

CONNAISSANCES THEORIQUES APNEISTE CONFIRMÉ EN EAU LIBRE OUTDOOR FREEDIVER 2** CMAS



D'après les cours de la CRA côte d'azur.

SOMMAIRE

- ✦ **LA FFESSM – REGLEMENTATION ET RESPONSABILITE**
- ✦ **LES NIVEAUX D'APNEE – PREROGATIVES**
- ✦ **NOTION DE PHYSIQUE**
- ✦ **NOTION DE PHYSIOLOGIE ET D 'ANATOMIE**
- ✦ **LES DANGERS DE L'APNEE**
- ✦ **LA SECURITE EN APNEE**
- ✦ **NOTIONS DE PERFORMANCES**
- ✦ **LE MATERIEL**
- ✦ **LE MILIEU NATUREL – RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT**
- ✦ **POUR FINIR**



LA FFESSM

- Fédération Française d'Etude et des Sports Sous-Marin
- Créée en 1948 par JF. Borelli, La FFESSM est la plus ancienne fédération de plongée au monde
- Siège : 24 Quai de Rive Neuve 13 284 Marseille Cedex 07

Tél. 04 91 33 99 31

Fax: 04 91 54 77 43

www.ffessm.fr

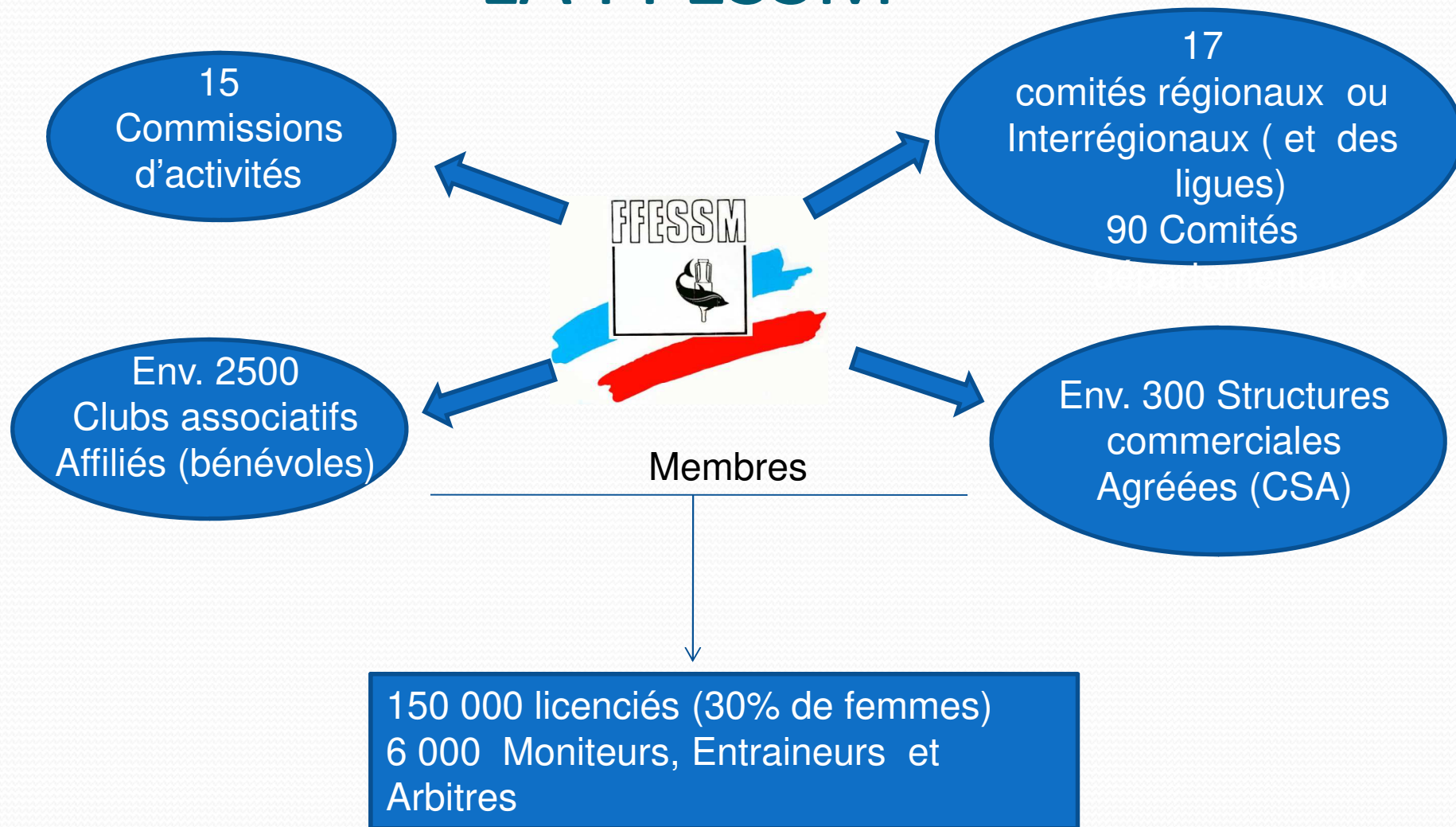
- le Président :

Frédéric DI MEGLIO





LA FFESSM





LA COMMISSION D'APNEE

Cette activité est une des plus récente de la FFESSM.

Elle regroupe les pratiques de l'apnée au sens large: de la ballade en palme masque tuba (snorkling) à la compétition. Elle peut se pratiquer dans tous les clubs fédéraux mais certain clubs possèdent du matériel, un encadrement, voire des compétiteurs spécialisés.

L'activité comporte différentes disciplines:

L'APNEE STATIQUE:

Pratiquée en surface, elle permet de travailler le relâchement, les sensations, la concentrations. Contribue à l'amélioration de l'apnée dans toutes les disciplines.

L'APNEE DYNAMIQUE AVEC OU SANS PALMES

Déplacement horizontal également pratiqué à faible profondeur. Elle permet de travailler le palmage, l'hydrodynamisme, la gestion de l'effort, de la vitesse et du temps.

LE POIDS CONSTANT

Toute situation ou le plongeur descend et remonte avec le même lest. Elle permet de travailler les diverses techniques de compensation, le palmage, le relâchement dans la descente, la préparation mentale et connaître son seuil psychologique de profondeur.

LE POIDS VARIABLE

Toute situation ou le plongeur descend qu'il abandonne à la remontée. Généralement avec, soit des gueuses légères, de 5 à 10 kg, ou des gueuses plus élaborées (15 à 30 kg), type « le grand bleu » (tête en bas), ou sur d'autres modèles avec la tête en haut (compensation plus facile). Elle permet de travailler le relâchement dans la descente, les techniques de compensations et en alternance avec le poids constant, la progression, en profondeur.

LA RANDONNEE SUBAQUATIQUE

Les clubs peuvent demander la qualification de point Rand'eau afin d'ammener le public en ballade au bord de l'eau afin de découvrir la faune et la flore avec quelques incursions en apnée (profondeur de 3 à 5m max).



La commission d'apnée

- Une des plus récente de la FFESSM.
- Différentes disciplines reconnues :
 - Randonnée palmée
 - Apnée statique (STA)
 - Apnée dynamique avec palmes (DWF)
 - Apnée dynamique sans palmes (DNF)
 - Poids constant (CWD)
 - Poids variable (VWD)



LES AUTRES COMMISSIONS

- Pêche sous marine,
- Tir sur cible subaquatique,
- Hockey subaquatique,
- Nage avec palmes,
- Nage en eau-vive,
- Orientation subaquatique,
- Archéologie subaquatique,
- Photo Vidéo sous marine,
- Environnement et biologie subaquatique,
- Plongée souterraine,
- Commission technique,
- Commission Juridique,
- Commission Médicale et de prévention.
- Commission plongée sportive en piscine



A QUOI SERT LA LICENCE?

Le club délivre une licence unique à chaque adhérents

Elle permet de :

- Participer aux formations proposées
- Passer des brevets de plongeur et de moniteur
- Participer aux compétitions
- Bénéficier de contrats d'assurance : responsabilité civile, protection juridique, assurance individuelle, assurance rapatriement



LA LICENCE SUFFIT ELLE?

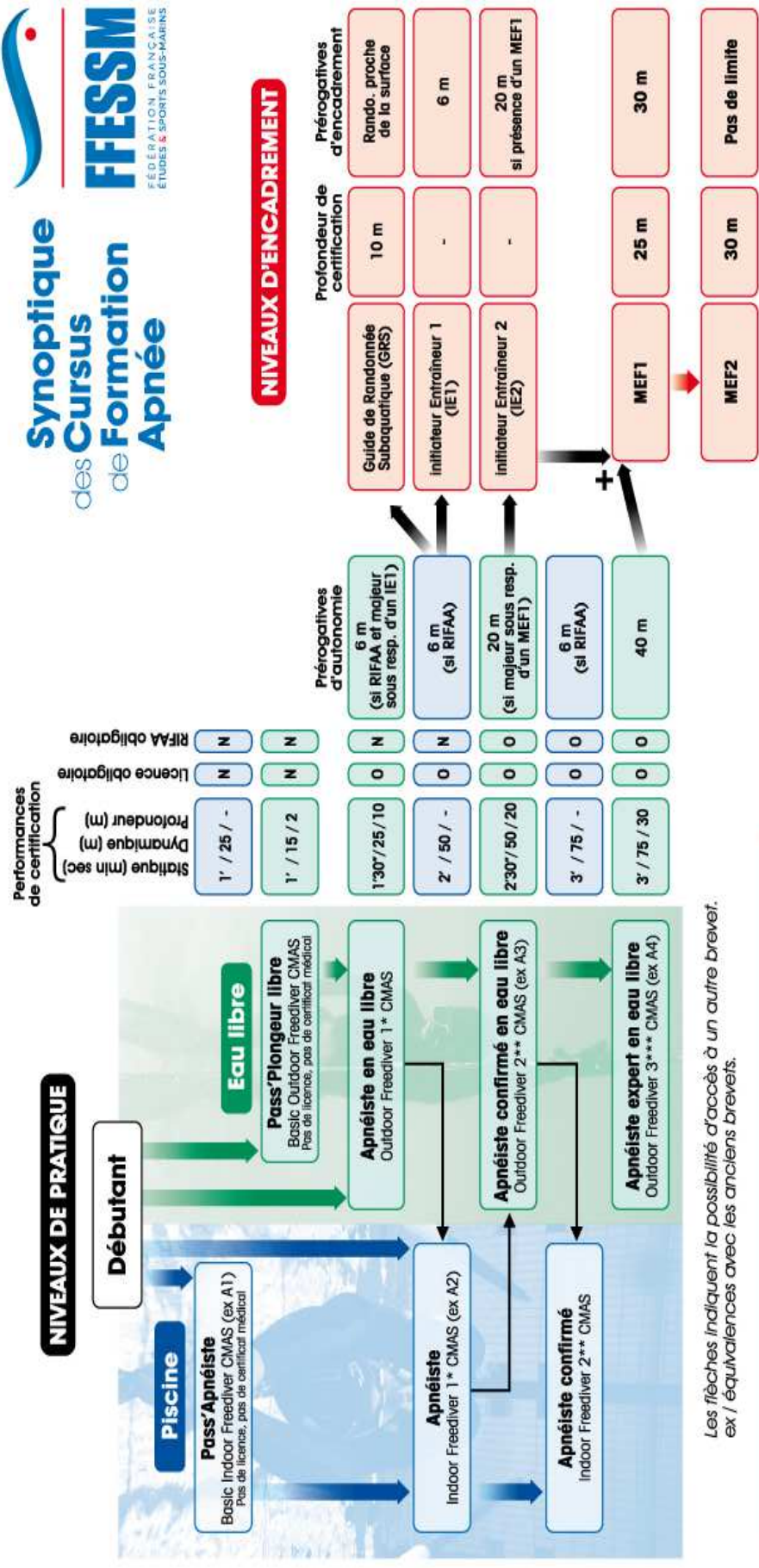
NON, il vous faut un certificat médical à jour !!!

Pratique de l'apnée jusqu'à de 6m	Pratique de l'apnée au-delà de 6m	Compétition en piscine	Compétition en eau libre
Valable 3 ans, délivré par tous médecins	Valable 1 ans, délivré par tous médecins	Valable 1 ans, délivré par tous médecins. Doit avoir la mention « pas de contre indication à l'apnée en compétition »	Valable 1 ans, délivré par un médecin du sport, hyperbare. Doit avoir la mention « non contre-indication à la pratique de l'apnée à poids constant en compétition »



LES NIVEAUX D'APNEE





Les flèches indiquent la possibilité d'accès à un autre brevet. ex / équivalences avec les anciens brevets.

PRATIQUE APNÉE ENFANTS

- < 8 ans : limitation égale à l'âge divisé par 2.
- 8-11 ans inclus : limitation à 10 m.
- 12-13 ans inclus : limitation à 15 m.
- 14-15 ans inclus : limitation à 20 m.
- ≥ 16 ans : profondeur limitée en fonction des prérogatives fédérales.

ATTENTION : seule la dernière version du MFA fait foi (Manuel de Formation, Apnée).



CONDITIONS DE CANDIDATURE AU NIVEAU APNÉISTE CONFIRME EN EAU LIBRE / OUTDOOR FREEDIVER 2** CMAS

- Être titulaire d'une licence F.F.E.S.S.M. en cours de validité.
- Être âgé d'au moins 16 ans (autorisation du responsable légal pour les moins de 18 ans).
- Être titulaire de la carte d'Apnéiste ou de la carte Apnéiste en Eau Libre de la F.F.E.S.S.M.
- Être en possession de la carte de RIFAA.
- Être en possession d'un certificat médical de non-contre-indication à la pratique de l'apnée établi depuis moins de 1 an.

L'ensemble des conditions de candidatures est à satisfaire dès le début de la formation d'Apnéiste Confirmé en Eau Libre, à l'exception du RIFAA qui peut être intégré au cursus de formation.

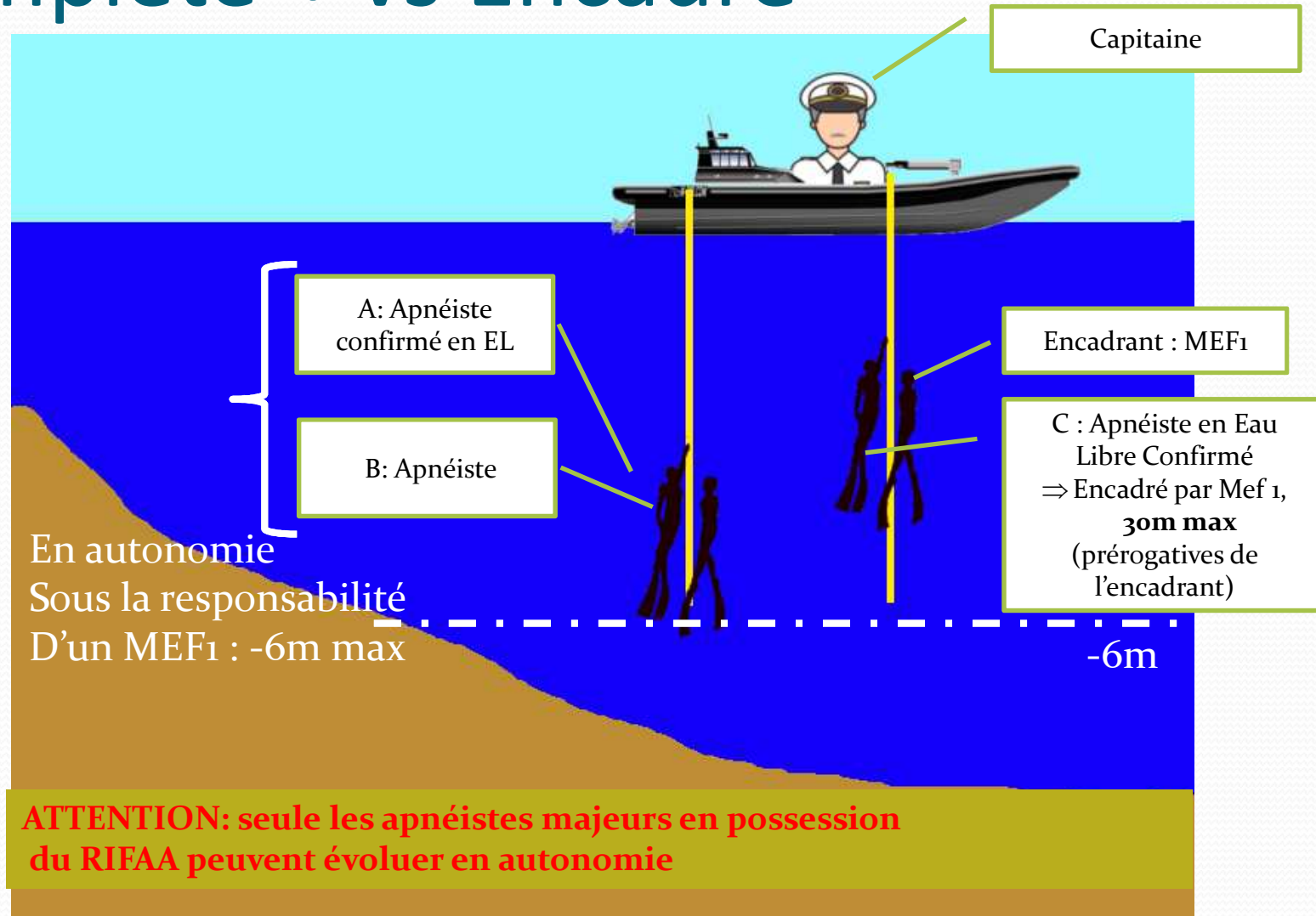
LES PREROGATIVES APNEISTE CONFIRMÉ EN EAU LIBRE

