

# CONNAISSANCES THÉORIQUES EN APNÉE



Niveau « Apnéiste confirmé en eau libre » (ex niveau A3)

Niveau « Apnéiste expert en eau libre » (ex niveau A4)

**Ce que doit savoir chaque niveau est indiqué pour chaque partie**



Fabrice Duprat  
Instructeur Régional Apnée  
BEES1° Plongée

août 2019

# SOMMAIRE



	Pages
Notions de physiologie et d'anatomie	3
Notions de physique	17
Accidents en apnée	34
Méthodes de compensation	52
Connaissance de la FFESSM, des lois et règlements	60
Brevets fédéraux en apnée	69
Notions d'entraînement	75
Notions d'hypoxie, d'hypercapnie, et de maximum maîtrisé	86
Planification de l'entraînement	95
Organiser une séance d'apnée verticale en eau libre	105
Météo, carte marine, et matelotage	119
La sécurité en apnée statique et dynamique	125
La sécurité en apnée en eau libre	130
Notions de biologie et d'environnement	142



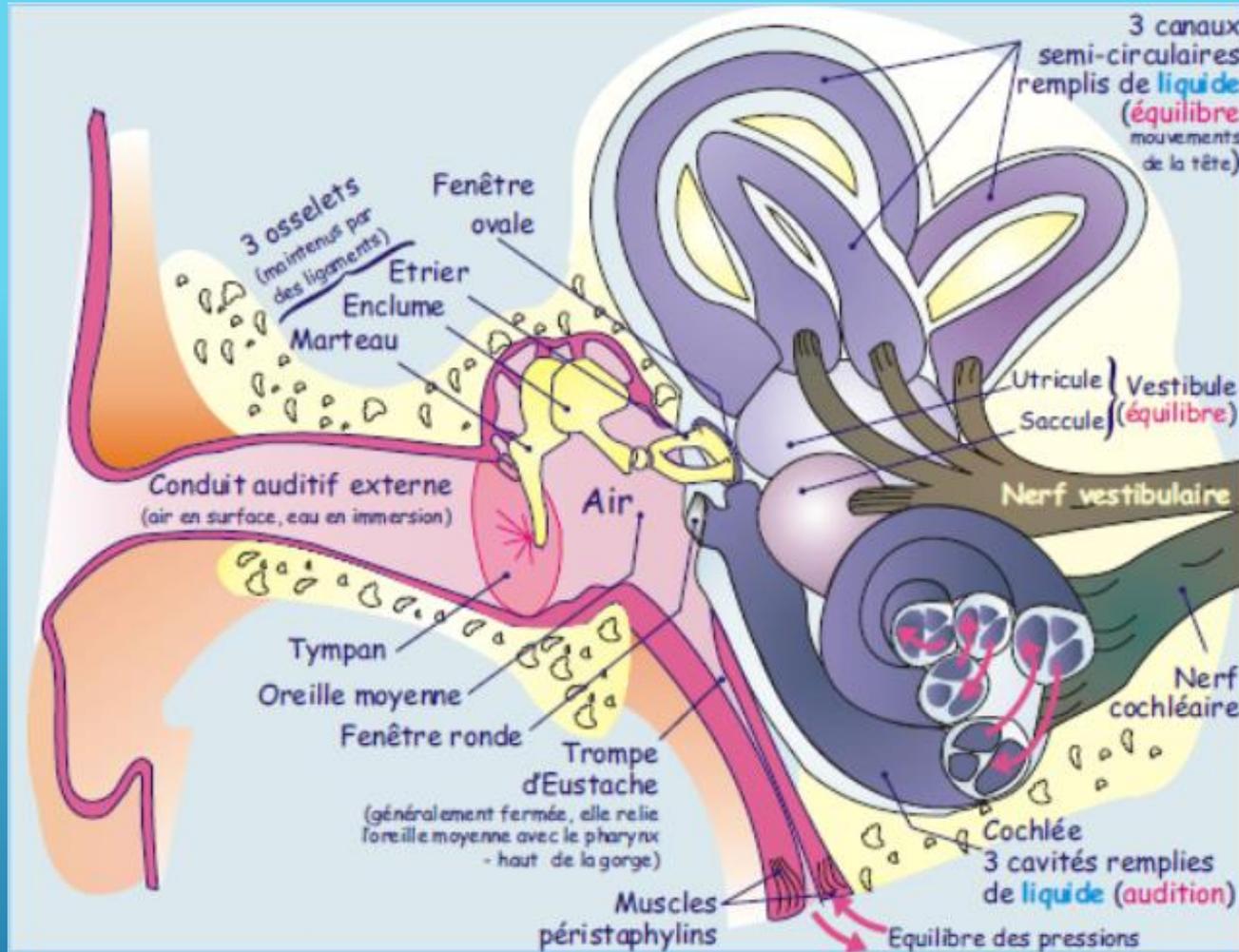
# NOTIONS DE PHYSIOLOGIE ET ANATOMIE



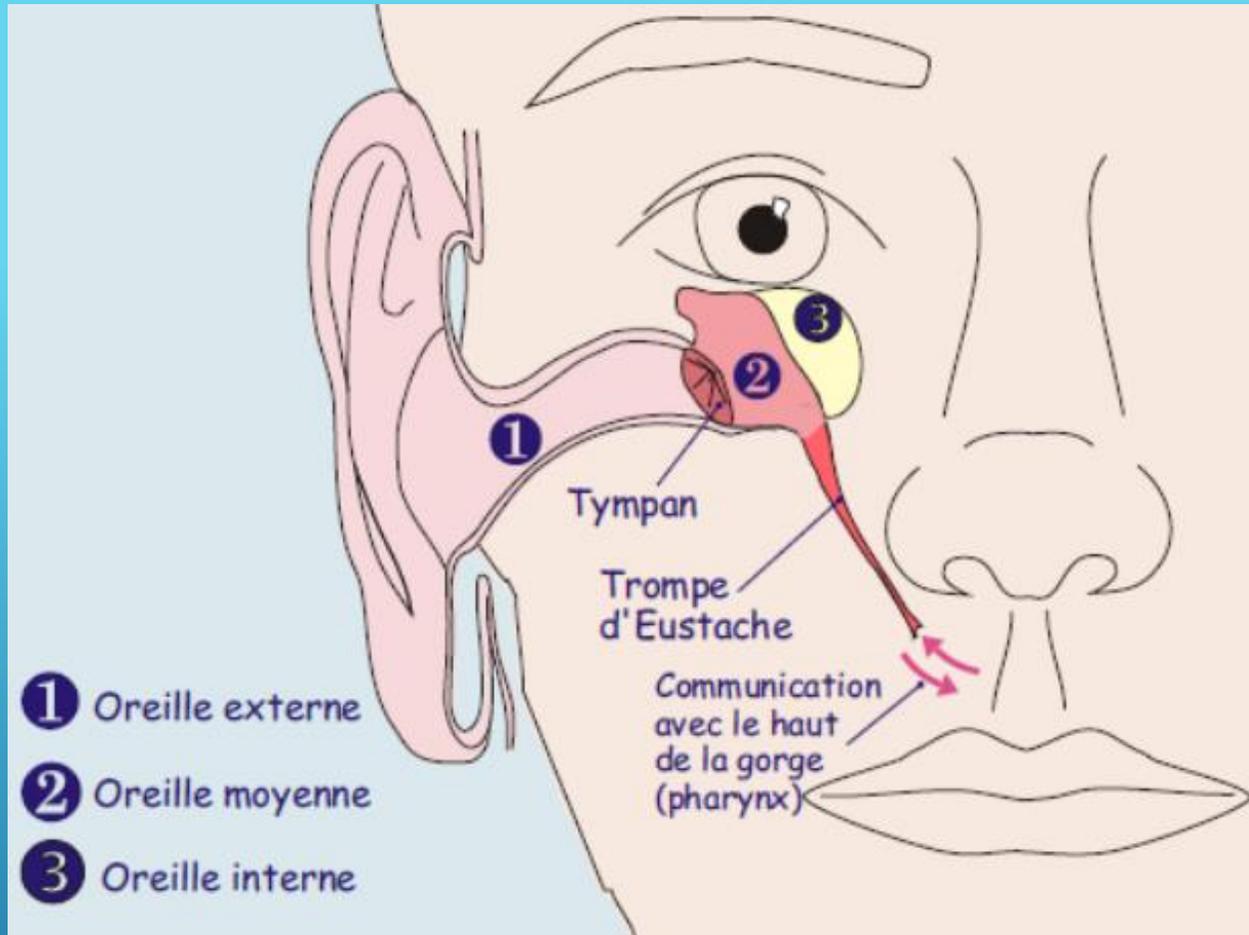
# POURQUOI PARLER DE PHYSIOLOGIE ET ANATOMIE ?

- Comprendre les effets du milieu aquatique sur notre corps
- Comprendre certains accidents (barotraumatisme, ...)

# OREILLE, TYMPAN, TROMPE D'EUSTACHE



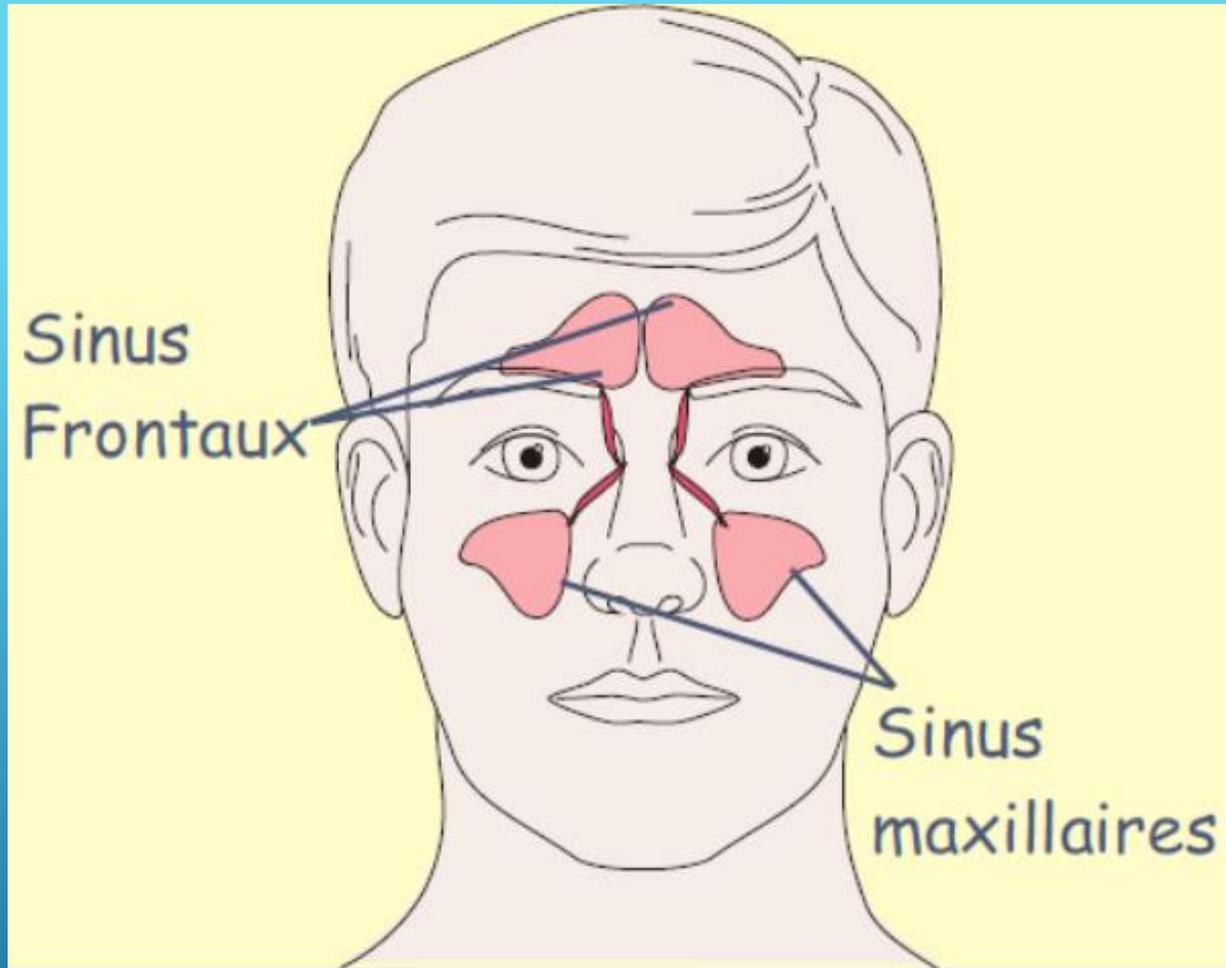
# OREILLE, TYMPAN, TROMPE D'EUSTACHE



# L'OREILLE

- ▶ **L'oreille externe** : pavillon et conduit auditif.
- ▶ **L'oreille moyenne** : comprise entre le tympan et la fenêtre ovale (ou l'on trouve les osselets marteau-enclume-étrier). Les sons sont transmis par leur intermédiaire à l'oreille interne.
- ▶ **L'oreille interne** : cavité creusée dans la boîte crânienne, 2 fonctions:
  - Équilibration (par les trois canaux semi-circulaires)
  - Audition (par la cochlée ou limaçon)

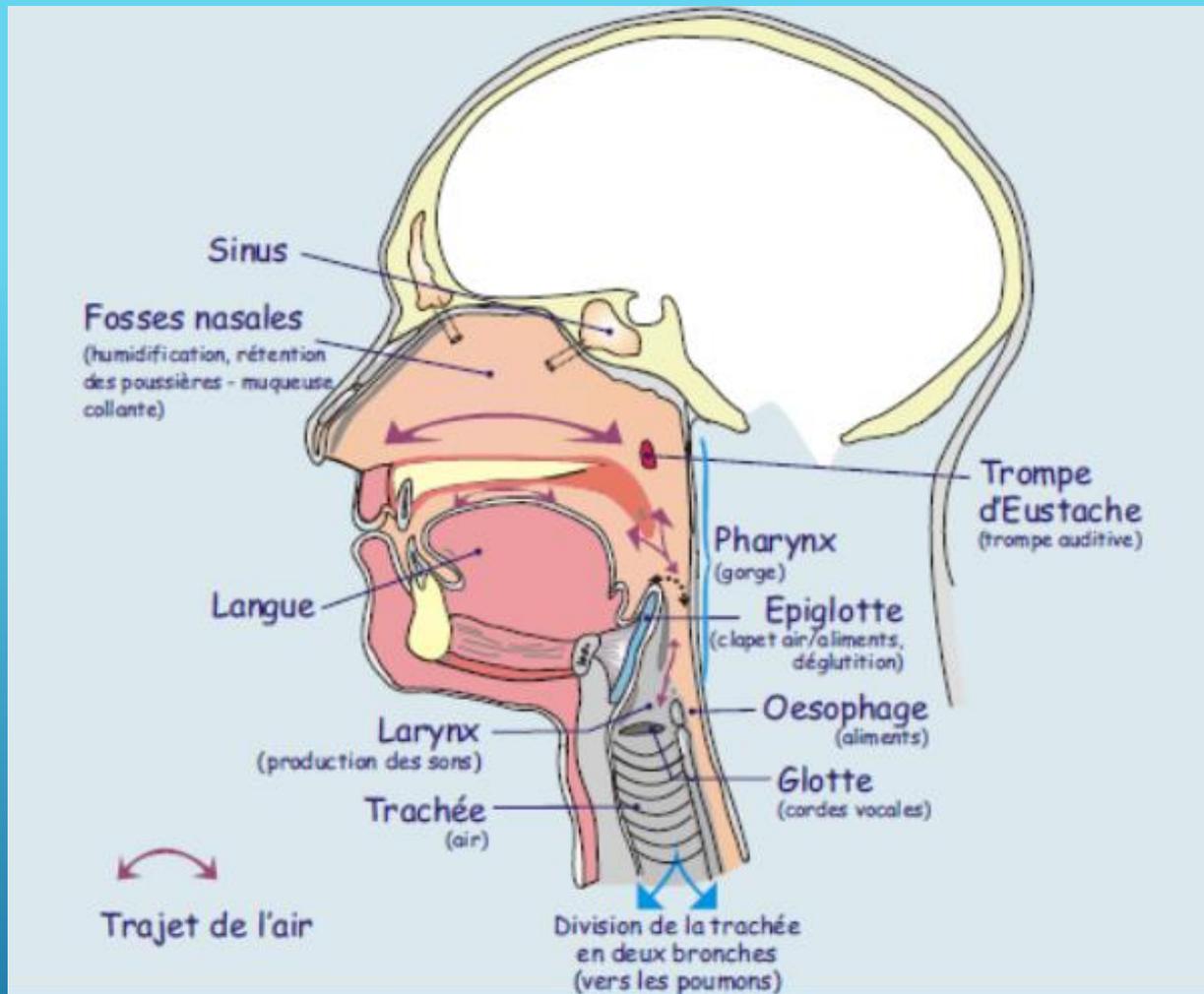
# LES SINUS



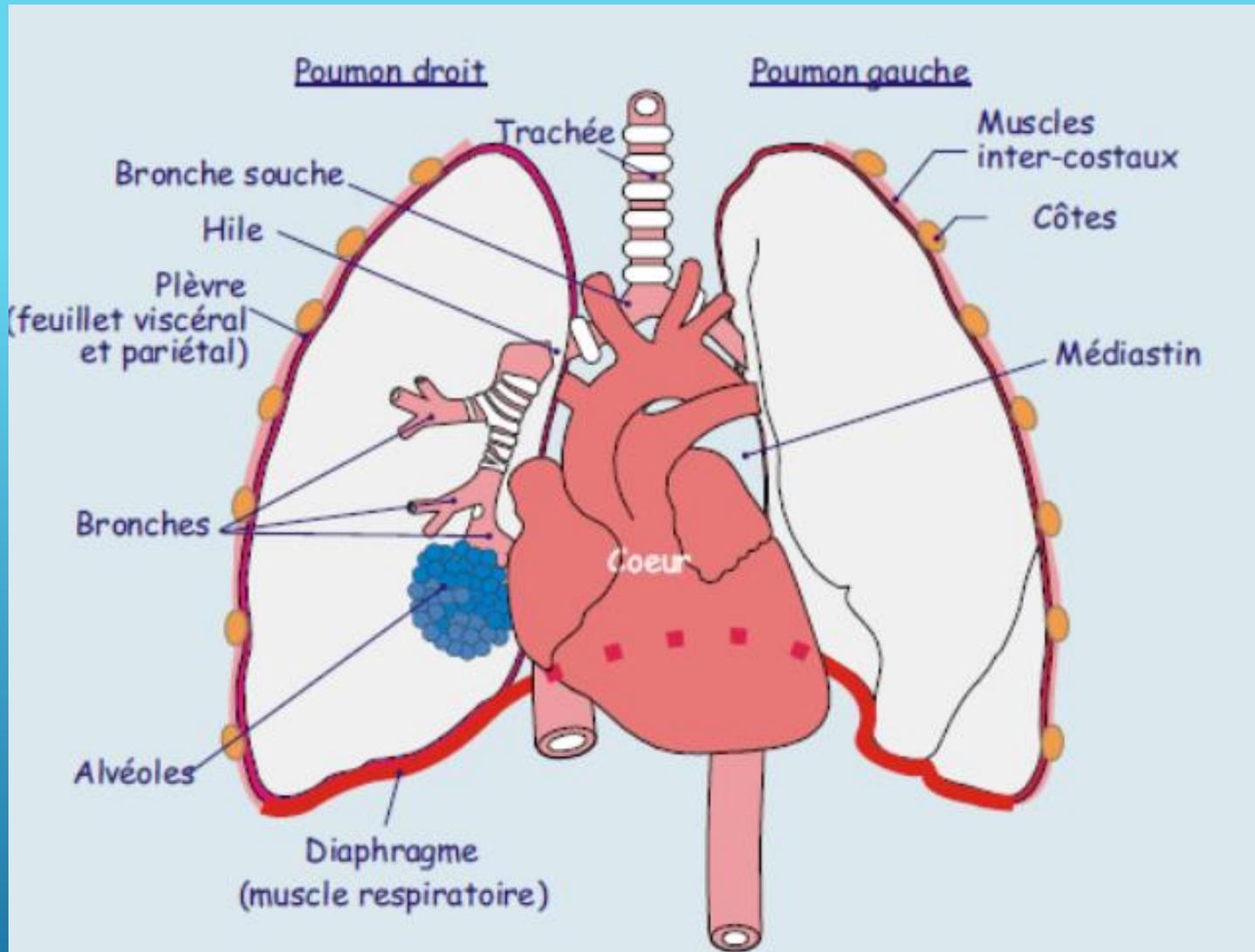
# LES SINUS

- ▶ Les os de la face sont creusés de cavités : les sinus.
- ▶ Ils sont naturellement ouverts et perméables.
- ▶ Dans les cas de rhume, sinusite, angine, allergie, il existe un gonflement de la muqueuse nasale qui peut obstruer ces canaux et l'équilibre de pression ne se fait plus.

# VOIES AERIENNES SUPÉRIEURES



# LES POUMONS



# APPAREIL RESPIRATOIRE

- ▶ **Fosses nasales** : filtrent, réchauffent, humidifient l'air
  - ▶ **Pharynx** : rôle de défense + tri entre l'air et les aliments
  - ▶ **Larynx** : les cordes vocales
  - ▶ **Trachée** : conduit rigide
  - ▶ **Bronches et bronchioles** : conduits souples
- } **Espace mort**
- ▶ Les **alvéoles** : Lieu des échanges gazeux entre l'air alvéolaire et le sang
  - ▶ Les **poumons** : Entourés d'une double enveloppe : la plèvre

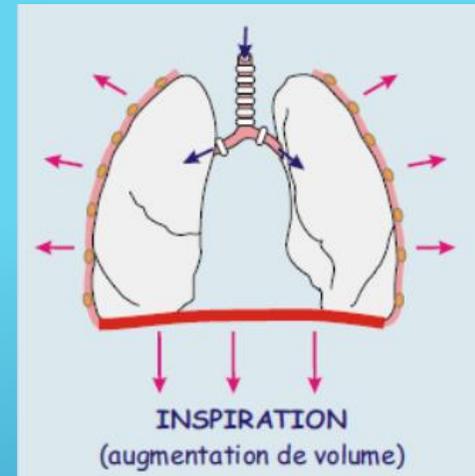
# MÉCANIQUE VENTILATOIRE

## ► Temps inspiratoire :

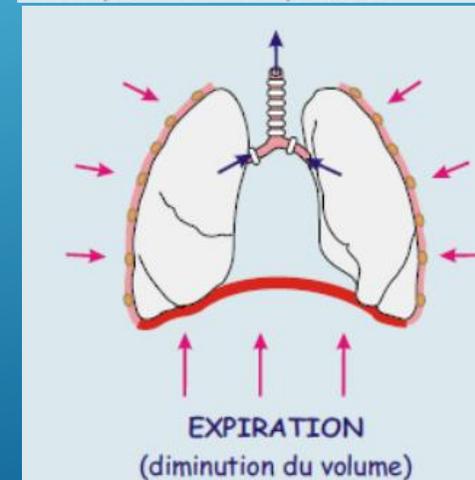
1. Le diaphragme s'abaisse
2. Les côtes se soulèvent
3. Augmentation du volume pulmonaire
4. = 16 à 20 inspirations /minute

## ► Temps expiratoire :

1. Réaction consécutive à l'inspiration
2. Relèvement du diaphragme et abaissement des côtes
3. Mouvement passif
4. Il est rejeté 79% d'azote saturé en vapeur d'eau, 17% d'O<sub>2</sub> et 4% de CO<sub>2</sub>



Par l'augmentation de volume, la pression alvéolaire devient inférieure à la pression atmosphérique et l'air pénètre dans les poumons.

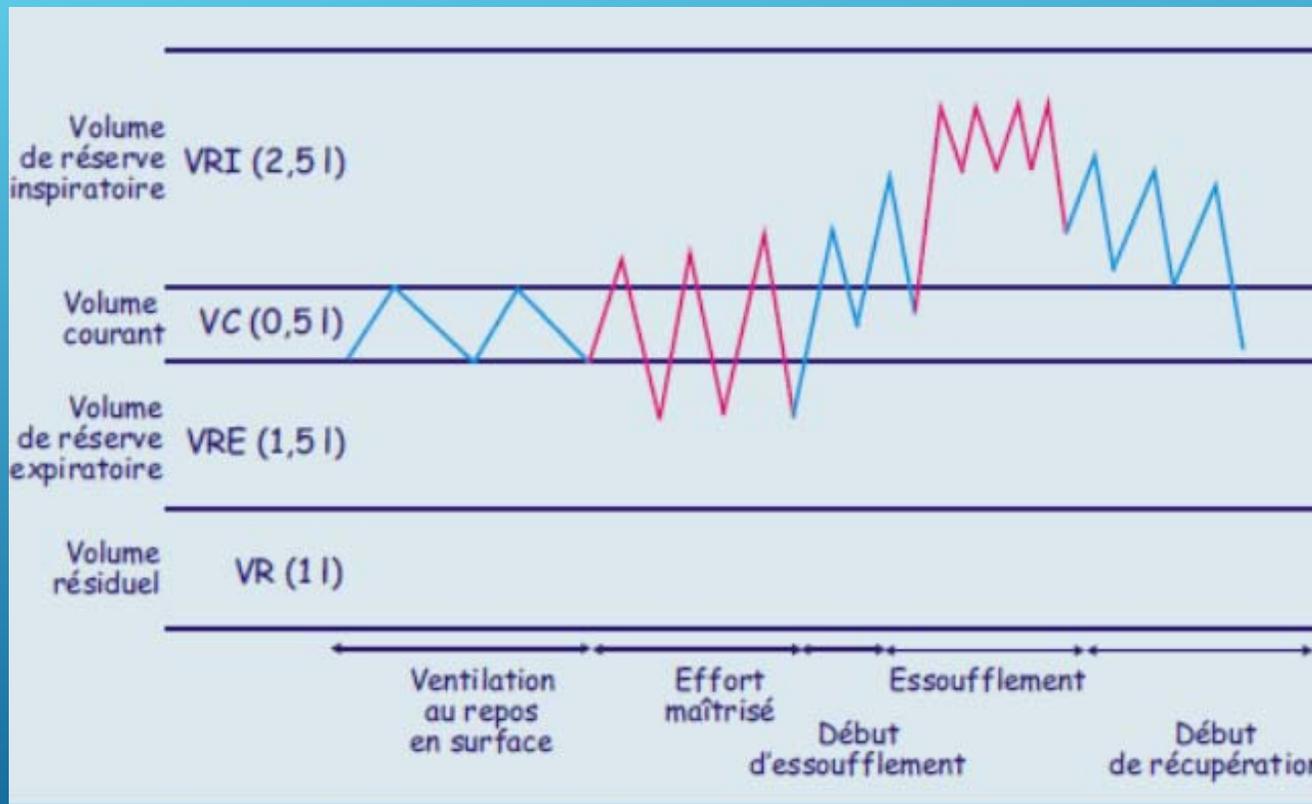


Par la diminution de volume, la pression alvéolaire devient supérieure à la pression atmosphérique et l'air sort des poumons.



