

1. Réglementation N1 / N2

A. les cursus apnée

Les niveaux en apnée.

Niveau 1 (découverte)

Niveau 2 (perfectionnement)

Niveau 3 (accès profondeur)

Niveau 4 (expert)

Les degrés d'entraîneur.

Initiateur entraîneur **C1**

Initiateur entraîneur **C2**

Moniteur entraîneur **MEF1**

Moniteur entraîneur **MEF2**

B. Les prérogatives N1 et N2

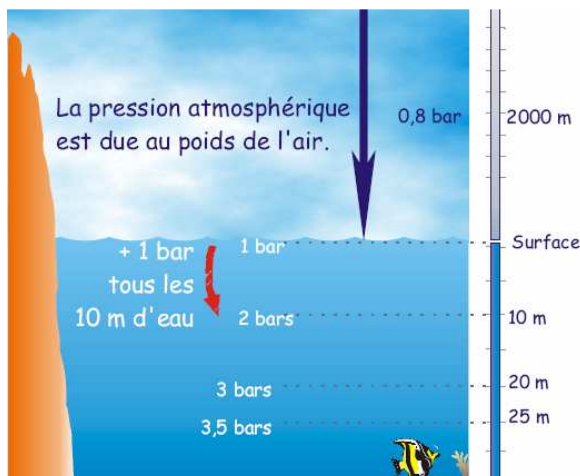
Niveau 1 apnée

- Autonomie sous responsabilité dans l'espace proche (6 m) si majeur et zone surveillée au moins par un initiateur entraîneur apnée.
- Encadré zone d'évolution à l'appréciation de l'encadrant et aux prérogatives de celui-ci.

Niveau 2 apnée (16 ans minimum)

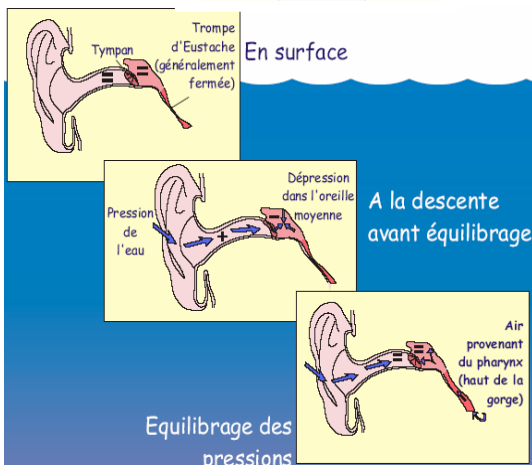
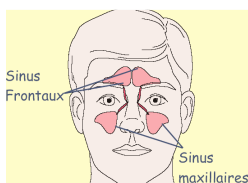
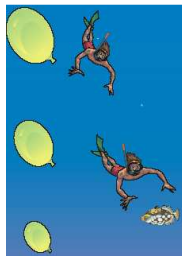
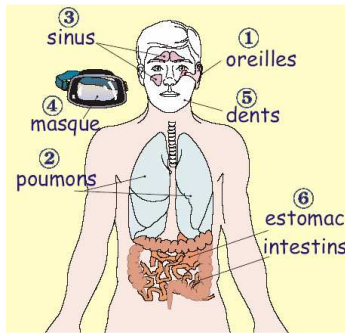
- Autonomie complète dans l'espace proche (6 m) si majeur et titulaire du RIFAA.
- Encadré zone d'évolution à l'appréciation de l'encadrant et aux prérogatives de celui-ci.

2. Notions de pression



- Unité de mesure de la pression = bar.
- 1 bar = pression d'un kg au cm².
- En surface pression atmosphérique = 1 bar.
- Pression de l'eau + 1 bar tous les 10 mètres.
- Pression atmosphérique + pression de l'eau = pression totale (ou absolue).

3. Les barotraumatismes.



La pression exerce ses effets sur tous les volumes creux du corps, c'est le phénomène à l'origine des barotraumatismes.

- **Les dents :** Une carie mal soignée peut être à l'origine d'une petite cavité creuse, cela peut provoquer une douleur à la remontée.

Il faut remonter très doucement puis éviter toute nouvelle descente et aller consulter son dentiste.

- **Estomac, intestins :** La pression hydrostatique peut engendrer des dérangements intestinaux désagréables mais sans conséquences.