- 7.1. Pratiquer l'apnée sous toutes ses formes avec un encadrant d'apnée qualifié.
- 7.2. Évoluer, en autonomie complète entre apnéistes niveaux apnéiste confirmé en eau libre majeur, jusqu'à la profondeur de 15m.
- 7.3. Évoluer en autonomie entre apnéistes niveaux apnéiste confirmé en eau libre dans l'espace médian (20 mètres de profondeur) sous la responsabilité au minimum d'un MEF1.
- 7.4. En situation d'autonomie entre différents niveaux, ce sont les prérogatives de l'apnéiste du niveau inférieur qui déterminent les limites de l'espace d'évolution et d'autonomie. En présence d'un encadrant qualifié, celui-ci détermine l'organisation et les limites de l'activité.
Seuls les apnéistes de niveau apnéiste confirmé en eau libre majeurs peuvent évoluer en autonomie.
- 7.5. Le Niveau apnéiste confirmé en eau libre est le niveau minimum requis permettant l'accès à l'initiateur Entraîneur apnée niveau 2 (IE2)

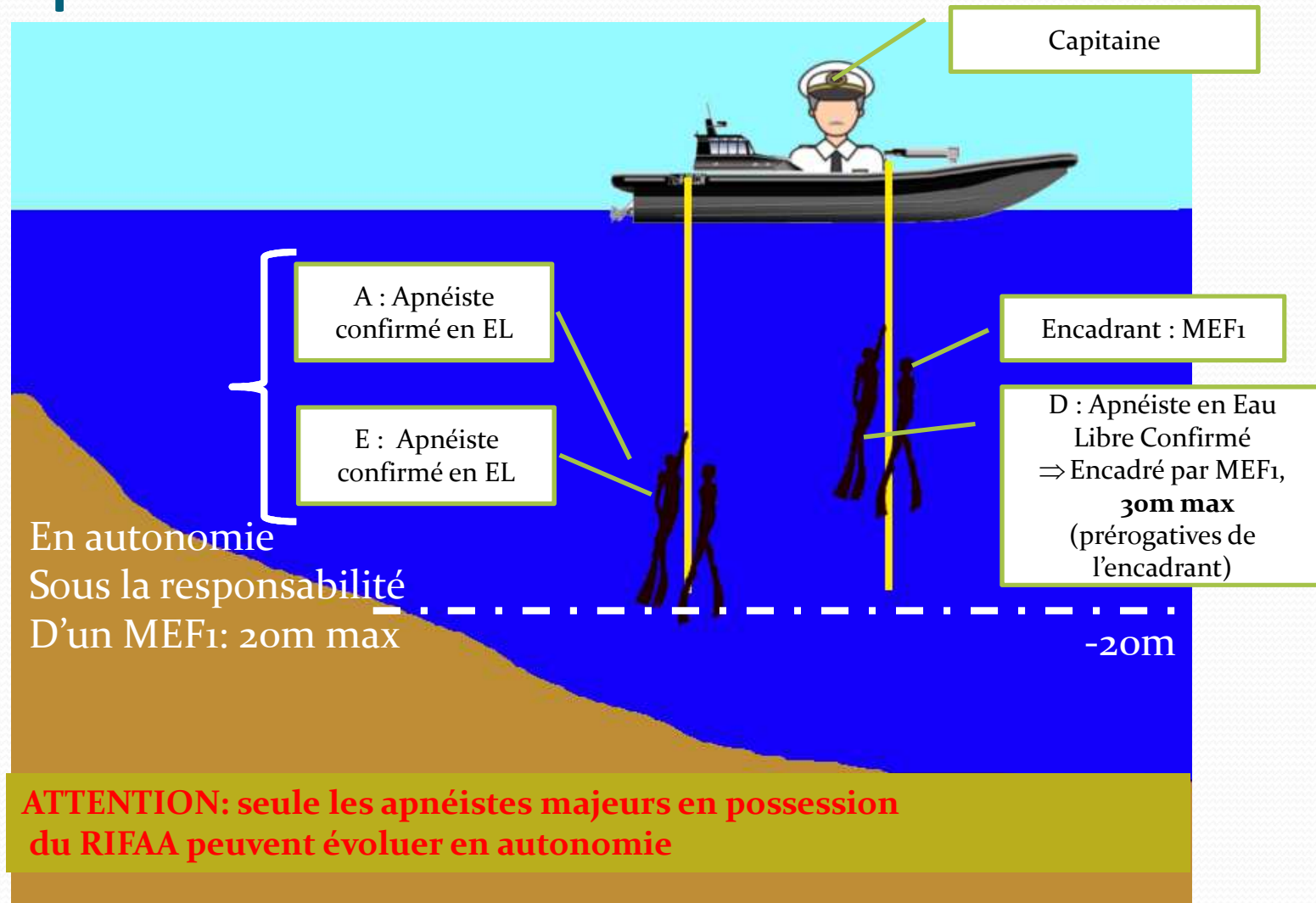
*Autonomie: Sous la responsabilité et la surveillance d'un encadrant

** Autonomie complète: Pas d'encadrant. Vous choisissez votre site, vous y allez, et vous plongez.

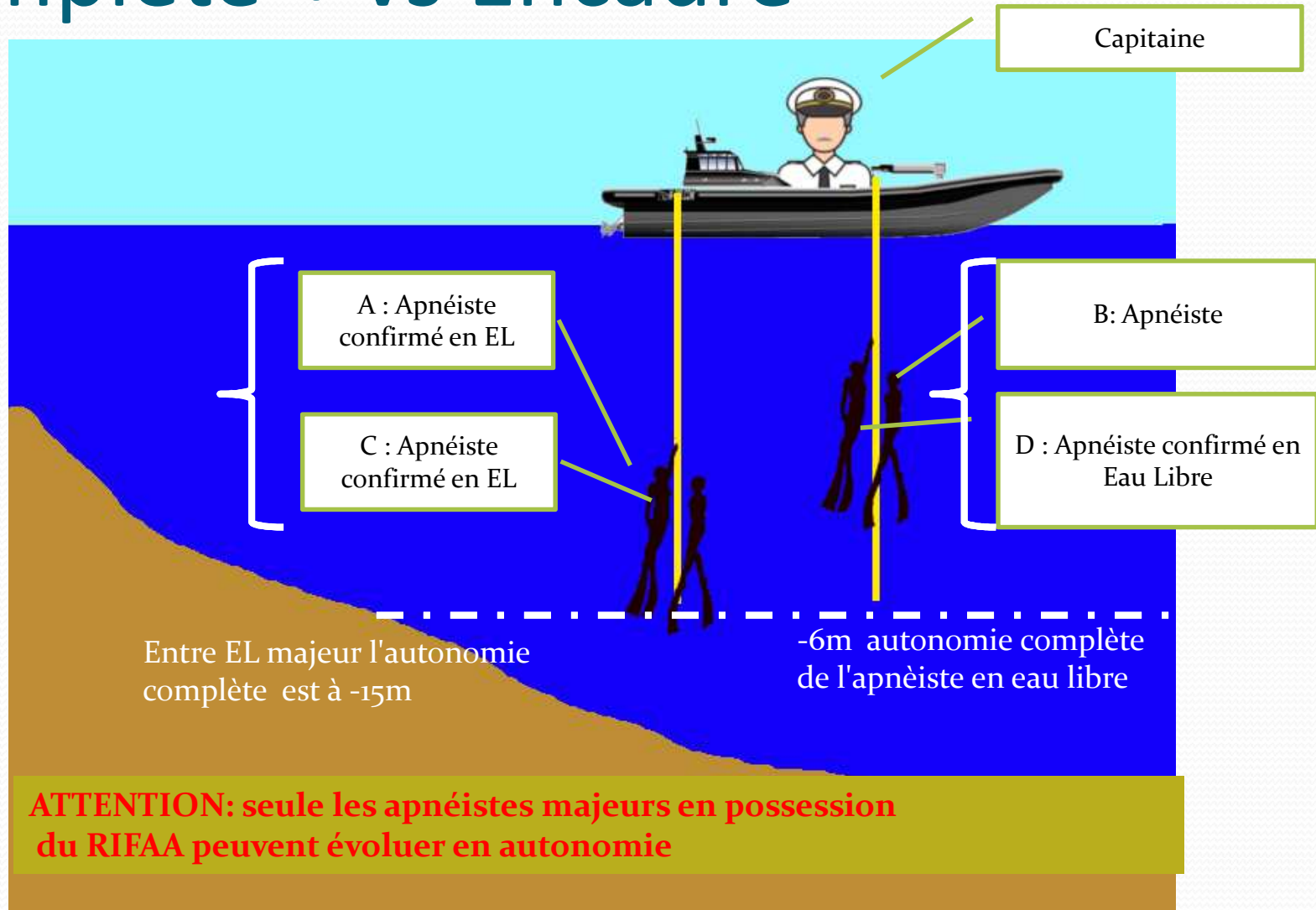
Autonomie vs « Autonomie Complète » vs Encadré



Autonomie vs « Autonomie Complète » vs Encadré

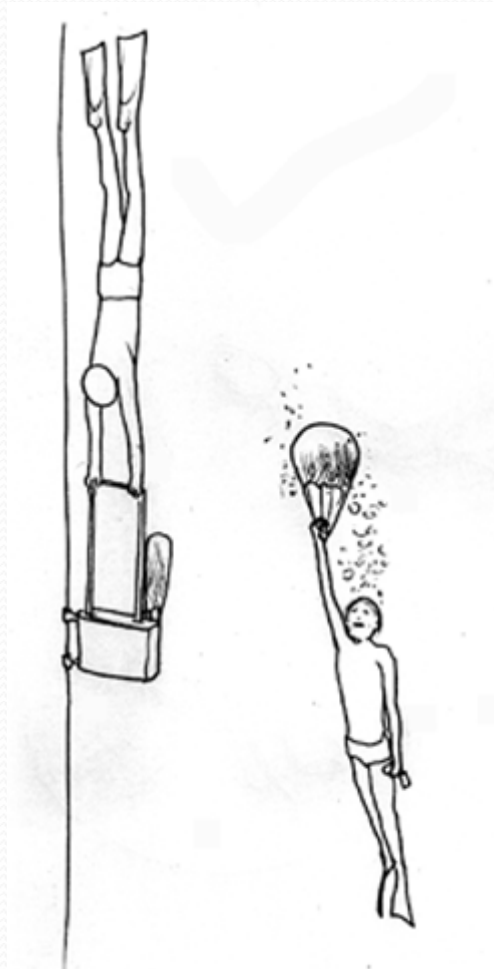


Autonomie vs « Autonomie Complète » vs Encadré





NOTION DE PHYSIQUE





LES NOTIONS DE PHYSIQUE IMPORTANTE POUR L'APNÉE

RAPPORT ENTRE LA PHYSIQUE ET L'APNÉE ?

- Les accidents liés à la pression (barotraumatisme)
- L'aquaticité (flottabilité, glisse)

L'EAU :

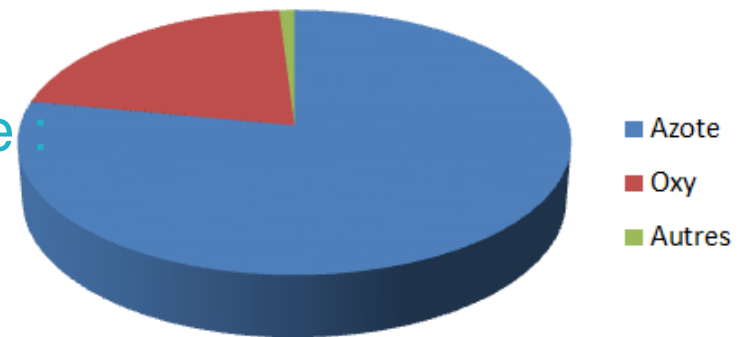
L'eau est un liquide incompressible doté de propriétés très particulières. C'est le composé capable de retenir le plus de chaleur, d'où l'utilisation de combinaisons iso thermiques (l'eau "attire" la chaleur du corps).

L'eau a une densité de 1 000 kg/m³ (soit 1 kg/l).

L'AIR :

L'air est un mélange gazeux composé de :

- 21% d'oxygène (O₂)
- 78% d'azote (N₂)
- 1% d'autre gaz que nous négligerons.





NOTION DE PRESSION

La pression est une force appliquée sur une surface. A la surface, chaque cm^2 (surface) de notre peau supporte environ 1 kg (force) représentant le poids de l'atmosphère.

PRESSION ATMOSPHERIQUE = 101325 Pascal \approx 1 bar

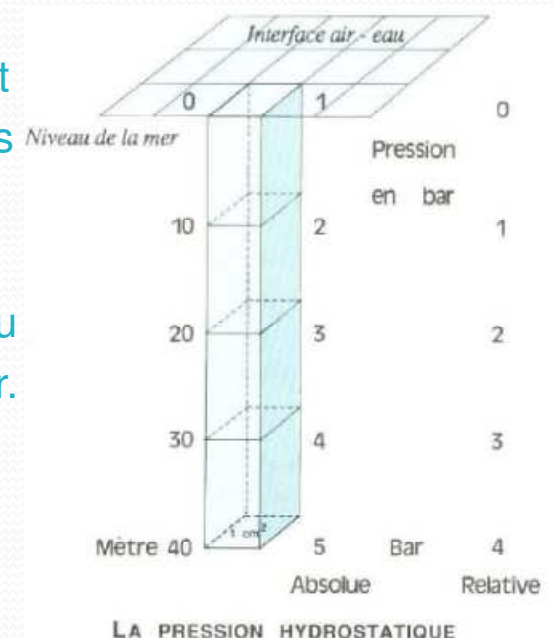
CONVERSION : $1 \text{ kg/cm}^2 = 1 \text{ bar}$

Qu'en est-il dans l'eau ?

Plus on est loin de la surface, plus la pression est élevée car il faut tenir compte du poids de l'eau au-dessus de nous. A -10 mètres de profondeur, chaque cm^2 de notre peau supportera le poids d'un litre d'eau (1 litre = 1 000 cm^3).

Sachant qu'un litre d'eau pèse environ 1 kg, la pression due à l'eau à -10 m de profondeur est donc de 1 kg / cm^2 , c'est-à-dire 1 bar.

PRESSION HYDROSTATIQUE = 1bar / 10m de profondeur. Ex à 30m on a 3 bar de pression hydrostatique





Notion de pression

- **P.absolue = P.atm + P.hydro**
- P.atmosphérique = 1 bar
- P.hydrostatique = 1bar / 10m d'eau
- Ex à 30m on a 1 bar de pression atmosphérique + 3 bars de pression hydrostatique, donc à 30m on subit une pression absolue de 4 bars



LOI DE BOYLE ET MARIOTTE

Pour un gaz, le produit de la pression par le volume est constant.

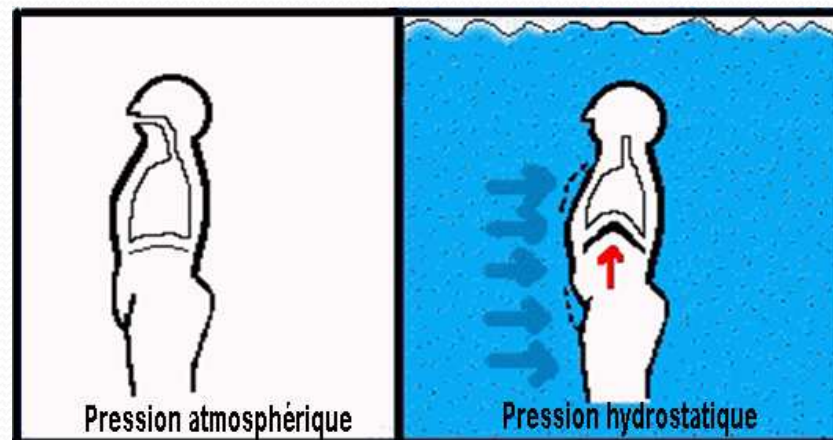
$$\text{Pression} \times \text{Volume} = \text{Constante}$$

Conséquences pour l'apnée :

A la descente, la pression augmente et le volume diminue

A la remontée, la pression diminue et le volume augmente

Les cavités du corps étant à la pression atmosphérique, elles subissent donc les effets de la pression de l'eau.



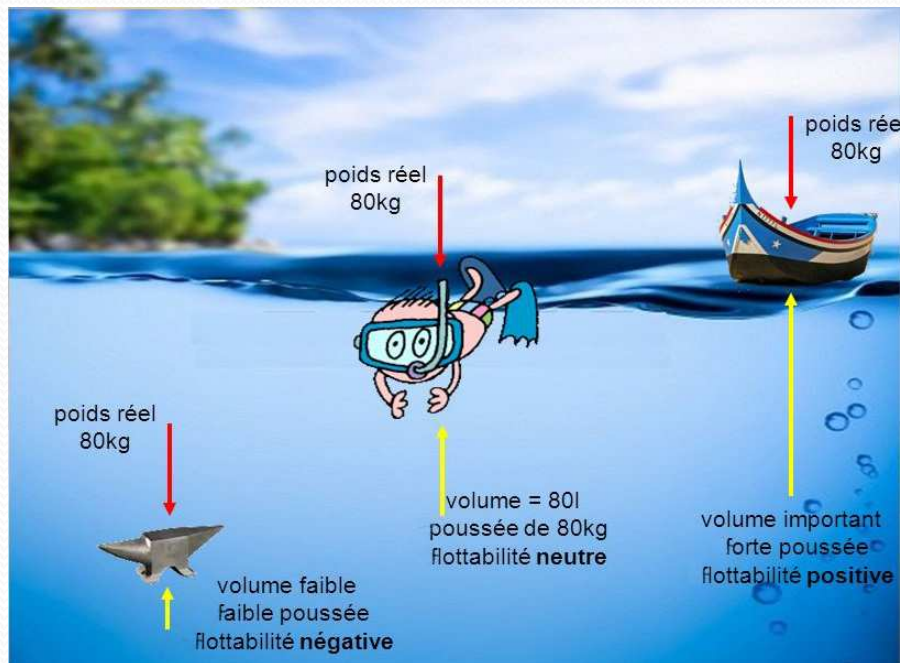


LA FLOTTABILITÉ

Le principe d'ARCHIMEDE: tout corps plongé dans un liquide reçoit une poussée de bas en haut égale au poids du volume de liquide déplacé.