# LES VOLUMES PULMONAIRES

- ▶ Le volume courant : est celui de l'inspiration ou de l'expiration courante soit  $VC=0,5$  litre.
- ▶ Le volume de réserve expiratoire : est le volume d'une expiration forcée pratiquée à la fin d'une expiration courante soit  $VRE=1,2$  litre.
- ▶ Le volume de réserve inspiratoire : est le volume d'une inspiration forcée pratiquée à la fin d'une inspiration courante soit  $VRI=2,5$  à  $3,5$  litres.
- ▶ Le volume résiduel : est le volume que l'on ne peut rejeter des poumons soit  $VR=1,3$  litres.



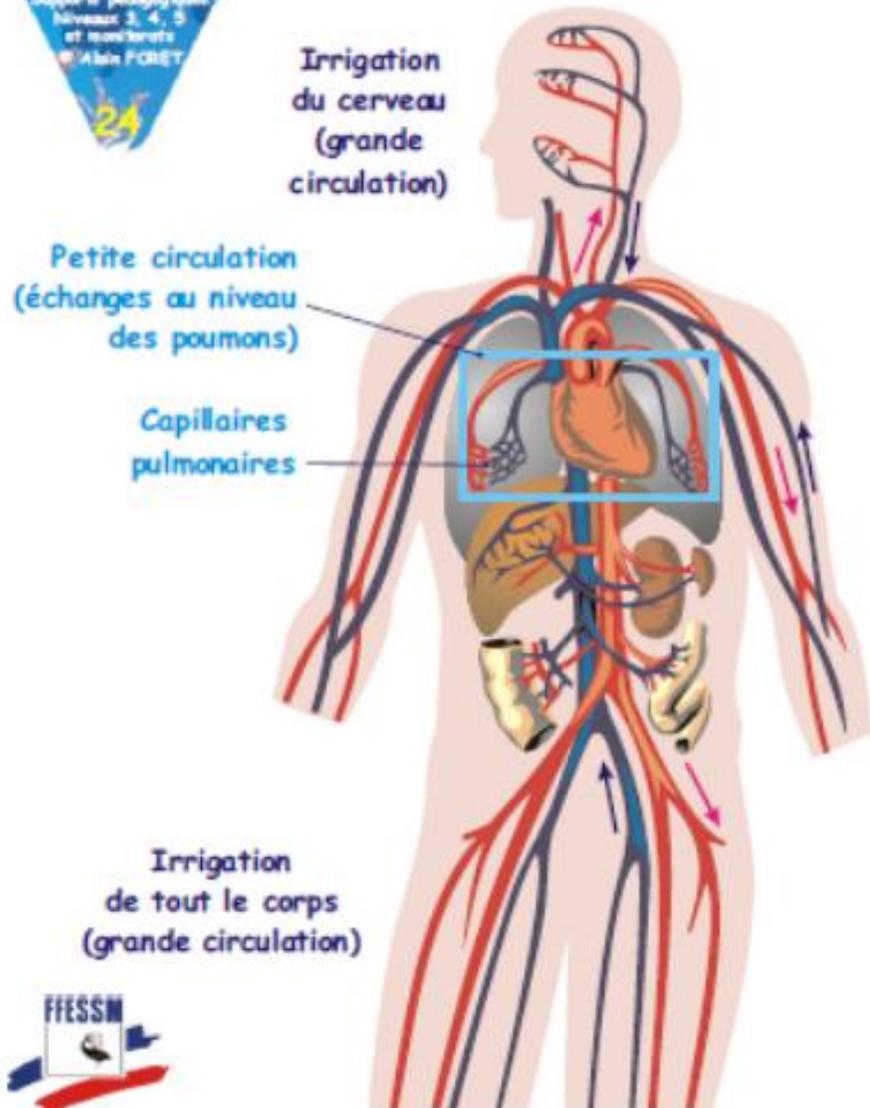
# ETIREMENTS SPÉCIFIQUES À L'APNÉE



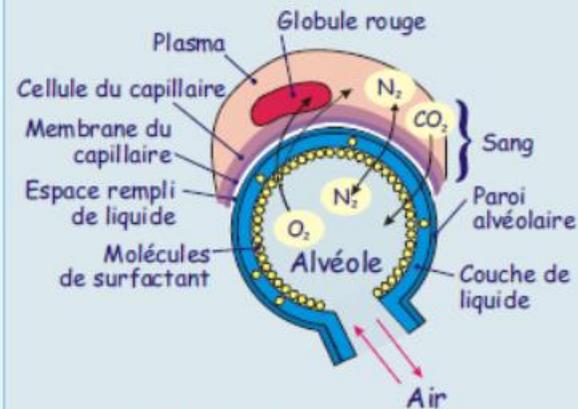
# RÉGULATION DE LA VENTILATION

- ▶ **Le circuit d'exécution (bulbe rachidien):** il entretient et assure en autonomie la périodicité des cycles ventilatoires en fonction des ordres reçus. Il est constitué d'un circuit nerveux dont le fonctionnement rythmique provoque l'alternance inspiration-expiration.
- ▶ **Le deuxième circuit de commande (cerveau):** il reçoit différents signaux soit réflexes (cutanés, muqueuses), soit chimiques ( $\text{CO}_2$ , hormones, pH), soit commande consciente

# La circulation



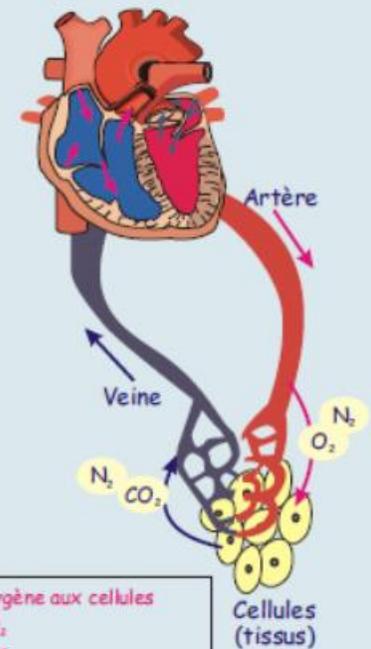
## Echanges entre les alvéoles et les capillaires sanguins



- le sang est oxygéné
- le  $CO_2$  est rejeté
- en plongée, selon les cas, l'azote est rejeté ou bien dissous

- le sang apporte de l'oxygène aux cellules
- le sang récupère du  $CO_2$
- en plongée, selon les cas, l'azote est rejeté ou bien dissous par les tissus

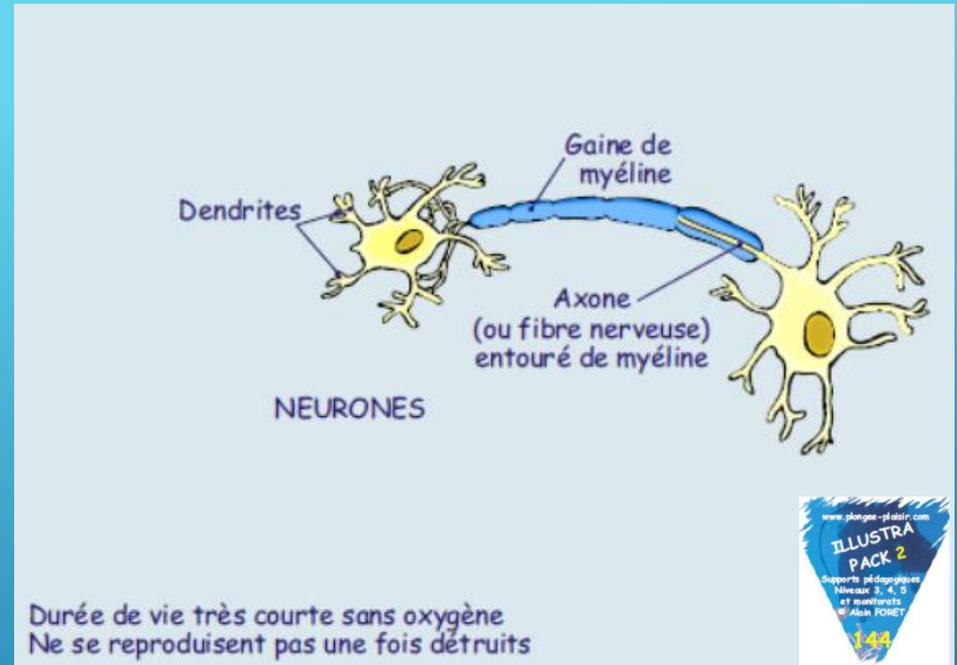
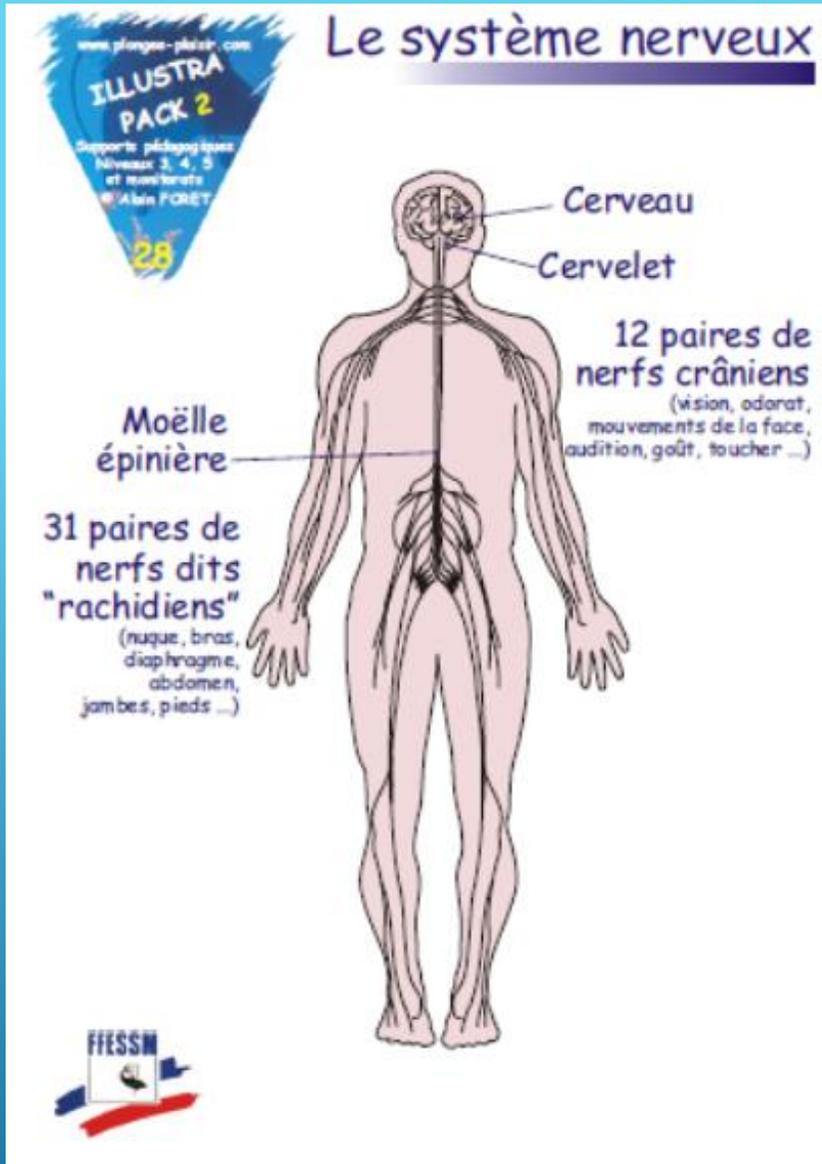
## Echanges au niveau des tissus



# LA CIRCULATION

- ▶ Les vaisseaux: artères, veines, et capillaires (lieux des échanges)
- ▶ Le sang: globules rouges (ou hématies) : fixent de manière réversible l'O<sub>2</sub> et le CO<sub>2</sub>
- ▶ La circulation sanguine avec le cœur = pompe aspirante et refoulante

# SYSTEMES NERVEUX





# NOTIONS DE PHYSIQUE



# POURQUOI PARLER DE PHYSIQUE ?

- Comprendre les effets du milieu aquatique (pression, sons, lumière,...)
- Comprendre certains accidents (barotraumatisme, ...)
- Comprendre les adaptations faites par les apnéistes (lestage, combinaison, masque,...)

# L'EAU

L'eau est capable de retenir beaucoup de chaleur (l'eau "attire" la chaleur du corps), d'où l'utilisation de combinaisons isothermiques.

La masse d'un litre d'eau est 1 kilogramme

# COMPOSITION DE L'AIR

- ▶ 20,9 % d'oxygène ( $O_2$ )
- ▶ 79 % d'azote ( $N_2$ )
- ▶ 0,03 % de dioxyde de carbone ( $CO_2$ )
- ▶ 0,07 % de gaz rares

On retiendra 21% d' $O_2$  et 79 % de  $N_2$

- ▶ L'oxygène est le gaz vital : c'est un carburant
- ▶ L'azote est l'agent de transport, il est neutre : c'est un diluant
- ▶ Le dioxyde de carbone (toxique à grande dose) : c'est l'excitant des centres respiratoires

# NOTION DE PRESSION

La pression atmosphérique = 1 bar

Une colonne d'eau de 10 m exerce une pression de 1 bar.

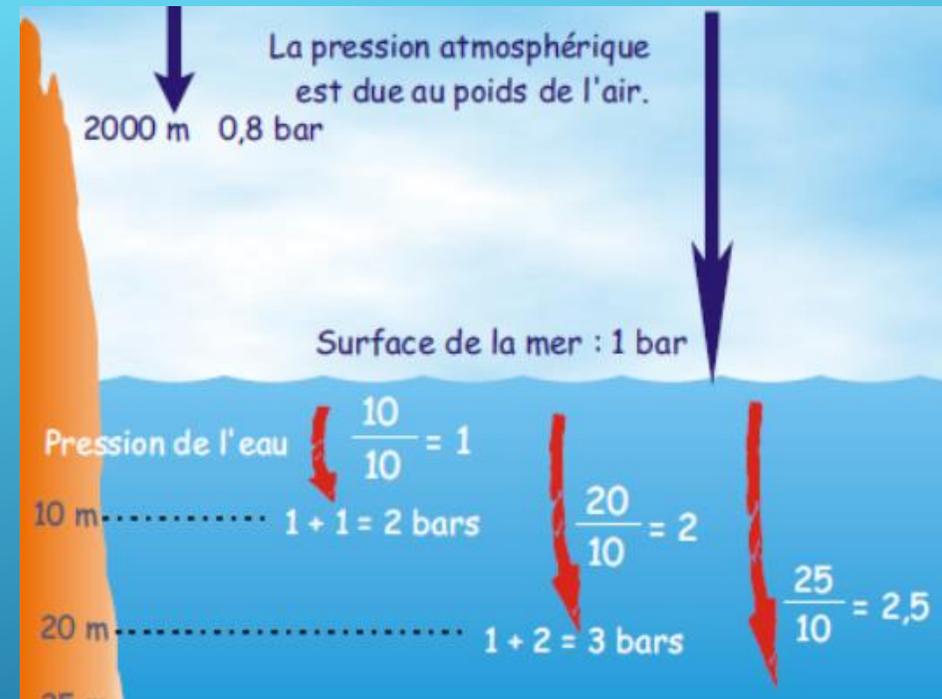
## Conséquence :

Un plongeur supporte tous les 10 mètres une pression supplémentaire de 1 bar (pression hydrostatique) qui s'ajoutera à la pression atmosphérique

Ex.: Profondeur Pression

-10 m	2 bars
-20 m	3 bars
-30 m	4 bars
etc...	

La pression = Force / Surface



# LA COMPRESSIBILITÉ DES GAZ

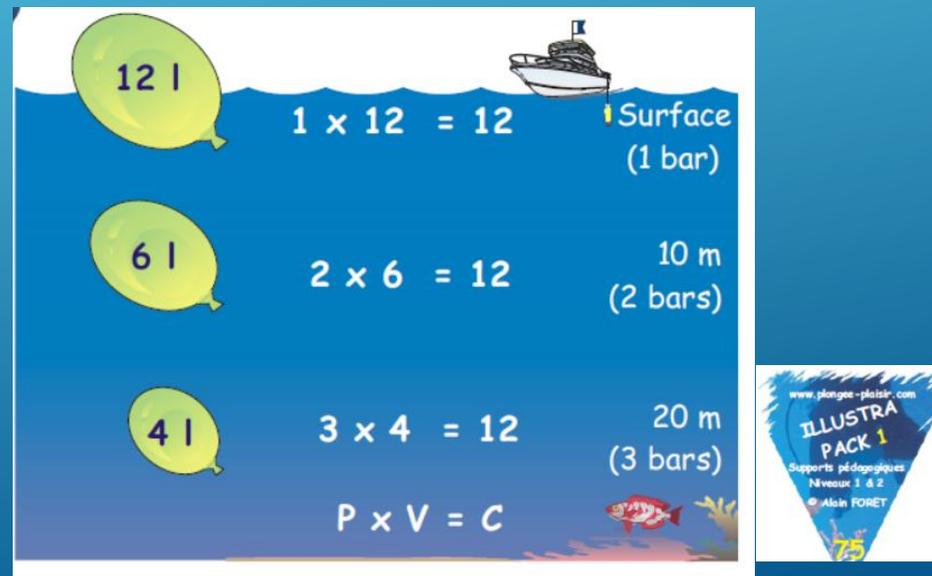
Pour un objet compressible (poumons, sinus, masque, combinaison), le produit de la pression par le volume est constant :

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

A retenir:

En descente: Pression augmente et Volume diminue

En remontée: Pression diminue et Volume augmente

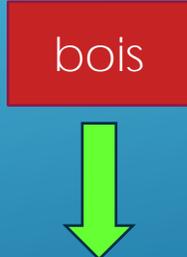
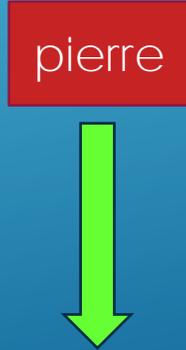


# FLOTTABILITÉ

Tout corps plongé dans un liquide reçoit une poussée de bas en haut égale au poids du volume déplacé soit 1 litre = 1 kg (principe d'Archimède). Le poids réel est remplacé par un poids « apparent »:

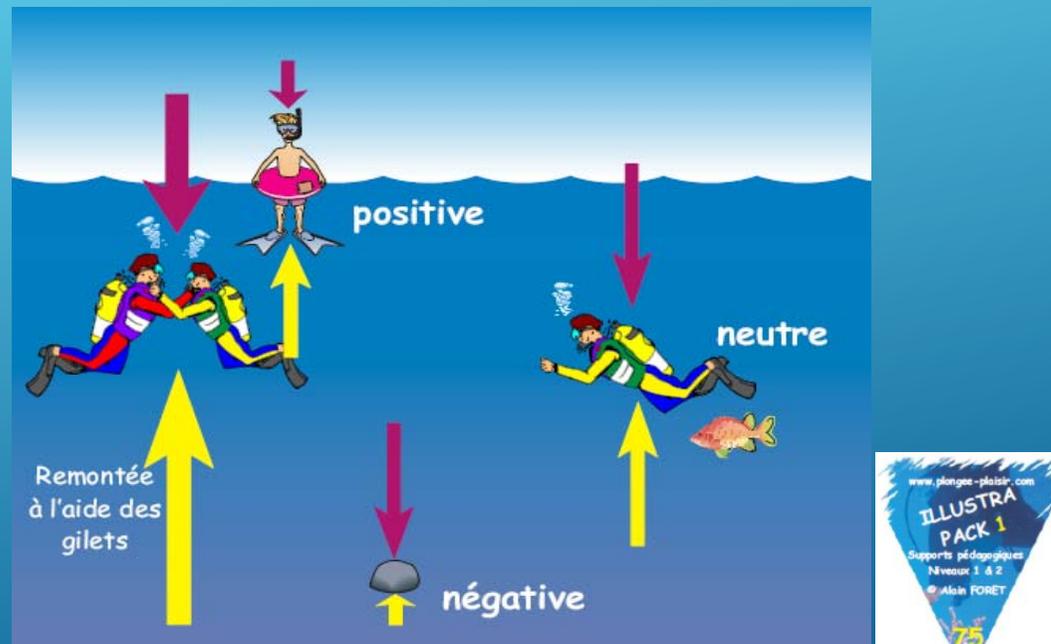
$$\text{Poids apparent} = \text{Poids réel} - \text{Poussée d'Archimède}$$

Exemples: soit **3 objets** de poids réel différents et de volume 1 litre

			
<b>Poussée d'Archimède = 1kg</b>			
<b>Poids réel:</b>	0,2 kg	1 kg	2 kg
<b>Poids apparent:</b>	$0,2 - 1 = -0,8$	$1 - 1 = 0$	$2 - 1 = +1$
<b>Conséquences:</b>	Il flotte	En équilibre	Il coule

# Application: le lestage

- ▶ Le poids apparent dans l'eau dépend du volume de l'apnéiste
- ▶ La combinaison augmente le volume donc la flottabilité
- ▶ Le lest compense ou non la flottabilité de la combinaison
- ▶ Les variations de pression (de profondeur) modifient le volume de l'apnéiste donc son poids apparent

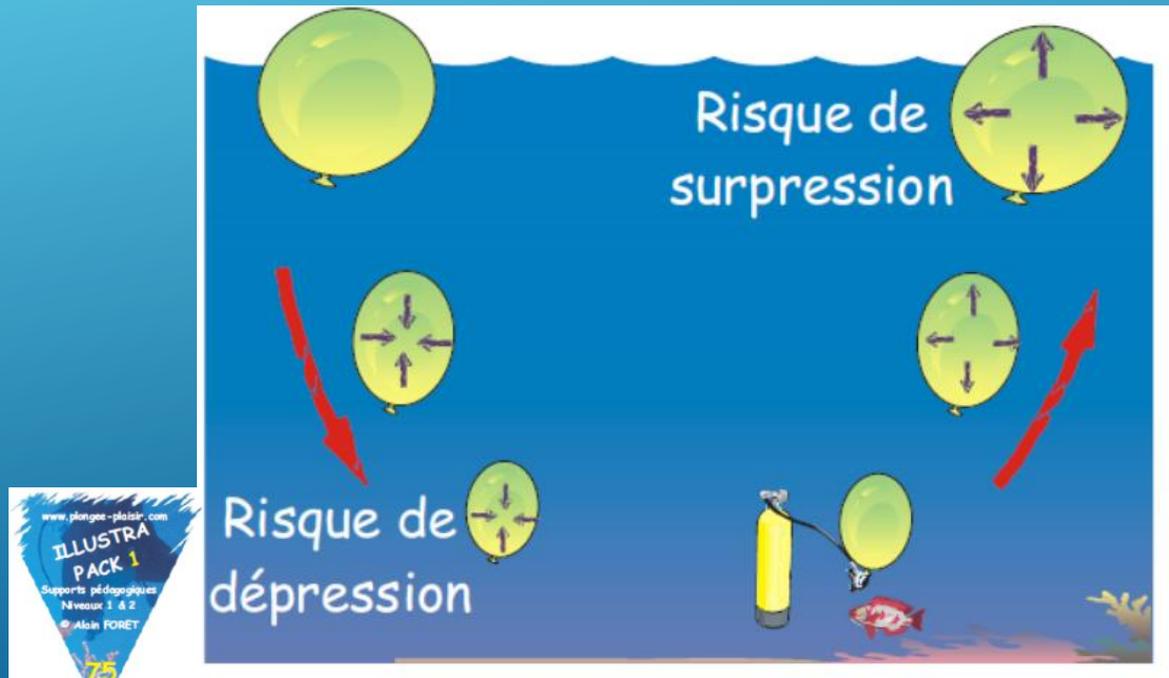


-> Conséquences: plus on descend et plus on est « lourd »

# Applications : les accidents barotraumatiques

- Barotraumatismes des oreilles, sinus, ou poumons
- Placage du masque

Voir ci-dessous



# DISSOLUTION DES GAZ DANS LES LIQUIDES

- ▶ **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
- ▶ Chaque gaz est donc responsable d'une partie de la pression absolue = notion de pression partielle

# LES PRESSIONS PARTIELLES ET LA LOI DE HENRY



## Pressions partielles

1 litre d'air  
à 1 bar.



$$1 \text{ bar} \times 20 \% = 0,2 \text{ bar } O_2$$

$$1 \text{ bar} \times 80 \% = 0,8 \text{ bar } N_2$$

1 bar

La somme des pressions partielles est égale à la pression absolue.