- **Les poumons :** A la descente sous l'effet de la pression le volume des poumons diminue pour retrouver son volume initial au retour en surface avec le retour à la pression atmosphérique de 1 bar.

Dans le cadre d'une pratique dans l'espace proche ce phénomène est sans incidence. Sauf si sous l'eau l'apnéiste va respirer au détendeur d'un plongeur bouteille ou dans une cavité creuse.

- **Placage du masque :** A la descente la diminution du volume d'air contenu dans le masque peut provoquer un effet ventouse. Le masque se plaque alors au visage.

A la descente il faut rajouter de l'air dans le masque par le nez.

- **Les sinus :** En cas de rhume ou de congestion nasale les sinus peuvent être douloureux à la descente ou à la remontée.

Il faut remonter très doucement et mettre fin à la séance

- **Les oreilles :** A la descente l'augmentation de la pression entraîne une diminution du volume dans l'oreille moyenne (dépression) et provoque une distorsion du tympan (fine membrane souple et sensible) qui devient douloureux.

S'il n'est pas compensé ce phénomène peut entraîner rapidement une déchirure du tympan.

Dès l'immersion, à la moindre gêne, puis à chaque fois que nécessaire il faut envoyer de l'air dans l'oreille moyenne par la trompe d'eustache en utilisant l'une des méthodes de compensation : B.T.V, Valsalva, déglutition.

COMPENSATION

- Il est primordial de maîtriser la compensation et d'essayer de se familiariser avec les méthodes douces de compensation type « Déglutition » ou « Béance Tubaire Volontaire » en complément de la « méthode de Valsalva » radicale mais violente.
- **L'oreille est l'organe le plus fragile et sensible** dans toutes les activités subaquatiques. Sans compensation satisfaisante on risque un traumatisme du tympan même à faible profondeur dans l'espace proche.
- Il faut compenser régulièrement, à la moindre gêne et dès les premiers mètres sans attendre que la douleur s'installe, voire anticiper en douceur.
- En cas de difficulté à compenser il faut impérativement remonter et arrêter la séance.

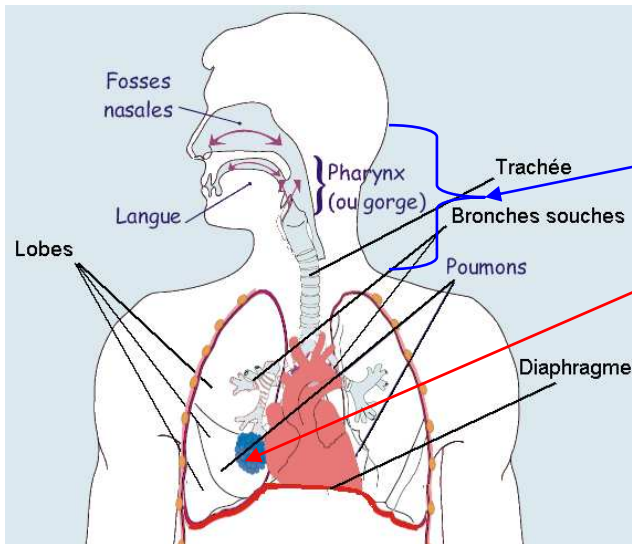
Attention : Jamais de compensation à la remontée.

Si les oreilles sont douloureuses à la remontée il faut remonter doucement et arrêter la séance.