La notion de poids est remplacée dans et sous l'eau par celle de poids apparent ce qui donne :

$$\text{Poids apparent} = \text{Poids réel} - \text{Poussée d'Archimède}$$



EXEMPLE:

Une ancre pèse 25 kg, son volume est de 8 litres
 $\text{Poids app} = 25 - 8 = 13 \text{ kg}$
($P \text{ app} > 0 \dots$ elle coule!)

EXPLICATION

Poids apparent négatif, on flotte / poids apparent positif on coule

Si on prend un plongeur qui a un volume de 105 litres et qui pèse 100kg. Quand il rentrera dans l'eau, il va déplacer 105 litres d'eau donc 105 KG d'eau.

Du coup avec la poussée d'Archimède, il va recevoir une poussée du fond vers la surface équivalente à 105kg, étant donné qu'il pèse 100kg, il flottera en surface, car son poids apparent sera de $100 - 105 = -5$ poids apparent négatif on flotte

Si on lui rajoute une ceinture de plomb de 6kg, il coulera dès la surface. Car $106 - 105 = 1$ poids apparent positif on coule

En immersion :

Plus le plongeur descend en profondeur et plus son volume diminuera et son poids apparent augmentera dû à l'effet de la pression sur la combinaison et tous les volumes compressibles dans son corps (ex: poumons).

Ce qui veut dire que ce plongeur si il part avec 2kg de plombs, il flottera en surface car son poids apparent sera négatif

Quand son poids apparent sera = 0 il sera à l'équilibre (peut être à 10m).

Quand son poids apparent deviendra positif il coulera (peut être à 11).



LA FLOTTABILITÉ

- Poids réel $>$ poussée Archimède :
poids apparent Positif = flottabilité négative.
On coule....
- Poids réel = poussée Archimède :
poids apparent Nul = flottabilité neutre.
On se maintient...
- Poids réel $<$ poussée Archimède :
poids apparent Négatif = Flottabilité Positive.
On flotte ou on remonte.
- Le poids apparent dans l'eau dépend du volume de l'apnéiste. Le poids réel de l'apnéiste n'évolue pas pendant la plongée, son volume oui car les variations de pressions compriment la combinaison et les poumons. Donc son poids apparent varie pendant la plongée

TROP DE LEST = DANGER

Un test simple

**Les voies aériennes
doivent rester hors de
l'eau sur une expiration
normale**

LA GUEUSE

APPLICATION A LA GUEUSE :

Une gueuse lourde d'un poids de 5kg, lestée de 2 disques de fonte de 10kg et équipée d'un bloc de 15 litres d'un poids de 19kg, pesera 44kg pour un volume de 20L

Il faudrait un ballon de $(44-20=24)$ 25l pour faire remonter la gueuse, nous prendrons un ballon de 50l

Si on prend un bloc de 15L gonflé à 200 bars et un ballon de 50l

$$200b \times 15l = 3000 \text{ l}$$

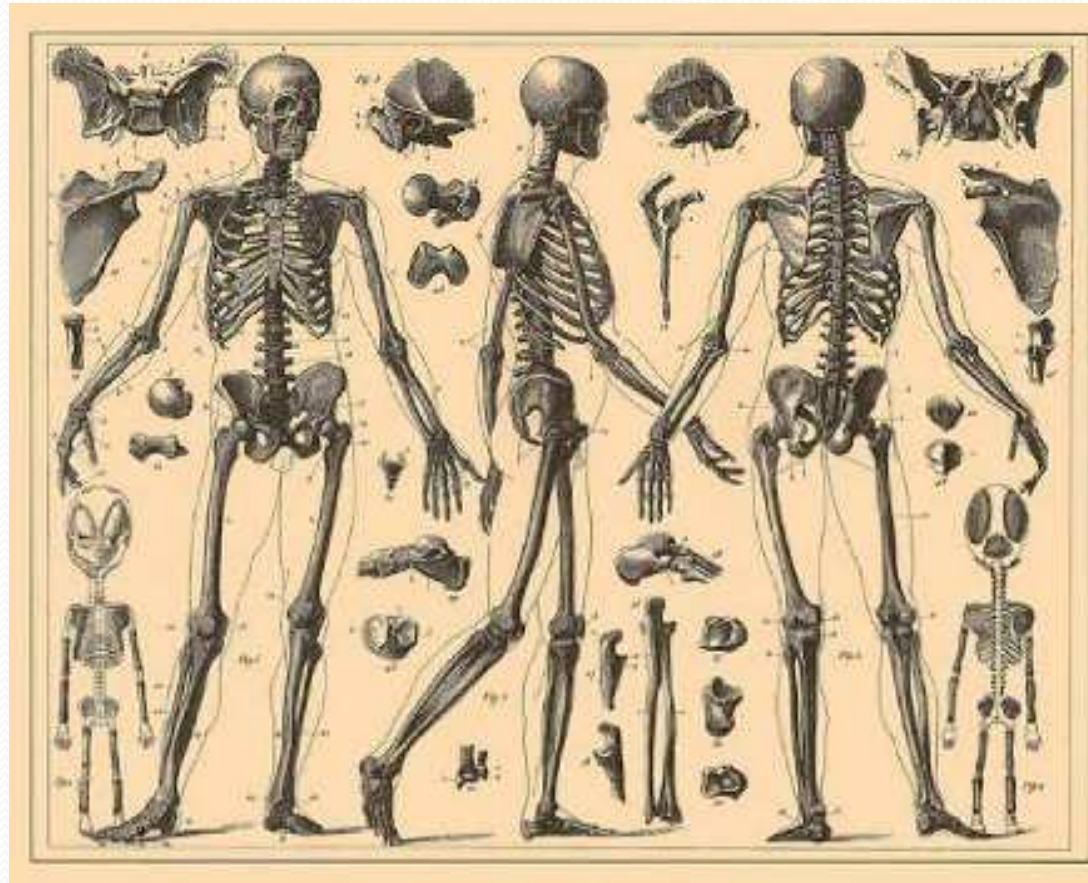
Pour un ballon de 50l à 50m il faudra $50l \times 6b = 300l$ seront nécessaire pour gonfler le ballon

$$\text{Nb de descente} = 3000/300 = 10 \text{ descentes}$$



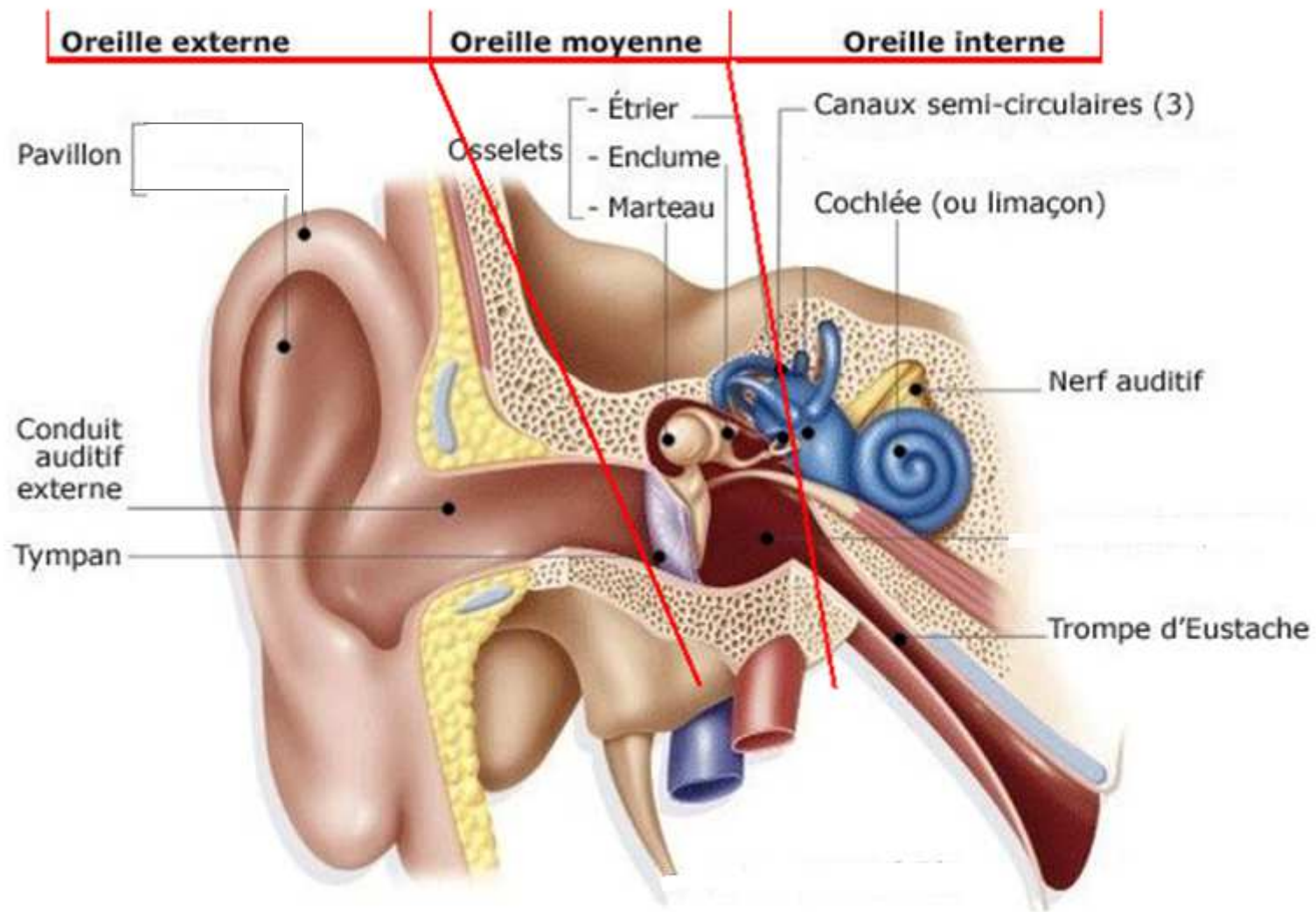


NOTIONS DE PHYSIOLOGIE ET D'ANATOMIE



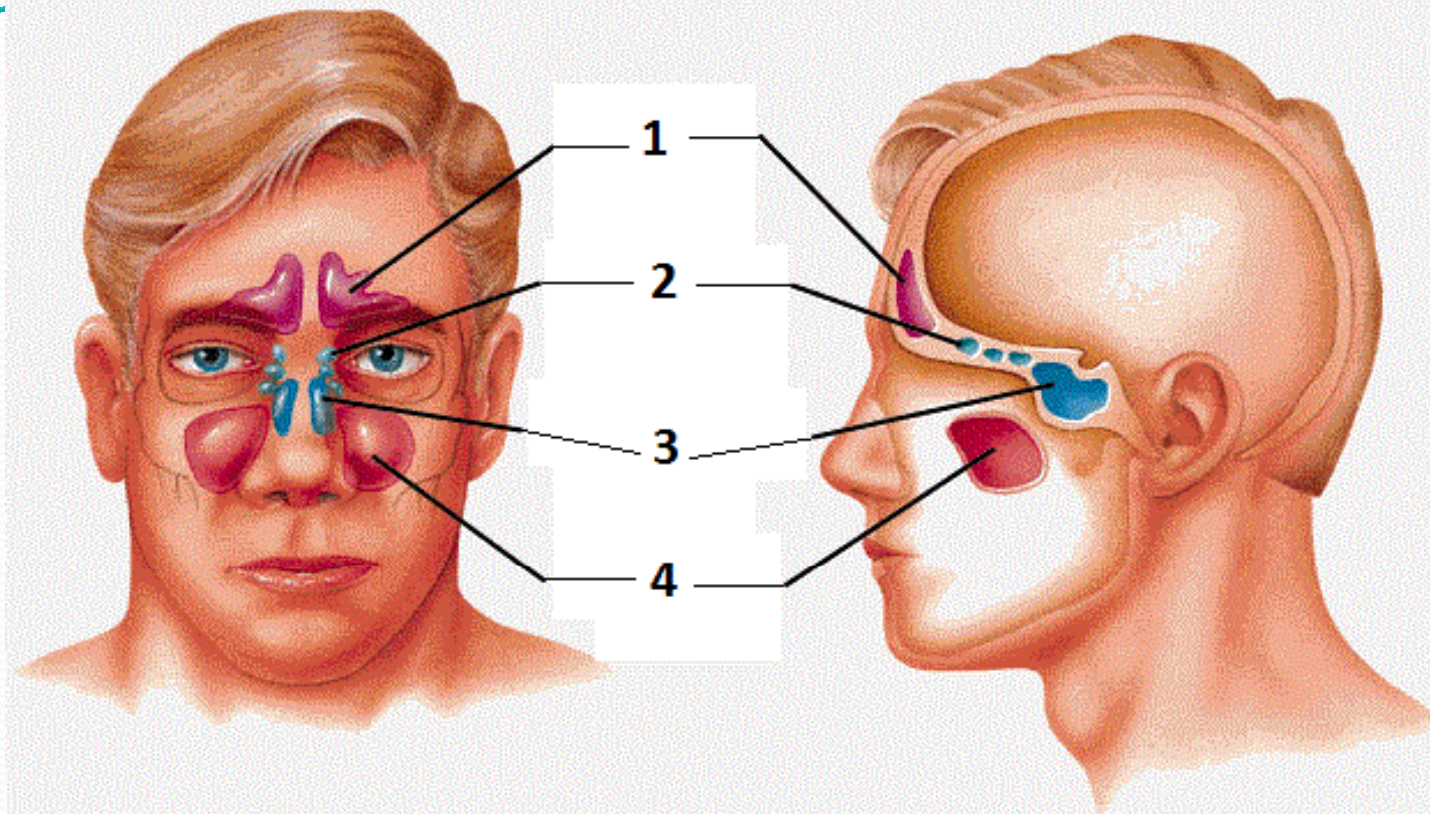


L'OREILLE





LES SINUS



1- les sinus frontaux : au-dessus des yeux et du nez, dans l'os frontal, formant la partie dure du front

2- les sinus Ethmoïdaux: entre les cavités nasales et les orbites

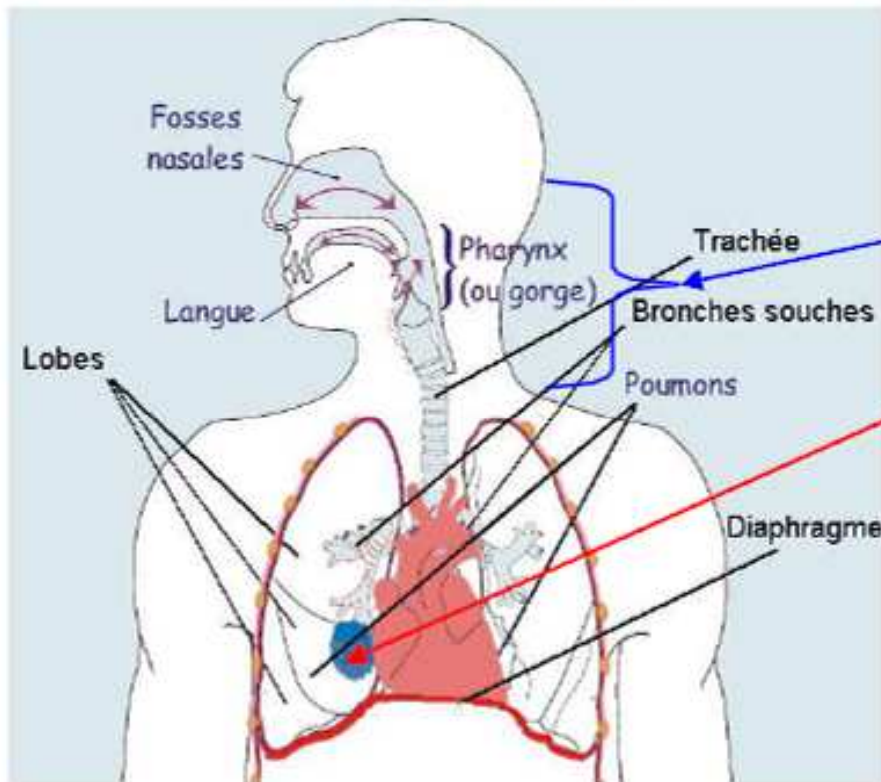
3- Les sinus Sphénoïdaux: au centre de la base crânienne