1 litre d'air  
à 3 bars.



$$3 \text{ bars} \times 20 \% = 0,6 \text{ bar } O_2 (PpO_2 = 0,6)$$

$$3 \text{ bars} \times 80 \% = 2,4 \text{ bars } N_2 (PpN_2 = 2,4)$$

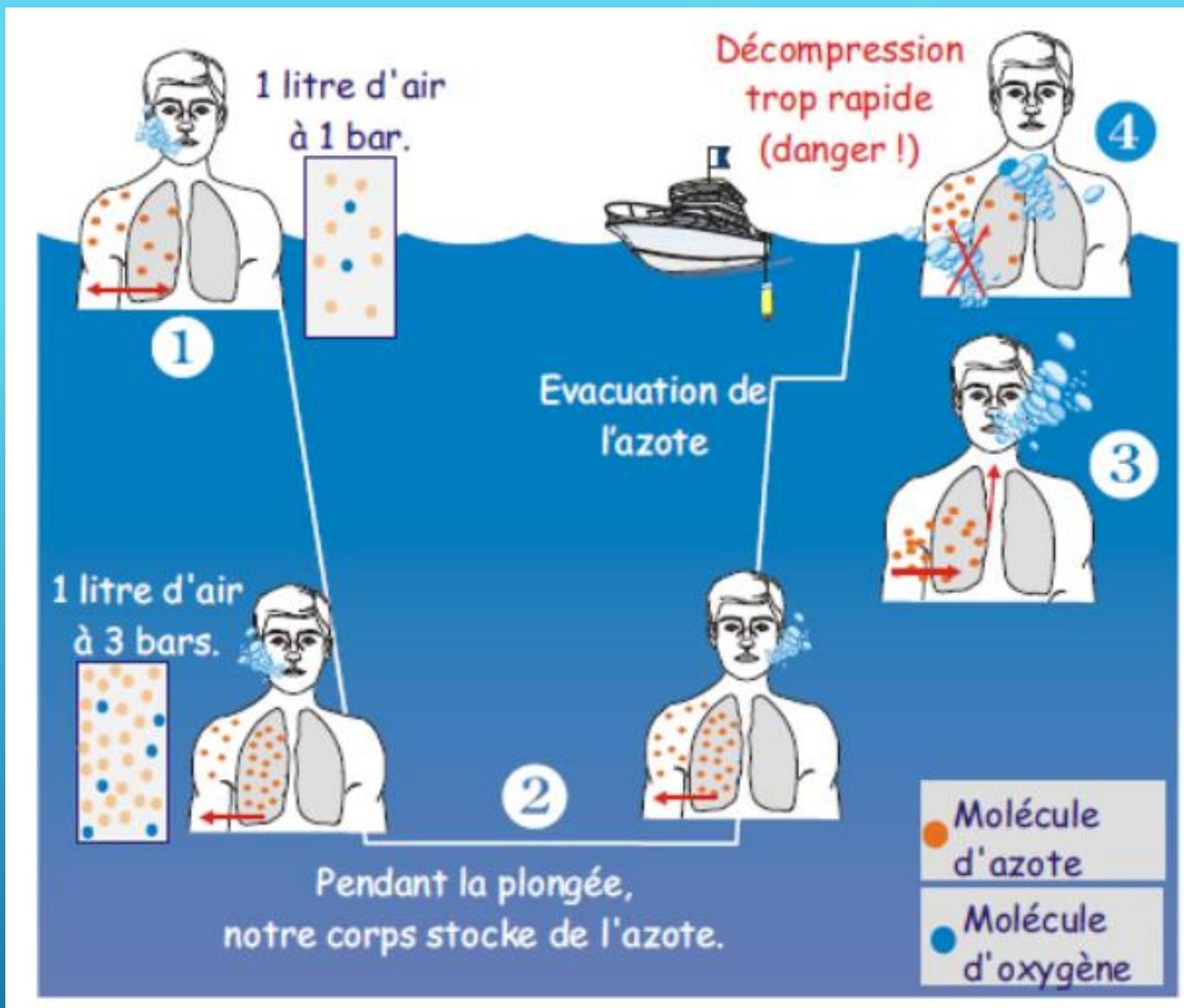
3 bars

20 m (3 bars)

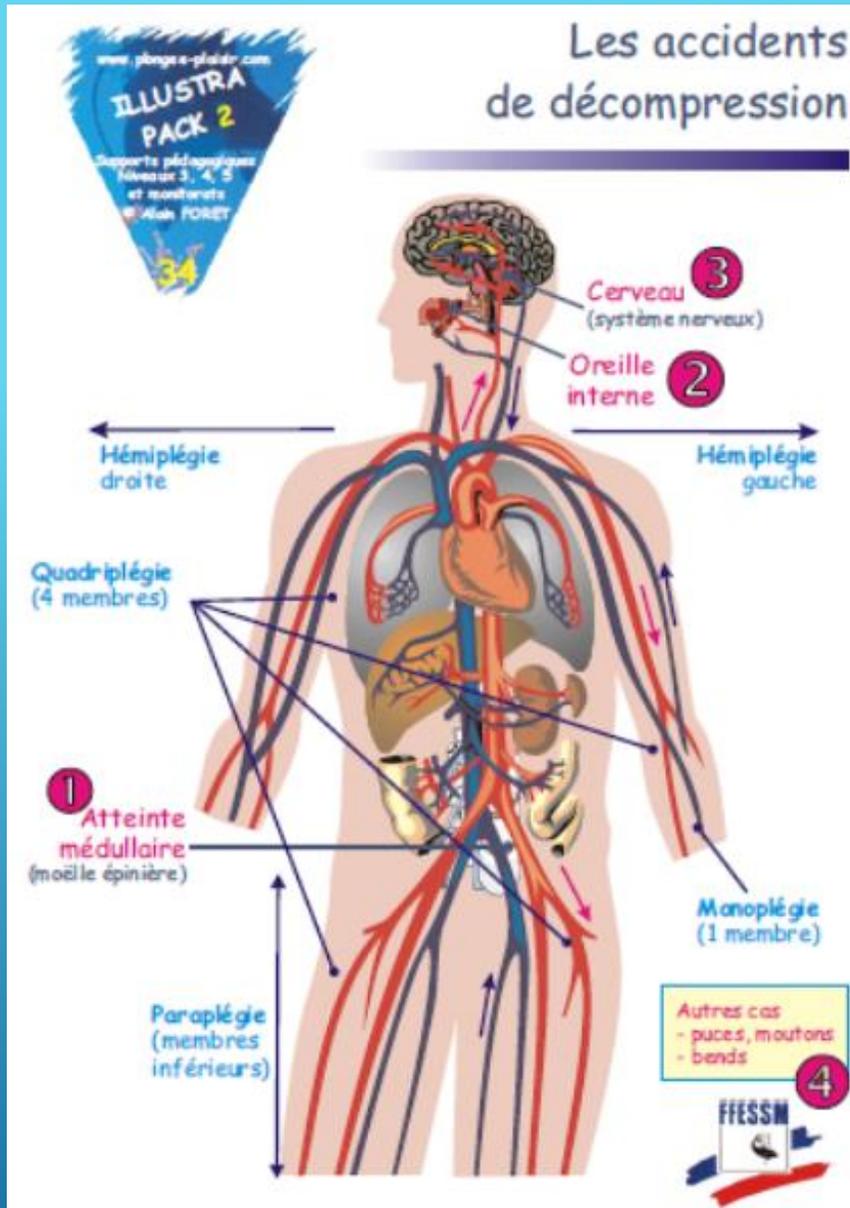
$$Pp \text{ gaz} = P_{Abs} \times \% \text{ gaz}$$



# ACCIDENTS DE DECOMPRESSION



# APPLICATION

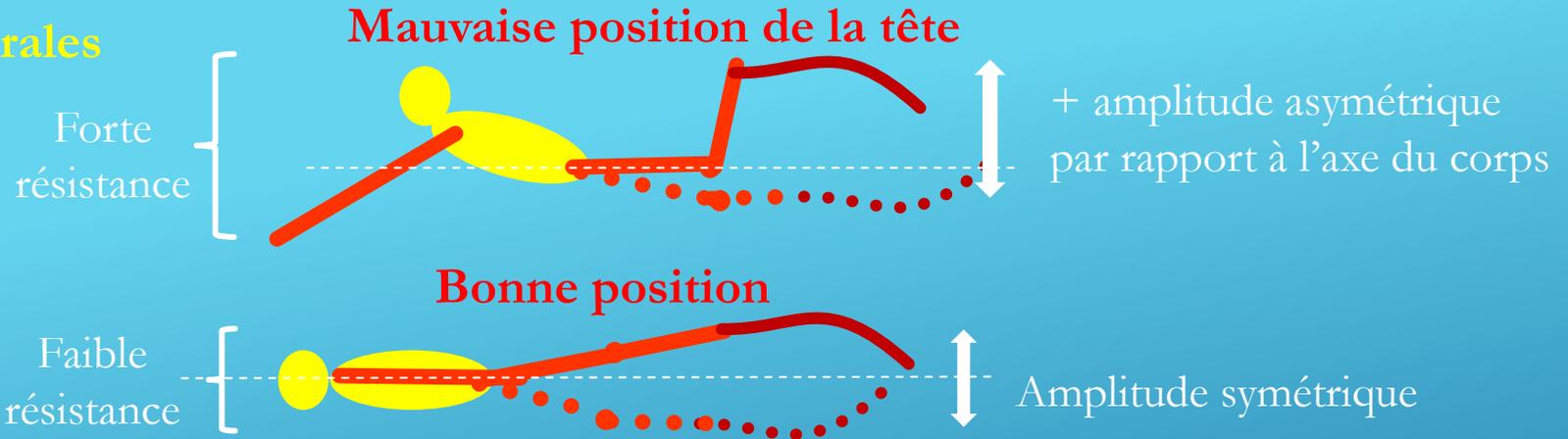


- ▶ Notions d'hypercapnie et d'hypoxie (voir ci-dessous)
- ▶ Risque de TARAVANA qui est l'accident de décompression de l'apnéiste (rare, concerne les pêcheurs pro, la compétition profonde, et dans certains cas le moniteurs)

# NOTIONS D'HYDRODYNAMISME

## SYMETRIE DU PALMAGE ET POSITION DE LA TETE ET DES BRAS

### Vues latérales



### Vues du dessus

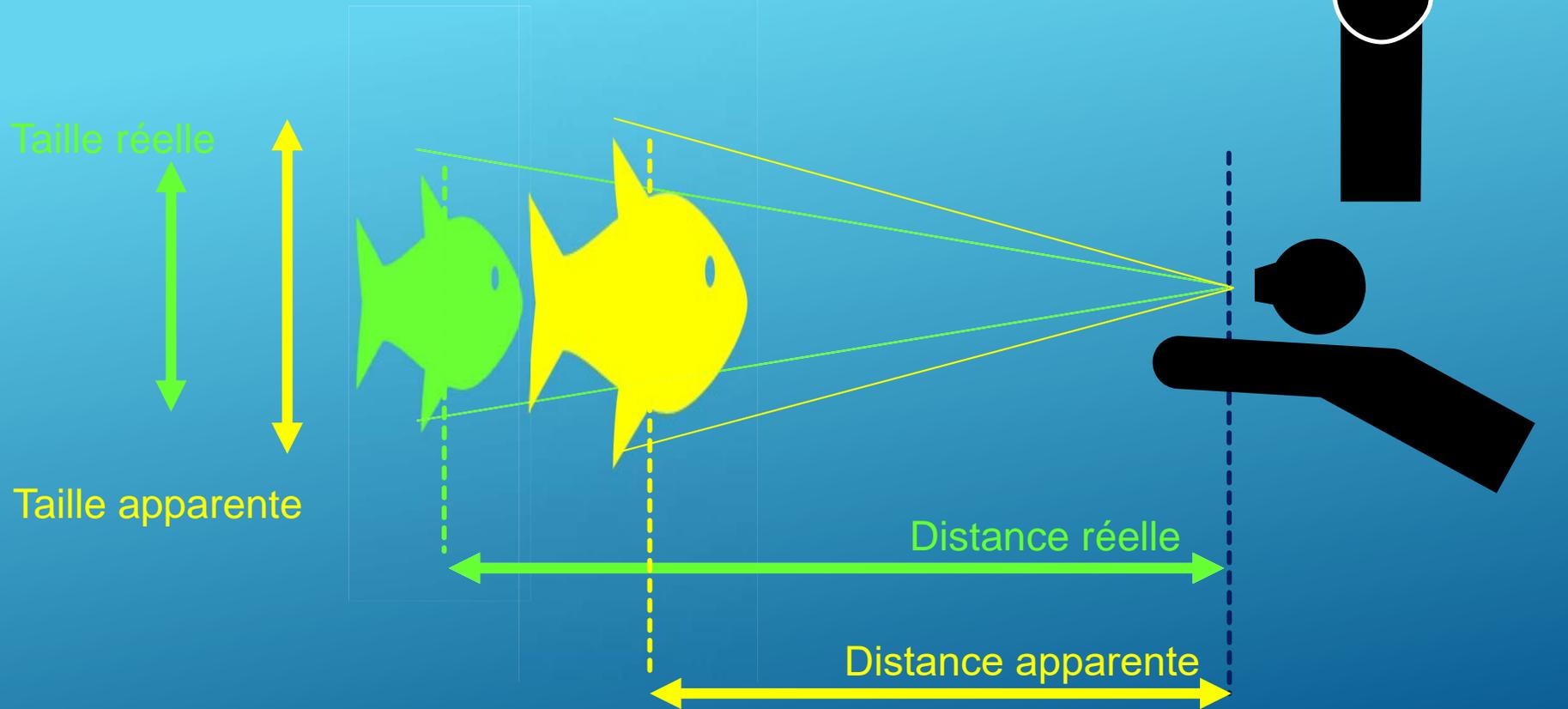


## AMPLITUDE TROP FORTE



# LA VISION DANS L'EAU

- Champ visuel rétréci par le masque
- Les objets semblent rapprochés ( $3/4$  distance réelle)
- Les objets sont grossis ( $4/3$  de la taille réelle)



# L'AUDITION DANS L'EAU

## L'audition :

Les sons se propagent 5 fois plus vite que dans l'air

- Le bruit d'un moteur parait très proche et il est impossible de connaitre sa direction





# CE QUE DOIT SAVOIR UN APNÉISTE CONFIRMÉ EN EAU LIBRE

- ▶ Avoir des notions simples en matière d'anatomie, de physiologie et de physique permettant de comprendre les effets du milieu et les accidents.
- ▶ Rester à des problèmes correspondant à une pratique de l'Apnéiste Confirmé en Eau Libre.



# CE QUE DOIT SAVOIR UN APNÉISTE EXPERT EN EAU LIBRE

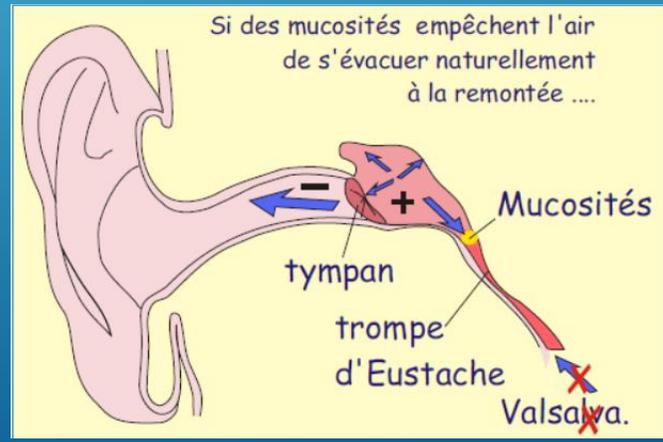
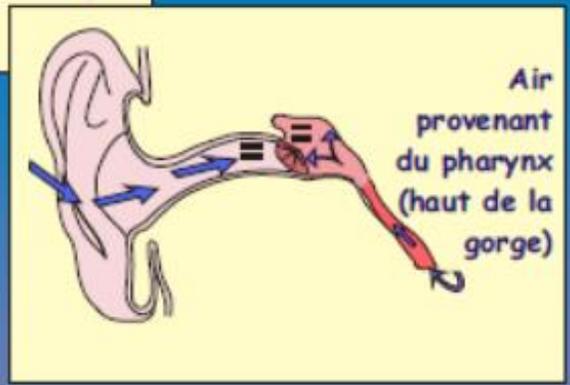
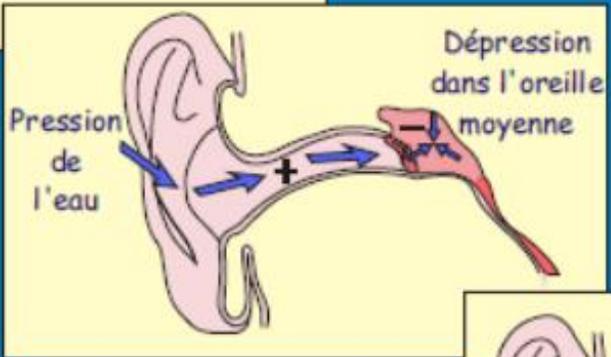
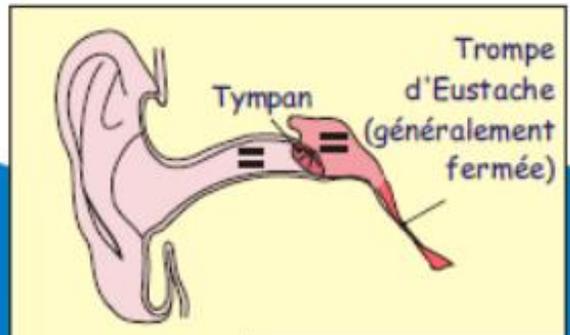
- ▶ Avoir des connaissances en matière d'anatomie, physiologie et physique appliquées à la plongée libre.
- ▶ Connaissances nécessaires à la bonne compréhension des accidents.



# ACCIDENTS EN APNÉE:

**CAUSES,  
SYMPTÔMES,  
PRÉVENTION,  
CONDUITE À TENIR**

# MÉCANISME DES BAROTRAUMATISMES DE L'OREILLE



# BAROTRAUMATISMES

## DU TYMPAN OU DE L'OREILLE INTERNE

### Causes

- Manœuvre d'équilibrage mal ou pas effectuée à la descente, ou faite en remontée
- Trompe d'Eustache bouchée ou peu perméable (infection, malformations...).
- Conduit auditif externe obstrué (bouchon, cagoule, ...)

### Symptômes (tympan)

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

### Symptômes (oreille interne)

- Baisse auditive persistante
- Acouphènes (sifflements, bourdonnements)
- Vertiges au fond au moment de l'accident
- Nausées
- Impression de bouchon ou de liquide dans l'oreille

### Prévention

- Compensation 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 avant pour bien nettoyer

### Conduite à tenir

- À la descente : stopper, redresser la tête, ne pas insister. Prévenir l'apnéiste de sécurité
- En surface : si la douleur persiste, arrêter de plonger pour la journée
- Après, si persistance de la douleur, vertige, sensation d'oreille pleine... VOIR UN ORL

# BAROTRAUMATISMES DES SINUS

## Causes

- Sinus bouché(s) ou peu perméable(s) (infection, malformations...).

## Symptômes

- Douleur dans le sinus concerné (au front, aux pommettes, ...)
- Saignements de nez

## Prévention

- Pas de plongée si enrhumé ou sinusite
- Se moucher
- Entretien des sinus par des rinçages (liquide physiologique)
- À la descente : stopper, ne pas insister.

## Conduite à tenir

- Prévenir l'apnéiste de sécurité
- En surface : si la douleur persiste, arrêter de plonger pour la journée

# BAROTRAUMATISME OCULAIRE

## "PLACAGE DE MASQUE"

### Causes

- Avec la profondeur l'augmentation de pression plaque le masque par dépression = "Effet ventouse"

### Symptômes

- Petits saignements, yeux rouges, tour des yeux bleu

### Prévention

- Masque à petit volume, compensation en expirant de l'air par le nez

### Conduite à tenir

- Si l'œil est atteint arrêter de plonger pour la journée
- Voir médecin ophtalmologue conseillé selon gravité

# BAROTRAUMATISME DES POUMONS

= Œdème Aigue du Poumon (OAP)

## Causes

A partir de -30 m environ afflux normal de sang autours des alvéoles en raison de la dépression intra thoracique. Risque d'inondation des alvéoles et du tissu interstitiel par passage de sang ou de plasma sanguin si:

- Lésions d'hyperpression alvéolaires (carpe)
- Existence de lésions préexistantes
- Souplesse de la cage thoracique insuffisante

## Symptômes

- Crachats sanglants
- Douleur à la poitrine
- Gène respiratoire

## Prévention

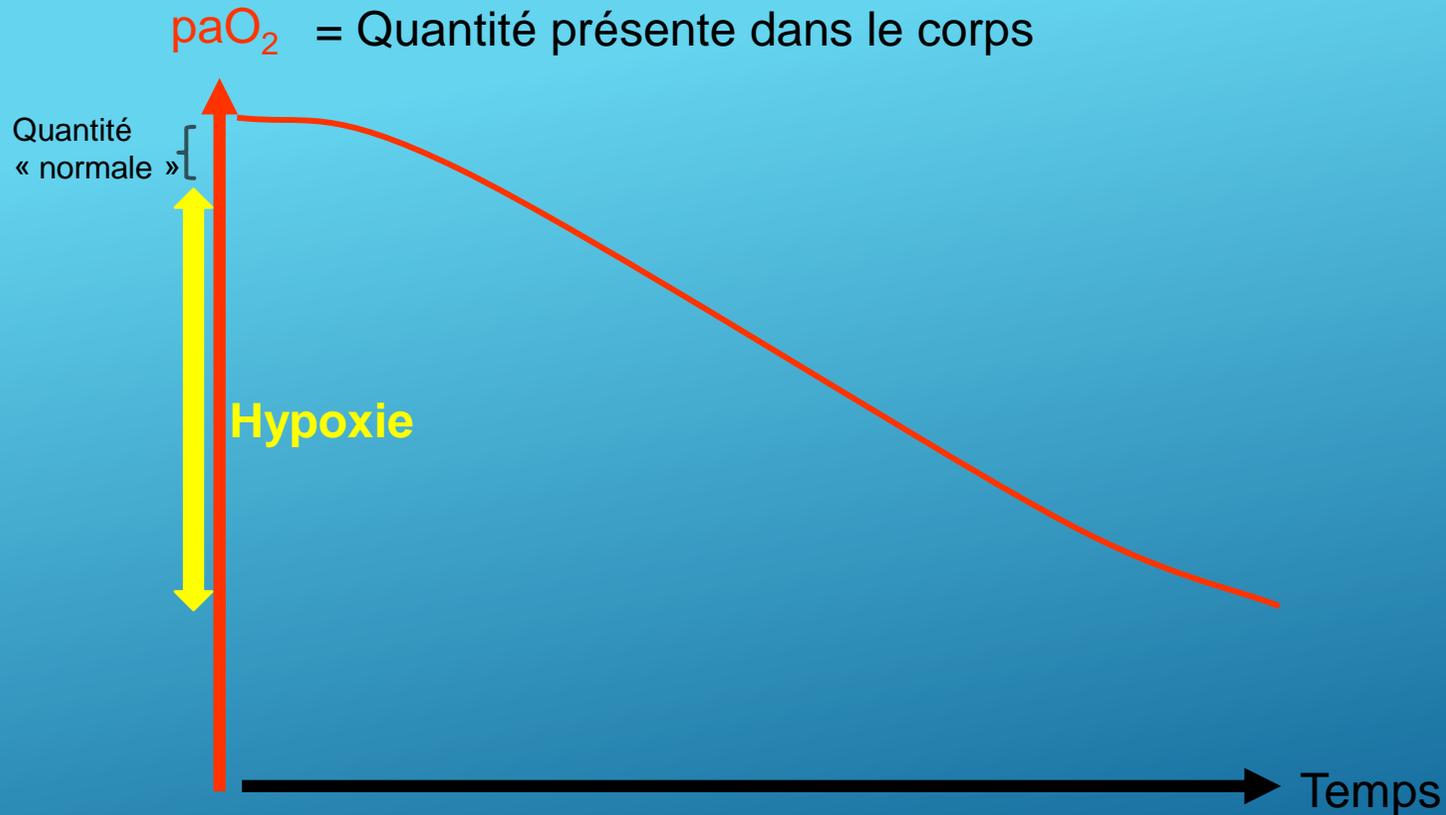
- Souplesse de la cage thoracique
- Progressivité dans la profondeur