4. Sécurité / physiologie

A. La respiration

▪ Les échanges gazeux

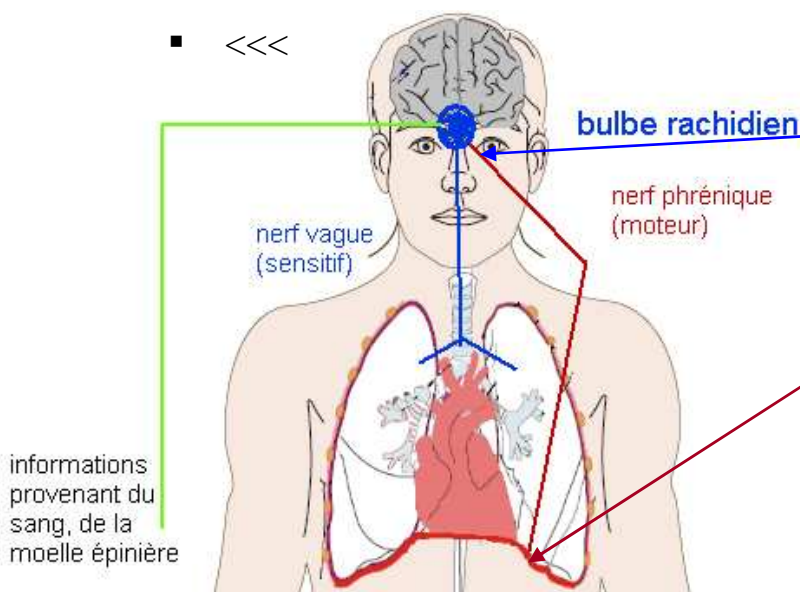


- L'air ambiant arrive aux poumons via les **voies aériennes supérieures**, la trachée et les bronches jusqu'aux bronchioles puis aux **alvéoles pulmonaires**.
- Au niveau des alvéoles pulmonaires l'oxygène (O₂) contenu dans l'air passe dans les capillaires sanguins et le gaz carbonique (CO₂) passe des 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.

- Mécanisme ventilatoire
- Les échanges

▪ Régulation du rythme respiratoire

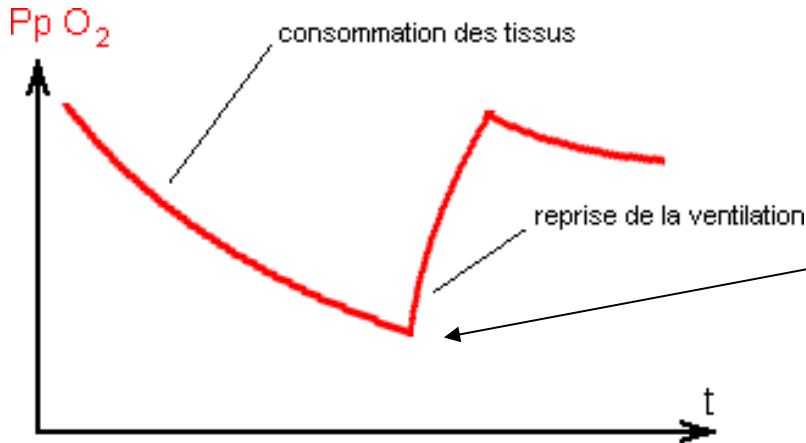
- <<<



- 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.

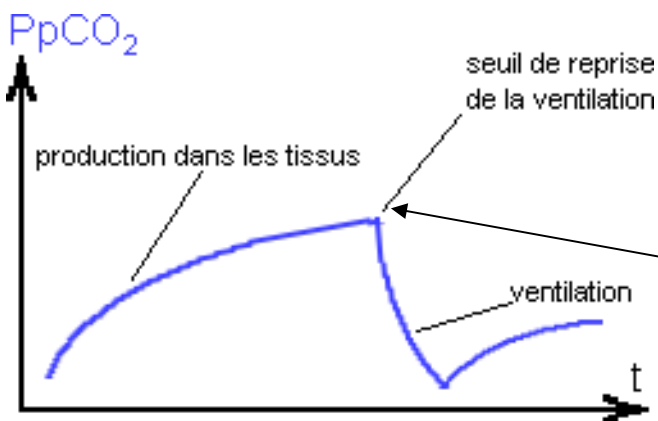
- Variation taux O₂ et CO₂ en apnée

Pression partielle O₂



- En début d'apnée la pression partielle d'O₂ est élevée.
- En cours d'apnée l'O₂ est consommée et la pression partielle O₂ baisse.
- En fin d'apnée, reprise de la ventilation, donc nouvel apport O₂.
- La pression partielle O₂ retrouve son niveau initial.

Pression partielle CO₂



- En début d'apnée la pression partielle de CO₂ est basse.
- En cours d'apnée l'organisme produit du CO₂ et la pression partielle de CO₂ augmente.
- Lorsque la pression partielle de CO₂ atteint le seuil d'alerte la ventilation reprend. Le CO₂ est expulsé.
- La pression partielle de CO₂ diminue à son niveau initial.