4- Les sinus maxillaires: sous chacun des deux orbites dans les os maxillaire



LES VOIES AERIENNES SUPERIEURES

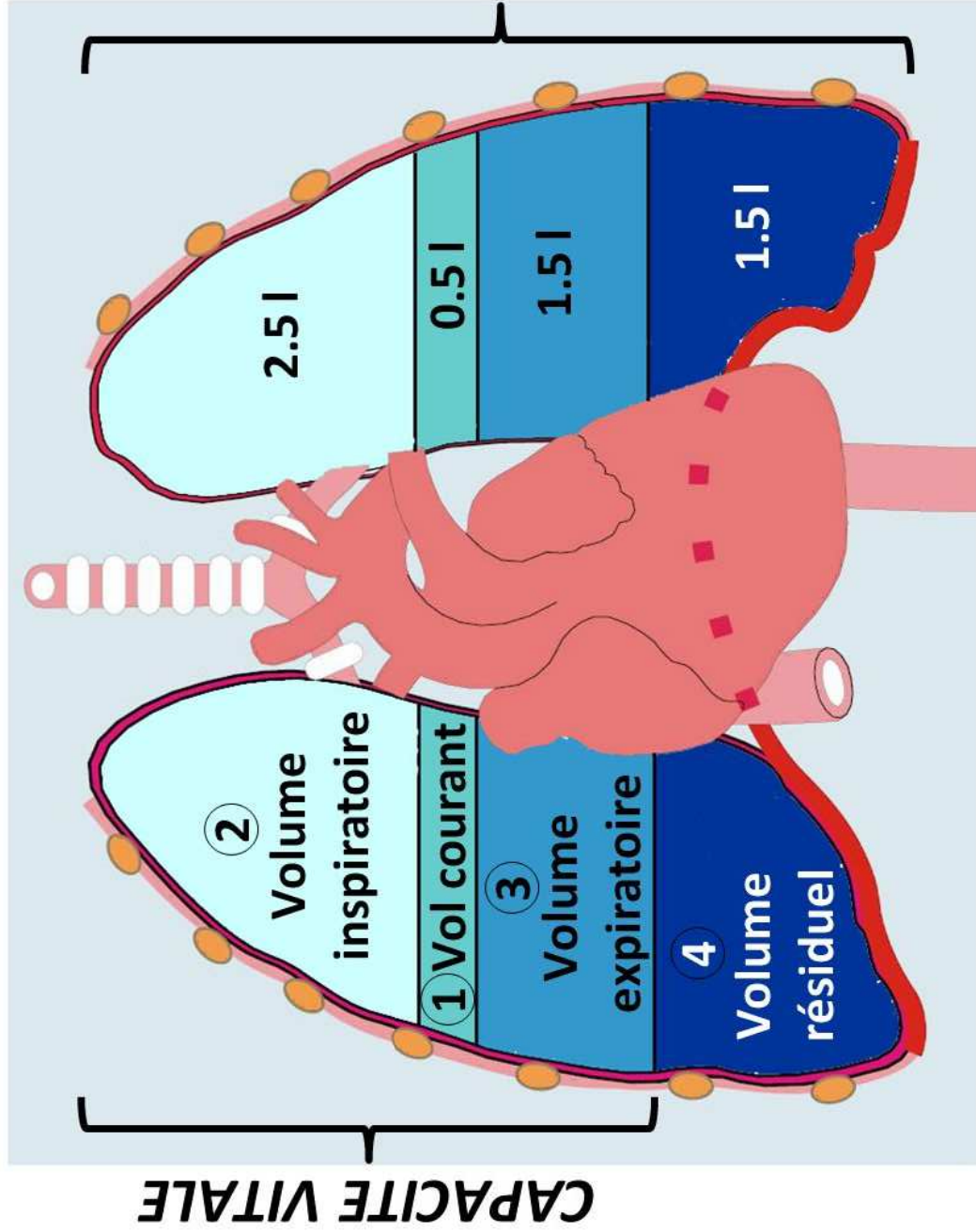
▪ Les échanges gazeux



- Mécanisme ventilatoire
- Les échanges

- L'air ambiant arrive aux poumons via les **voies aériennes supérieures**, la trachée et les bronches jusqu'aux bronchioles puis aux **alvéoles pulmonaires**.
- Au niveau des alvéoles pulmonaires l'oxygène (O₂) contenu dans l'air passe dans les capillaires sanguins et le gaz carbonique (CO₂) passe des capillaires aux alvéoles (échanges gazeux pulmonaires).
- La circulation sanguine véhicule l'O₂ dans tous les tissus du corps et ramène le CO₂ produit depuis les tissus vers les poumons (échanges gazeux tissulaires).
- La ventilation renouvelle l'air des poumons pour un nouveau cycle d'échanges gazeux.

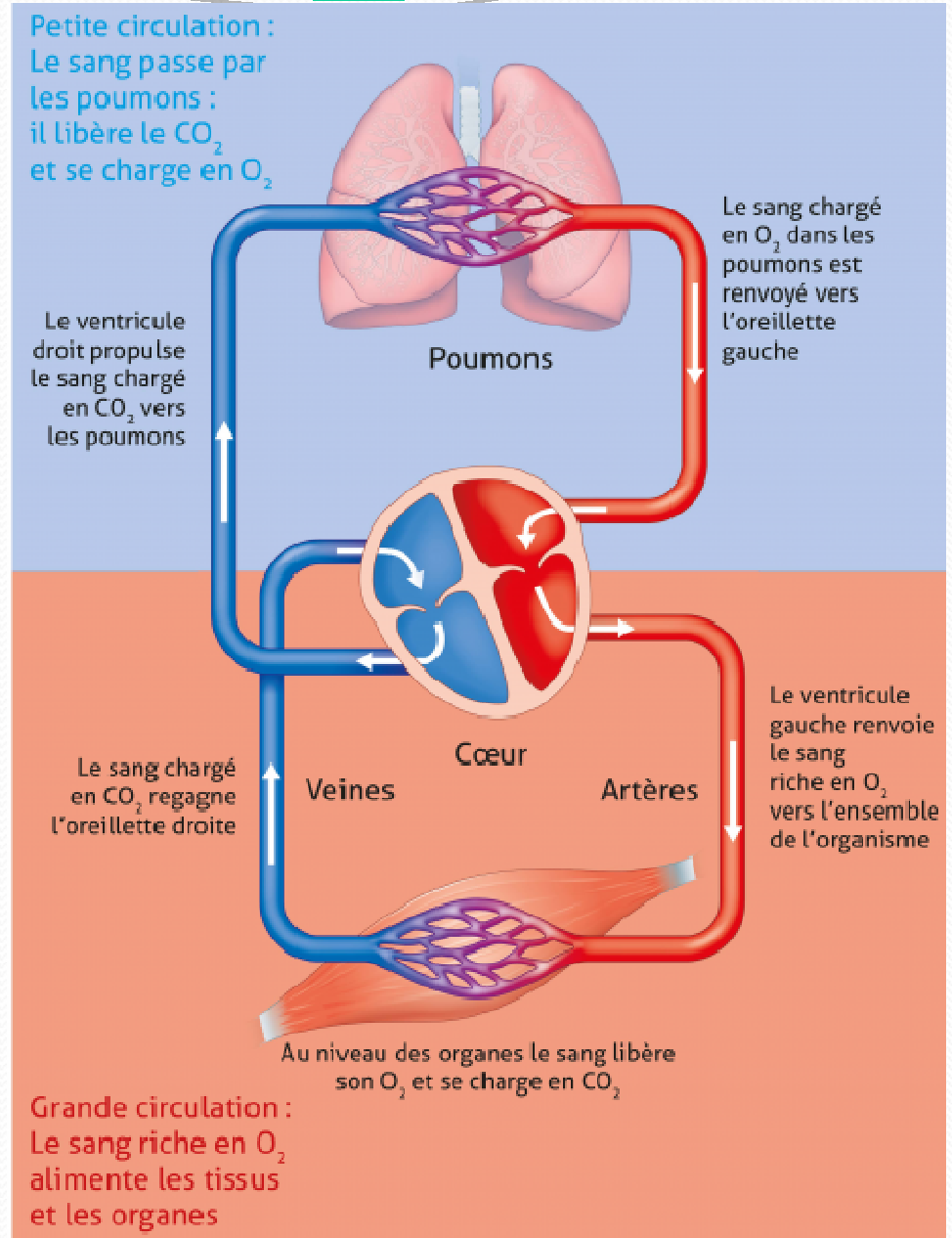
VOLUMES PULMONAIRES



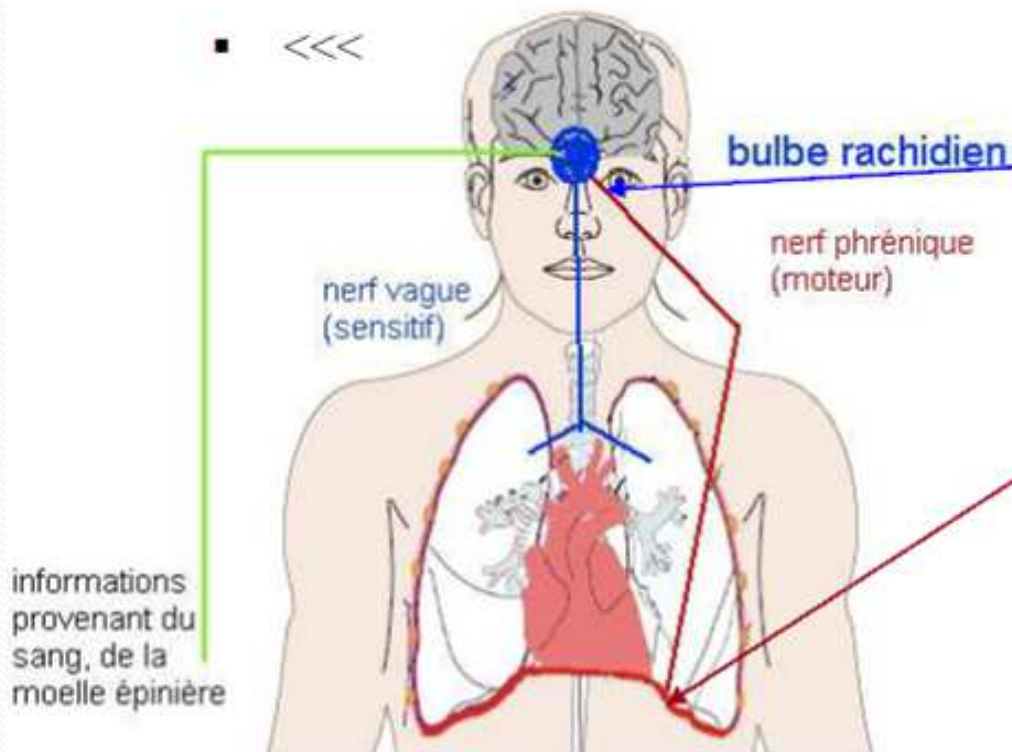
NOTIONS DE PHYSIOLOGIE ET D'ANATOMIE

La circulation sanguine :

Les échanges gazeux se font au niveau des alvéoles pulmonaires



Régulation du rythme respiratoire :



- Le **besoin de respirer** est stimulé par l'**augmentation du niveau de gaz carbonique** dans l'organisme.
- Le **bulbe rachidien** est sensible à l'augmentation du taux de CO₂ et le **cerveau** commande le travail des muscles de la respiration.
- Le **diaphragme** est le principal muscle qui intervient dans la respiration.
- A l'expiration on rentre le ventre pour soulever le diaphragme et bien vider les poumons.
- A l'inspiration on sort le ventre pour abaisser le diaphragme et bien remplir les poumons.

NOTIONS DE PHYSIOLOGIE ET D'ANATOMIE

LA COMPENSATION :

La manœuvre de Valsalva

La technique consiste à obstruer les narines en les pinçant entre deux doigts et effectuer un effort d'expiration en comprimant ses poumons d'un mouvement sec et bref partant du ventre sans laisser échapper d'air par la bouche ni par le nez. L'ouverture des trompes d'eustache se manifeste par un petit claquement ou un petit sifflement.

La manœuvre de Frenzel

Cette manœuvre augmente la pression du rhino-pharynx sans utiliser la pression thoracique mais l'air du rhino-pharynx comprimé par une forte rétro-pulsion de la langue.

Cette méthode permet d'équilibrer plus en profondeur que la méthode de Valsalva. Beaucoup d'apnéistes pensent faire Valsalva alors qu'ils font Frenzel. Voici un petit test rapide: si vous arrivez à équilibrer les oreilles bouche grande ouverte, c'est que vous faites déjà Frenzel !.

La béance tubaire volontaire (BTV)

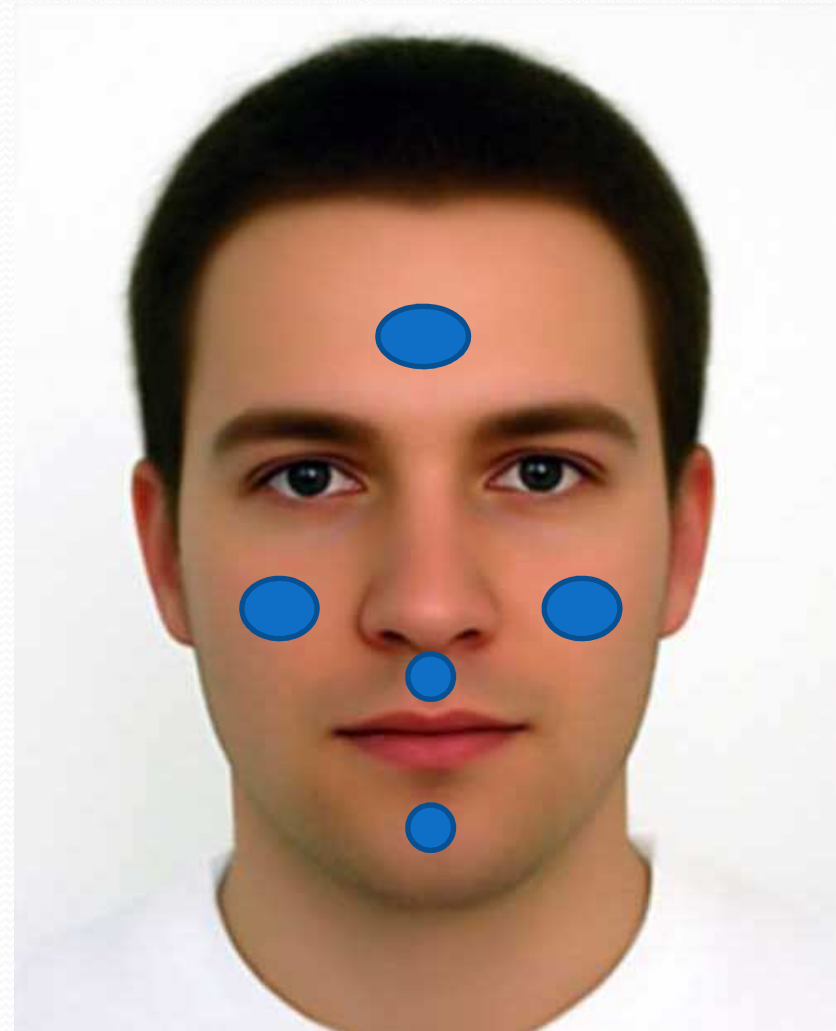
Cette technique consiste tout simplement à prendre conscience des muscles qui permettent d'actionner la trompe d'eustache et d'en commander l'ouverture. C'est la technique la plus difficile à pratiquer, mais la plus confortable. Malheureusement les techniques d'apprentissage n'existent pas (ou sont uniquement comprises par ceux qui savent déjà faire). Elle permet de **garder les deux mains** le long du corps, donc meilleur Hydrodynamisme.

NOTIONS DE PHYSIOLOGIE ET D'ANATOMIE

LES CHEMORECEPTEURS DU VISAGE :

Un chémorécepteur est une cellule nerveuse capable de détecter des substances chimiques et de relayer cette information vers le système nerveux central.

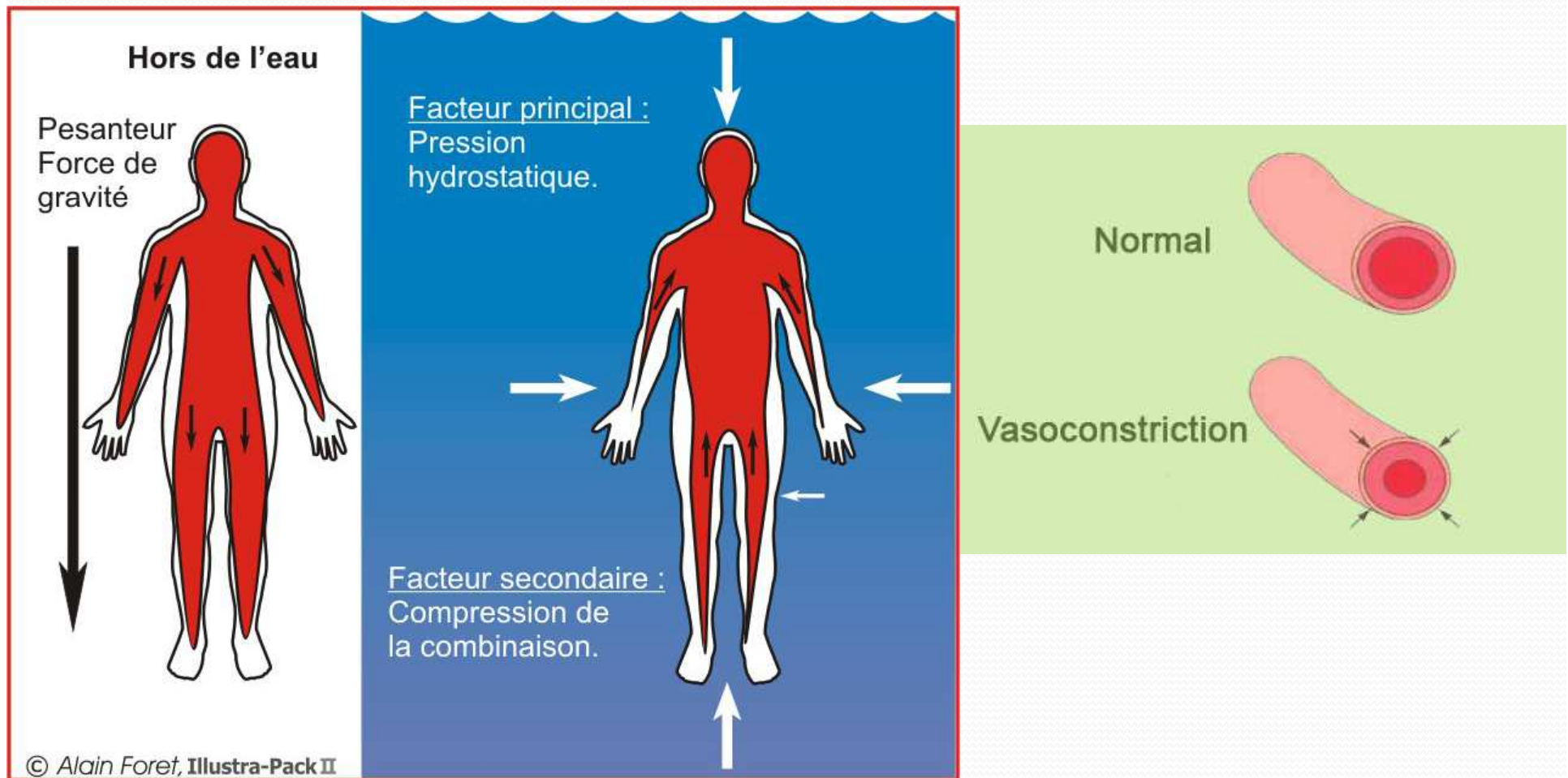
Lors du contact avec le froid de l'eau, ils vont entraîner une **bradycardie** (de l'ordre de 15%, qui).