## Conduite à tenir

- Oxygénothérapie
- Evacuation d'urgence

# Notion d'hypoxie

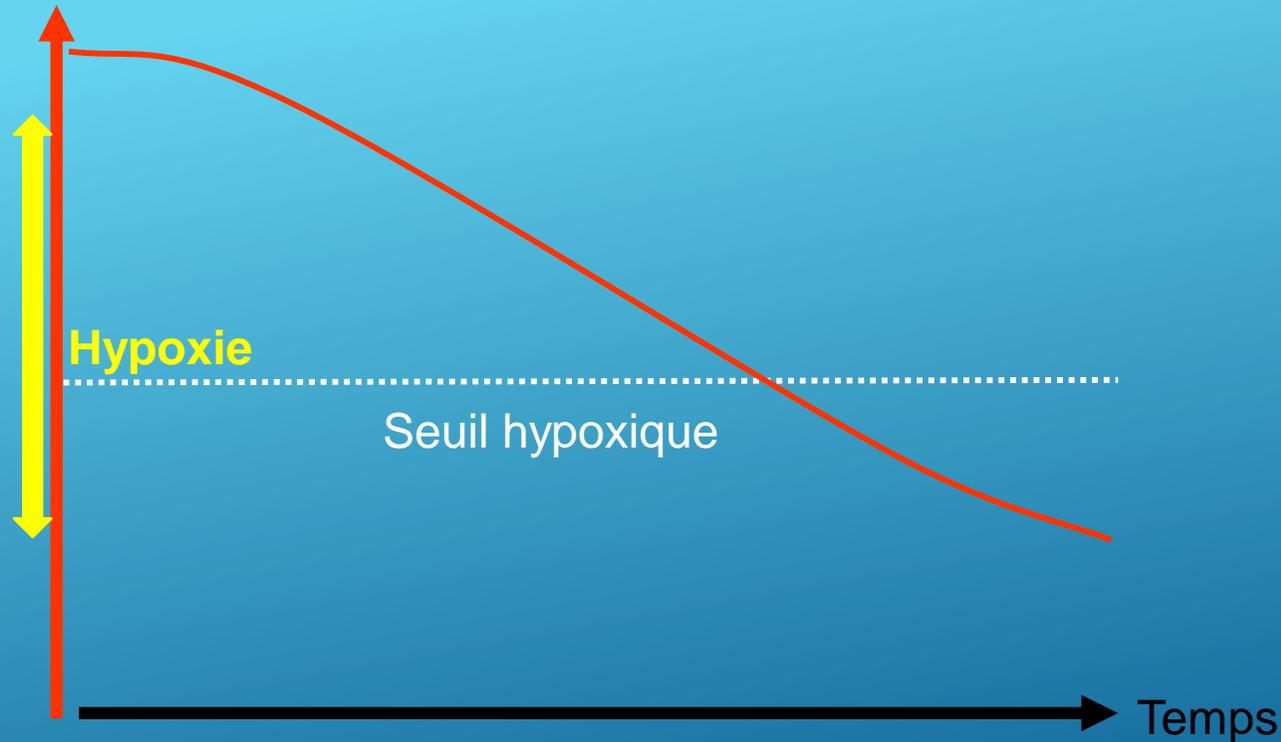
= faible taux d'oxygène ( $O_2$ )



# Notion de seuil hypoxique

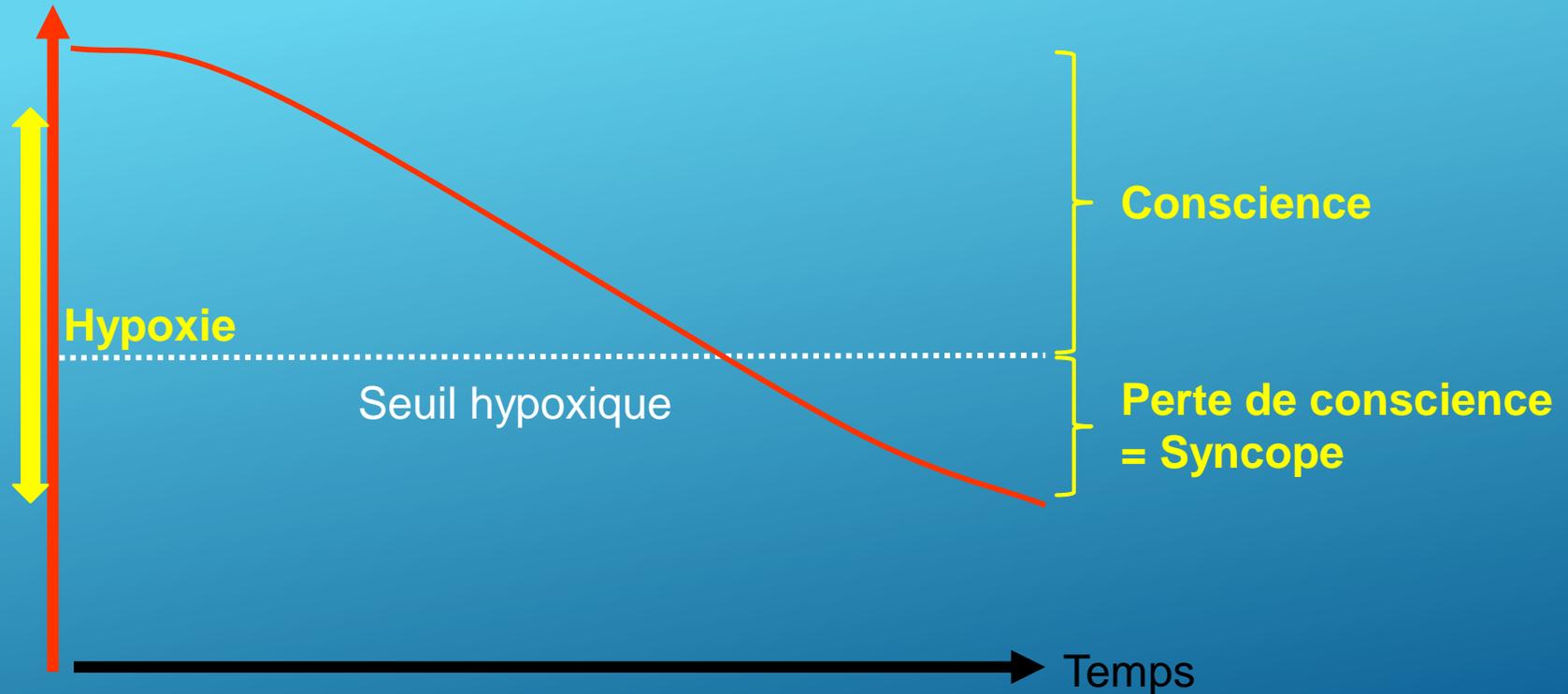
= quantité minimale pour rester conscient

$paO_2$  = Quantité présente dans le corps



# Conséquences du dépassement du seuil hypoxique

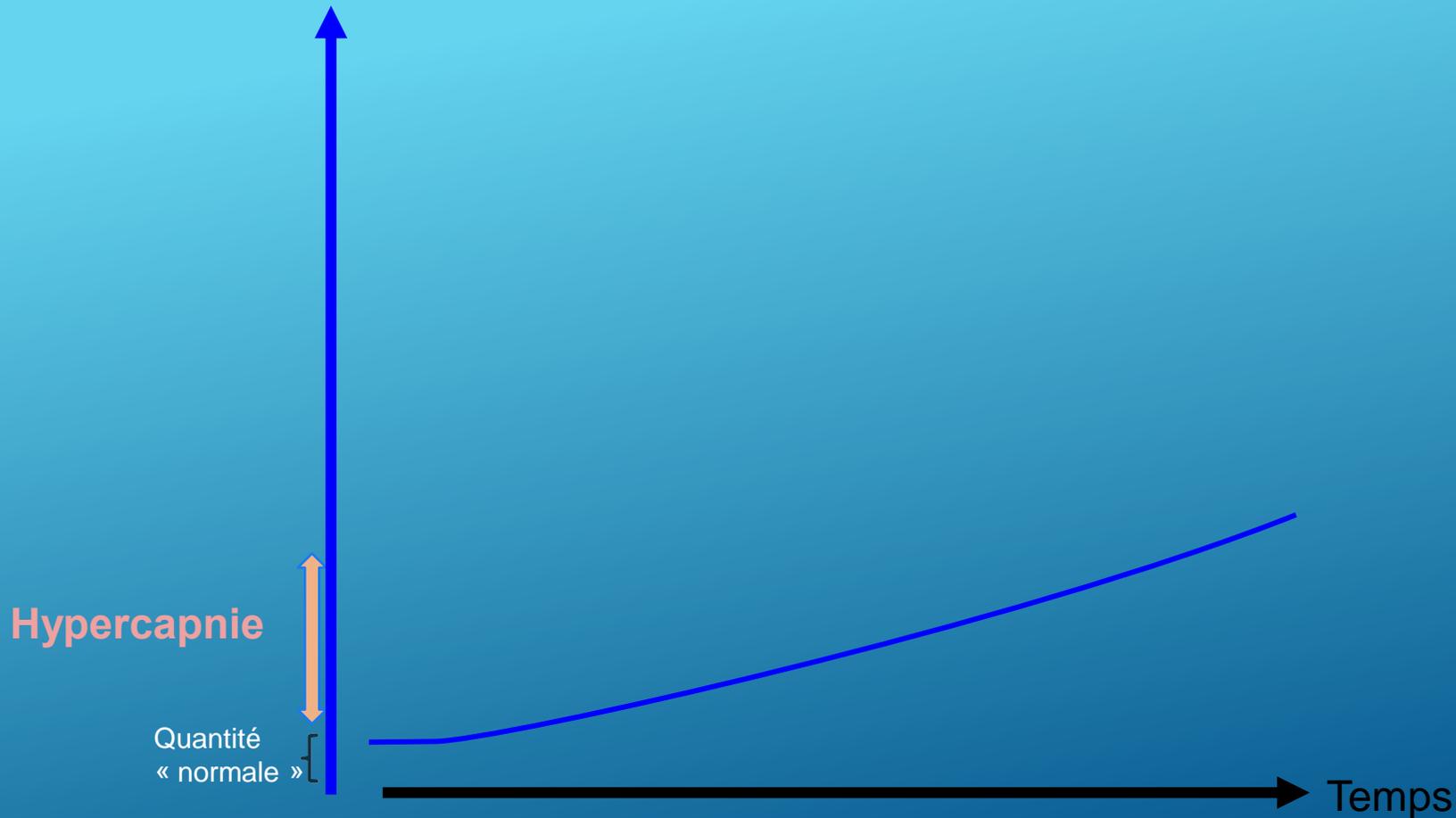
$paO_2$  = Quantité présente dans le corps



# Notion d'hypercapnie

= fort taux de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ )

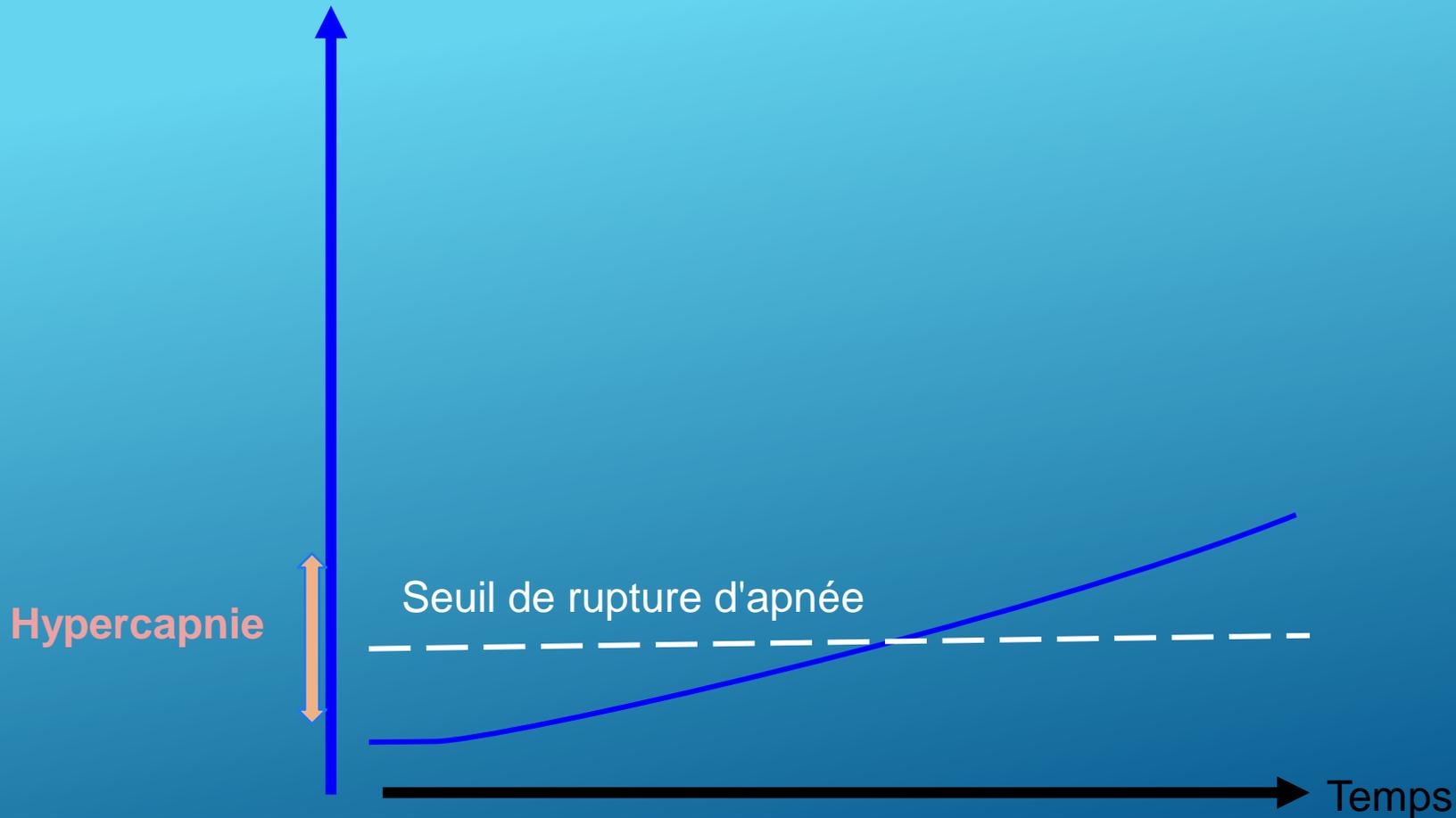
$\text{paCO}_2$  = Quantité présente dans le corps



# Notion de seuil de rupture d'apnée

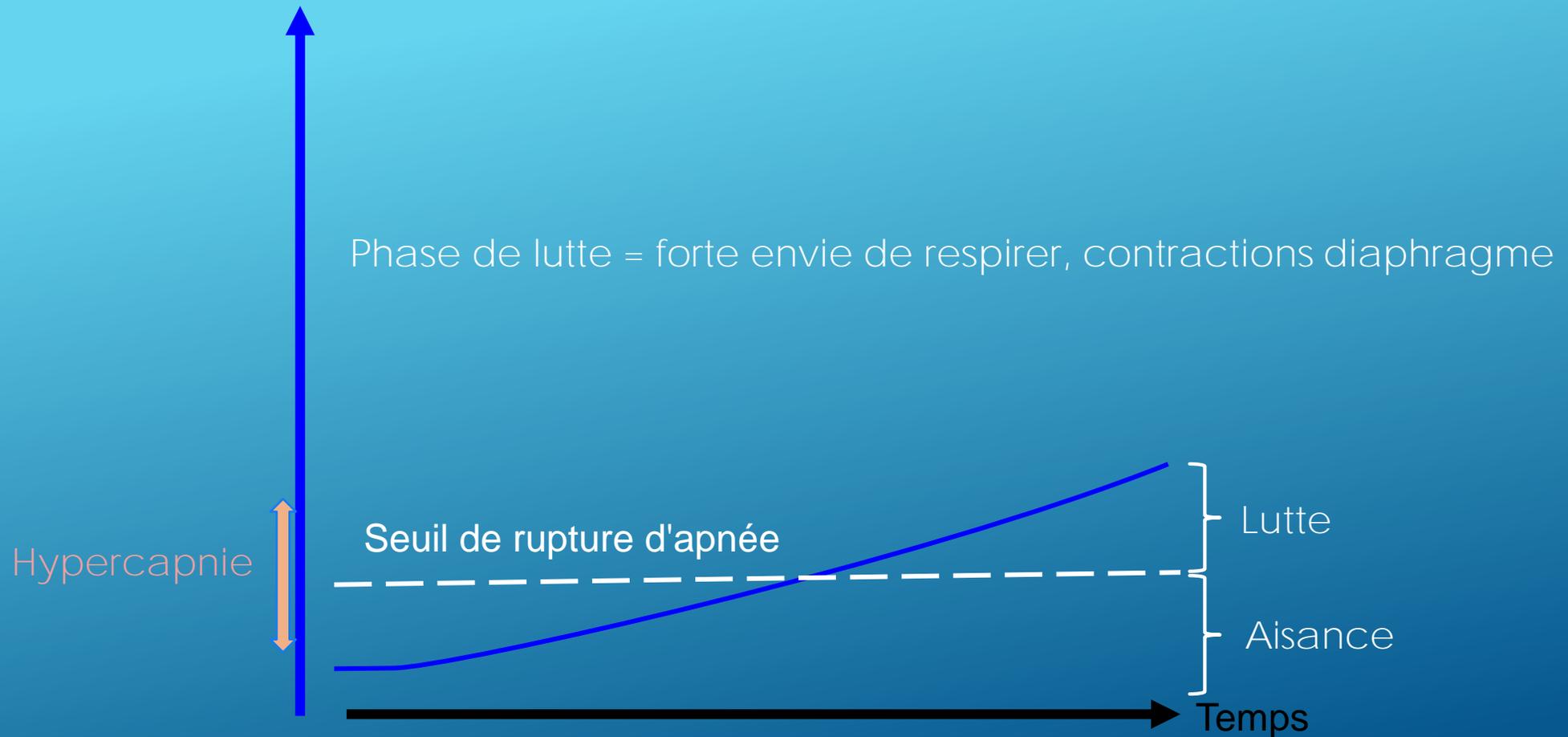
= quantité déclenchant une forte envie de respirer

paCO<sub>2</sub> = Quantité présente dans le corps



# Conséquences du dépassement du seuil de rupture d'apnée

paCO<sub>2</sub> = Quantité présente dans le corps



# PCM ET SYNCOPE

**PCM** = Perte de Contrôle moteur ou «Samba»

## Causes :

Diminution trop importante du taux d'oxygène arrivant au cerveau, à cause de:

- L'hyperventilation ou le travail au fond
- Une profondeur, une distance et/ou une durée non contrôlé, progression trop rapide

**Symptômes détaillés:** voir page suivante

**Conséquences possibles si absence d'intervention:** La noyade

**Prévention :** voir pages suivante

## Conduite à tenir :

- Remonter à la surface
- Libérer (enlève masque, pince-nez, tuba) et maintenir les voies aériennes hors de l'eau
- La PCM s'arrêtera au bout de quelques secondes
- Si syncôpe, sortir de l'eau, bouche à nez, stimulations, puis respiration d'oxygène

# SYMPTÔMES ET SIGNES PRE-SYNCOPAUX EN CAS D'HYPOXIE

## 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
- Tout signe inhabituel

## Sur son binôme :

- Coloration anormale des lèvres et du visage (visible en surface)
- Non respect des consignes définies
- Accélération du rythme de nage en fin d'apnée
- Regard dirigé vers la surface ou le mur
- Largage de la ceinture
- Signe « ça ne va pas »

- Tout signe ou acte inhabituel
- Incapacité à coordonner ses mouvements
- Tremblements désordonnés +/- violents
- La PCM peut évoluer vers la syncope

} PCM

- Regard vide, pas de réponse aux stimulations
- Lâcher de bulles
- Absence de mouvement et se met à couler

} Syncope = perte de conscience

# PRÉVENTION DES PCM ET SYNCÔPE

## Prévention générale:

- **Pas d'hyperventilation**
- Lestage adapté (en mer flottabilité positive dans les derniers mètres)
- Ne pas pratiquer seul: binôme ou trinôme de sécurité
- Progression lente dans les performances
- Ne pas faire des performances si les conditions ne le permettent pas (physique, mental, météo, équipement nouveau...)
- Respectez les règles de sécurité
- Pratiquer régulièrement des exercices de sauvetage
- Intervenir au moindre signe anormal
- Pas de lâcher de bulles pour augmenter son apnée
- Avoir une alimentation correcte
- Disposer d'un point d'appui

# PRÉVENTION DES PCM ET SYNCÔPE

## Prévention spécifique à l'apnée statique :

- Ne pas travailler à la montre
- Bassin où l'on a pied
- Mettre un protocole de surveillance et de signes très précis
- Pratique en surface, pas au fond

## Prévention spécifique à l'apnée dynamique :

- Le mur n'est pas une finalité
- Ne pas accélérer en fin de distance
- Pas d'apnée statique au fond (sauf exercice prévu)

## Prévention spécifique à l'apnée verticale :

- Le plomb n'est pas une finalité
- Ne pas accélérer en fin de remontée
- Pas d'apnée statique au fond (sauf exercice prévu)



# CE QUE DOIT SAVOIR UN APNÉISTE CONFIRMÉ EN EAU LIBRE

- ▶ Connaître les causes, symptômes, prévention et conduite à tenir pour les accidents pouvant survenir dans le cadre des prérogatives (barotraumatismes, syncope, PCM, OAP).
- ▶ L'Apnéiste Confirmé en Eau Libre n'a pas à connaître les mécanismes fins ni les traitements qui suivront.



# CE QUE DOIT SAVOIR UN APNÉISTE EXPERT EN EAU LIBRE

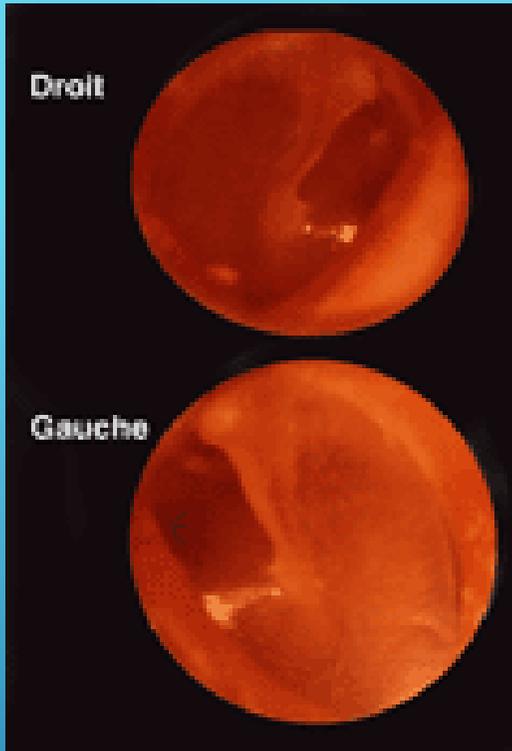
- ▶ Connaître les causes, symptômes, prévention et conduite à tenir pour la totalité des accidents pouvant survenir en apnée.
- ▶ L'Apnéiste Expert en Eau Libre doit avoir les connaissances nécessaires pour prévenir et faire face à tous types d'accidents



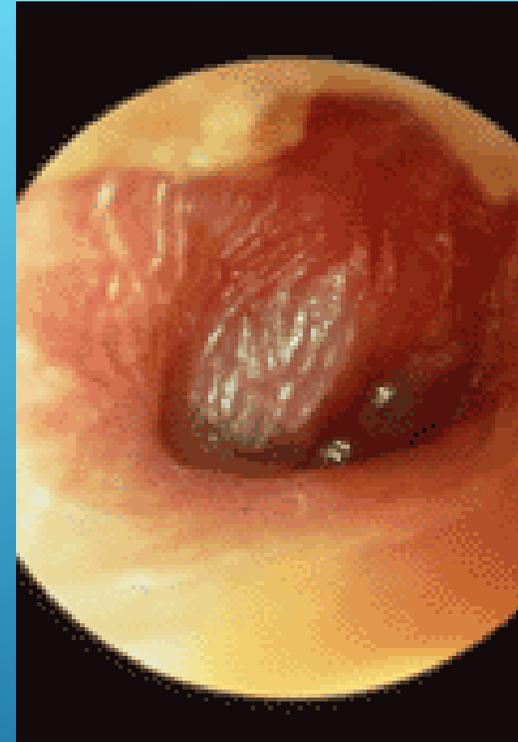
# METHODES DE COMPENSATION

D'après un cours de Claude Chapuis

# IL FAUT PRÉSERVER VOS TYMPANS !



**Tympans normaux**



**Tympan avec barotraumatisme sévère  
et épanchement rétrotympanique**

# MANŒUVRE DE VALSALVA

La plus connue, facile à enseigner en première intention, elle n'est pas dénuée d'inconvénients pour l'oreille moyenne et interne, voire de risques d'hyperpression thoracique si elle est réalisée à la remontée (ce qui est non seulement illogique et aberrant)

Des Valsalva répétés favorisent une turgescence et congestion des tissus naso-pharyngés, ce qui induit la nécessité d'une pression de plus en plus grande pour ouvrir la trompe au fur et à mesure de la répétition des manœuvres.

L'existence d'un shunt type Foramen Oval est à notre avis une interdiction à des manœuvres forcées tubaires, en particulier en deuxième partie de plongée.

# MANOEUVRE DE FRENZEL

Connue en aéronautique, est délicate à réaliser en plongée avec un détendeur ou un tuba en bouche; elle consiste à produire une hyperpression dans le rhino-pharynx, par rétro-pulsion de la base de langue, à glotte fermée et à nez pincé.

# UNE VARIANTE DU VALSALVA

Une variante du Valsalva, moins traumatisante, consiste à effectuer un Valsalva avec un nez non pincé. L'expiration nasale d'un coup sec vient alors non pas buter sur le vestibule narinaire mais au niveau de la chambre du masque de plongée qui recouvre le nez. Elle n'apporte pas les dangers du Valsalva et est facile à renouveler de nombreuses fois de façon itérative et douce.

Cette technique a l'avantage de ne pas nécessiter la pince des doigts, ce qui est utile quand les mains sont occupées (comme pour les moniteurs, les photographes, certains scaphandriers), et cette manœuvre n'entraîne pas d'hyperpression thoracique, et réduit notablement les risques d'hyperpression tubo-tympanique.

# MÉTHODES DITE PASSIVES

Les méthodes dite passives d'équipression suppriment toute surpression active et dangereuse. La finalité idéale (possible seulement pour 1/3 de la population !) étant d'avoir une trompe ouverte sans hyperpression (et donc une béance quasi constante confirmée par la sensation d'autophonie si particulière).