B. La syncope

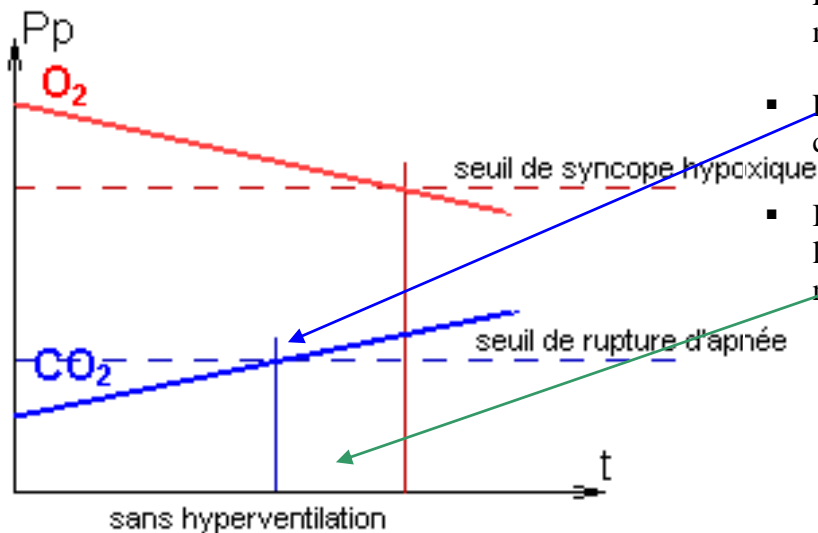
La syncope est une perte de conscience provoquée par la baisse du taux d'oxygène dans l'organisme. En cours d'apnée l'organisme fonctionne sur ses réserves d'oxygène qui diminuent au fur et à mesure. Il s'adapte, fonctionne à l'économie et finit par privilégier l'apport d'O₂ aux organes nobles (dont le cœur) au détriment des autres fonctions (dont le raisonnement et la conscience).

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 au moment de la reprise de la ventilation l'apnéiste est encore sous l'eau c'est la noyade !

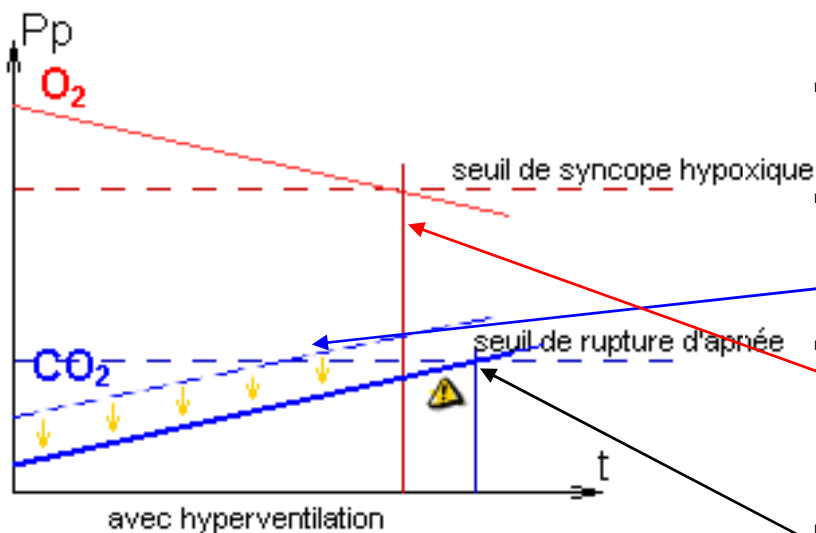
- Mécanisme

Sans hyperventilation



- Les taux d'O₂ et de CO₂ sont chacun à leur niveau de départ normal.
- Le CO₂ atteint le seuil de rupture d'apnée et commande l'envie de respirer.
- Il y a encore une **marge de sécurité** avant que la baisse de la pression partielle d'O₂ n'atteigne le seuil de syncope.

Avec hyperventilation



- Le taux d'O₂ n'augmente pas par rapport à une préparation classique.
- L'hyperventilation fait baisser le niveau de départ habituel de pression partielle de gaz carbonique.
- La baisse de la pression partielle d'oxygène atteint le seuil de syncope avant que l'augmentation de la pression partielle de CO₂ ne commande la reprise de la ventilation.
- Il n'y a plus de marge de sécurité, le taux de CO₂ atteint le seuil de rupture d'apnée.

C'est l'accident avec un fort risque de noyade si l'apnéiste reste sous l'eau !