Le reflexe d'immersion

VASOCONSTRICTION PERIPHERIQUE :

Le sang est dirigé vers le centre de l'organisme pour oxygéner les tissus nobles. Les muscles des bras et des jambes se retrouvent moins irrigués et consomment moins d'O₂.





Les dangers de l'apnée





Pratique sportive à risque ?

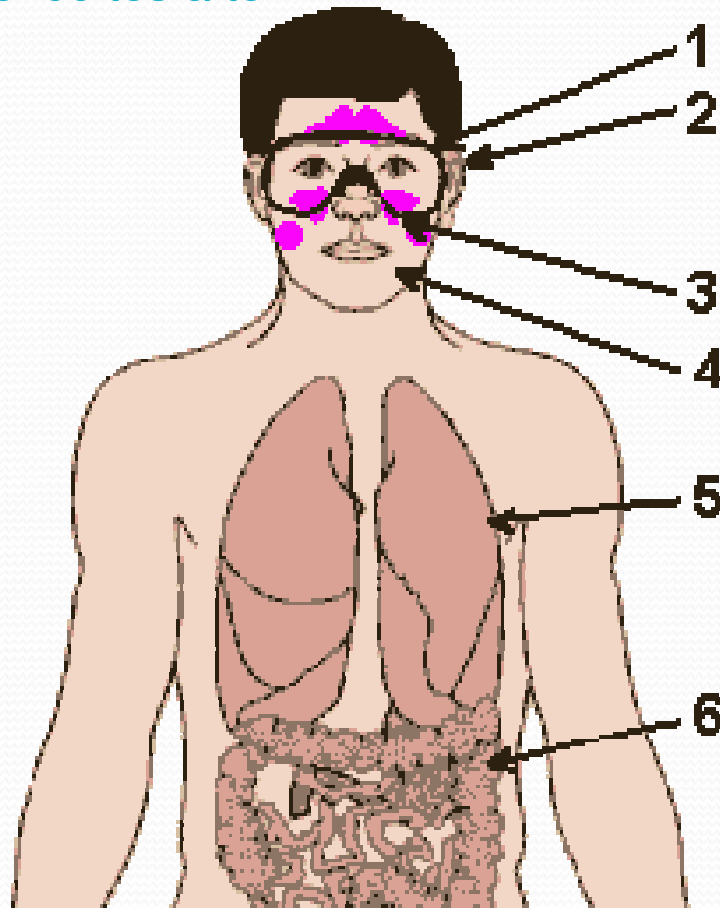
- Un sport est réputé « à risque » dès lors que, de manière objective, les pratiquants sont exposés à des dangers dont la manifestation est plausible quoique non inéluctable.
- **1ère approche** : Un sport de forte "dangerosité" est donc un sport dont les traumatismes corporels sont importants lorsqu'un accident se produit.
- **2ème approche** : Un sport très "accidentogène" « si sa pratique suscite des accidents fréquents ».

L'apnée est un sport à fortement accidentogène, mais faiblement dangereux.



LES BAROTRAUMATISMES

Mieux vaut prévenir que guérir. C'est bien l'objectif de ce cours. Il vous présente tous les problèmes que la pression peut nous poser, comment les détecter et les conduites à tenir.



Ces accidents sont dus à une trop grande différence de pression.

Entre 0 et -10 m :

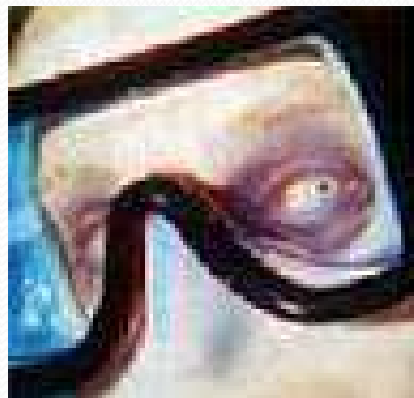
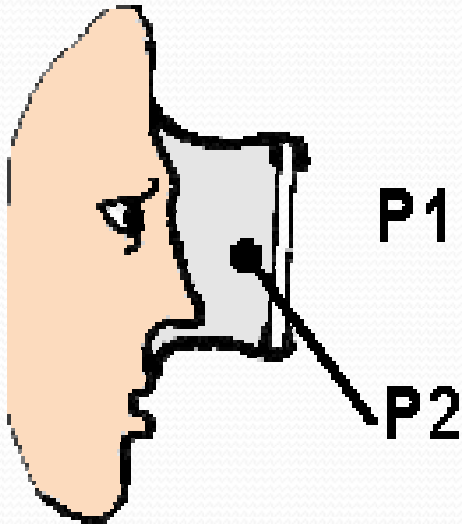
- 1- Placage de masque : Lésion de la face
- 2- Oreille : lésion du tympan
- 3- Sinus
- 4- Dent

Plus profond (au-delà de 10m) :

- 5- Poumons : déchirure des alvéoles pulmonaires
- 6- Estomac / Intestin : colique du scaphandrier



LES BAROTRAUMATISMES



1- Le placage de masque:

Accident qui se produit à la descente.

- **Cause** : Si la pression P2 devient inférieure à P1, le masque se transforme en ventouse et aspire le visage.
- **Symptômes** : Dans ce cas, de petits vaisseaux se trouvant dans le nez éclatent et l'on retrouve un peu de sang dans le masque. Si l'on persiste, les yeux seront injectés de sang.
- **Prévention** : Prendre un masque à petit volume et souffler régulièrement pour équilibrer les pressions.
- **Conduite à tenir** : En cas de **plaquage important**, consulter un **ophtalmologiste**.

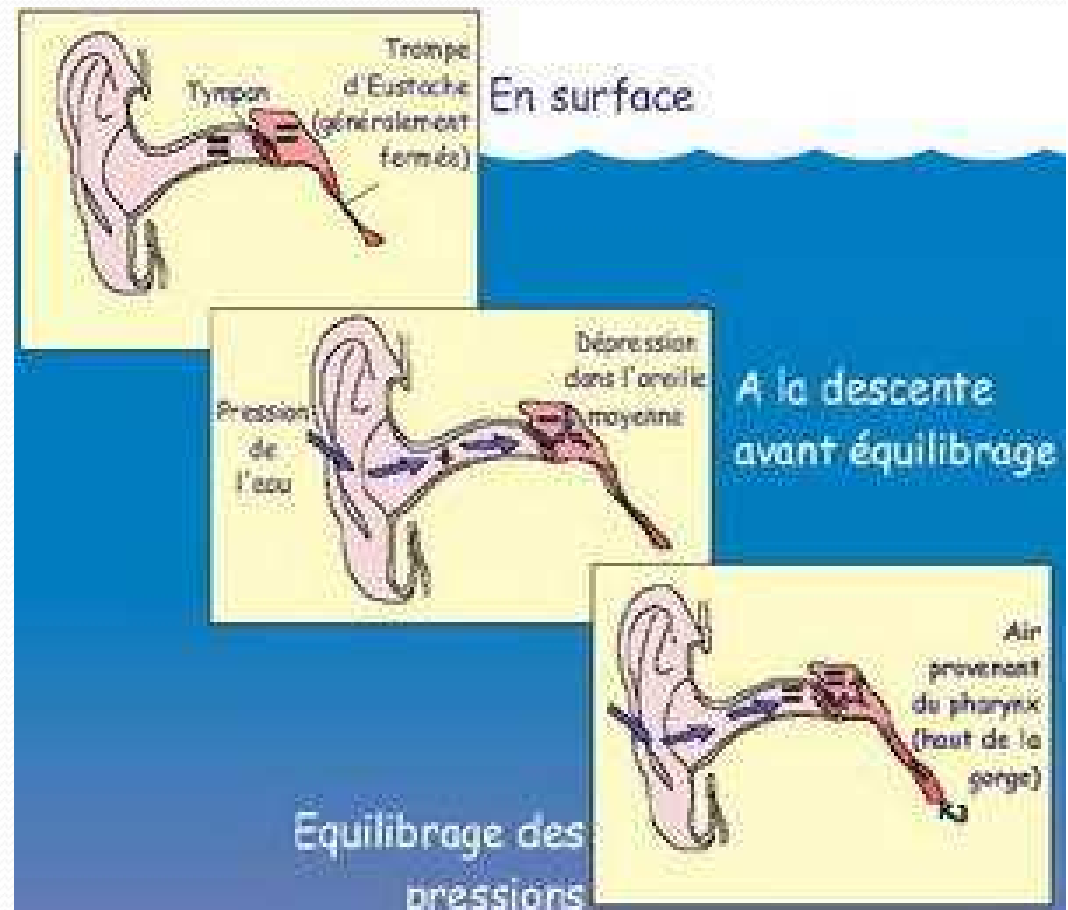
2a- Les barotraumatismes de l'oreille moyenne (accident le plus fréquent)

Causes :

- Manœuvre d'équilibrage mal ou pas effectuée
- A la descente en général
- Trompe d'Eustache bouchée ou peu perméable (rhume, sinusite, otite, malformations...).

Symptômes :

- Allant de la gêne à la douleur très aigue,
- Si rupture : perte de l'équilibre;
- Désorientation.
- Perte de connaissance.
- Saignement par le conduit auditif



2a - Les barotraumatismes de l'oreille moyenne (accident le plus fréquent)

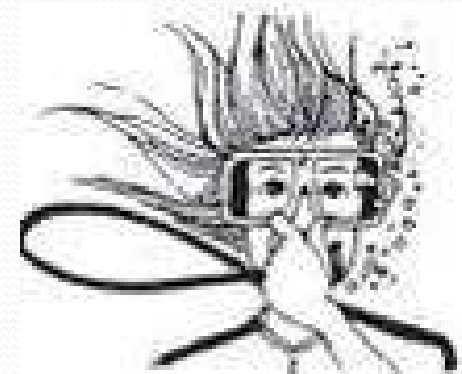
Conduite à tenir :

- À la descente : stopper, ne pas insister. Prévenir l'apnéiste de sécurité.
- En surface : si la douleur persiste ne plus plongée de la journée.
- En fin de séance : si persistance de la douleur, vertige, sensation d'oreille pleine... voir un ORL.

Prévention :

- Une bonne compensation est faite en douceur, avant de ressentir la douleur, tout le long de la descente,
- Ne pas plonger si l'on est enrhumé,
- Décoller régulièrement sa cagoule pour éviter l'effet ventouse,
- Se moucher.

NE JAMAIS COMPENSER A LA REMONTEE !!!!!



2b -Les barotraumatismes de l'oreille interne

Mécanisme :

- Variation de pression forte et brutale (coup de piston)

Causes :

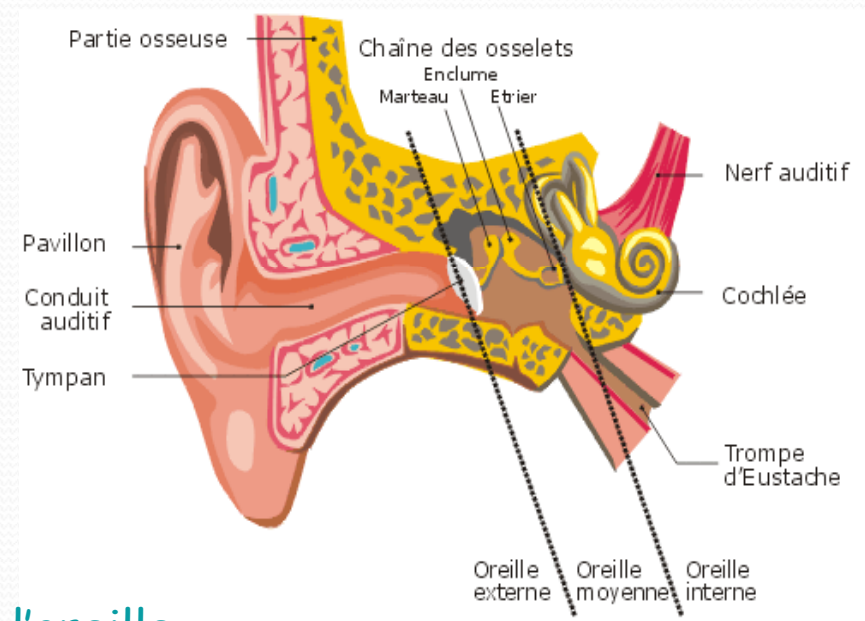
- Compensation forcée,
- Compensation à la remontée.

Symptômes :

- Baisse auditive persistante,
- Acouphènes
- Vertiges au fond au moment de l'incident,
- Nausées,
- Impression de bouchon ou de liquide dans l'oreille

Prévention :

- Idem barotraumatisme du tympan





LES BAROTRAUMATISMES

3. Les sinus

Accident qui se produit généralement à la descente.

- **Cause** : Les sinus sont des cavités osseuses en relation avec le nez. Si les canaux qui relient ces deux parties sont bouchés, il va y avoir une différence de pression avec l'extérieur ce qui provoque une douleur.
- **Symptômes** : Douleur au niveau du front, de la mâchoire supérieure ou sous les yeux.
- **Prévention** :
Ne pas plonger enrhumé ou avec une sinusite
En cas de douleur à la descente : fin de plongée
En cas de douleur à la remontée, redescendre et remonter très lentement
- **Conduite à tenir** :
Consulter un **ORL** en cas de **douleur**.
Pas de gouttes si déchirure





LES BAROTRAUMATISMES

4 Les dents

Accident qui se produit à la descente comme à la remontée.

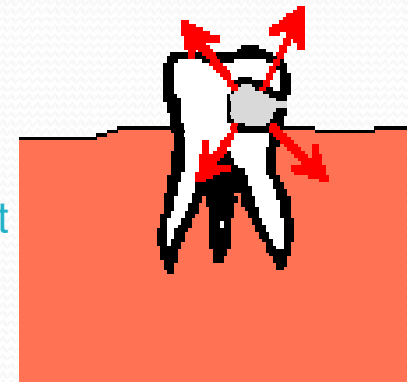
- **Cause** : De l'air pénètre dans une carie ou sous un plombage défectueux. Lors de la remontée, la pression dans cette cavité peut faire éclater la dent ou le plombage.
- **Symptôme** : Douleur au niveau des dents
- **Prévention** :

Aller voir le dentiste une fois par an.

En cas de douleur à la descente : fin de plongée

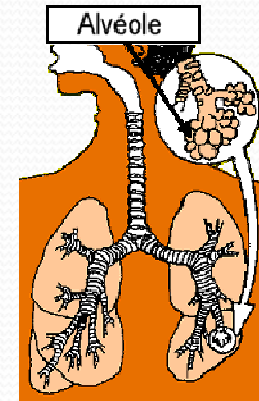
En cas de douleur à la remontée, redescendre et remonter très lentement

Conduite à tenir : voir un dentiste





LES BAROTRAUMATISMES



5. Les poumons (accident qui peut être très grave)

Accident qui se produit à la remontée

- **Cause :** Surpression pulmonaire :
- A la remontée, le volume des poumons retrouve son volume initial, si l'apnéiste a pris de l'air au fond sur un détendeur ou dans une cavité les poumons vont gonfler jusqu'à leur limite d'élasticité et provoquer une aéroembolie.
- **symptômes :**
Douleur thoracique, fatigue, difficulté respiratoire, crache du sang (œdème pulmonaire)
- **Prévention :**
Ne jamais prendre d'air au fond
Ne pas faire d'effort au fond (favorise le risque d'œdème pulmonaire)
Adaptation physiologique à la profondeur
- **Conduite à tenir :**
Mise sous oxygène, hôpital, pas d'aspirine. (Il faut éviter de fluidifier le sang, ce qui pourrait faciliter son écoulement dans les poumons)

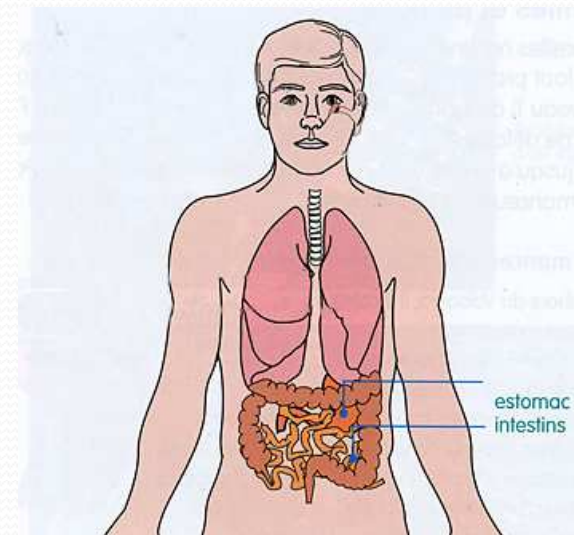


LES BAROTRAUMATISMES

6 Estomac / Intestin (rare)

Accident qui se produit à la remontée

- **Causes :**
Dilatation d'un excès d'air ingéré au niveau de l'estomac,
Excès de fermentation dans l'intestin.
- **Symptômes :** Douleur au niveau du ventre
- **Prévention :**
Eviter les boissons gazeuses avant la plongée
Eviter les aliments trop lourds
- **Conduite à tenir :** évacuer les gaz





LES AUTRES RISQUES LIES A L'APNEE

- L'HYPOTHERMIE:

- *Symptômes :*
Fatigue musculaire,
Essoufflement.
- *Prévention :*
Apports énergétiques supérieurs,
Combinaison adaptée,
Bonne hydratation,
Sortir quand apparaissent les premiers
signe de fatigue.

