

FROID NOYADE

Laurence KELLER

Mars 2024

Pourquoi ce cours?

- Par prévention des accidents, pour vous et vos futurs encadrés
- Un examen vous attend bientôt 😊



- **Accidents liés à la pratique de l'apnée** : syncope hypoxique, perte de contrôle moteur (*Samba*), prévention.
- **Incidents liés au froid en plongée** :
 - Mécanismes des pertes caloriques et réaction de l'organisme en plongée.
 - Symptômes, conduite à tenir et prévention en tant que GP.
- **Déshydratation en plongée** :
 - Mécanismes, prévention, facteur de risque de l'ADD.
- **Syncope thermo-différentielle mécanisme et prévention**



Pour réviser avec les annales :
<https://technique.ffessmest.fr/w/anat-physio>

Sommaire

FROID

Mécanisme et conséquences
Prévention (avant-pendant-après)

NOYADE

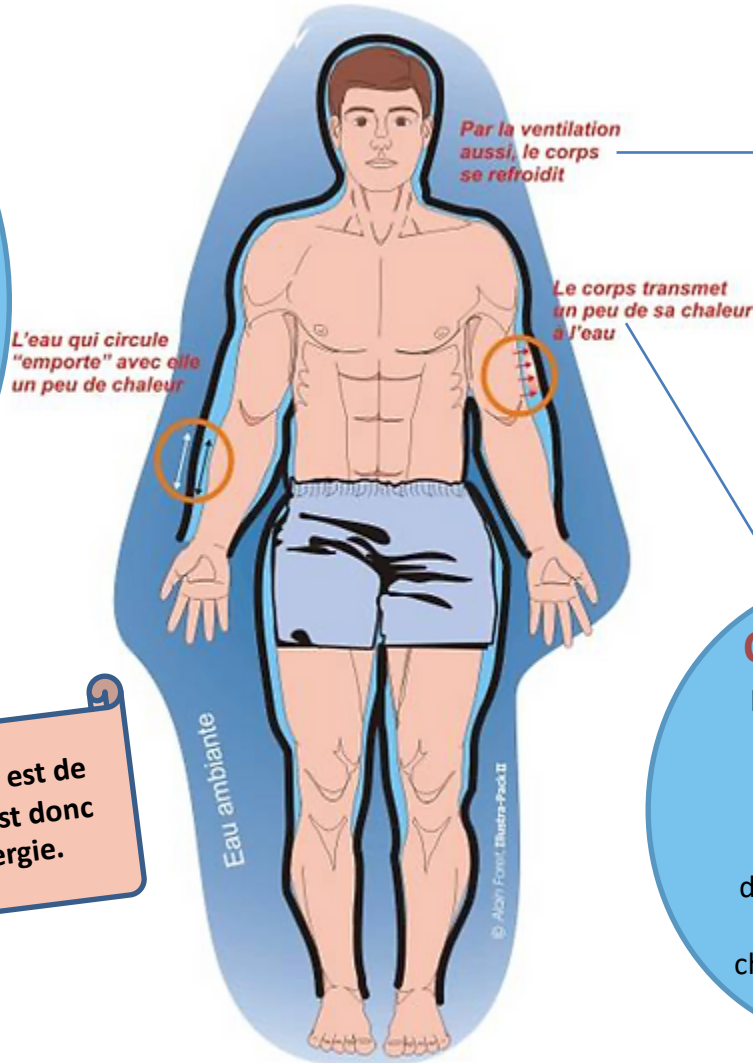
Définition
Prévention

FROID - Mécanisme

Convection :

transfert de chaleur entre le corps et un fluide (gaz ou liquide). En plongée, la perte de chaleur va se faire par la circulation de l'eau à l'intérieur de la combinaison, l'eau circulant dans la combinaison emmène avec elle de la chaleur, d'où l'importance d'une combinaison bien ajustée.

Les causes physiques: La chaleur est de l'énergie: la sensation de froid est donc une perte (un transfert) d'énergie.