Conclusion : Il ne faut jamais faire d'hyperventilation même doucement !

▪ Signes pré-syncopaux et prévention

La syncope est le risque le plus crucial en apnée, elle survient souvent de façon insidieuse. Dans la majorité des cas **l'apnéiste ne se rend pas compte** qu'il est dans un état critique. A cause de la baisse du taux d'O₂ le raisonnement et la conscience sont affectés.

La syncope peut intervenir à tout moment, généralement en fin d'apnée et même jusqu'à une minute après la reprise de la ventilation.

La surveillance et l'anticipation de l'apnéiste de sécurité sont primordiales.

Quels signes avertisseurs ?

Sur soi

(ce qui doit alerter l'apnéiste)

- ↪ Sensation de bien être et d'aisance inhabituelle.
- ↪ Grosse difficulté à finir son apnée.
- ↪ Soif d'air contre laquelle on lutte exagérément.
- ↪ Lourdeur et chaleur dans les cuisses.
- ↪ Picotements dans les extrémités.
- ↪ Vertiges.
- ↪ Troubles visuels.
- ↪ Tremblements.

Attention :

Dans la plupart des cas l'apnéiste ne ressent aucun signe avertisseur !

Sur son binôme

(Ce qui doit alerter celui qui surveille)

- ↪ Non-respect des consignes définies.
- ↪ Absence de mouvements.
- ↪ Se mettre à couler.
- ↪ Accélération du rythme de nage.
- ↪ Forte extension du cou en fin d'apnée ou à l'approche du mur.
- ↪ Tout comportement inhabituel.
- ↪ Coloration anormale des lèvres ou du visage (lèvres ou visage bleus).
- ↪ Regard vide.
- ↪ Pas de réaction aux stimulations.
- ↪ Signe « ça ne va pas ».
- ↪ Tremblements désordonnés.
- ↪ **Lâcher de bulles brutal:**

Le signe le plus critique !

Comment prévenir la syncope ?

L'apnéiste

(quelles précautions prendre ?)

- ↪ Ne jamais faire d'hyperventilation.
- ↪ Ne pas forcer ses apnées.
- ↪ Ne pas surestimer ses capacités.
- ↪ Progresser doucement avec humilité.
- ↪ Garder l'esprit en éveil.
- ↪ Analyser en permanence sous l'eau ses comportements.
- ↪ Être à l'écoute de ses sensations et des signes de l'organisme.
- ↪ Respecter les signes et consignes de sécurité convenus.
- ↪ Ne jamais pratiquer l'apnée sans surveillance.
- ↪ Remonter quand le besoin de respirer se fait sentir.
- ↪ Rester quelques instants au calme pour récupérer à la sortie d'eau.
- ↪ Jamais d'excitation intempestive.
- ↪ Pratiquer des exercices de sécurité et de sauvetage.

Le binôme de sécurité

(quel comportement adopter ?)

- ↪ Être attentif aux comportements de l'apnéiste lors de sa préparation.
- ↪ Veiller à ce que l'apnéiste ne s'hyperventile pas.
- ↪ Convenir de signes de sécurité sans équivoque.
- ↪ Surveiller en permanence l'apnéiste de façon effective et proche.
- ↪ Être attentif à tout comportement inhabituel.
- ↪ Être attentif à tout manquement aux signes de sécurité ou au protocole convenu.
- ↪ Ne jamais laisser l'apnéiste dépasser le temps ou la distance convenus.
- ↪ **Intervenir rapidement** au moindre doute et **avec anticipation.**
- ↪ **Attention au lâcher de bulles !**
- ↪ Surveiller l'apnéiste de près (quelques centimètres) après la sortie de l'eau pendant une minute.
- ↪ Pratiquer des exercices de sécurité.

- La préparation à l'apnée

Objectifs d'une bonne préparation.

- Trouver le calme.
- Préparer son esprit à l'apnée.
- Se concentrer sur l'apnée à venir.
- Cibler son énergie sur son sport.
- Renouveler l'air des poumons.

Méthodes de préparation.

- Se relâcher, se relaxer.
- Penser à l'apnée à venir, la visualiser.
- Respirer calmement et de façon naturelle.
- Pratiquer une bonne dernière expiration abdominale en rentrant le ventre.
- Lever légèrement la tête pour bien libérer les voies aériennes supérieures.
- Bien ouvrir la bouche et inspirer largement en sortant le ventre.
- Rechercher les sensations de glisse et de plaisir.