- OEDÈME AIGU DU POUMON

- *Mécanisme :*
OAP=inondation des alvéoles et du tissu
interstitiel par transsudation du plasma
provenant d'une augmentation de la pression
capillaire pulmonaire ou par altération de la
membrane alvéolo capillaire
- *Causes :*
A partir de 20 m afflux de sang dans la
circulation pulmonaire en raison de la
dépression intra thoracique
Lésions d'hyperpression alvéolaires (carpe)
Existence de lésions préexistantes alvéolo
capillaires ?
Ne pas faire d'effort au fond

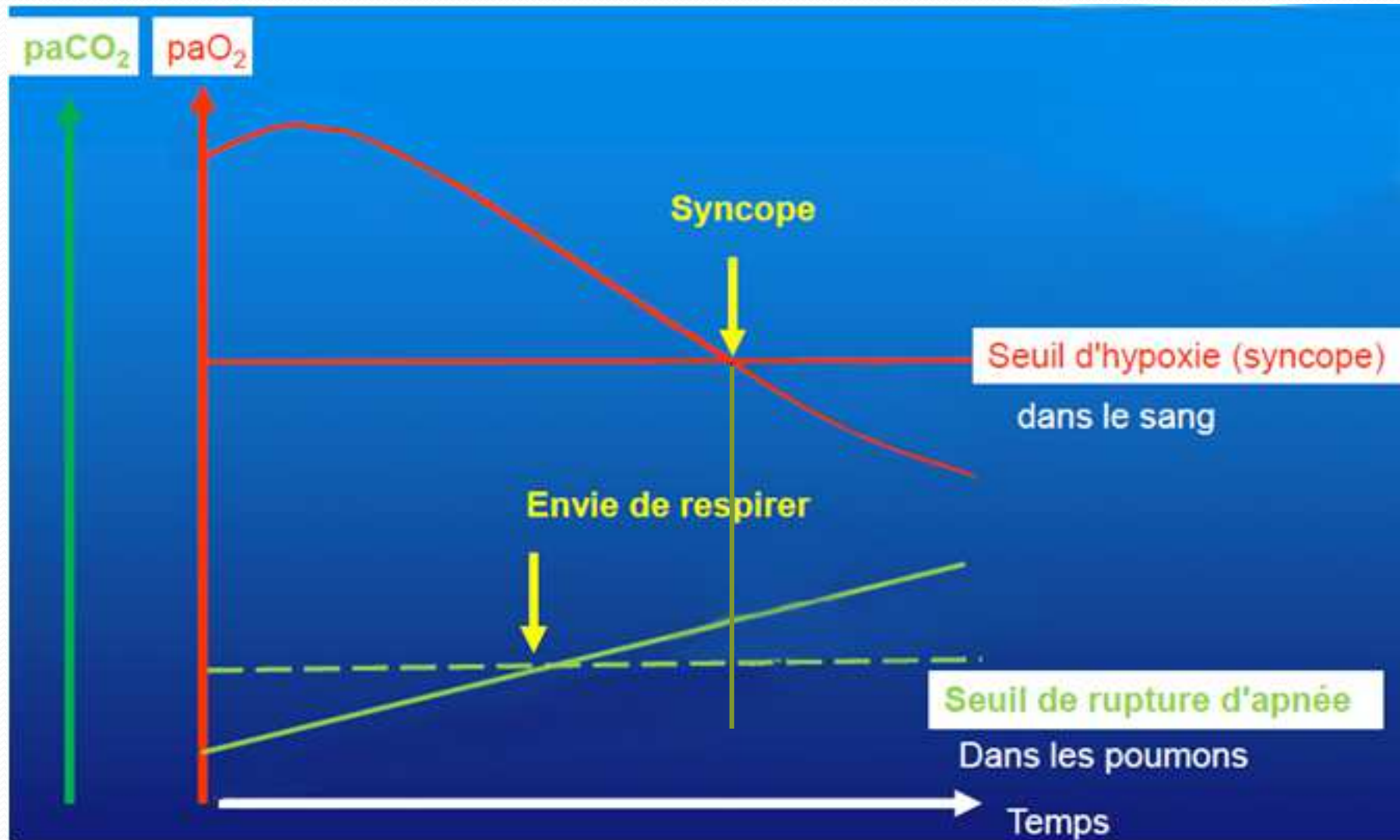


LES AUTRES RISQUES LIES A L'APNEE

- **Accident de décompression (TARAVANA)**
- *Mécanisme :*
A la remontée, l'azote dissous dans l'organisme se dégage. Si l'azote est contraint de dégazer trop rapidement, des bulles se forment dans différentes parties du corps provoquant les signes et les symptômes de l'accident de décompression. C'est la loi de HENRY
- *Symptômes :*
Démangeaisons et des
Eruptions cutanées
Douleurs articulaires
Troubles sensoriels
Paralysie et la mort
- *Prévention :*
Pour éviter cela, il est important de limiter le nombre de descentes soit en réduisant la fréquence soit en limitant la profondeur.
- La loi de HENRY : la quantité d'un gaz dissout dans un liquide est directement proportionnelle à la pression que le gaz exerce sur le liquide et ce à température donnée.



Les Pa O₂, et CO₂ pendant une apnée





PCM : Perte de contrôle moteur (Samba)

- La PCM (perte de contrôle moteur) est l'étape avant la syncope.
- Il s'agit de l'équivalent d'une crise d'épilepsie qui est due à la diminution d'O₂ au niveau du cerveau.
- Brève.
- Elle peut évoluer vers la syncope.
- Les mouvements de convulsions sont incontrôlables et très violents.

SYNCOPE :

En cours d'apnée l'organisme fonctionne sur ses réserves d'oxygène qui diminuent au fur et à mesure. Il s'adapte, fonctionne à l'économie et finit par privilégier l'apport d'O₂ aux organes nobles (dont le cœur) au détriment des autres fonctions (dont le raisonnement et la conscience, hypoxie cérébrale).

LA NOYADE :

La syncope est le risque d'accident le plus crucial en apnée car elle est suivie assez rapidement d'une reprise brutale de la ventilation (à cause de l'augmentation du taux de CO₂).

SI L'APNEISTE EST ENCORE SOUS L'EAU C'EST LA NOYADE



A l'origine de la syncope

Causes :

- L'hyperventilation,
- Travail important au fond, consommateur d'O₂,
- Une trop grande confiance en soi,
- Une profondeur ou distance non contrôlée.

Conséquences :

- L'inhalation d'eau et l'œdème pulmonaire
- La noyade

Prévention :

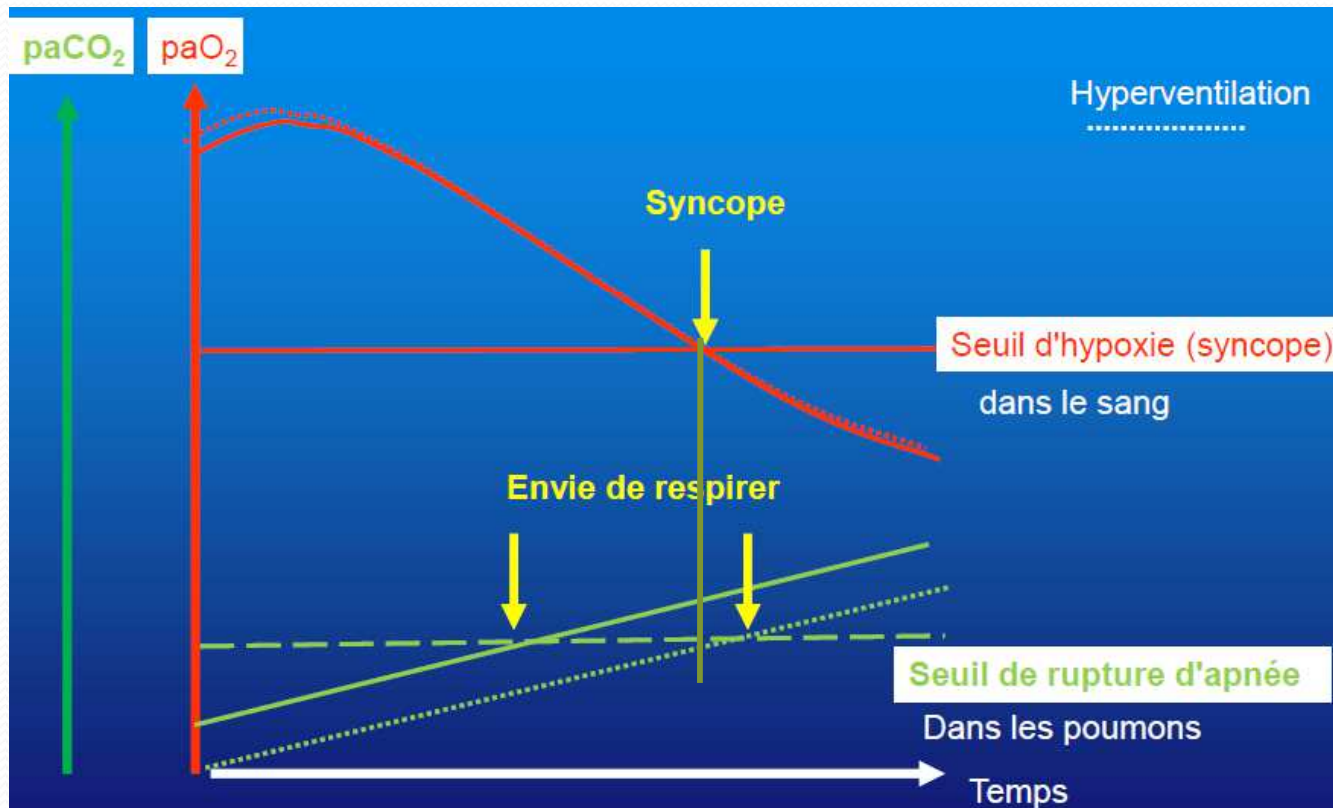
- Respect des consignes de sécurité,
- Bonne condition physique,
- Connaître son matériel,
- En mer, ne pas plonger près de filets, posséder un couteau
- Et ...



L'hyperventilation c'est quoi ?

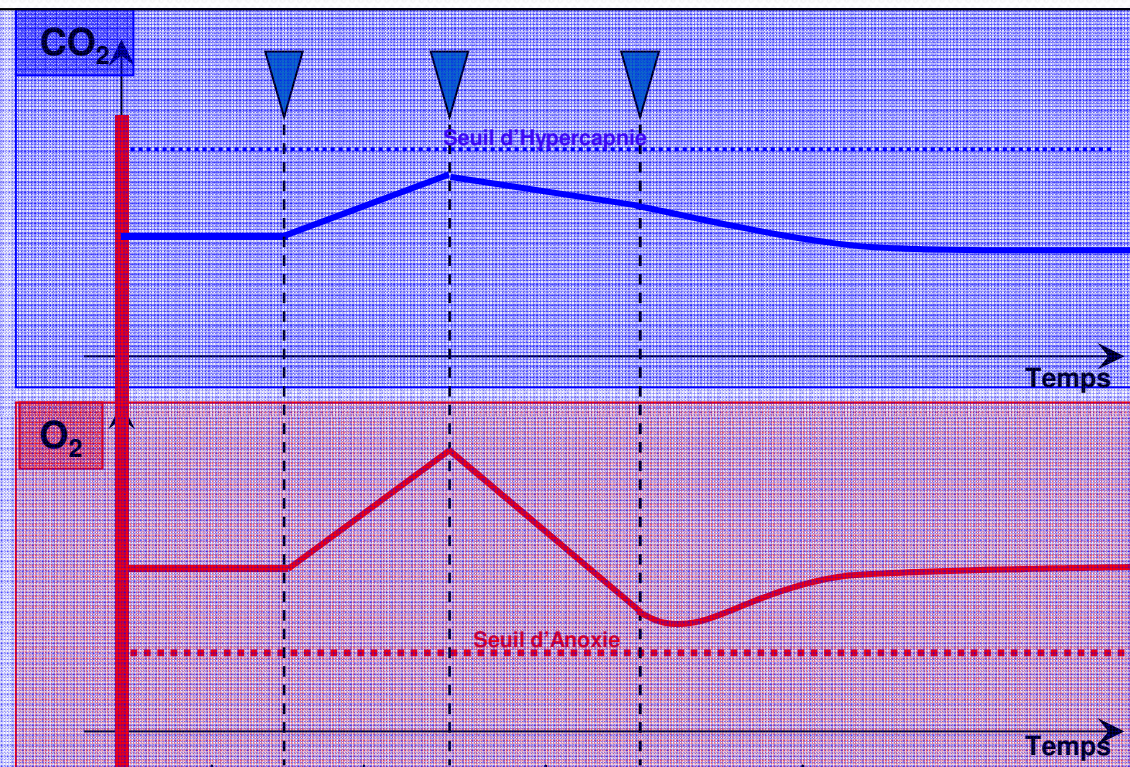
Définition:

Une fréquence ventilatoire et/ou un volume courant supérieur à la normale, ce qui augmente le débit ventilatoire.



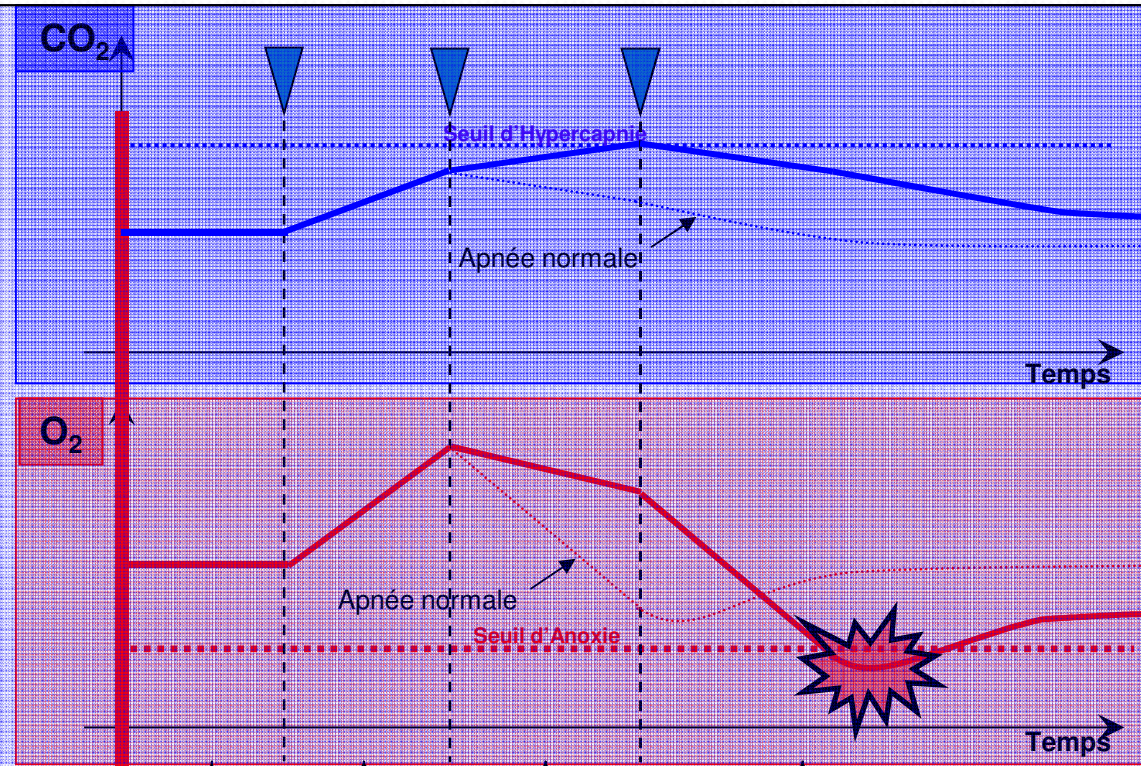
La baisse de la pression partielle d'oxygène atteint le seuil de syncope avant que l'augmentation de la pression partielle de CO_2 ne commande la reprise de la ventilation.

