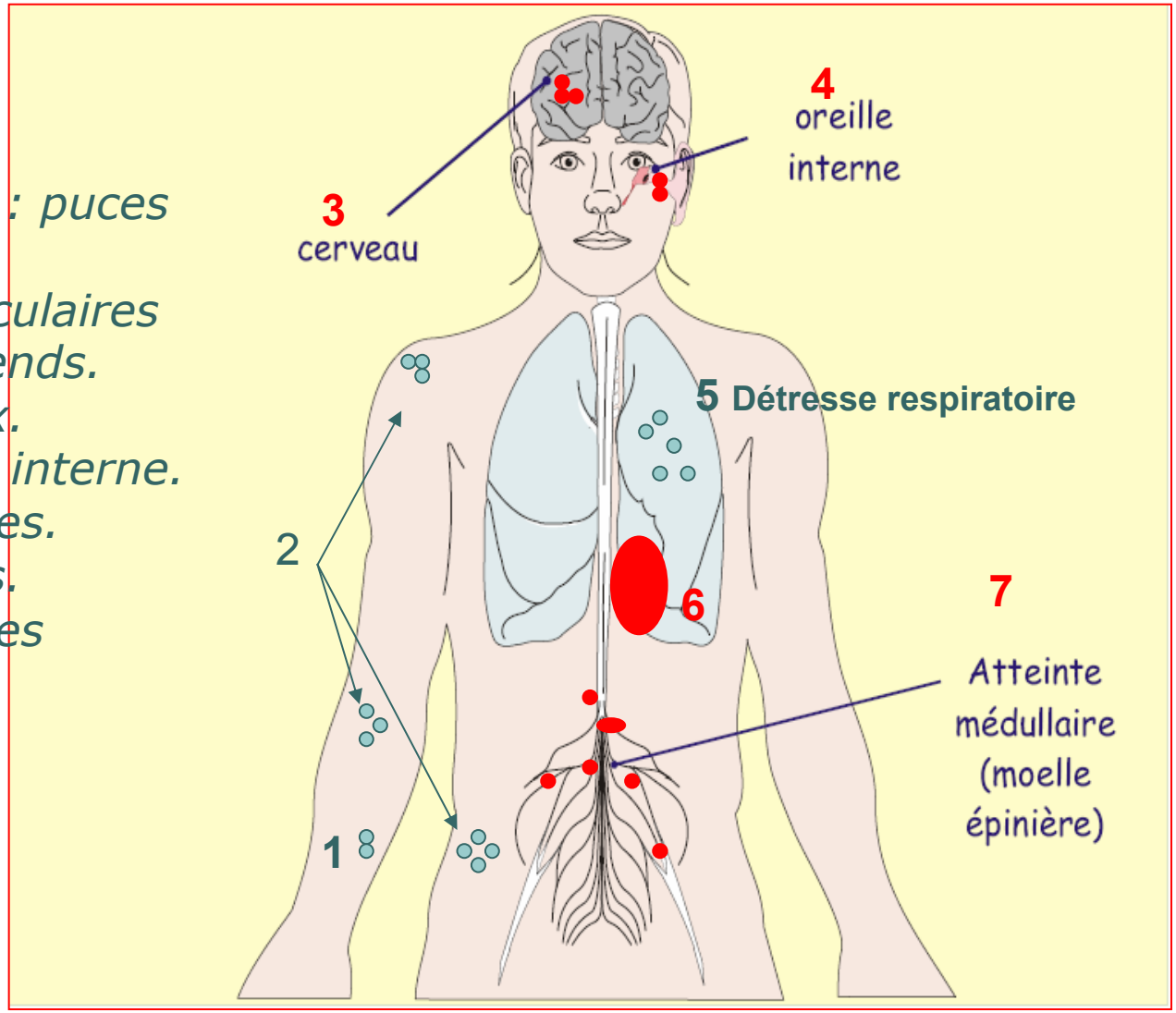
La Gravité de ce type d'accident dépend du nombre et du volume de bulles engendrées

Synthèse des différends ADD



Synthèse des différends ADD:

1-Réactions cutanées : puces et moutons.
2-Douleurs ostéo-articulaires et musculaires : bends.
3-Accidents cérébraux.
4-Troubles de l'oreille interne.
5-Troubles respiratoires.
6-Troubles cardiaques.
7-Accidents médullaires (moelle épinière).