Evaporation :

perte de chaleur par l'expiration. Nous réchauffons et humidifions l'air inspiré (froid cause détente / sec cause compresseur) → perte de chaleur + eau lorsque l'air est expiré. **Attention à la déshydratation!**

Conduction :

par contact direct de la peau avec l'eau: ce flux est d'autant plus important que la différence de T° est grande et va du chaud (peau) vers le froid (eau)

FROID - Mécanisme

LES CHIFFRES :

37° = Température centrale corporelle

25° = Neutralité thermique dans l'air

33° = Neutralité thermique dans l'eau

**On se refroidit 25x plus vite dans l'eau
que dans l'air.**

Pour en savoir plus sur la déshydratation :
<https://www.plongee-plaisir.com/fr/deshydratation-et-plongee/>

FROID - Conséquences

Réduction des pertes caloriques:

par une vasoconstriction des vaisseaux périphériques.

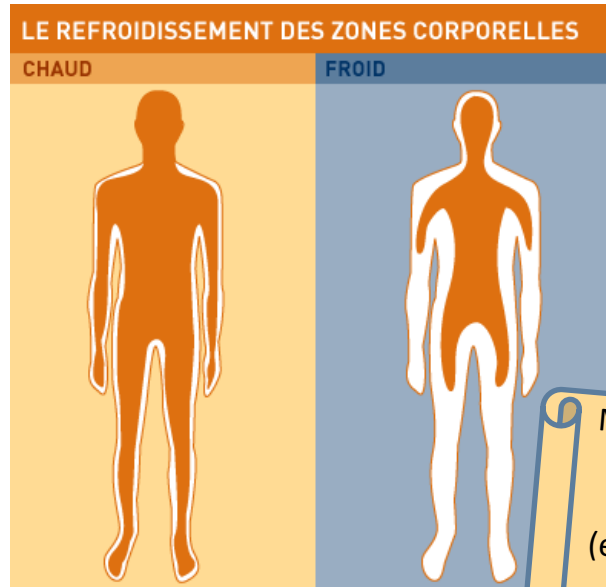
Le sang est redirigé vers les organes vitaux (cœur, cerveau...)

→ augmente la diurèse (excrétion de l'urine)

→ aggrave la **déshydratation**

→ augmente la viscosité sanguine, facteur favorisant des ADD.

Les doigts deviennent engourdis, froids et insensibles, → gêne le plongeur dans ses gestes : utiliser son ordinateur, son inflateur, ses purges, réaliser une assistance....



Production de chaleur:

Contraction des muscles sous cutanés : « les frissons »
Tremblements

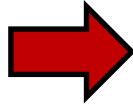
Mais pour produire de la chaleur, il faut du carburant : « l'oxygène ».
Donc froid = + grande conso d'air
(et conso d'air = refroidissement...)
→ **Cercle vicieux**

* Hyperventilation et surproduction de CO2:

Défaut d'élimination du CO2 + son accumulation + mauvaise oxygénation musculaire (cause vasoconstriction périphérique) = **crampes et risque d'essoufflement et/ou panne d'air**

* Si réduction des pertes et augmentation de la chaleur insuffisants, la température interne peut descendre en dessous de 35°C : hypothermie, pouvant entraîner perte de connaissance et coma.

FROID – Ce que le GP/binôme voit



Un désintérêt de la plongée
Une position recroquevillée
Une respiration rapide
Des signes de tremblements



Facteurs aggravants :

- le genre, l'âge...
- la profondeur (détente de l'air + importante / l'épaisseur de la combinaison diminue avec la pression)
- la fatigue
- le manque de sommeil
- des mouvements dans l'eau qui favorisent l'entrée d'eau froide

CAT :

Avertir les autres membres de la palanquée
Interrompre la plongée et remonter lentement

En surface :

Déséquiper le plus rapidement le plongeur
Se couvrir et porter des vêtements chauds
Réchauffer progressivement
Boissons chaudes et sucrées, pas d'alcool
Cas extrême → évacuation

FROID – Préventions

Avant

- Bien s'alimenter (sucres lents) et se couvrir
- Ne pas plonger fatigué ou si déjà froid
- Avoir un équipement adapté (détendeur en très bon état, combi ajustée...)
- Se changer dans un vestiaire
- Briefing au chaud ou à l'abri
- **Insister sur la comm (signe « j'ai froid 1-2-3»)**
- Rappeler la CAT en cas de givrage
- Attention au public particulier (enfants...)