De la déglutition simple, aux contractions isolées du voile, de la protraction de la mandibule au bâillement, cette prise de conscience de la musculature vélo-pharyngée conduit à la **Béance Tubaire Volontaire** initiée par DELONCA. De nombreux plongeurs n'arrivent pas à la pratiquer, mais un certain nombre la réalise de façon intuitive.

Ceci explique le grand intérêt de la gymnastique tubaire qui va faciliter grandement les manœuvres actives, en leur permettant d'être plus douces (car elles mettent la trompe en position favorable d'ouverture). Elle va permettre par ailleurs à un plus grand nombre de plongeurs de pratiquer des manœuvres passives. Ces techniques de rééducation ne sont presque pas connues dans le milieu plongée.

# MOUTH FILL

Cette technique permet de stocker un peu d'air dans la bouche afin de l'utiliser plus bas pour la compensation profonde.

Cette technique et celle de Frenzel sont très bien décrites sur le site du club omnibluefreedive :

<https://omnibluefreedive.com/technique-degalisation-profonde-le-frenzel-mouthfill/>



# CE QUE DOIT SAVOIR UN APNÉISTE EXPERT EN EAU LIBRE

- ▶ Connaître les différentes méthodes de compensation
- ▶ Connaissances théoriques des méthodes : BTV, Frenzel, et Mouthfill.



# Connaissance de la FFESSM, des lois et règlements

# Notre fédération



**F**édération  
**F**rançaise  
d' **E**tudes  
et de **S**ports  
**S**ous  
**M**arin

= Association créée en 1948

Les membres de la FFESSM:

~2200 clubs associatifs  
= bénévoles

~300 Structures commerciales agréées  
(SCA) = professionnels

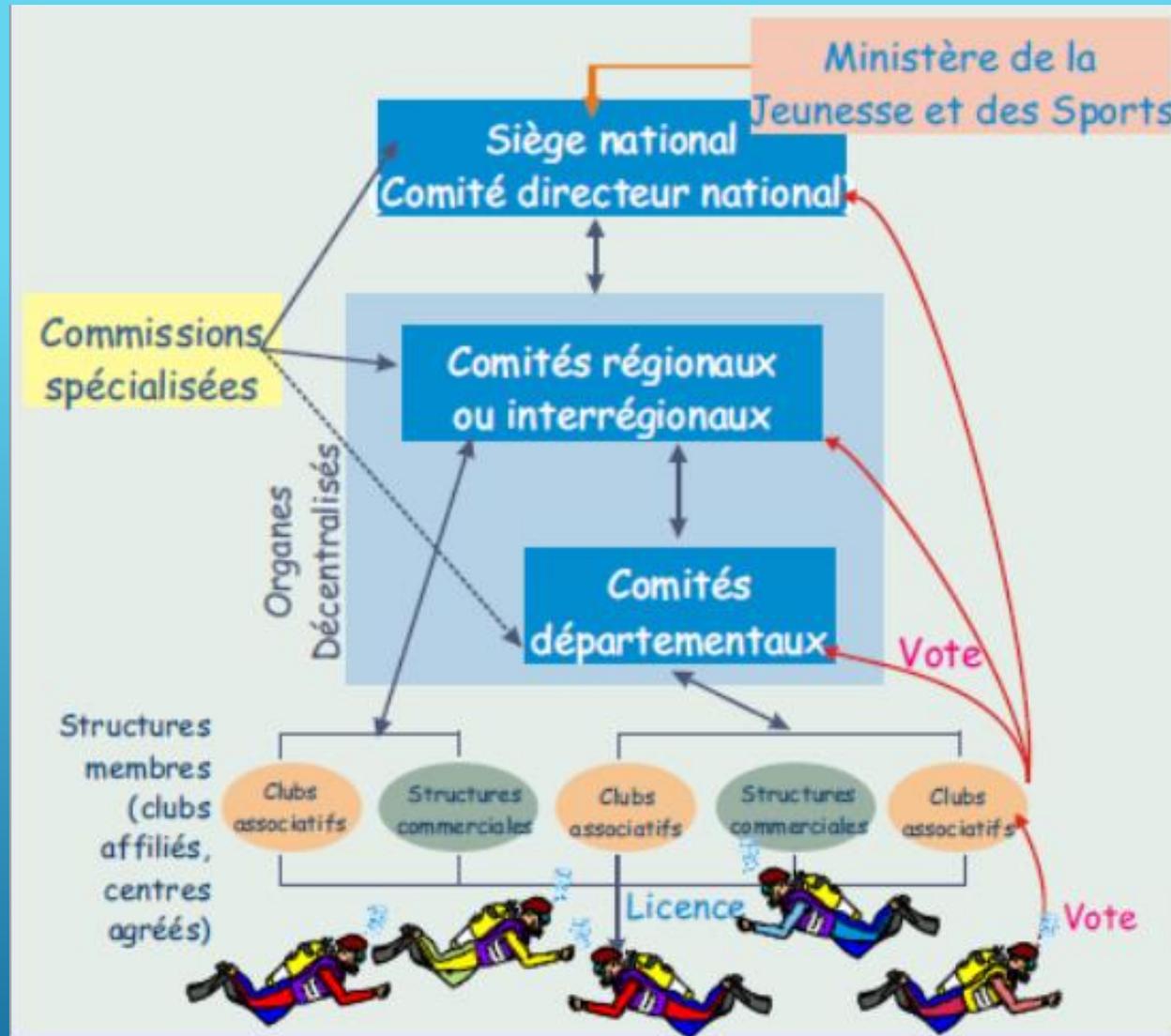
Cela représente:

~ 150 000 licenciés(es) (30% Femmes)  
~ 6 000 moniteurs, entraîneurs et arbitres  
~ 73 000 brevets et qualifications par an  
(valeurs de 2011)



Membre de la CMAS  
(Confédération Mondiale des Activités Subaquatiques)  
= brevets reconnus dans le monde entier

# ORGANISATION DE LA FFESSM



# Commissions d'Activités

## Activités très variées et complémentaires

- Apnée
- Nage avec Palmes (sport de haut niveau)
- Pêche sous-marine
- Hockey subaquatique
- Nage en eau vive
- Tir sur cible subaquatique
- Orientation subaquatique
- Plongée sportive
  
- Plongée bouteille = commission technique
- Archéologie subaquatique
- Photo et Vidéo subaquatiques = commission audiovisuelle
- Environnement et Biologie subaquatique
- Plongée Souterraine
  
- Juridique
- Médicale et de Prévention

Fédération délégataire du ministère chargé des Sports  
= référence pour les brevets, recommandations  
d'organisation, etc ...

# Structures de la FFESSM

**Décisions prises par les comités**  
**= associations loi 1901**

Activités animées par les commissions  
= pas **d'existence** juridique

## Comité Directeur National (CDN)



Jean-louis BLANCHARD

## Comités Régionaux (CR)

Ex: CR SUD



Fred DI MEGLIO

## Comités Départementaux (CODEP)

Ex: CODEP04, CODEP06, CODEP13, etc...

## Exemples pour **l'apnée**:

Commission Nationale Apnée (CNA)

Thiery BERTRAND



Commission Régionale Apnée (CRA) SUD

Fabrice DUPRAT



Commission Départementale Apnée (CDA)

Ex: CDA05, CDA83, CDA84, etc...

# LA LICENCE

- ▶ Les clubs délivrent aux adhérents une licence unique permettant de :
  - bénéficiaire d'une assurance Responsabilité Civile aux Tiers (dommages à autrui),
  - bénéficiaire d'une assurance dans le monde entier, il existe des assurances complémentaires qui couvrent les dommages du contractant, non comprises dans la licence de base. Une complémentaire est obligatoire pour les compétitions.
  - participer à toutes les activités de la discipline : formations, brevet, compétition,
  - avoir accès à toutes les disciplines fédérales,
  - être élu dans les différentes instances fédérales,
  - bénéficiaire d'une garantie de Protection Juridique.



## Remarques :

- La licence FFESSM est valable du 15 septembre au 31 décembre de l'année suivante (soit 15 mois).
- On ne peut détenir qu'une seule licence par fédération et par année sportive (12 mois)

# Certificat médical d'Absence de Contre-Indication à la pratique



## PLONGÉE (Air, Nitrox, Trimix élémentaire), toute activité scaphandre APNÉE ou PÊCHE au-delà de 6 mètres

- CACI de moins de 1 an à la prise de licence.
- CACI de moins de 1 an au jour de la pratique, de la compétition, de l'encadrement ou du passage d'un brevet.

**DISPOSITIF 1 AN**

## NAGE avec PALMES, NAGE en EAU VIVE, HOCKEY, TIR sur CIBLE APNÉE en piscine ou jusqu'à 6 mètres

- CACI de moins de 1 an à la prise de licence.
- Questionnaire de santé les 2 saisons suivantes.

**DISPOSITIF 3 ANS**

### PRATIQUANT DE MOINS DE 14 ANS

CACI par tout médecin

Certificat médical rédigé au regard du modèle téléchargeable : <http://medical.ffessm.fr>

### PRATIQUANT DE 14 ANS ET PLUS

CACI par tout médecin

Le médecin peut se référer aux fiches conseils de la Commission Médicale et de Prévention FFESSM : <http://medical.ffessm.fr>

### CAS PARTICULIERS

- **Obligation de faire appel à un Médecin Fédéral, Spécialisé ou du Sport pour :**  
=> la pratique du TRIMIX Hypoxique      => la COMPÉTITION en APNÉE eau libre
- **Handisub® :** - Baptême (sans licence) < 2 mètres : Obligation d'un CACI par Tout médecin.  
- Toute autre pratique : Médecin Fédéral, Spécialisé ou du Sport.
- **Sportif sélectionné en Équipe de France** ou inscrit à titre individuel à une compétition internationale officielle CMAS : Médecin du Sport (liste d'examens imposés).

### TOUS PRATIQUANTS

CACI par tout médecin

Le médecin peut se référer aux fiches conseils de la Commission Médicale et de Prévention FFESSM : <http://medical.ffessm.fr>

### CAS PARTICULIERS

- **Sportif sélectionné en Équipe de France** ou inscrit à titre individuel à une compétition internationale officielle CMAS : Médecin du Sport (liste d'examens imposés).
- **Sportif inscrit sur les listes ministérielles de haut niveau ou en Pôle :** Médecin du Sport (liste d'examens imposés).

### Rappel

**SANS LICENCE ni CACI :** Baptêmes, Pass rando, PE12, Pack découverte, 1<sup>ère</sup> étoile de mer, Pass apnéiste, Pass plongeur libre.

**LICENCE SANS CACI :** La délivrance d'une licence n'ouvrant pas droit à la pratique sportive (Ex. : dirigeant associatif, accompagnateur...) n'est pas subordonnée à la présentation d'un certificat médical.

# MODÈLE CACI ET CONTRE-INDICATIONS POUR L'APNÉE

<http://medical.ffessm.fr>



FÉDÉRATION FRANÇAISE  
D'ÉTUDES ET DE SPORTS  
SOUS-MARINS.

FRENCH UNDERWATER FEDERATION  
Fondée en 1948, membre fondateur de la Confédération mondiale des activités subaquatiques.

## Certificat médical d'Absence de Contre-Indication à la pratique des activités subaquatiques

Je soussigné(e) Docteur, Exerçant à,  
médecin  généraliste  du sport  fédéral n° :  
 diplômé de médecine subaquatique  autre :

Certifie avoir examiné ce jour : **NOM :**

**Né(e) le :** **Prénom :**

et ne pas avoir constaté, sous réserve de l'exactitude de ses déclarations, de contre-indication cliniquement décelable à la pratique :

- de l'ensemble des activités subaquatiques EN LOISIR  
Ou bien seulement (cocher) :  DES ACTIVITÉS DE PLONGÉE EN SCAPHANDRE AUTONOME  
 DES ACTIVITÉS EN APNÉE  
 DES ACTIVITÉS DE NAGE AVEC ACCESSOIRES

de la ou des activité(s) suivante(s) EN COMPÉTITION (spécifier en toute lettre) :

- avec un certificat nécessitant un médecin fédéral, du sport ou qualifié (cocher) :
- TRIMIX Hypoxique  APNÉE en PROFONDEUR > 6 mètres en compétition  
 Pratique HANDISUB  Reprise de l'activité après accident de plongée

NOMBRE DE  COCHÉE(S) (obligatoire) :

Remarque(s) et restriction(s) éventuelle(s) (en particulier pour l'encadrement en plongée subaquatique...) :

Un certificat est exigible toutes les 3 saisons (si renouvellement sans discontinuité de la licence) pour les disciplines : Nage avec Palmes, Nage en Eau Vive, Tir sur Cible, Hockey Subaquatique, Apnée jusqu'à 6 mètres. Pratique de l'activité jusqu'à expiration de la licence. **Un certificat est exigible tous les ans** pour la pratique de la Plongée Subaquatique (Plongée en Scaphandre en tous lieux et en Apnée au-delà de 6 mètres).

Sauf en cas de modification de l'état de santé ou d'accident de plongée, qui suspend la validité de ce certificat. Il est remis en main propre à l'intéressé ou son représentant légal.

Pour consulter la liste des contre-indications à la pratique des activités subaquatiques fédérales et les préconisations de la FFESSM relatives à l'examen médical, disponibles sur le site de la Commission Médicale et de Prévention Nationale : <http://medical.ffessm.fr>

Fait à : **Signature et cachet :**

date :



## Fiche d'examen médical d'absence de contre-indication à la pratique d'activités subaquatiques

**NOM :** **Prénom :** **Age :**

Niveau de plongée / de pratique :  Compétition :  oui -  non

Antécédents médicaux : Antécédents chirurgicaux :

Antécédents familiaux : Traitements en cours :

Allergies :  oui -  non Symptomatologie d'effort :  
Plaintes ce jour :

**Taille :** **Poids :** **Croissance normale pour l'âge :**  oui -  non  
**Anomalies métaboliques :**  oui -  non **Facteurs de risques CV :**

Auscultation cardiaque normale  oui -  non Auscultation pulmonaire normale  oui -  non  
TA repos : Pouls périphériques  oui -  non Etat veineux normal :  oui -  non  
FC repos : Souffle artériel  oui -  non  
ECG : recommandé lors de la 1ère visite, tous les 3 ans de 12 à 35 ans, à chaque visite après 35 ans et/ou selon signes d'appel

rythme : FC : axe : PR :  
aspect QRS : QT : QTc :  
repolarisation : indice de Sokolow :

Bilan cardiologique spécialisé :  oui -  non Bilan pneumologique spécialisé :  oui -  non  
recommandé chez les sujets : recommandé chez les sujets présentant des signes fonctionnels respiratoires,  
- présentant des facteurs de risque péjoratif : les obèses (IMC > 30), les hypertendus et les diabétiques, en cas d'antécédent (notamment pour la plongée en scaphandre),  
- présentant l'association d'au moins 2 FR parmi :  
- âge > 40 ans (hommes) ou 50 ans (femmes)  
- tabagisme actif ou sévère depuis moins de 5 ans  
- dyslipidémie (LDL cholestérol > 1,5 g/L)  
- hérédité cardiovasculaire chez un ascendant du premier degré

### Anomalie(s) cardio respiratoire(s) :

**ORL** : otoscopie normale :  oui -  non Valsalva / équilibrage normal  oui -  non  
audition normale  oui -  non équilibre normal  oui -  non anomalie :  
**Acuité visuelle :** sans correction :  œil droit :  œil gauche :  
avec correction :  œil droit :  œil gauche :  
**Appareil locomoteur** normal : mb inférieurs :  oui -  non mb supérieurs :  oui -  non  
Rachis :  oui -  non (en particulier jeunes, pratique NAP, hockey sub et orientation sub)

**Etat bucco-dentaire :**  bon -  moyen -  mauvais -  prothèse  
**Psychisme** normal  oui -  non Remarques :  
**Examen neurologique** normal :  oui -  non  
**Etat cutané :**

**Autres :**

### Conclusion (et signature médecin) :

Examens complémentaires / avis spécialisés à prévoir :  
Demande d'évaluation par médecin de plongée (pour adaptation des conditions de pratique) :  oui -  non  
**Contre-indication :**  oui -  non si oui : CI  temporaire -  définitive  
Restrictions : Justification, remarques :

**Date de l'examen :**

# EN RÉSUMÉ POUR LE CERTIFICAT MÉDICAL OU CACI

Tous les membres d'un club FFESSM, quelque soit leur âge peuvent pratiquer en piscine et en mer au-delà de 6 mètres, par conséquent:

CACI de moins d'un an lors de la prise de licence, délivré par tout médecin

SAUF pour les moniteurs, les compétiteurs, et tous les membres qui vont passer un brevet:

CACI de moins d'un an lors de l'activité, soit CACI à faire en début de saison (septembre), délivré par tout médecin

## CAS PARTICULIERS:

Compétiteurs poids constant:

CACI de moins d'un an lors de l'activité, délivré par un médecin fédéral ou du sport

Membres de l'équipe de France:

CACI de moins d'un an lors de l'activité, délivré par un médecin du sport

# L'AUTORISATION PARENTALE

Elle est nécessaire à l'obtention de la licence de la FFESSM pour les moins de 18 ans.

Exemple (modèle non officiel qui contient diverses autorisations dont le droit à l'image) :

**Je soussigné(e) ..... (NOM Prénom) Mère / Père / Tuteur (rayer la mention inutile) de l'enfant ..... (NOM Prénom) l'autorise à participer aux entraînements du Club AAA et aux sorties en milieu naturel. De plus, je m'engage et engage l'enfant ci-dessus sur les points suivants :**

- A respecter les horaires des entraînements,
- Avoir pris connaissance et approuver sans aucune réserve les statuts et le règlement intérieur du Club,
- **A respecter les lois et règlements de la Fédération Française d'Etude et de Sports Sous-Marins (FFESSM),**
- A respecter les consignes générales de sécurité et de discipline dans le cadre des activités du club, notamment de ne pas pratiquer de l'apnée seul,
- Etre **informé de l'intérêt à souscrire un contrat d'assurance complémentaire car la licence de base ne comprend qu'une assurance responsabilité civile,**
- **D'autoriser le Club AAA à utiliser les photos ou films, prises au cours des activités du club, avec l'image de mon enfant, ceci dans le cadre de la promotion du club.**

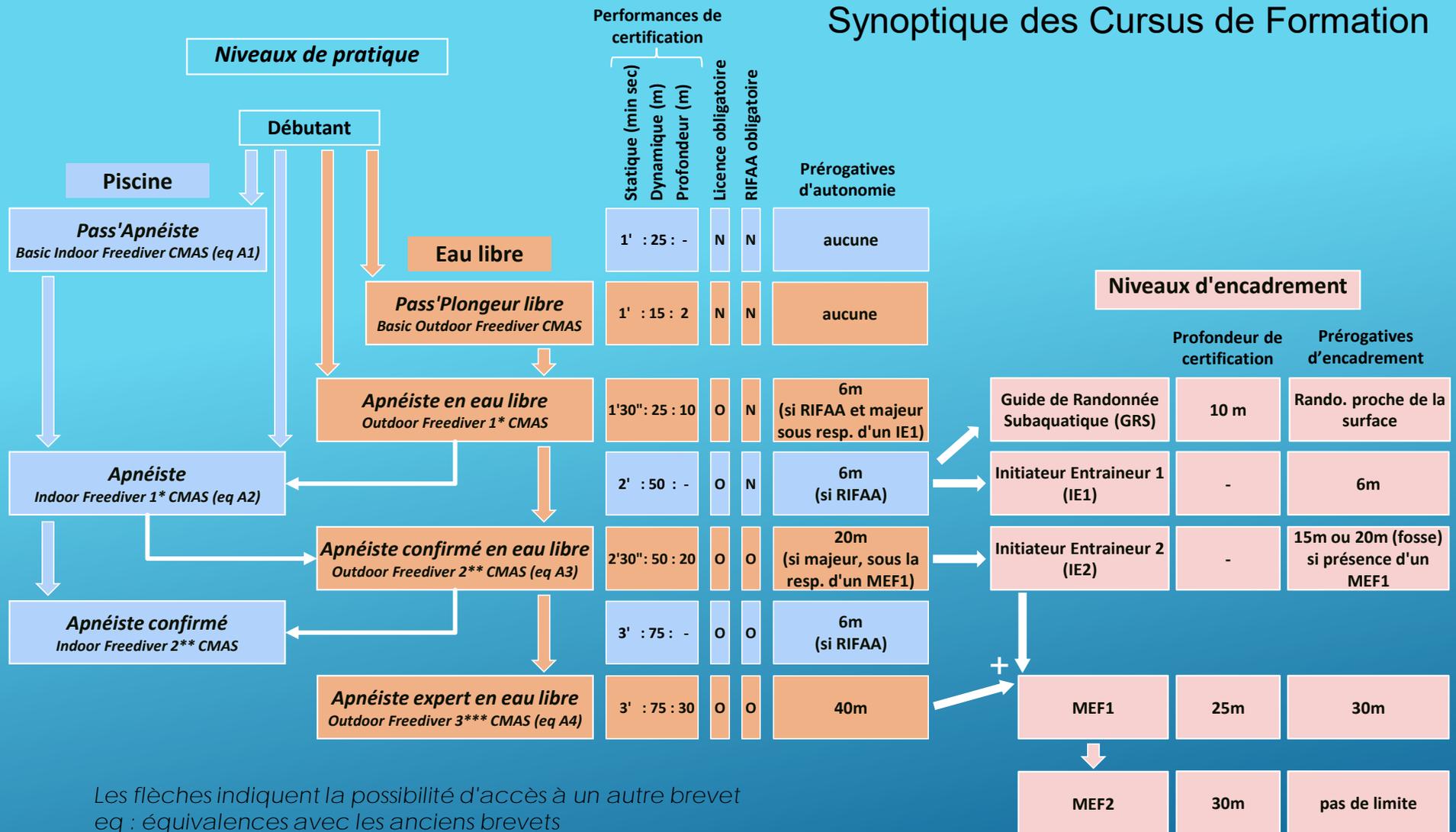
**Fait à ..... le ..... / ..... / .....**

Signature de l'adulte obligatoire



# Brevets fédéraux en apnée

# Synoptique des Coursus de Formation



## Pratique apnée enfants:

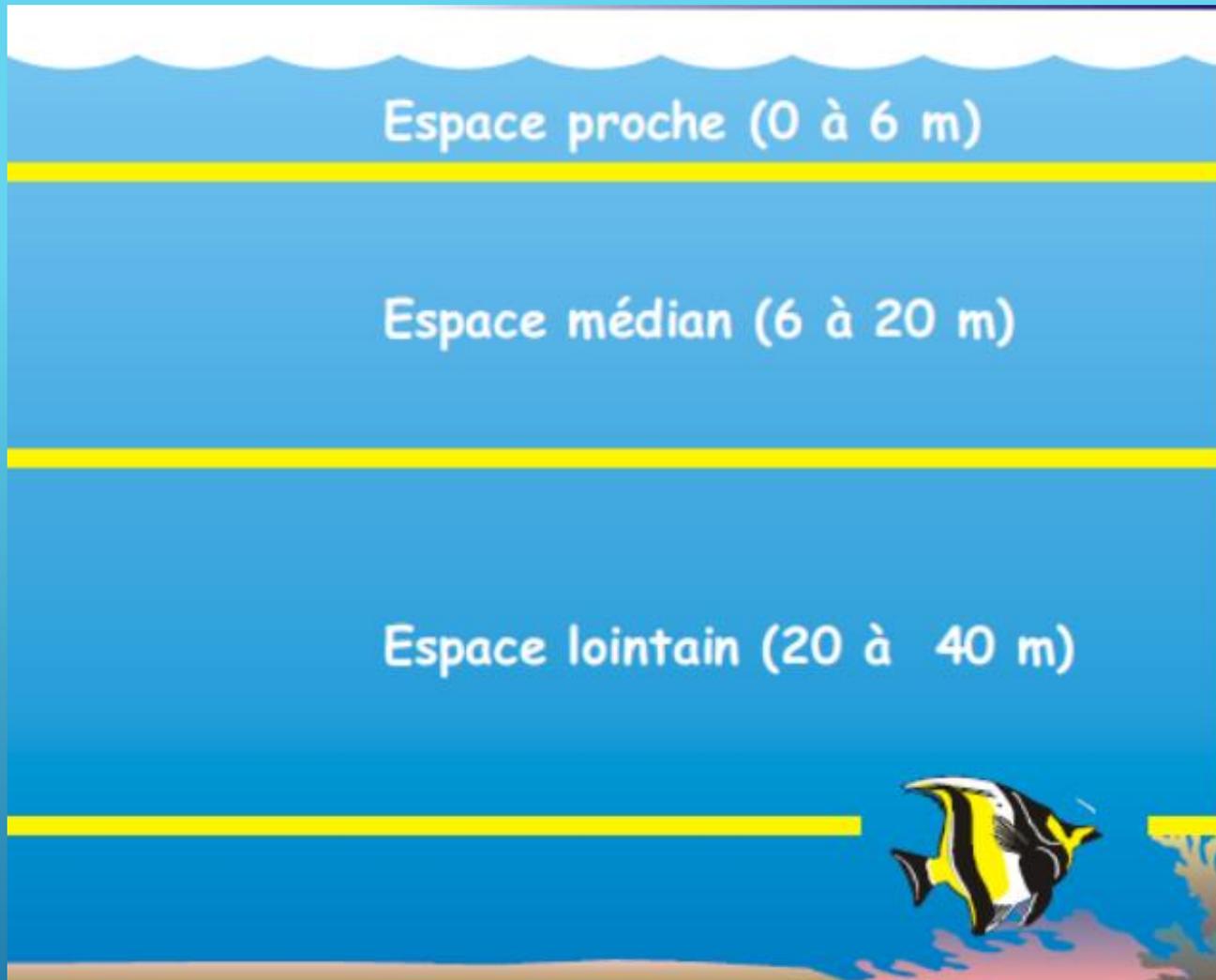
- < 8 ans : limitation égale à l'âge divisé par 2.
- 8-11 ans inclus : limitation à 10 m.
- 12-13 ans inclus : limitation à 15 m.
- 14 -15 ans inclus : limitation à 20 m.
- ≥16 ans : profondeur limitée en fonction des prérogatives fédérales

RIFAA

Réaction et Intervention Face à un Accident en Apnée

**Attention seule la dernière version du MFA fait foi (Manuel de Formation Apnée)**

# ESPACES D'EVOLUTION



# PRÉROGATIVES D'UN « APNÉISTE CONFIRMÉ EAU LIBRE » À CONNAITRE PAR CŒUR

- Pratiquer l'apnée sous toutes ses formes avec un encadrant d'apnée qualifié, celui-ci détermine l'organisation et les limites de l'activité.
- Pour les mineurs, la profondeur d'évolution sera limitée aux valeurs suivantes : Au-delà de 16 ans : la profondeur reste limitée en fonction des prérogatives de l'encadrant.
- Seuls les *Apnéistes Confirmés en Eau Libre* majeurs peuvent évoluer, en autonomie, dans la limite de 15 mètres de profondeur.
- En situation d'autonomie entre différents niveaux, ce sont les prérogatives du pratiquant du niveau inférieur qui déterminent les limites de l'espace d'évolution et d'autonomie.
- Évoluer en autonomie entre *Apnéistes Confirmés en Eau Libre* dans l'espace médian (20 mètres de profondeur) sous la responsabilité au minimum d'un MEF1.
- Le brevet d'*Apnéiste Confirmé en Eau Libre* est le niveau minimum requis permettant l'accès à l'Initiateur- Entraîneur Apnée niveau 2 (IE2). Dans le cas où le pratiquant était déjà titulaire de l'Initiateur- Entraîneur Apnée niveau 1 (IE1) une carte IE2 lui sera directement délivrée.
- Le brevet d'*Apnéiste Confirmé en Eau Libre* est le niveau minimum requis permettant l'accès à l'*Apnéiste Expert en Eau Libre* et à l'*Apnéiste Confirmé* (piscine).
- Un initiateur E1 scaphandre + RIFAA, qui obtient le brevet d'Apnéiste Confirmé en Eau Libre obtient par équivalence l'Initiateur-Entraîneur Apnée Niveau 2.