Cycle d'une apnée courante



Ventilation : Augmentation de la pression ambiante et des pressions partielles d' O_2 et de CO_2
Descente : Pression de la pression ambiante et des pressions partielles d' O_2 et de CO_2
Remontée : Attention pendant 20 s
Emersion : poursuite de la baisse du taux O_2 dans l'organisme

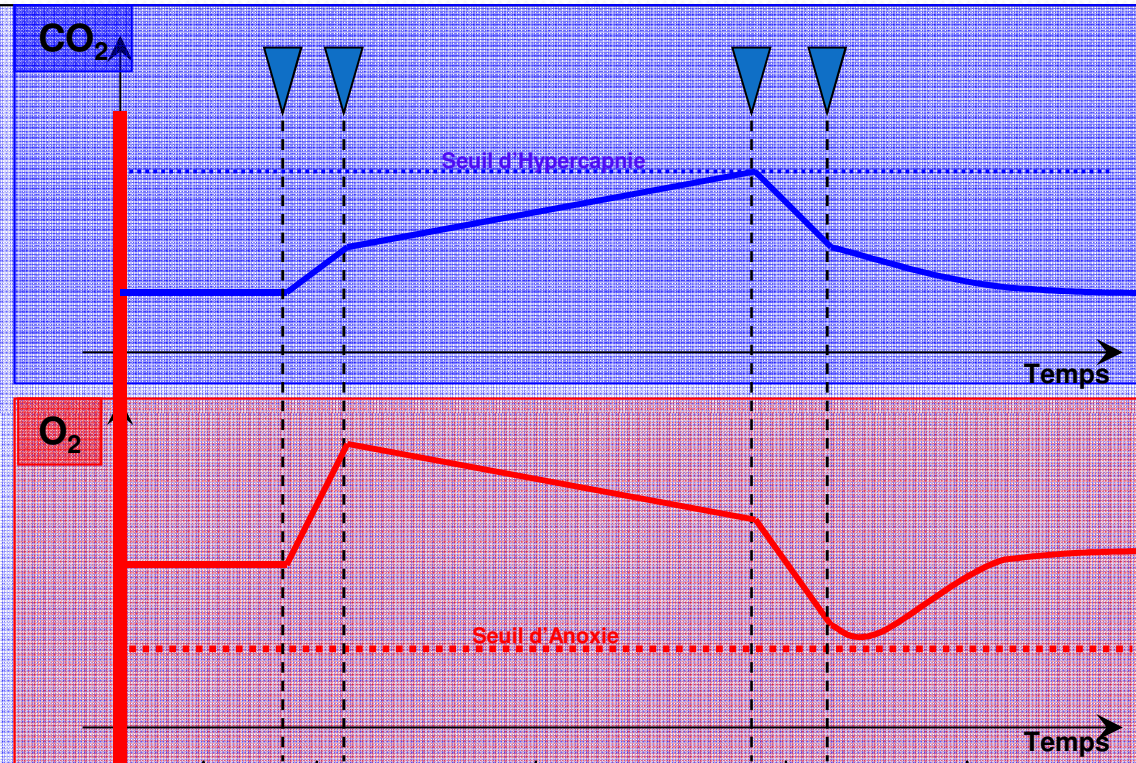
Apnée avec statique au fond



Ventilation **Descente** **Apnée statique au fond** **Remontée**
 Augmentation de la pression ambiante et des pressions partielles d' O_2 et de CO_2 Production de CO_2 Baisse de la pression ambiante et des pressions partielles d' O_2 et de CO_2

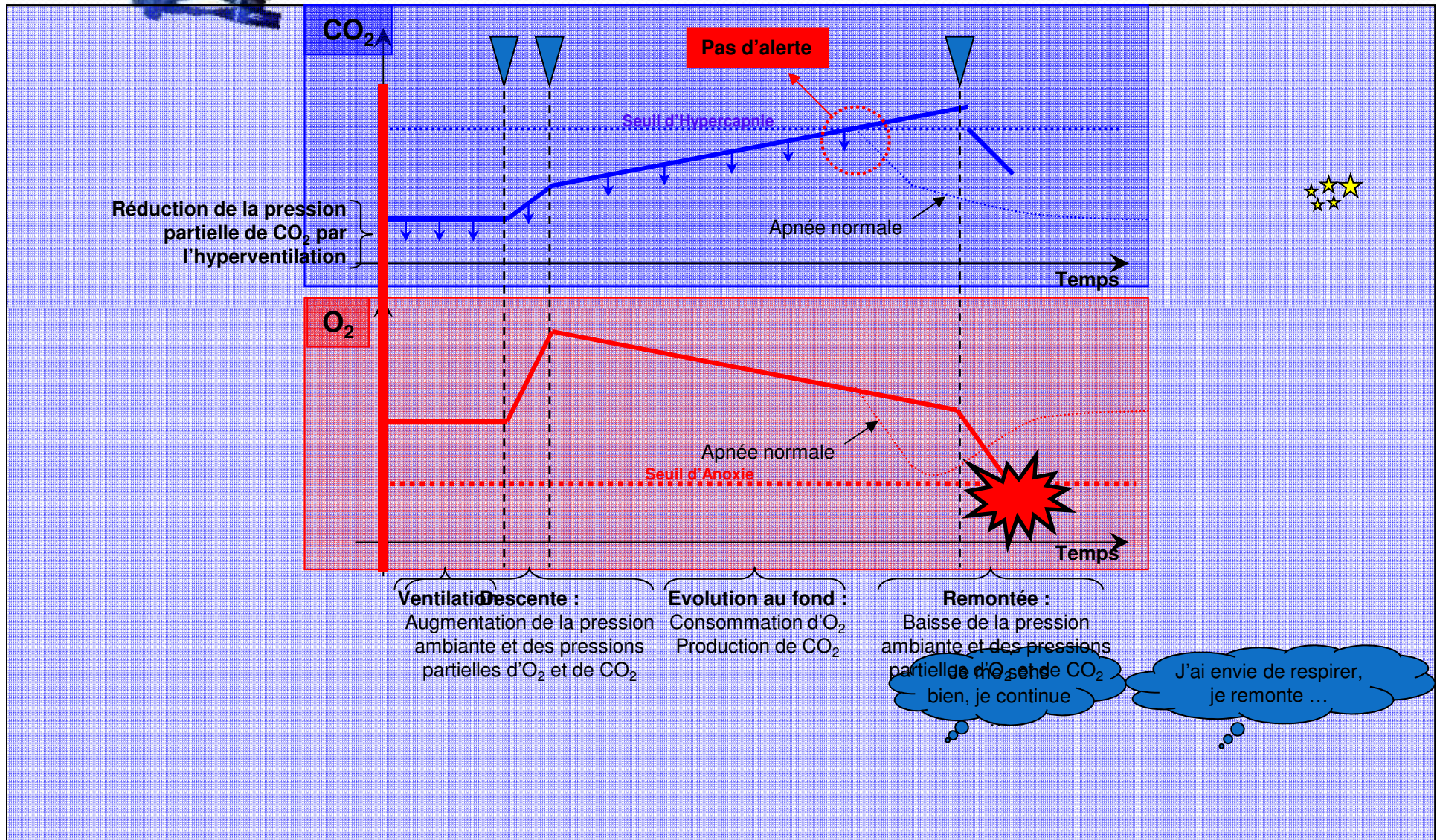
J'ai envie de respirer, je remonte ...

Apnée avec déplacement au fond



Ventilation : Augmentation de la pression ambiante et des pressions partielles d'O₂ et de CO₂
Descente : Consommation d'O₂ et production de CO₂
Evolution au fond : Baisse de la pression ambiante et des pressions partielles d'O₂ et de CO₂
Remontée : Attention pendant 20 s : poursuite de la baisse du taux O₂ dans l'organisme
Emersion :

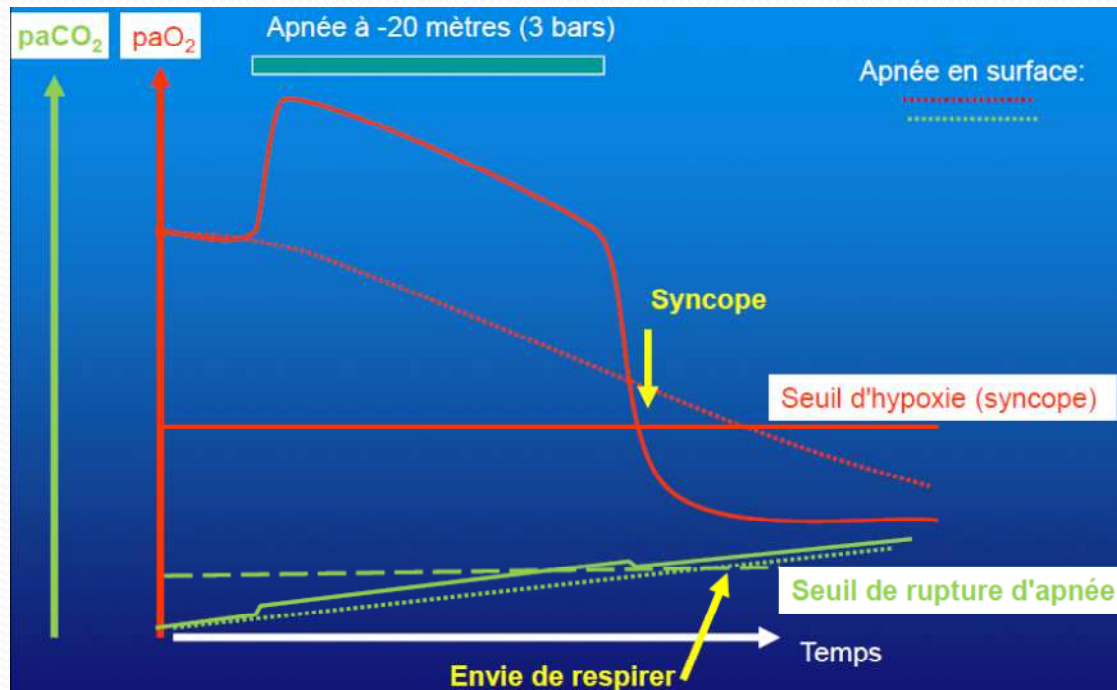
Apnée avec hyperventilation





Le rendez vous syncopal des 7 mètres (pour info.)

Un phénomène physique se passe aux alentours de la zone des 7 m lors d'une remontée en apnée. A mesure que le plongeur remonte sa pression intra-thoracique diminue rapidement (elle avait augmenté lors de la descente) jusqu'à ce que la pression partielle d'O² dans les poumons soit nettement inférieure à la tension d'O² dans le sang .



En réalité la syncope peut arriver tout au long de la remonter. Se contenter de définir le risque de syncope comme étant à son maximum près des 7m, semble abusif au vu des statistiques,



LA SECURITE EN APNEE





Prévention générale 1

- Connaitre ses limites, travailler sur les sensations
- Connaitre les signes pré syncopaux sur soi et sur les autres
- Pas d'hyperventilation.
- Ne pas pratiquer seul. Toujours en binôme ou trinôme
- Annoncer ce que l'on va faire (durée, profondeur, distance)
- PROGRESSIVITE : Ne pas descendre ou faire des performances au-delà de celles validées (on ne passe pas de 50 m en dynamique à 75m sans étapes intermédiaires).
- Ne pas faire de statique au fond
- Ne pas être trop lesté (flottabilité positive dans les derniers mètres)
- Avoir une alimentation correcte.
- Ne pas faire des performances si les conditions ne le permettent pas (physique, mental, météo, équipement nouveau...).
- Pratiquer régulièrement des exercices de sauvetage.
- Disposer d'un point d'appui à la fin de l'apnée.
- Pas de lâcher de bulles, pour augmenter son apnée.
- Intervenir au moindre signe anormal.

RESPECTER LE PROTOCOLE !!!



Les signes pré-syncopaux et de syncope

Sur son binôme :

- Non respect des consignes.
- **Lâcher de bulles en fin d'apnée.**
- Absence de mouvement et se met à couler.
- Tremblements désordonnés
- Accélération du rythme de nage en fin d'apnée.
- Signe « ça ne va pas ».
- Coloration des lèvres et du visage.
- Regard vide, pas de réponse aux stimulations.
- **Tout signe ou acte inhabituel**



Les signes pré-syncopaux et de syncopes

Sur soi :

- Sensation de bien-être, d'aisance inhabituelle.
- Grosses difficultés pour finir son apnée, forte soif d'air.
- Lourdeur et chaleur dans les muscles des cuisses (acide lactique), picotements, vertiges, troubles visuels, tremblements.
- **Toute sensation inhabituelle**



PREVENTION SPECIFIQUE

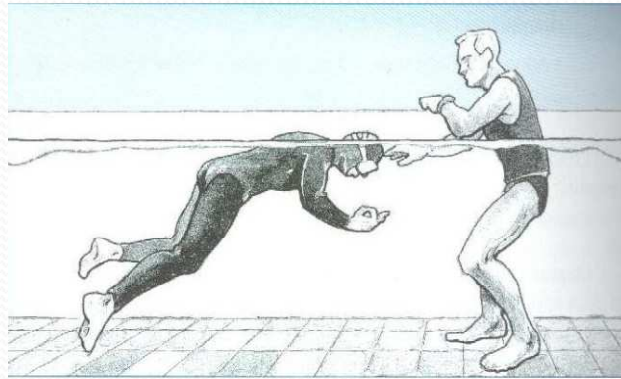
- *Apnée statique* :
- Bassin où l'on a pied
- Disposer d'un point d'appui
- Pas d'apnée statique au fond
- Mettre un protocole de surveillance et de signes très précis
- Ne pas travailler à la montre
- **Pas de lâcher de bulles, pour augmenter son apnée!!!**

- *Apnée dynamique* :
- Le mur n'est pas une finalité
- Intervenir au moindre signe anormal
- Pas de place pour le doute
- Pas de performance non contrôlée
- Point d'appui à la sortie
- Ne pas accélérer en fin de distance
- Ne pas relever la tête

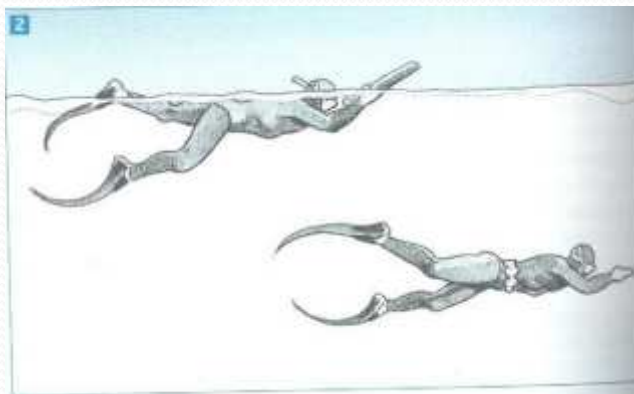
PREVENTION SPECIFIQUE

- En apnée verticale :
 - Toucher le fond n'est pas une finalité
 - Point d'appuie le plus haut possible en fin d'apnée
 - Relâchement total dans les derniers mètres (donc pas de lestage trop important)
 - On n'attend pas d'avoir envie de respirer pour remontée à la surface

A VOUS D'ORGANISER LA SECURITE APNEE STATIQUE



APNEE DYNAMIQUE PALME / SANS PALME



Attention vous n'êtes pas seul dans le bassin !



REACTION FACE A LA SYNCOPE

- Effectuer un sauvetage en maintenant les voies aériennes du syncopé fermées pendant la remontée
- En surface, maintenir les Voies Aériennes hors de l'eau. Et enlever le masque ou le pince-nez immédiatement
- Appelez «Au Secours»
- Faire des insufflations bouche à nez
- Voir : <http://www.youtube.com/watch?v=XeNiUUTTNwA>



Quelques notions de performances



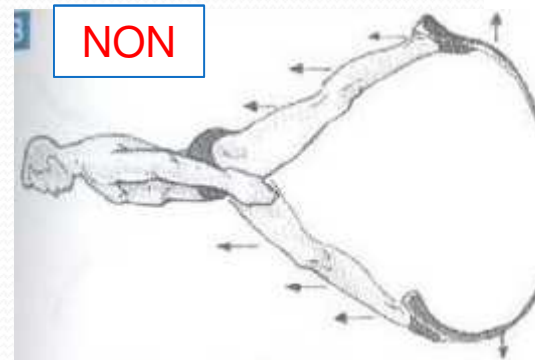
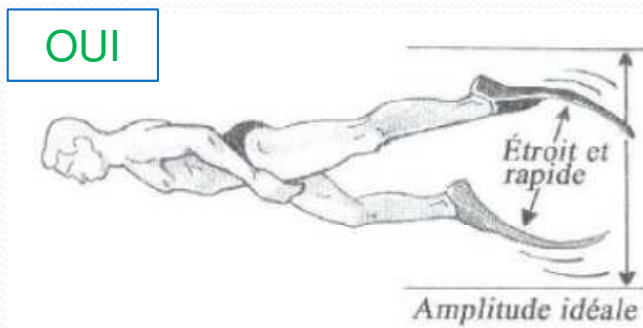
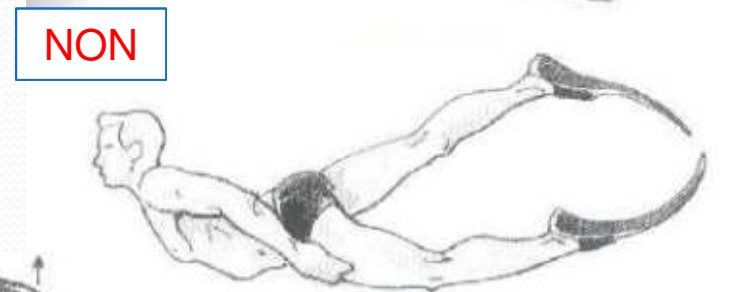
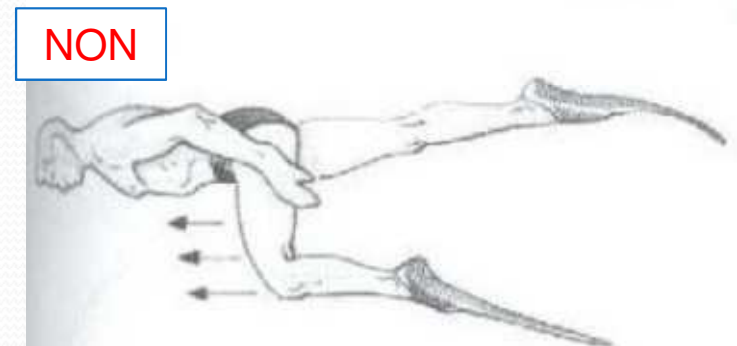
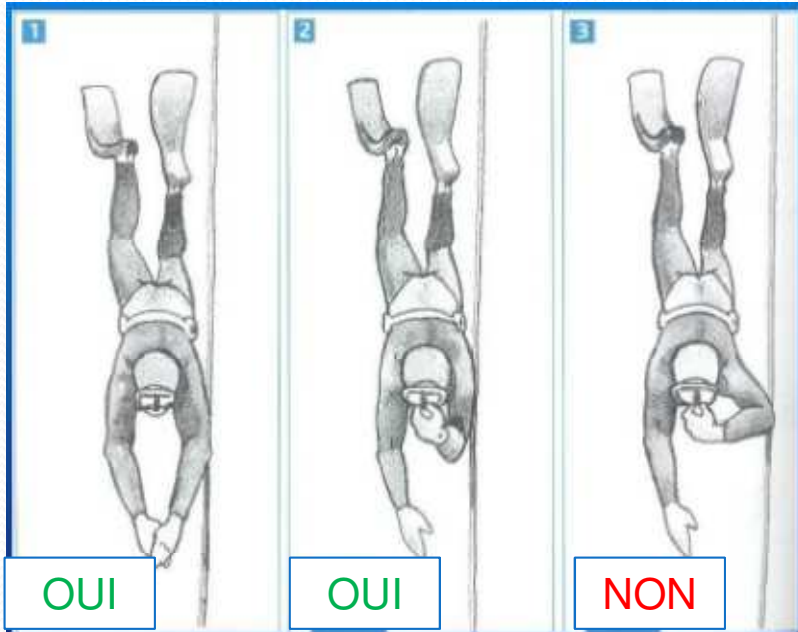


Les facteurs qui interviennent dans l'apnée et sa durée.