5. Matériel et sécurité

Le masque :



- Choisir un masque adapté à son visage est primordial.
- Ne pas tendre la sangle du masque à outrance.
- Masque à petit volume = compensation du masque plus aisée mais réduction du champ de vision.
- Pour une pratique à faible profondeur (espace proche) le petit volume intérieur n'est pas fondamental.
- Privilégier le confort dans le choix d'un masque.

Le tuba



- La ventilation sans tuba permet une meilleure préparation ventilatoire.
- L'usage du tuba permet une meilleure surveillance de l'apnéiste en immersion.
- L'usage du tuba est un élément de sécurité en randonnée subaquatique.
- Choisir un tuba au diamètre régulier (20 à 23mm) et d'une longueur moyenne (30 cm environ).
- Il existe des tubas souples en caoutchouc ou néoprène qui ont l'avantage de ne pas accrocher aux obstacles naturels (sous un rocher ou une souche par ex).

La ceinture de lest :



- Choisir une ceinture facilement largable.
- Se lester un minimum voire pas du tout pour favoriser la flottabilité synonyme de sécurité en apnée.
- Pour une pratique dans l'espace proche mieux vaut être en flottabilité encore positive dans la zone des 6 mètres.
- Attention : Pour l'immersion (canard) le lest ne doit pas être utilisé pour compenser un défaut de technique ! Même équipé d'une combinaison.

Les palmes :

- Des palmes longues avec des appuis, une flexibilité et une réactivité (capacité à restituer l'énergie de la poussée) corrects sont plus adaptées à l'apnée que des palmes courtes à la voile molle.
- Pour un meilleur confort mieux vaut opter pour une palme souple de faible ou moyenne dureté, au moins dans un premier temps.
- La monopalme permet un gain en rendement de l'effort mais son usage est plus technique avec un apprentissage parfois fastidieux.
- Les bi-palmes sont plus adaptées aux changements de positions particulièrement en cas de nécessité d'intervention pour un sauvetage.

La combinaison :

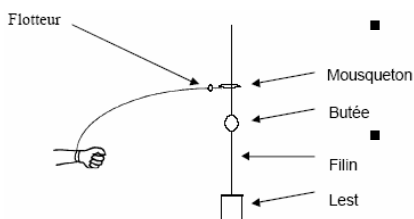
- Choisir un néoprène souple qui permet une bonne aisance gestuelle.
- Une épaisseur de 6/7 mm est indiquée pour une pratique en lac et gravière, pour la mer 3/4 mm sont suffisants.
- Il existe des combinaisons à épaisseurs variables pour une meilleure protection thermique des parties immobiles du corps et une facilité de mouvements aux articulations.
- En milieu naturel, toujours compléter la tenue avec des bottillons et des gants.
- Quel que soit le vêtement et la température de l'eau, la sensation persistante de froid doit imposer la fin de la séance.

Le couteau :

- Le couteau est l'accessoire le plus précieux de l'équipement du plongeur.
- Il doit toujours faire partie de l'équipement en milieu naturel et en milieu artificiel à chaque fois qu'on utilise un filin.
- Un couteau doit être bien assuré dans sa gaine mais facile à saisir.
- Dans le choix du couteau penser au fait qu'on aura à le manipuler avec des gants.
- Toujours veiller au bon aiguisement de son couteau et à son entretien (graisse à l'intersaison).

Le flotteur de sécurité :

- Le flotteur est un élément de sécurité fondamental en milieu naturel.
- Le flotteur permet de baliser la zone d'évolution et de visualiser le groupe d'apnéistes.
- Le flotteur sert de point d'appui pour la récupération à l'effort de l'apnéiste à son retour en surface.
- En cas d'incident le flotteur fait office de point d'appui pour les premiers gestes d'urgence et de secourisme.

La longe de sécurité :

- Relié au flotteur de surface par le filin autour duquel elle coulisse, la longe de sécurité est le lien permanent entre l'apnéiste en plongée et l'apnéiste de sécurité.
- Même à faible profondeur son usage s'impose dès que la visibilité ne permet pas un contrôle visuel permanent entre la surface et la zone d'évolution.