# **PRÉROGATIVES D'UN « APNÉISTE EXPERT EAU LIBRE » À CONNAITRE PAR CŒUR**

- **Pratiquer l'apnée sous toutes ses formes avec un encadrant d'apnée qualifié.**
- **En présence d'un encadrant qualifié, celui-ci détermine l'organisation et les limites de l'activité.**
- **Évoluer en autonomie complète entre Apnéistes Experts en Eau Libre dans l'espace lointain (jusqu'à 40 mètres de profondeur).**
- **En situation d'autonomie entre différents niveaux, ce sont les prérogatives du pratiquant du niveau inférieur qui déterminent les limites de l'espace d'évolution et d'autonomie.**
- **L'Apnéiste Expert en Eau Libre est le niveau minimum requis permettant l'accès au diplôme de Moniteur -Entraîneur Fédéral premier degré d'apnée (MEF1).**



# CE QUE DOIT SAVOIR UN APNÉISTE CONFIRMÉ EN EAU LIBRE

- ▶ Connaître les réglementations concernant la pratique de l'apnée, les prérogatives et les responsabilités de l'Apnéiste Eau Libre Confirmé. On restera dans ce qui concerne les prérogatives de l'Apnéiste Confirmé en Eau Libre.



# CE QUE DOIT SAVOIR UN APNÉISTE EXPERT EN EAU LIBRE

- ▶ Avoir des connaissances succinctes sur les structures clubs et fédérales.
- ▶ Connaître les prérogatives et les responsabilités de l'Apnéiste Expert en Eau Libre.
- ▶ Seuls les éléments utiles à la bonne compréhension de la vie fédérale et la sensibilisation à celle-ci seront à connaître.



# NOTIONS D'ENTRAINEMENT

D'après un cours de Jean-luc Scesa

# OBJECTIFS DES ENTRAINEMENTS

1. Savoir faire :
  - ▶ capacités techniques (ex: palmage)
  - ▶ capacités musculaires
  - ▶ souplesse, relaxation
  - ▶ résistance à l'hypoxie et l'hypercapnie
2. Savoir être (ex: binôme)
3. Savoir (ex: syncope)

# LES PARAMÈTRES D'UN ENTRAÎNEMENT

- ▶ **Les personnes** : âge, sexe, niveau, expérience sportive, état de santé.
- ▶ **Le lieu** : profondeur de la piscine, température de l'eau...
- ▶ **L'objectif de base** : apnée statique, dynamique, profondeur...

# FACTEURS DE LA PERFORMANCE

- ▶ Facteurs anatomo-physiologiques:
  - ▶ Souplesse de la cage thoracique et des muscles du dos
  - ▶ Musculature ventilatoire
  - ▶ Capacité pulmonaire totale
  - ▶ Rythme cardiaque lent
  - ▶ Taux élevé de globules rouges
  
- ▶ Facteurs physiologiques:
  - ▶ Diminution de la vitesse de désaturation du  $O_2$
  - ▶ Diminution de la lactatémie
  - ▶ Inhibition des récepteurs thoraciques (thorax)
  - ▶ Optimisation de la chémosensibilité en  $O_2$  et en  $CO_2$
  - ▶ Report de la rupture d'apnée

# FACTEURS DE LA PERFORMANCE

## ▶ Facteurs psychiques:

- ▶ Maîtrise générale du stress
- ▶ Capacité à positiver
- ▶ Capacité à limiter l'activité cérébrale
- ▶ Volonté
- ▶ Diminution de la consommation en O<sub>2</sub>

## ▶ Facteurs techniques:

- ▶ Contrôle du tonus musculaire
- ▶ Maîtrise de la ventilation
- ▶ Maîtrise de la compensation
- ▶ Maîtrise des positions, propulsion, hydrodynamisme
- ▶ Coordination générale

# LA PREPARATION PHYSIQUE

- ▶ Natation
  - ▶ Vélo (VTT et route)
  - ▶ Footing
  - ▶ Musculation
- 
- ▶ Objectifs de la préparation physique:
    - ▶ augmentation de la distance par cycle
    - ▶ augmentation de la puissance musculaire
    - ▶ meilleure utilisation de la force

# L' ENTRAÎNEMENT À SEC

- ▶ Les exercices de cardio-training.
- ▶ La musculation (avec de petites charges, grandes séries et en apnée);
- ▶ Les assouplissements.
- ▶ Mais aussi : le vélo en apnée, la marche en apnée, l'apnée dans son lit...

# ENERGIE ET MUSCLE

## Anaérobie alactique

Utilisation des stocks :

ATP

Créatine-phosphate  
(ou phosphocréatine)

CONTRACTION

## Anaérobie lactique

Dégradation des stocks de glycogène

-> Production d'acide lactique

ATP

(Adénosine Tri Phosphate)

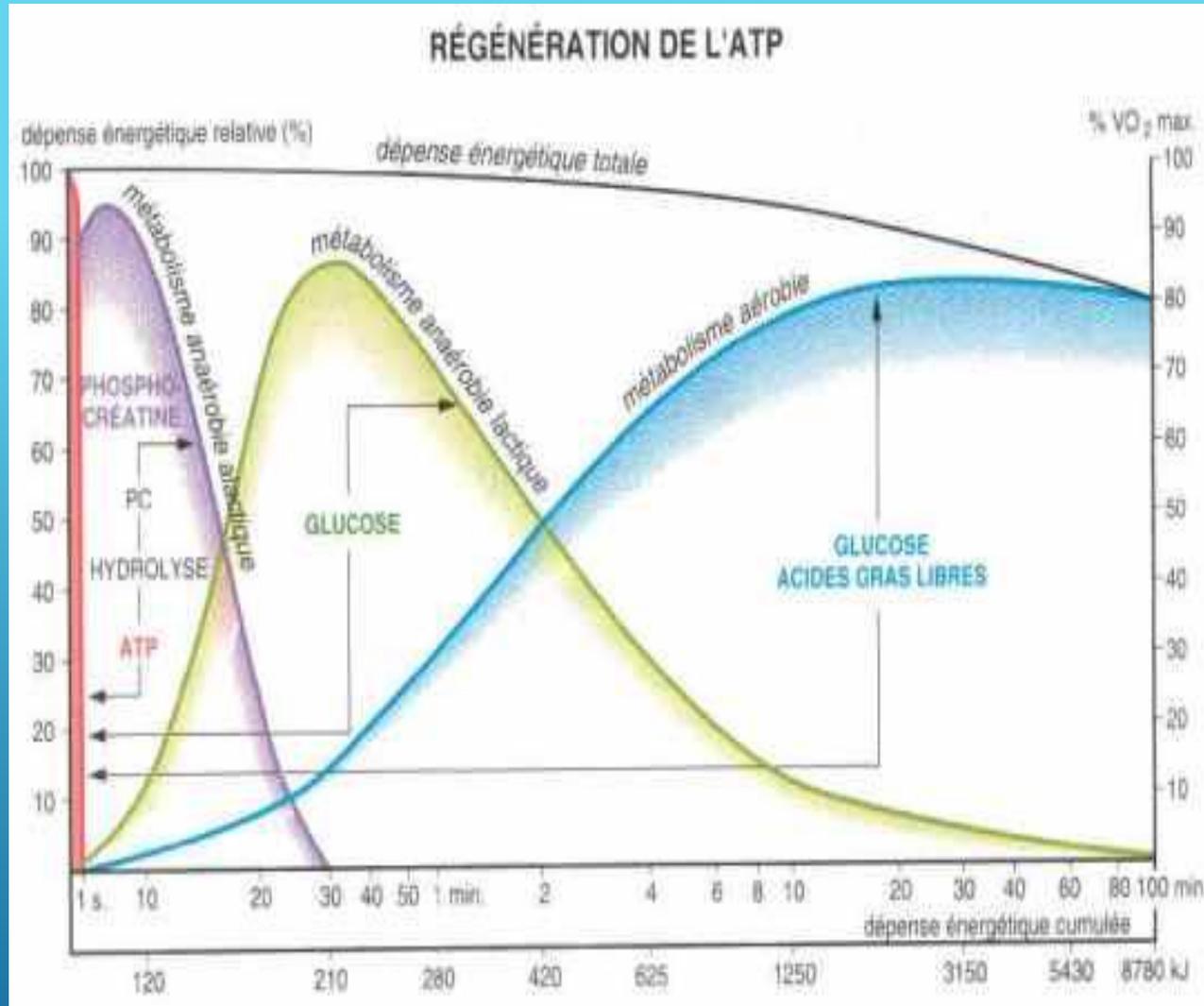
Dégradation des stocks de glucides (glycogène) et de lipides

-> Utilisation d'O<sub>2</sub> = **Aérobie**

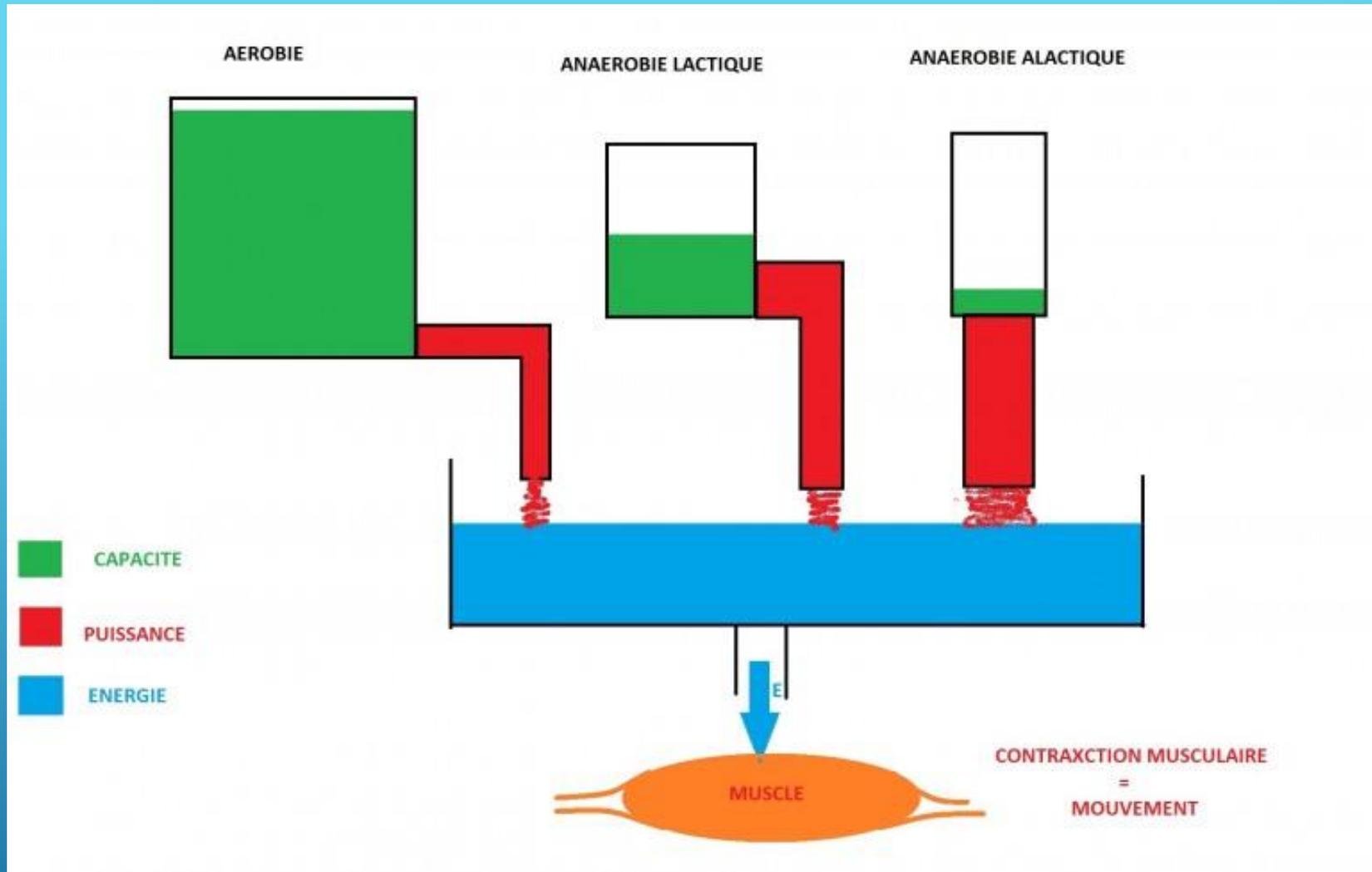
-> Production de chaleur, d'eau et de CO<sub>2</sub>



# UTILISATION AU COURS DU TEMPS D'EFFORT



# CAPACITÉ ET PUISSANCE



# CONCLUSION SUR LES FILIÈRES ÉNERGÉTIQUES

A  
privilégier  
en apnée

- ▶ Anaérobie alactique : effort de courte durée et intense, mise en route immédiate, durée 30 secondes.
- ▶ Anaérobie lactique : effort de courte durée, mise en route en 30 secondes et dure jusqu'à 2 minutes.
- ▶ Aérobie : l'O<sub>2</sub> est le combustible, effort de longue durée, mise en route en 2 minutes et dure quelques heures.



# NOTIONS D'HYPOXIE, D'HYPERCAPNIE, ET DE MAXIMUM MAITRISE



# UTILISER LES MAXIMUMS MAITRISÉS (MM)

= PERFORMANCE VALIDÉE 3 FOIS AU COURS  
DE LA MÊME SÉANCE

PUIS TRAVAILLER EN % DU MAX MAITRISÉ

Exemple:

Séance d'évaluation du MM en dynamique palme:

Un apnéiste réalise : 45, 40, 52, 44, 30, et 42 m

Max. maitrisé ?

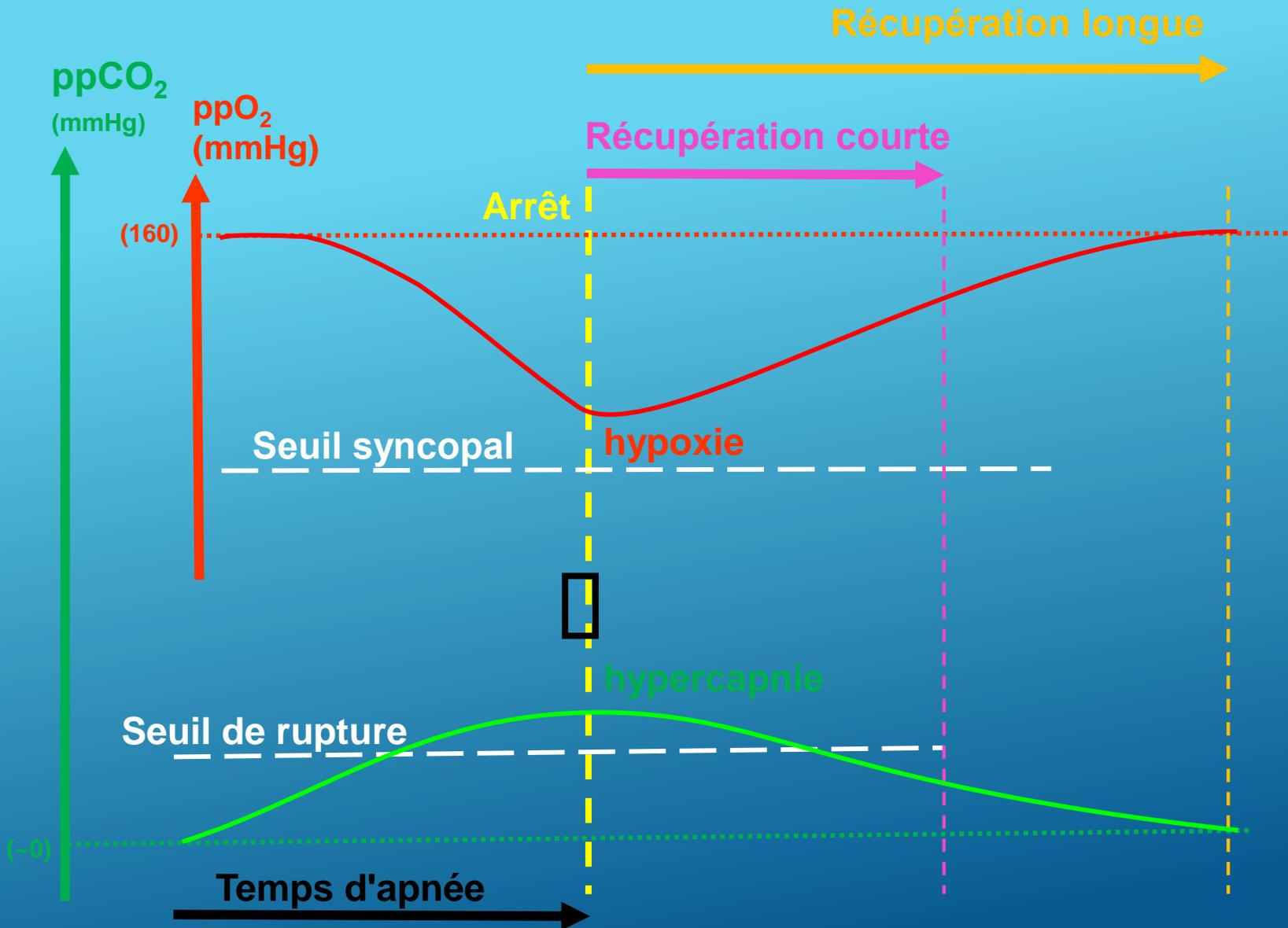
44 mètres

# DEUX TYPES D'ENTRAINEMENT À L'APNÉE

La durée et/ou la distance des apnées ET les temps de récupération définissent des apnées :

- HYPOXIQUE ou
- HYPERCAPNIQUE

# PRESSIONS PARTIELLES ET HYPOXIE, HYPERCAPNIE



# Les apnées hypoxiques avec des récupérations longues

- ▶ Entraînement qui va amener la proportion d'oxygène à des taux très bas
- ▶ Ce sont des séries avec temps d'apnée ou distances longues  $\geq 70\%$  du maximum maîtrisé
- ▶ Ou des temps ou distances uniques mais  $\gg$  maximum maîtrisé
- ▶ Récupérations longues (supérieures à 1'30)
- ▶ Une récupération complète sans hyperventilation se fait en environ 3 min

# LES APNÉES HYPOXIQUES AVEC DES RÉCUPÉRATIONS LONGUES

- ▶ L'O<sub>2</sub> diminue fortement pendant l'apnée, amplifié par l'intensité de l'effort
- ▶ Le CO<sub>2</sub> et l'O<sub>2</sub> reviennent à des valeurs normales après la récupération longue

## Conséquences :

1. Le risque de syncope est plus important
2. L'hyperventilation augmente encore ce risque
3. Surveillance en binôme (1 en apnée, l'autre surveille)

# LES APNÉES HYPERCAPNIQUES AVEC RÉCUPÉRATIONS COURTES

- ▶ On maintient un taux de  $\text{CO}_2$  haut
- ▶ Ce sont des apnées en séries avec des temps de récupération courts
- ▶ Les temps d'apnée et les distances en apnées sont faibles 50-60% des maximums maîtrisés, pour ne pas être hypoxique
- ▶ ATTENTION, l'intensité de l'effort amplifie le taux de  $\text{CO}_2$  mais aussi la diminution d' $\text{O}_2$
- ▶ Intérêt de la notion de récupération Active/Passive

# LES APNÉES HYPERCAPNIQUES AVEC RÉCUPÉRATIONS COURTES

- ▶ L'O<sub>2</sub> ne diminue pas trop bas en fin d'apnée
- ▶ Le CO<sub>2</sub> reste élevé, même après la récupération, l'apnéiste a toujours un excédent de CO<sub>2</sub>

## Conséquences :

1. L'envie de respirer arrive plus vite et l'apnéiste sort avant qu'il ne soit en déficit d'O<sub>2</sub>
2. Faible risque de syncope
3. Surveillance en groupe (en cercle pour statique, en noria, ...)

# EXEMPLE

Apnéiste avec MM 50 mètres en DYN (dynamique avec palmes):

1 apnée de 60 mètres = hypoxique

Série de 6x40m avec 2min de récupération = hypoxique

Série de 3x50m avec >3 min de récupération = hypoxique

Série de 6x30m avec 30s de récupération = hypercapnique

Série de 10x25m avec 4 ventilations de récupération = hypercapnique



# PLANIFICATION DE L'ENTRAÎNEMENT



# PROGRAMME D'ENTRAÎNEMENT.

1. Macrocycles (ex: 1 saison)
2. Mésocycles (ex: 6 semaines)
3. Microcycles (ex: 1 semaine)
4. Séances (ex: mercredi et samedi)

# STRUCTURE D'UNE SÉANCE

- ▶ Échauffement
- ▶ Préséries
- ▶ Séries spécifiques :
  - Variation du nombre
  - Intensité
  - Récupération
- ▶ Retour au calme :
  - Étirements
  - Statiques
- ▶ Séances d'évaluation

# RÔLE DE L'ÉCHAUFFEMENT

- ▶ Préparation du corps et de l'esprit
- ▶ Augmentation du débit cardiaque et ventilatoire
- ▶ Augmentation de la température corporelle
- ▶ La température optimale du muscle est vers 39° C
- ▶ Amélioration de la viscosité du liquide articulaire
- ▶ Amélioration de l'élasticité du cartilage
- ▶ Se mettre en "mode apnée"
- ▶ Ne doit pas être trop excessif et fatigant

# LA PROGRESSION

- ▶ Définir des objectifs à court et long termes
- ▶ Prévoir des évaluations intermédiaires
- ▶ Élaboration de progressions cohérentes

# ÉVALUATION

- ▶ Intérêt de les faire à intervalles précis pour mesurer la progression
- ▶ Test pour voir :
  1. Progression des performances
  2. Stagnation
  3. Saturation avec diminution des performances

# LES REPÈRES D'UNE BONNE ADAPTATION À L'ENTRAÎNEMENT

- ▶ Fréquence cardiaque au repos basse
- ▶ Bonne récupération après l'effort
- ▶ Résultats aux tests intermédiaires positifs
- ▶ Résultats en compétition

# EXEMPLE DE PLAN D'ENTRAINEMENT

<b>Macrocycles</b>		Phase 1		Phase 2	
Durée (en mois)		4		2	
Mésocycles		Préparation	Progression	Renforcement	Valorisation
Durée (en semaines)		10	6	5	3
Paramètres des exercices	Volume	++++	+++	++	+
	Intensité	+	++	+++	++++

# EXEMPLE DES QUALITÉS À DÉVELOPPER

		Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3
Technique	Hydrodynamisme	+++	+++	+++
	Palmage	+++	++	+
	Coordination	+++	++	+
Physiologie	Hypercapnique	+++	++	+
	Hypoxique	+	++	+++
	Aérobie	+++	++	+
	Lactique	+	++	+++
Psychologie et souplesse	Souplesse	+++	+++	+++
	Musculation spécifique	+++	++	+
	Musculation de muscles inspiratoire	+++	++	+
	Relâchement	+++	+++	+++



# CE QUE DOIT SAVOIR UN APNÉISTE EXPERT EN EAU LIBRE

- ▶ Avoir des bases en matière d'entraînement.
- ▶ Connaissances sur les méthodes d'entraînement à des fins personnelles.