- Les facteurs mécaniques : remplissage pulmonaire de 85 à 95%, afin de ne pas distendre la cage thoracique et entraîner une gêne. Cas de la carpe.
- Les facteurs chimiques : hypercapnie et hypoxie.
- Les facteurs dynamiques : les phases d'aisance et de lutte.
- Les facteurs extérieurs : l'exercice musculaire (par la production de CO₂), l'entraînement (augmente le volume pulmonaire de 5 à 10% et diminue le volume résiduel de 10%), le froid.
- La psychologie
- La technique de nage



HYDRODYNAMISME





LA COMPÉTITION

- Statique.

Pratiquée en surface, elle permet de travailler le relâchement, les sensations, la concentrations. Contribue à l'amélioration de l'apnée dans toutes les disciplines.

- Dynamique avec palme.

Déplacement horizontal également pratiqué à faible profondeur. Elle permet de travailler le palmage, l'hydrodynamisme, la gestion de l'effort, de la vitesse et du temps.

- Dynamique sans palme.

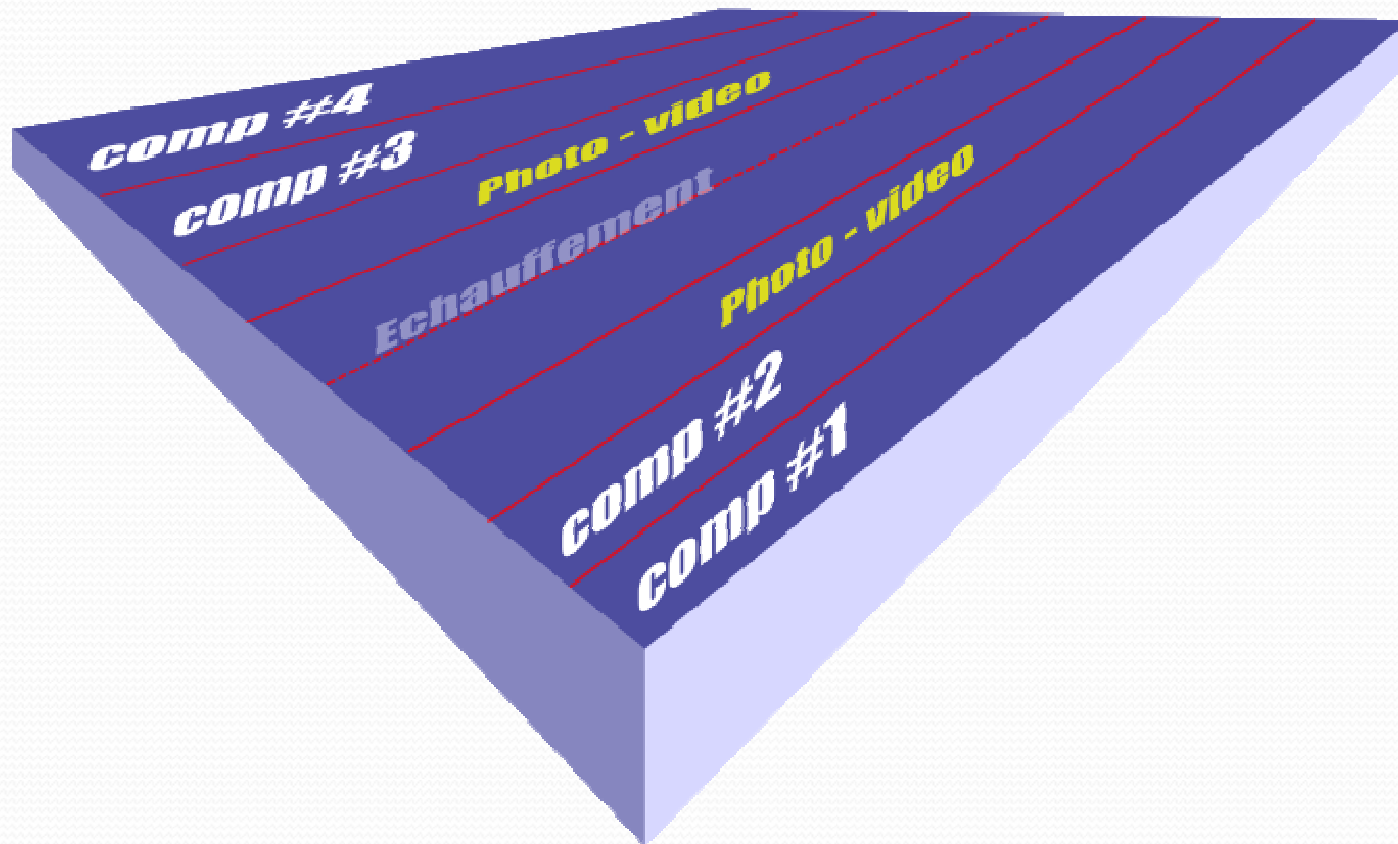
Déplacement horizontal également pratiqué à faible profondeur. Elle permet de travailler l'hydrodynamisme, la gestion de l'effort, de la vitesse et du temps

- L'apnée de sprint endurance : couvrir 8 ou 16 longueurs de piscine de 50 m en apnée en un minimum de temps. Le nageur peut respirer et récupérer sans limite de temps après chaque longueur de 50 m. Départ arrêté dans l'eau.
- L'apnée de sprint : parcourir 100 m en apnée, le plus rapidement possible en monopalme. Départ arrêté dans l'eau.
- Deux catégories (femmes et hommes).
- Un classement par épreuves et combinée.



ORGANISATION DU BASSIN

- Les lignes accueillant les compétiteurs sont les plus proches **AB3** du bord



Diapositive 70

AB3

Je ne présenterai pas cette diapo...

Adrien BARRAL; 03/03/2018

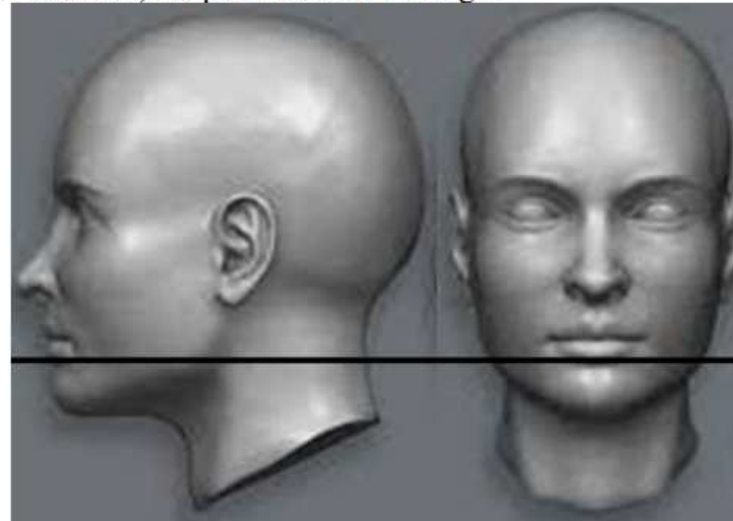


PROTOCOLE DE SORTIE

8.17. Protocole de sortie (toutes épreuves)

Sans aucune incitation de qui que ce soit, dès l'émersion des voies aériennes, en fin de performance, l'athlète doit, dans un **déla**i maximum de 30 secondes, faire le signe « OK » en direction des juges.

Pendant ces 30 secondes l'athlète pourra se tenir debout ou au bord du bassin (statique), à la ligne ou au support proposé par l'apnéiste sécurité (dynamique). Aucune partie de la tête située au dessus de la ligne noire (figure ci-dessous) ne pourra être ré immergée.



Pour l'épreuve statique, l'athlète pourra se tenir au bord, sans toutefois qu'il repose la tête sur le bord (y compris sur ses mains ou bras ou via tout autre contact indirect).

L'athlète pourra parler pendant ce protocole et jusqu'à la fin de l'épreuve.

Le compétiteur doit rester dans sa zone de performance sous la surveillance des juges jusqu'à ce qu'ils lui signifient la **fin de l'épreuve** par un geste conventionnel (bras en croix).



Les disciplines en mer

Poids Constant:
palmes / mono palmes



Photo by Kimmo Lahtinen

Poids Constant:
Sans palmes



**Nota: le niveau apnéiste confirmé en eau libre
est le niveau minimum pour les compétitions
en eau libre**



POIDS CONSTANT

- **Matériel:**
 - Combinaison – Cagoule – Chausson - Lestage
 - Corde + poids + longe
 - Matériel de sauvetage : • Oxy •
- **Apnée:**
 - Préparation:
 - Annonce d'une performance cohérente et réalisable
 - Profondeurs + Temps Apnée
 - Usage de la longe
 - Pendant:
 - Pas d'apnée statique au fond (sauf pour un exercice)
 - Respect des objectifs initiaux
 - Remontée avec le binôme dans la zone syncopale (les 10 derniers m)
 - **Après:**
 - Protocole de sortie standard



POIDS CONSTANT

La sécurité pour l'apnée verticale

La cellule idéale demeure le **trinôme** :

la surveillance
ne doit pas se relâcher
pendant au moins 30
seconde après l'apnée.

L'apnéiste de sécurité
s'immerge quand celui en
exercice amorce sont demi tour
au plomb du fonds (traction
sur le filin ou chronomètre)



La rencontre devrait
s'effectuer à mi
profondeur.



LES DISCIPLINES HORS COMPÉTITION

RANDONNÉE PALMÉE

- Matériel:
 - Combinaison – Cagoule – Chausson (Température et piqûres)
 - Planche / Dive –Lumière
- Connaissance du Milieu / Condition
- Cohésion du groupe
- Incursions sous-marine limitées :
 - Zone des 6 m de profondeur
 - **Impliquer son binôme**
- Surveillance de l'évolution du milieu





Autres disciplines

Immersion libre



Gueuse Largable



Gueuse Lourde





- Un petit volume favorisera la compensation du masque en profondeur mais attention au champ de vision réduit



- Le pince-nez permet de libérer les mains pour compensation.
Enlever le pince-nez à la remontée sinon attention aux sinus!



- Tuba coupé pour diminuer volume mort ou pas de tuba !



- Recherche de palme performante (fibre de verre, carbone)
- Palmes chaussantes (pas de réglables)
- La monopalme c'est le must





- Opter pour une combinaison d'apnée ou de chasse en refendu qui sont plus souple et qui ont une meilleure isolation thermique
- Pour l'hydrodynamisme : (chaussons sous la combinaison pas l'inverse), pas de matériel qui dépasse
- Eviter les salopette pour une meilleure ventilation
- Privilégier les ceintures caoutchouc avec boucle marseillaise et plomb rigide Positionnée sur les anches pas sur la taille pour ne pas gêner la ventilation abdominale.
- Proscrire les plombs souples avec ceinture en toile (hydrodynamisme)
- Privilégier la sensation à l'utilisation de profondimètre
- Attention de ne pas utiliser d'ordinateur de plongée non adapté à l'apnée car risque d'endommagement à cause des descentes/remontées rapides.



Point d'appui et/ou signalisation

La planche a une très bonne flottabilité, elle peut soutenir une personne.

On peut y mettre un sac étanche avec moyen de communication , eau, glucose, etc ...



- La longe de vie
 - taille du mousqueton suffisante pour bien glisser
 - longueur de la longe max 1 mètre
 - largage rapide



ATTENTION: pas de longe pour la pratique de la gueuse lourde

AB5

Diapositive 81

AB5

Pour la gueuse languable non plus me semble t il ?

Adrien BARRAL; 03/03/2018



LE MILIEU NATUREL RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT





LES ECOGESTES

LA CHARTE - Je m'engage à :

- rechercher des zones sableuses pour l'ancrage,
- limiter ma pêche aux espèces et aux tailles autorisées,
- observer les animaux sans les toucher, ni les déranger,
- utiliser des produits d'entretien avec un écolabel
- utiliser des savons sans agents tensioactifs (savon de Marseille traditionnel) et /ou avec un écolabel
- ne rejeter aucun déchet en mer,
- utiliser, pour les déchets, les containers à terre en respectant le tri sélectif,
- utiliser les wc marins uniquement loin des côtes,
- vider les résidus des wc chimiques au port.

- Informations du site www.ecogestes.com



LES ESPECES PROTEGEE EN FRANCE

Cétacés



Datte de mer



Oursin diadème



Zostère naine



Phoque moine



Grande nacre



Cymodocée



Rupelle maritime



Tortues



Nacre épineuse
(jambonneau rude)



Posidonie



Le mérrou brun



Grande patelle



Grande cigale de mer



Zostère marine



La badèche



Diapositive 84

a28

Mérou brun y est deux fois
Ainsi que la badèche
aba; 10/03/2017



LES ESPECES PROTEGEE EN France (suite)

Le cernier (atlantique)



Le corb



Le thon rouge



PECHE REGLEMENTEE :

L'oursin



L'ormeaux (manche)



Coquille Saint-Jacques
(Atlantique)



VOIR : <http://www.fcsmpassion.com>



LA REGLEMENTATION PECHE LOISIR

Pêche à bord d'un navire : voir réglementation



RÈGLEMENTATION DE LA PÊCHE SOUS-MARINE

- L'exercice de la pêche sous-marine est interdit aux personnes de moins de seize ans.
- Pour la pêche sous-marine de loisir l'usage de tout équipement respiratoire est inderdit.
- Fusils à air comprimé autorisé que si le chargement se fait manuellement.

Il est interdit aux pêcheurs sous-marins :

- d'exercer la pêche sous-marine entre le coucher et le lever du soleil ;
- de s'approcher à moins de 150 mètres des navires ou embarcations en pêche, ainsi que des engins de pêche signalés par un balisage apparent ;
- de capturer les animaux marins pris dans les engins ou filets placés par d'autres pêcheurs ;
- de faire usage, pour la pêche sous-marine, d'un foyer lumineux ;
- d'utiliser, pour la capture des crustacés, une foëne ou un appareil spécial pour la pêche sous-marine ;
- de tenir chargé hors de l'eau un appareil spécial pour la pêche sous-marine.

Toute personne pratiquant la pêche sous-marine de loisir doit signaler sa présence au moyen d'une bouée permettant de repérer sa position.



POUR FINIR



LE JOUR DE L'EXAMEN

ils vous sera demandé de

- TEST PHISYQUES (Compétences 3)
- Vous devrez réaliser:
 1. Une apnée dynamique de 50m (PMT)
 2. Une apnée statique de 2mn30
 3. Une série d'apnée, 4x25m départ tous les 1'15 " min (PMT)
 4. Maîtriser la profondeur de 20m en:
 1. EN POIDS CONSTANT
 2. AVEC LA GUEUSE LOURDE
 3. AVEC LA GUEUSE LARGABLE
- Pratiquer un sauvetage sur 10m(Compétences 4)
- Un test écrit sur les compétences (1-2-3-4-5)
- Un test oral sur la protection de l'environnement (compétence 5)
- Vous trouverez les compétences sur le MFA sur le lien:
http://apnee.ffessm.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=887&Itemid=71

BONNE REVISIONS A TOUS



Les liens

- FFESSM : www.ffessm.fr
- Cabinet LAFONT: www.cabinet-lafont.com
- Commission Nationale Apnée: <http://apnee.ffessm.fr/>
- Commission régionale apnée côte d'azur:
<http://www.ffessmcotedazur.fr/apnee/formations.htm>