Prévention 1/3:

Avant

- Bien s'hydrater :
  - la déshydratation favorise la baisse du volume sanguin
- Vérifier son état et celui de sa palanquée :
  - Age et corpulence
  - Fatigue
  - Accidents antérieurs
  - Prédispositions individuelles, expériences
- Planifier sa plongée avant la mise à l'eau :
  - Temps, profondeur et palier, anticiper son autonomie
  - Favoriser les plongées
    - dans la courbe de sécurité ou avec de faibles paliers (6-8 min)
    - pour les successives : 4 h d'intervalles, la plus profonde le matin
  - Tenir compte des différentes procédures dans une même palanquée (toujours la plus pénalisante)
- En relation avec le directeur de plongée :
  - Installer un bout pour faciliter le contrôle de la vitesse de remontée
  - Installer un pendeur ou une barre pour effectuer des paliers bien stabilisés, une réserve d'air immergée (quand le bateau est mouillé)

Prévention 2/3:

Pendant

- Respecter scrupuleusement les procédures de décompression
  - Vitesse (plutôt 10 m/min que 15-17 m/min)
  - Paliers (attention aux profondimètres peu fiables, aux ordinateurs mal étalonnés ou mal utilisés)
  - Attention aux plongées répétitives (+ de 2 : peu de connaissances précises sur les décompression adéquates)
- Diminuer les paramètres prévus en fonction :
  - Du comportement et de la consommation des plongeurs
  - Des efforts fournis
  - Des conditions (courant, froid, visibilité…)
- Eviter les profils de plongée à risques :
  - Profils inversés et plongées « yoyo » (enseignements)
- Limiter les efforts sous l'eau
- Ne pas faire de Vasalva à la remontée
  - ni de gonflage à la bouche (au fond et à la remontée)
- Se prémunir contre le froid
  - ou diminuer le temps de plongée si nécessaire

Prévention 3/3:

Après

- Surveiller les autres membres de la palanquée
  - afin de détecter rapidement des signes d'accident
- Informer le directeur de plongée des incidents susceptibles de favoriser l'apparition d'un accident
- Ne pas faire d'apnée après la plongée
  - pour éviter de re-comprimer des bulles en cours d'évacuation dans les poumons qui passeraient dans la circulation artérielle
- Ne pas monter en altitude (montagne)
  - la pression de l'air diminue avec l'altitude, ce qui modifie l'évacuation de l'azote par le corps
- Ne pas prendre l'avion (12h minimum)
  - la pression de la cabine est inférieure à la pression atmosphérique, et de plus il y a risque majeur en cas de dépressurisation brutale de la cabine
- Limiter les efforts
  - pour ne pas perturber l'évacuation de l'azote
- Toujours observer une journée de repos par semaine
  - pour remettre les compteurs à zéro…

Conduite a Tenir:

- **Protéger**: Eviter le sur-accident, ne jamais ré-immerger.
- **Alerter** les secours:
  - En mer VHF Canal 16 (Pan, Pan, Pan).
  - A terre: le 15 ou le 18 et 112
- **Secourir:**
- Sécher, réchauffer, réconforter, allonger (PLS).
  - Oxygène 15 l/mn jusqu'au caisson.
  - Aspirine: 500 mg max (250mg pour un enfant).
  - Hydrater: 1l/heure.
- Surveiller le reste de la palanquée.
- sauvegarder les paramètres et équipements de la palanquée

Synthèse

ACCIDENTS DE DECOMPRESSION SYNTHESE		
Symptômes	**Conduite à tenir**	**Les causes possibles**
- Démangeaisons (puces), - Boursoufflures (moutons), - Fatigue anormale, - Douleurs articulaires, -Troubles sensitifs, de l'équilibre, la vue, - Paralysie diverses plus ou moins réversibles, - Vomissements, - Maux de tête, - Convultions,	- Boire de l'eau plate abondament, sauf si vomissement - Inhalation d'Oxygène pur normobar 100% à 15 l/mn (insufflation avec prudence), - Position déclive tête en bas 30° (Trendelenburg), - Alerter immédiatement les secours, - Evacuation vers le caisson le plus proche et recompression d'urgence avec oxygénothérapie hyperbare.	- La mauvaise utilisation des tables, - Exercice musculaire avant la plongée, - Exercice musculaire pendant la plongée, - Exercice musculaire après la plongée, - Mauvaise condition physique, - Manque d'entrainement à la plongée, - L'état de fatigue générale avant la plongée, - La susceptibilité individuelle, - Les plongées successives, - Les plongées profondes et/ou de longues durées, - Les plongées à niveaux multiples, - Les mauvaises conditions du milieu, - La consommation d'alcool avant la plongée, - Les antécédents pathologiques, - Les plongées en eau froide, - Les plongées à profils inversés, - Les plongées dites "YO-YO", - Manœuvre de VALSALVA lors de la remontée, - Apnée après la plongée,

Rappelez vous:

NE JAMAIS SE DIRE:

« CA VA PASSER !!!!!!!! »

Une réaction rapide augmente l'efficacité du traitement hyperbare : « ne pas attendre l'aggravation des symptômes »

La recompression a une action mécanique sur les bulles : leur taille diminue et les vaisseaux sont désobstrués

Les paralysies peuvent être récupérées… si on fait vite !

MERCIIIIIIIIIII !!!!!!!!!!!!!!!!!!

- Révisions à prévoir:
  - Anatomie et Physiologie
  - Les Lois physiques: Mariotte/Henry/Dalton
  - Les accidents de décompressions: Accidents Bio physiques

Remerciements:
Christine DAVID dont le cours m'as ***largement*** inspiré.
Michel CORBALAN pour sa synthèse des ouvrages sur la théorie du NIV.
Hervé DARIER pour ses relectures !!
Bernard PILLET, forcement c'est mon MF2 !!!