# ORGANISER UNE SEANCE D'APNEE VERTICALE EN EAU LIBRE

Inspiré d'un cours de Remy Dubern

# IDENTIFIER LES RISQUES

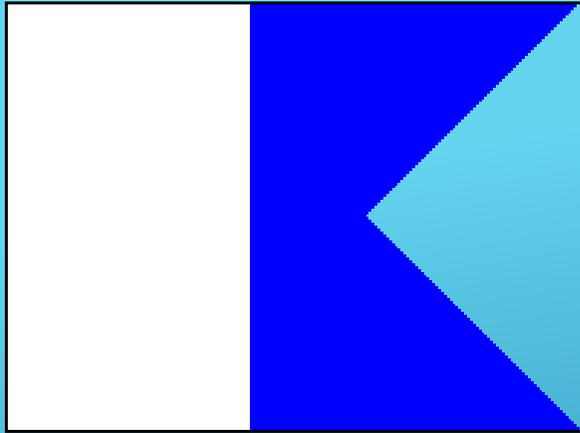
- ▶ Trafic maritime
- ▶ Faune
- ▶ Soleil
- ▶ Froid
- ▶ Déshydratation
- ▶ Perte des lignes, du mouillage
- ▶ Accidents d'apnée
  
- ▶ Moniteur : risqué accru d'hypoxie ou de taravana

# CHOISIR OU, QUAND, COMMENT

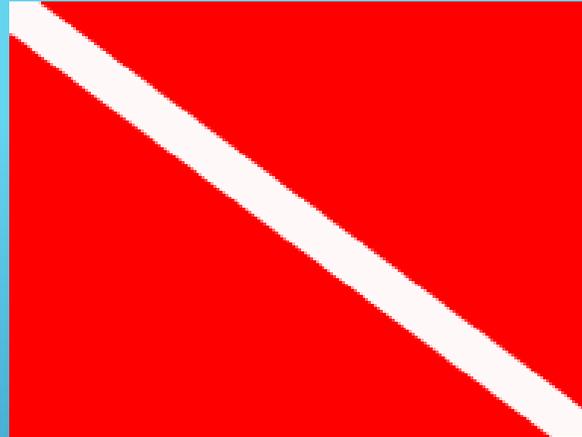
- ▶ Où ?
  - ▶ A partir du bord, d'un bateau
  - ▶ Si courant : plongée dérivante ou mouillage protégé
  - ▶ Evaluer le trafic maritime
  - ▶ Evaluer le relief à l'aide d'une carte
- ▶ Quand ?
  - ▶ Voir prévisions météo
  - ▶ Avant/après repas
- ▶ Comment ?
  - ▶ Matériel nécessaire (gueuse, ligne, plombs, ...)
  - ▶ Armement du bateau, pavillon de signalisation
  - ▶ O<sub>2</sub>, trousse de secours
  - ▶ Plan de secours

# MATERIEL: LES PAVILLONS

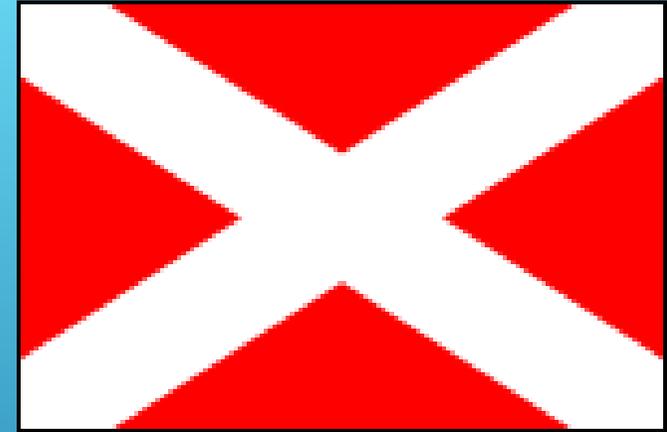
ALPHA



CMAS



CROIX DE SAINT ANDRE



Code International de Signalisation, « Plongeur en Immersion » utilisé seul sur un navire, indique la présence de plongeurs sous-marins à proximité.

Le problème du pavillon Alpha est sa couleur qui se distingue mal sur la mer.

# MATERIEL: LE MASQUE



Il faut vérifier :

Le volume du Masque

Le champ de vision

Les masques correcteurs

**L'état général du Masque (sangles, jupes, verres)**

# MATERIEL: LE TUBA

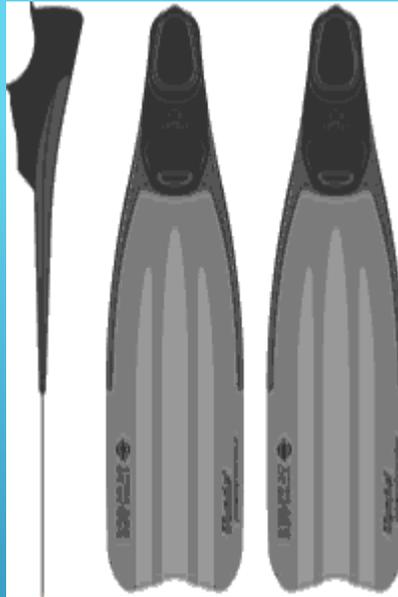


Il faut vérifier :

Le diamètre du tube (bon débit)

La Longueur (espace mort)

# MATERIEL: LES PALMES



**Trouver le bon rapport entre la force et le style de l'apnéiste et la/les palmes choisies**

# MATERIEL: LA COMBINAISON



Elle doit être  
souple afin de ne pas gêner les mouvements et la ventilation

**Adaptée à la température de l'eau**

# MATERIEL: LE LESTAGE



Privilégier les ceintures caoutchouc avec boucle et plomb rigide (forme du corps), à placer sur la hanche et non la taille (meilleure ventilation abdominale)

Éviter les plombs souples avec ceinture en toile (Hydrodynamisme)

Le lestage doit être largable facilement

# MATERIEL: LES BOUEES



Il faut vérifier :

**L'état générale de la bouée.**

Privilégier les bouées permettant une bonne signalisation (pavillon et couleur vive)

**Adapter la bouée à l'activité (apnée, chasse, randonnée subaquatique)**

# MATERIEL: LIGNES ET PENDEURS

Vérifier l'état général du matériel

Choisir l'utilisation de bouées ou de potences

Placer ou non une ligne de surface

Privilégier les cordages avec marques de profondeur identifiables sous l'eau

Adapter les cordage à l'activité (apnée, chasse, randonnée subaquatique)

Choisir un arrêtoir qui ne peut pas bloquer une longe

Adapter le lest et le balisage à la profondeur déterminée

Privilégier l'utilisation de longes



# MATERIEL: LA LONGE



Il faut vérifier :

La taille du mousqueton (manipulation facile)

La longueur de la longe (pas de risque de blocage)

Son mode de largage

Sa fixation:

- Sur le Filin

- Sur le Poignet

# MATERIEL: INSTRUMENTS DE MESURES



Il faut vérifier :  
Le Profondimètre  
Le Chronomètre  
Le Thermomètre

Il est impératif de ne pas utiliser  
**d'ordinateur de plongée pour l'Apnée.**  
(Sauf modèle spécifique)

# MATERIEL: GUEUSE

## ➤ A vérifier :

- Corps : non abrasif
- Lestage gueuse et ligne: ni trop lourd, ni trop léger
- Frein
- Parachute : volume
- Bouteille : volume
- Détendeur, mano, gonflage HP

## ▶ Choix du système : largable, frein, motorisé

## ▶ Précautions

- Distance du bateau: grand minimum 5m
- Différents montages
- Poids : 3 à 5 fois.
- Contrepoids
- Sondeur

## Connaitre les risques :

- Remontée sous bateau ou apnéiste
- Bouteille vide, parachute crevé
- Accidents d'apnée
- Retombe ou perte
- Houle
- Emmêlement



# METEO, CARTE MARINE ET MATELOTAGE

# SAVOIR LIRE UNE CARTE MARINE

Une carte marine présente plusieurs couleurs :

- ▶ **Bleu ou blanc** : différentes profondeurs d'eau (bleu si <10 mètres, sinon blanc)

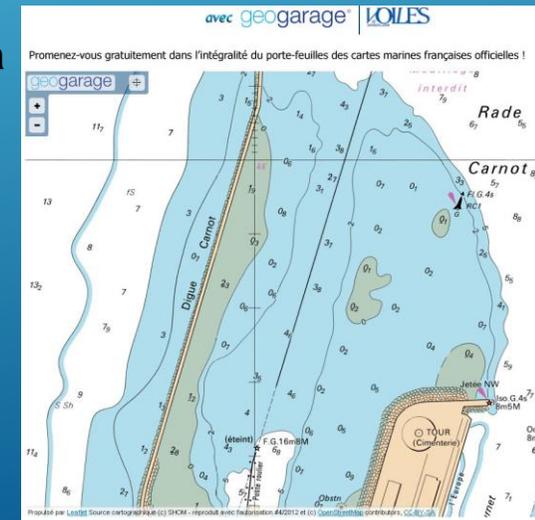
Le calcul des hauteurs d'eau indiquées est effectué à marée basse (basse mer) lors des forts coefficients (vives eaux maximum). Ce sont donc les hauteurs d'eau minimum disponibles. Il faut ajouter la hauteur d'eau de la marée pour avoir la hauteur réelle.

- ▶ **Bistre (jaune)** : terre jamais recouverte par la mer

De même, la terre ferme (en jaune) est calculée à marée haute (pleine mer).

- ▶ **Vert** : zones recouvertes par la mer à marée haute mais découvertes à marée basse = estrans

Les hauteurs indiquées représentent la différence entre la plus basse et la plus haute marée



# SAVOIR INTERPRÉTER UN BULLETIN MÉTÉO

## Echelle de Beaufort (0 à 12)

Force	Vitesse en nœuds	Vitesse en km/h	Aspect de la mer
0 - Calme	< 1	< 1	Plate
1 - Très légère brise	1 à 3	1 à 5	Légères rides
2 - Légère brise	4 à 6	6 à 11	Vaguelettes
3 - Petite brise	7 à 10	12 à 19	Moutons
4 - Jolie brise	11 à 16	20 à 28	Petites vagues et nombreux moutons
5 - Bonne brise	17 à 21	29 à 38	Vagues modérées, moutons, embruns
6 - Vent frais	22 à 27	39 à 49	Lames, crêtes d'écume blanche
7 - Grand frais	28 à 33	50 à 61	Lames déferlantes
8 - Coup de vent	34 à 40	62 à 74	Tourbillons d'écumes à la crête des vagues
9 - Fort coup de vent	41 à 47	75 à 88	Lames déferlantes, visibilité réduite par les embruns
10 - Tempête	48 à 55	89 à 102	Lames déferlantes, visibilité réduite par les embruns
11 - Violente tempête	56 à 63	103 à 117	Lames déferlantes, visibilité réduite par les embruns
12 - Ouragan	> 63	> 117	Lames déferlantes, visibilité réduite par les embruns

## Etat de la mer

Etat de la mer	Hauteur moyenne des vagues (en mètres)
0 - Calme	0
1 - Ridée	0 à 0,1
2 - Belle	0,1 à 0,5
3 - Peu agitée	0,5 à 1,25
4 - Agitée	1,25 à 2,5
5 - Forte	2,5 à 4
6 - Très forte	4 à 6
7 - Grosse	6 à 9
8 - Très grosse	9 à 14
9 - Enorme	14 et plus

## PRÉVISIONS ZONE CÔTIÈRE : CÔTE ANTIBES-MENTON

Prévisions actualisées à -

	sam 31		dim 1				lun 2				mar 3	
	18h	0h	6h	12h	18h	0h	6h	12h	18h	0h	6h	
<b>Vent à 10m</b>												
Direction	↘	↘	↗	↗	↘	↖	↖	↘	↖	↗	↗	
	OSO	OSO	NNE	S	ESE	ENE	NE	OSO	ENE	NNE	ONO	
Vitesse (nœuds)	6	6	5	5	6	12	13	9	15	7	6	
Echelle Beaufort	2	2	2	2	2	4	4	3	4	3	2	
<b>Mer totale</b>												
Hauteur significative (m)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.7	0.9	0.9	1.0	1.1	0.7	
État de la mer	Ridée ou Belle	Peu agitée										
Hauteur max. sur 6h (m)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.7	1.3	1.7	1.6	1.7	1.9	1.3	
<b>Mer du vent</b>												
Hauteur significative (m)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.6	0.3	0.7	0.5	0.0	
<b>Houle</b>												
Direction	↖	↖	↖	↖	↖	↖	↘	↘	↘	↖	↖	
	NE	NE	SO	SO	SO	SO	OSO	OSO	OSO	ENE	ENE	
Hauteur significative (m)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	0.6	0.5	0.4	0.6	0.7	0.6	
Période (s)	3	3	3	3	3	6	5	8	8	6	4	

Direction du vent/houle (Ouest, Sud, Nord, Est)

Vitesse en nœuds (environ 2 km/h)

Hauteur significative (moyenne des hauteurs du tiers des plus fortes vagues)

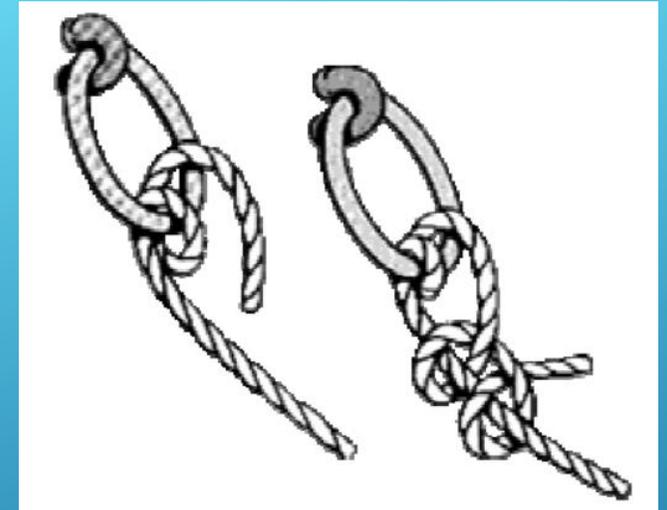
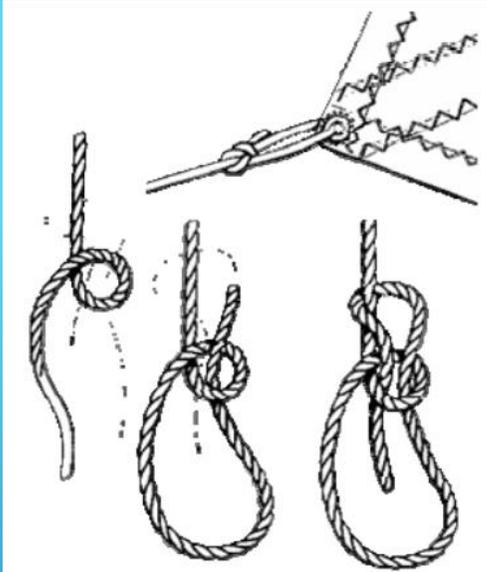
Période (durée en secondes entre 2 vagues consécutives)



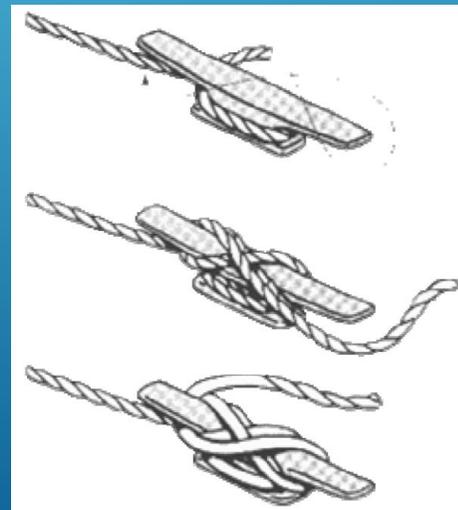
# NOTIONS DE MATELOTAGE

- ▶ Pour amarrer: Nœud de chaise

- ▶ Pour amarrer: tour mort et 2 demi-clés

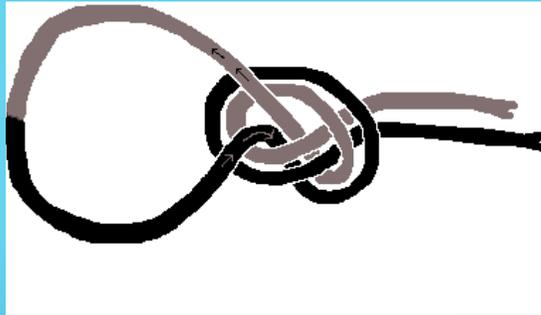


- ▶ Pour amarrer sur un taquet

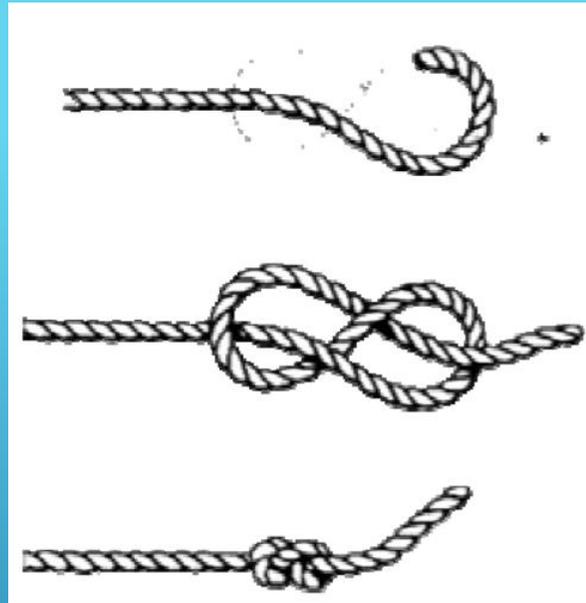


# NOTIONS DE MATELOTAGE

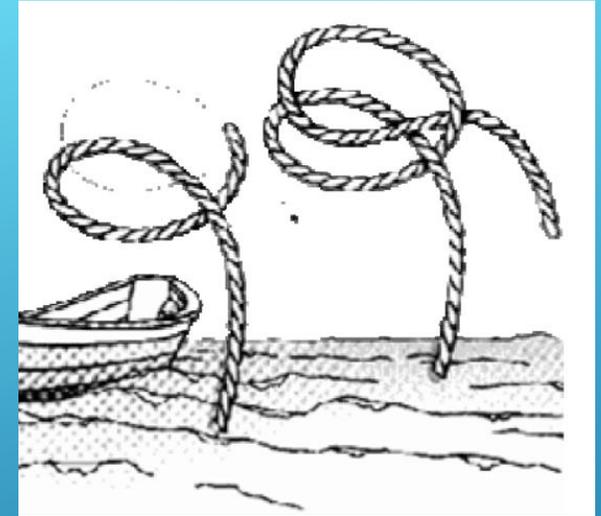
► Pour bloquer: 8 double



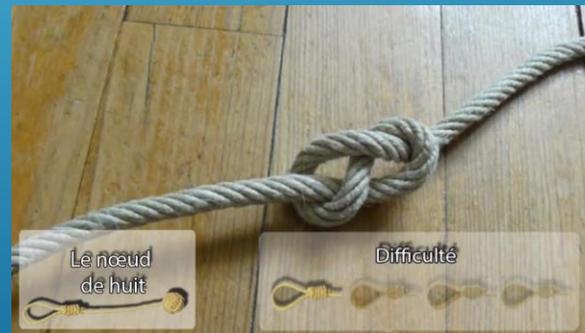
► Pour bloquer: 8 simple



► Pour bloquer: Cabestan



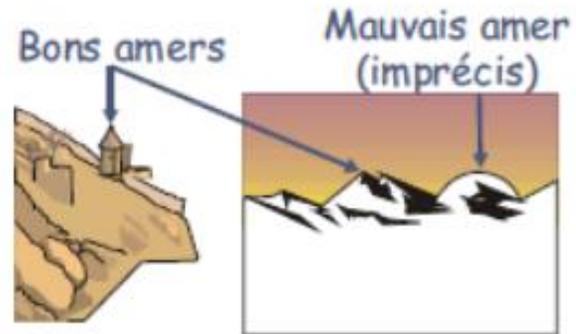
► Pour ranger: Tresse



# Amers et alignements

## Amers :

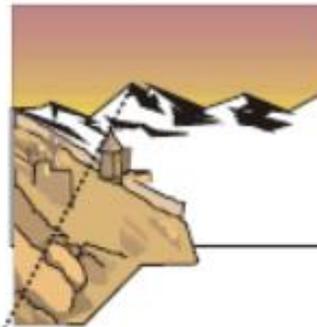
- points de repère **précis**,
  - **fixes**
  - et bien **visibles**
- (ex. un clocher, un château d'eau ...).



## Alignement :

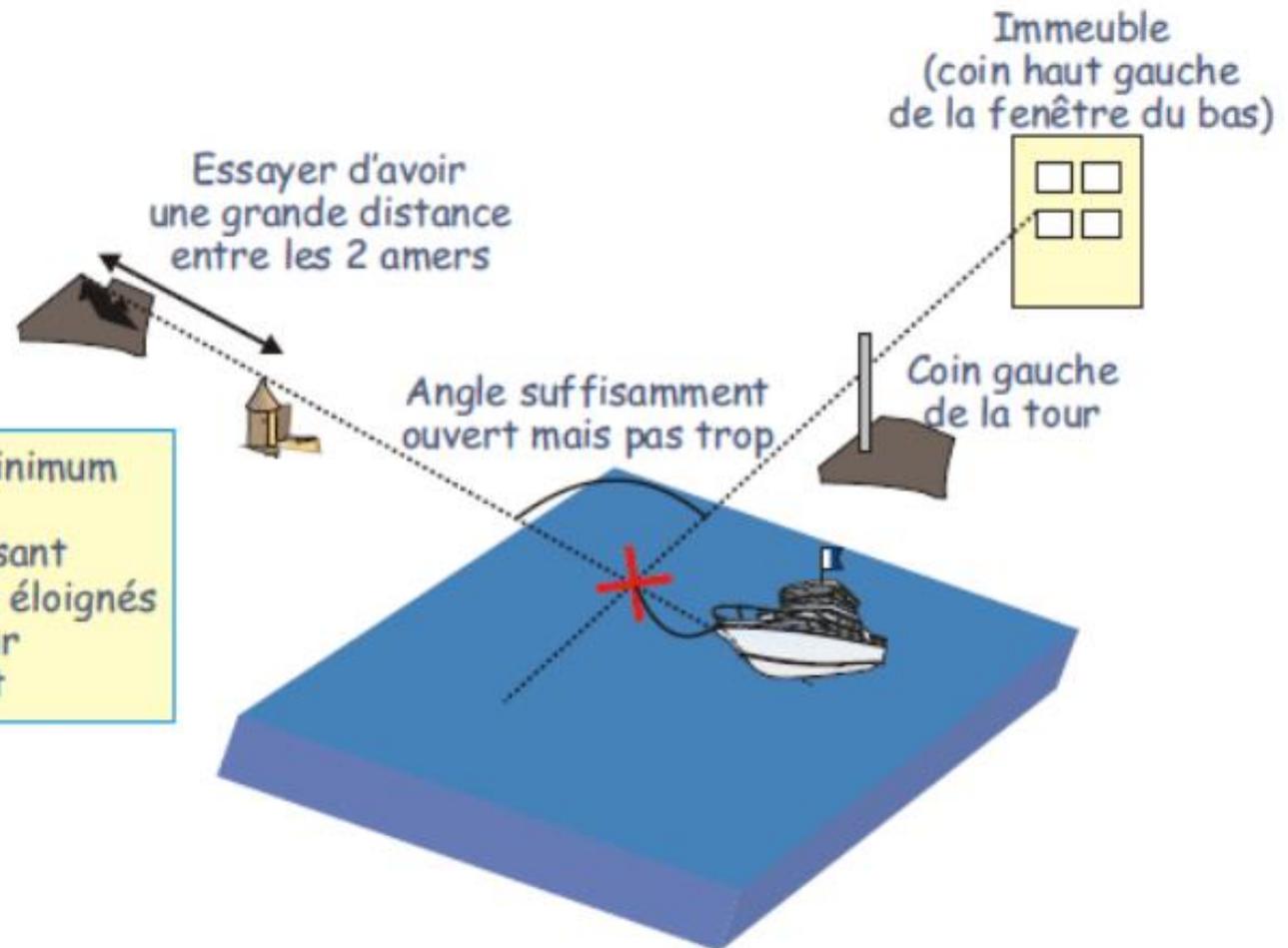
- alignement parfait
- de deux amers,
- l'un derrière l'autre.

Alignement  
(pointe de la tour  
dans le sommet de  
la montagne)



# Enseignes

Enseigne : croisement de 2 alignements pour faire un point précis



- 2 alignements au minimum
- 3 si possible
- avec un angle suffisant
- et des amers assez éloignés les uns des autres sur une même alignement





# CE QUE DOIT SAVOIR UN APNÉISTE EXPERT EN EAU LIBRE

- ▶ Savoir organiser une sortie en mer.
- ▶ Météo, carte marine et matelotage.



# LA SÉCURITÉ EN APNÉE STATIQUE ET DYNAMIQUE



# SÉCURITÉ GÉNÉRALE EN APNÉE

- **Préparation:**
  - Bonne ventilation abdominale et thoracique
  - Ventilation calme sans hyperventilation
  - 1 seule ventilation forcée avant l'apnée
  - Communication de son objectif
- **Pendant:**
  - Surveillance adéquate (voir pages suivantes)
- **Après:**
  - Point d'appui
  - Inspiration forcée et expiration passive au début
  - Protocole de sortie simple ou complet (voir page suivante)

Tout le Temps: Respect des consignes de sécurité !

# SÉCURITÉ SPÉCIFIQUE AU STATIQUE

## Exercices à risque faible

(échauffement, << maximum, hypercapnique)

- Profondeur ou l'on à pied
- Annonce de la durée
- Sécurité de groupe en cercle en se tenant les mains
- Un(e) responsable pour le cercle
- Contrôle régulier de la conscience par un serrage de la main
- Protocole de sortie simple (signe OK, +/- masque)

## Exercices à risque fort

(proche du maximum, performance, hypoxique)

- Profondeur ou l'on à pied, en bord de bassin
- Annonce de la durée
- Sécurité en binôme: 1 en apnée, 1 en surface
- Contrôle régulier de la conscience par un signe convenu
- Point d'appui à la sortie
- Protocole de sortie complet (signe OK, enlève masque ou pince-nez, surveillance 30s)



# SÉCURITÉ SPÉCIFIQUE AU DYNAMIQUE

## Exercices à risque faible

(échauffement, << maximum, hypercapnique)

- Consignes d'organisation (nage et virage à droite, ...)
- Annonce de la distance
- Sécurité en groupe (noria), on surveille l'apnéiste suivant
- Point d'appui à la sortie
- Protocole de sortie simple (signe OK, +/- masque)

## Exercices à risque fort

(proche du max, performance, hypoxique)

- Lignes bien tendues
- Consignes d'organisation (nage et virage à droite, ...)
- Annonce de la distance
- Sécurité en binôme: 1 en apnée, 1 en surface (+/- planche)
- Appui des 2 bras sur la ligne à la sortie
- Protocole de sortie complet (signe OK, enlève masque ou pince-nez, surveillance 30s)

# RIFA APNÉE

## RÉACTION ET INTERVENTION FACE À UN ACCIDENT EN APNÉE

### Capacités spécifiques au RIFA Apnée (délivrées par un MEF1° apnée)

- ▶ Capacité 1 : Communication entre apnéistes lors d'un accident en apnée. Application des méthodes de surveillance
- ▶ Capacité 2 : Mise en sécurité de l'accidenté
- ▶ Capacité 3 : Mise en sécurité de la palanquée

Vidéo sauvetage en piscine:

<https://www.youtube.com/watch?v=XeNiUUTTNwA>

Vidéo sauvetage en mer:

<https://www.plongee-plaisir.com/fr/sauvetage-apnee/>

### Capacités communes à tous les RIFA (délivrées par un ANTEOR)

- Capacité 4 : Coordination et partage des différentes opérations liées à l'accident
- Capacité 5 : Prise en compte des plaintes et malaises de la victime et évaluation des fonctions vitales
- Capacité 6 : Mise en œuvre des techniques adaptées à l'état de la victime
- Capacité 7 : Appel aux secours. Passation des informations aux urgences et suivi



# LA SÉCURITÉ EN APNÉE EN EAU LIBRE



# RAPPEL PRÉROGATIVES

## APNÉISTE CONFIRME EAU LIBRE

- Si majeurs, évolution en autonomie dans la limite de 15 mètres de profondeur. .
- Évoluer en autonomie entre *Apnéistes Confirmés en Eau Libre* dans l'espace médian (20 mètres de profondeur) sous la responsabilité au minimum d'un MEF1.

## APNÉISTE EXPERT EAU LIBRE

- Évoluer en autonomie complète entre Apnéistes Experts en Eau Libre dans l'espace lointain (jusqu'à 40 mètres de profondeur).

# Adapter la sécurité à l'environnement

Elèves	nombre ? forme physique et psychologique, expérience ? licence, assurance, cotisation à jour ?
Activité	pré-requis, objectifs durée consignes
Site	milieu (fosse, piscine...) accès ? autorisations ? météo ?
Matériel	équipement plongeur, équipement de l'activité ? En bon état ? oxygénothérapie, moyens d'alerte (téléphone, VHF) ? En bon état ? balisage sur zone ?

# Adapter la sécurité à l'activité

Matériel : Longe (sauf pour gueuse)

Filin avec bouée, lest et point d'arrêt



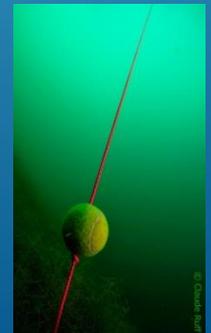
Plus : Vêtements voyants (bande fluo sur la cagoule ou les palmes)

Lampe ou flash au bout du filin



Attitude : Effectuer des descentes de vérification (forme, milieu, matériel)

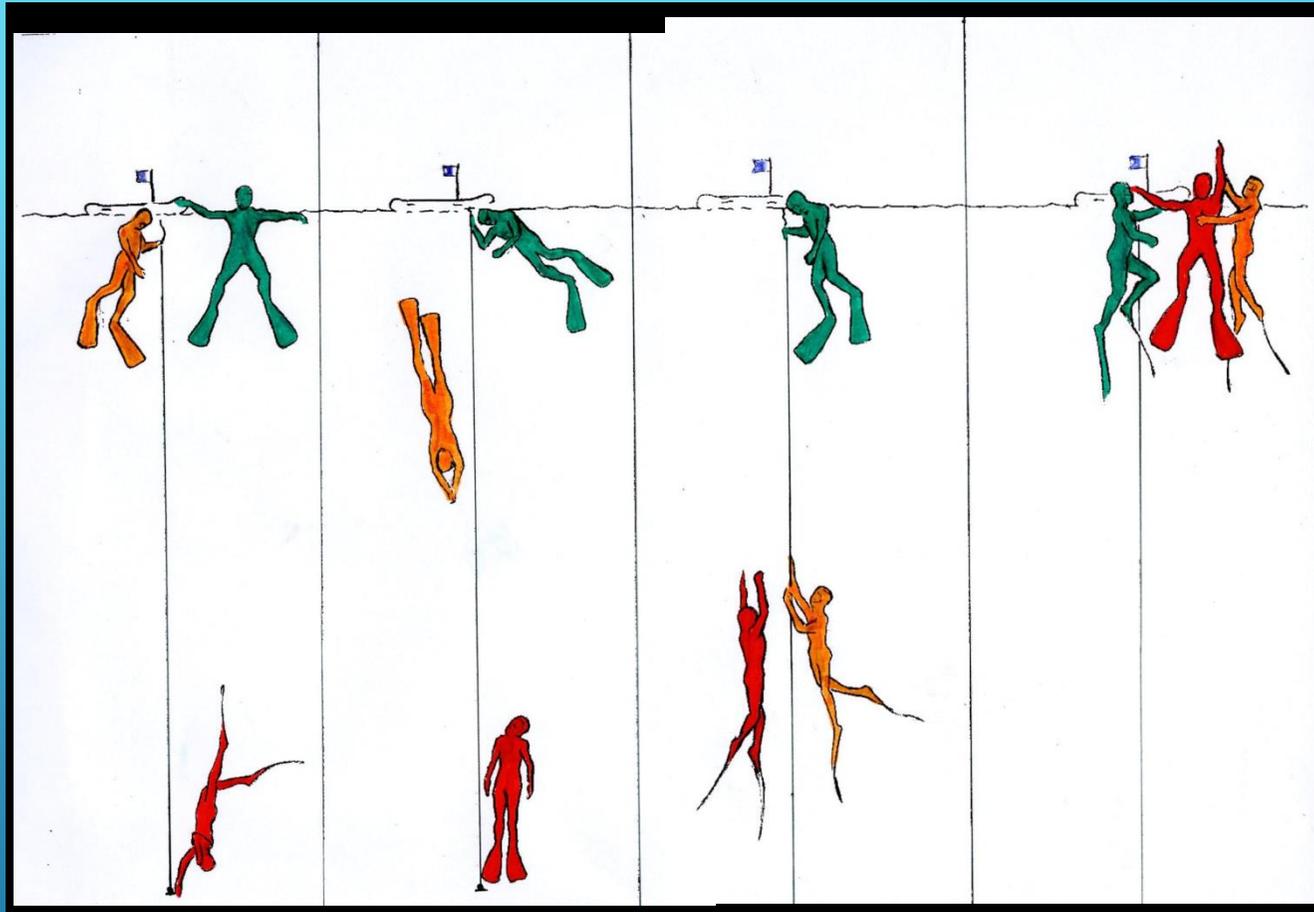
Progressivité de l'activité



# Sécurité en poids constant

- Un apnéiste en surface, un autre en sécu qui accompagne sur la moitié haute de la remontée, être idéalement en trinôme
- Tirer sur le filin en bas pour signaler le virage
- L'apnéiste de sécu en surface garde la main sur le filin pour mieux suivre la progression de l'autre apnéiste (utilisation possible du chronomètre)
- Plus : contre-poids lâché quelques secondes après le virage de l'apnéiste
- A la surface, prévoir un temps de récupération suffisant entre les descentes

# Surveillance en trinôme



Celui qui vient de plonger surveille le suivant

# Sécurité en immersion libre

- Même organisation que le poids constant MAIS
- Retirer la ceinture de plomb
- L'apnéiste de sécurité est avec palmes

# Sécurité en poids variable, gueuse largable

- Même organisation que pour l'immersion libre
- Ne pas excéder un poids de 10 kg (vitesse incontrôlable)
- De préférence, relier la gueuse au filin (1 seul câble, pas de filin en surface)
- Celui qui remonte la gueuse passe son tour, pour se reposer

# Sécurité en poids variable, gueuse lourde (à frein)

Même organisation que pour l'immersion libre

Ne pas stationner à proximité du filin (remontée de la gueuse, mouvements dans la houle)

Lest du fond suffisent pour tendre le filin mais peut être remonté avec la gueuse

Bien bloquer le bout du filin

Bien compenser (si descente trop rapide : limiter le lestage)

Mécanisme impressionnant, bien expliquer le fonctionnement

Limiter la profondeur à celle que l'on peut faire à la palme + quelques mètres

S'assurer régulièrement de l'état et du fonctionnement des différents éléments

# Moyens de sécurité générale

## Toutes activités

Oxygénothérapie en ordre de marche

Un moyen de communication (VHF, portable chargé et déverrouillé)

Une trousse de secours

Crème solaire

Vêtement chaud, coupe-vent

Spécifique bateau : Radio VHF ASN, Essence

EAU

# VHF et alphabet international



Alpha  
Bravo  
Charlie  
Delta  
Echo  
Fox-trot  
Golf  
Hotel  
India  
Juliett  
Kilo  
Lima  
Mike  
November  
Oscar  
Papa  
Quebec  
Roméo  
Sierra

Tango  
Uniform  
Victor  
Whiskey  
X-ray  
Yankee  
Zulu  
0 - Nadazero  
1 - Unaone  
2 - Bissotwo  
3 - Terrathree  
4 - Kartefour  
5 - Pantafive  
6 - Soxisix  
7 - Setteseven  
8 - Oktoeight  
9 - Novenine  
Virgule décimale - Decimal  
Point - Stop

# VHF ET MESSAGE

**MAYDAY**

Message de détresse (ex. navire en train de couler)

**PAN-PAN**

Message d'urgence (ex. accident de plongée)

**SECURITE**

Danger pour la navigation (ex. bulletin météo spécial ...)

## Message

- Le mot de détresse (répété 3 fois). Par exemple PAN-PAN
- Le lieu (il est fortement conseillé d'indiquer le lieu avant le nom du navire, au cas où la communication viendrait à être coupée.
- Le nom du navire (répété 3 fois)
- Le contenu du message (secours attendus, le nombre d'accidentés ...)

## Exemple

PAN-PAN PAN-PAN PAN-PAN SUR EPAVE DE LA DROME ICI LA  
SIRENE LA SIRENE LA SIRENE DEUX ACCIDENTES  
SUSPECTONS ACCIDENT DE DECOMPRESSION ...

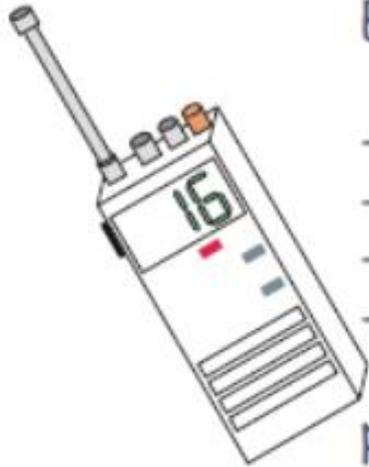


# VHF, messages, localisation



## SUR UN MESSAGE, INDIQUER LE LIEU SANS AMBIGÜITE POSSIBLE

Exemples :



- Coordonnées lues au GPS (L, G)
- Nom du site, si connu (Le Donator, La Drôme ..)
- Profondeur (lue au sondeur) si cela est significatif
- Dans le X° à Y milles du port de ...

puis,

- Type d'embarcation (longueur, couleur significative ...)
- Au mouillage, fait route ...





# CE QUE DOIT SAVOIR UN APNÉISTE CONFIRMÉ EN EAU LIBRE

- ▶ Savoir organiser la sécurité en apnée, dans toutes les disciplines.



# CE QUE DOIT SAVOIR UN APNÉISTE EXPERT EN EAU LIBRE

- ▶ Savoir organiser la sécurité en apnée, dans le cadre des prérogatives et dans toutes les disciplines (apnée statique, dynamique et verticale)



# NOTIONS DE BIOLOGIE ET D'ENVIRONNEMENT

D'après un cours d'Olivier Heuleux

# Importance de la surface du plateau continental



Représente seulement 10 % de la surface de l'environnement océanique, mais contient environ 90 % de toutes les espèces marines !

# L'HERBIER DE POSIDONIE: Ecosystème pivot de la Méditerranée

- ✓ **Productivité** très importante :
  - 1 à 14L d'O<sub>2</sub> / m<sup>2</sup> / jour
  - 7000 feuilles / m<sup>2</sup>

« **poumon de la Méditerranée** »

# Richesse du littoral méditerranéen

→ Comprend **20% d'espèces endémiques (présentes uniquement en Méditerranée)**



**Gorgone rouge**



**Corail rouge**



**Posidonie (protégée)**



Datte de mer  
Photo L. Ballesta  
L'OEIL D'ANDROMEDE

Datte de mer

Murex



Sublet

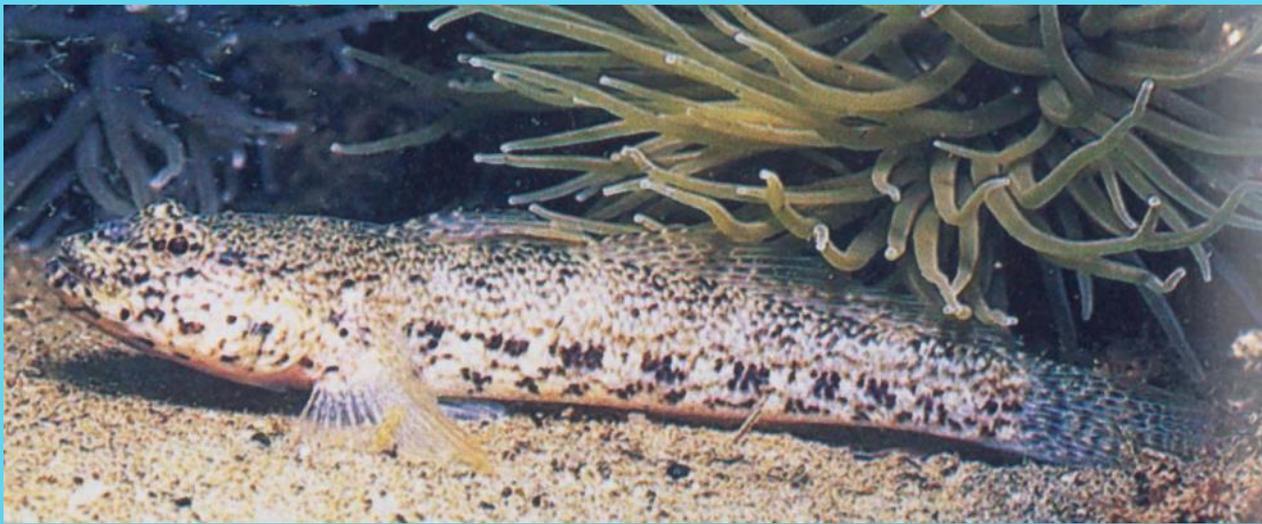


Crénilabre ocellé



Crénilabre paon





Gobie rayé des anémones

Anthias



Blennie de roux

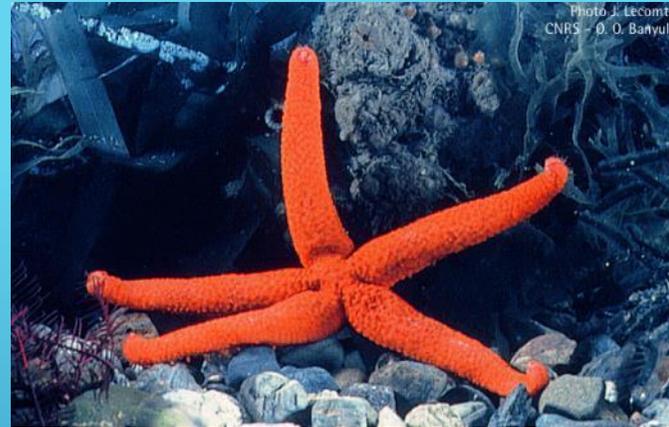
Bothus podas



→ Comprend 75% d'espèces commune avec l'Atlantique



Bar ou Loup



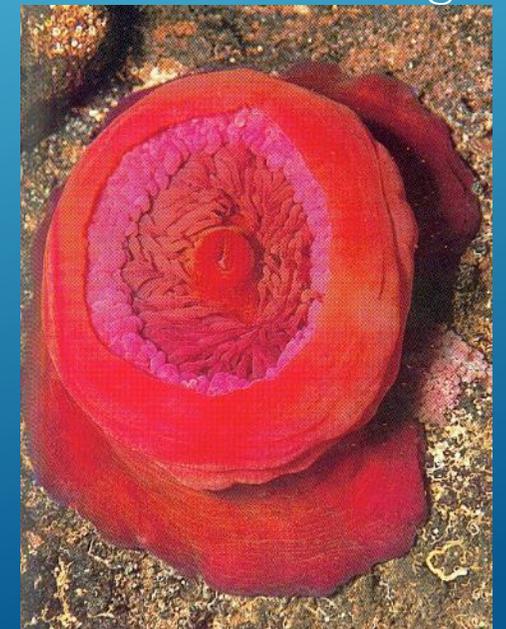
Etoile de mer rouge

Actinie rouge

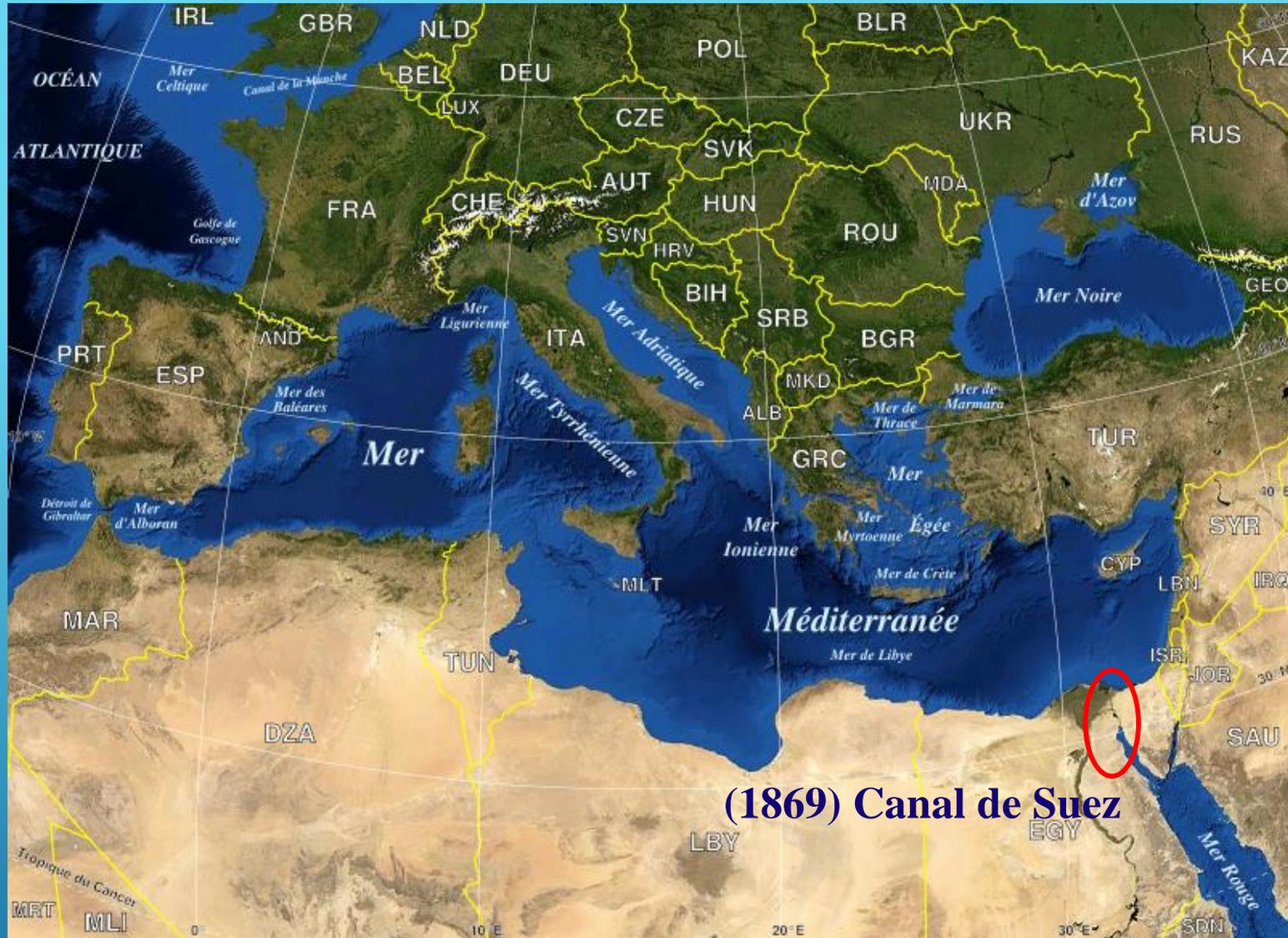
Seiche



Congre



→ Comprends 5% d'espèces immigrés de Mer Rouge (Canal de Suez)



(1869) Canal de Suez

Girelle paon



Caulerpa racemosa



Baliste



Barracuda (Grande bécune)



Poisson perroquet

Raie manta

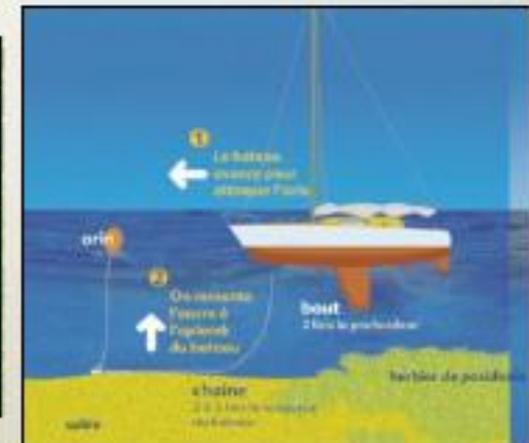
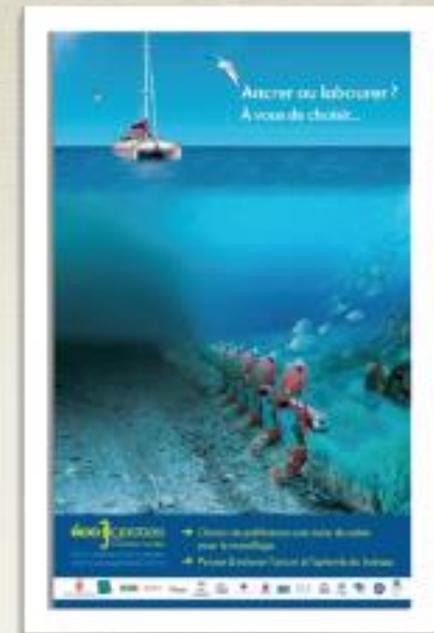


# Écogestes

## La charte écogestes

### Je m'engage à :

1. Je recherche des zones sableuses pour l'ancre.
2. Je relève mon ancre à l'aplomb du bateau.
3. J'utilise des produits d'entretien d'origine végétale ou écolabellisés.
4. J'utilise des savons d'origine végétale ou écolabellisés.
5. Je trie mes déchets produits à bord.
6. Je choisis des produits avec peu d'emballage.
7. J'utilise les wc marins uniquement loin des lieux de baignade.
8. Je limite ma pêche aux espèces et aux tailles autorisées.
9. J'observe les animaux sans les toucher ni les déranger.
10. Je limite ma consommation d'eau pour le rinçage du bateau



# Les espèces protégées

Source: [http://ecogestes.com/especes\\_protegees.php](http://ecogestes.com/especes_protegees.php)

Grande nacre

Grande cigale de mer

Datte de mer

Patelle géante

Oursin diadème

Mérou

Corb

Les cétacés

Phoque moine

Tortue caouanne

Herbier de posidonie



# CE QUE DOIT SAVOIR UN APNÉISTE CONFIRMÉ EN EAU LIBRE

- ▶ Avoir des connaissances en matière d'environnement et de biologie.
- ▶ Connaître les principes des « Ecogestes » et savoir comment les mettre en œuvre (mise à l'eau, choix de la zone, comportement, utilisation du matériel, connaissance des autres usagers du milieu...).
- ▶ Connaissances très succinctes sur les espèces les plus communes, compréhension du vivant.



# CE QUE DOIT SAVOIR UN APNÉISTE EXPERT EN EAU LIBRE

- ▶ Avoir des connaissances en matière d'environnement et de de biologie.
- ▶ Connaître les principes des « Ecogestes » et savoir comment les mettre en œuvre (mise à l'eau, choix de la zone, comportement, utilisation du matériel, connaissance des autres usagers du milieu...).
- ▶ Connaissances sur les espèces les plus communes, compréhension du vivant.