Après

- Se déséquiper rapidement (s'occuper après du matériel)
- Se changer au chaud (débriefer une fois habillé)
- Mettre des vêtements chauds et un bonnet
- Boire une boisson chaude et sucrée
- Les vaisseaux doivent se dilater progressivement sinon brusque afflux sanguin (douloureux) et risque de malaise cardiaque

Pendant

- Se mouiller le visage, les oreilles
- Ne pas ventiler sur son détendeur en surface
- Descendre en douceur
- Eviter les mouvements brusques
- Signaler / surveiller / communiquer
- Limiter la profondeur et le temps
- Rester dans la courbe sans palier pour éviter les temps de paliers (facteur favorisant des ADD)
- Etre attentif au givrage
- **Attention au déni**

NOYADE - Définition

Irruption d'eau dans les voies aériennes qui entraîne une privation d'oxygène, en particulier, au niveau du cerveau et du cœur. En l'absence de traitement :

- Perte de conscience au bout de 30 secondes,
- Lésions irréversibles au bout de 3 mn.

Noyade primaire

Le sujet est conscient avant de se noyer. Elle peut survenir en différentes circonstances (inhalation d'eau en surface • panique • panne d'air • narcose • essoufflement • épuisement, manque d'entraînement, etc...)



Noyade secondaire

Elle est précédée d'une perte de connaissance dans l'eau. L'organisme continue à produire du CO₂ et, à partir d'un certain seuil, le réflexe respiratoire réapparaît entraînant la noyade («rendez-vous syncopal» lors de la plongée en apnée • traumatisme crânien au moment de la mise à l'eau • immersion brutale dans l'eau froide : syncope thermo-différentielle • tractage en surface d'un accidenté inconscient dont les voies aériennes sont restées immergées...)

NOYADE - Zoom

Syncope thermo-différentielle → choc thermique provoqué par la différence de température entre l'eau et la peau de la victime.

Température corporelle élevée

(cause exposition au soleil, exercice physique intense) =
vasodilatation pour favoriser la circulation périphérique et évacuer la chaleur
augmentation du rythme cardiaque



Entrée brutale dans l'eau froide

= baisse rapide de la température corporelle =
vasoconstriction = + de volume sanguin vers le cœur
= **augmentation** de la pression artérielle. Pour lutter contre cette hypertension, le cœur ralentit = **cerveau moins bien irrigué** = risque de perte de conscience



Risque d'arrêt cardio-respiratoire suivi d'une mort par noyade

NOYADE - Définition

On distingue 4 stades de gravité croissante

L'aquastress : Le sujet a «bu la tasse». La ventilation et la conscience sont normales, mais il est anxieux, épuisé et il a froid.

Le petit hypoxique : Une petite quantité d'eau a été inhalée au niveau des poumons. La conscience et la circulation sont normales, mais il existe une gêne à la ventilation. Le sujet tousse, est très anxieux, épuisé et il a froid.

Le grand hypoxique : La conscience est altérée, le pouls rapide et la ventilation fortement perturbée : respiration saccadée, encombrement important, coloration bleutée des extrémités (cyanose). La quantité d'eau avalée est importante, ce qui provoque une diarrhée et aggrave l'hypothermie, risquant de provoquer des troubles du rythme cardiaque.

Le grand anoxique : La conscience est absente, la ventilation et le pouls sont très faibles ou absents. Le sujet est en état de «mort apparente».

NOYADE - Prévention

- Vérifier très souvent les manos
- Vérifier l'ouverture des blocs
- Planifier sa plongée (calcul de conso, à partir de combien de bars de pression on fait demi-tour/entame la remontée...)
- Prévoir la sortie de l'eau avec 50 bars
- Aucune mise à l'eau sans surveillance
- Tenir masque et détendeur au moment de la mise à l'eau (donner l'exemple)
- Rester proche
- Limiter le nombre de plongeurs dans la palanquée (exemple : eaux troubles)
- Evaluer le bon lestage
- Aider à la stabilisation (prévention de l'essoufflement)

NOYADE – Conduite à tenir

PLAN DE SECOURS pour un accident de plongée

A - Prise en charge de la (ou des) victime(s).

- 1 - Bilan : conscience, ventilation spontanée,
- 2 - **Mise sous oxygène, 15 litres par minute**
- 3 - Autres actions de secourisme : réchauffer, réconforter, faire boire si la victime le souhaite et le peut, Aspirine 500 mg si la victime le souhaite et le peut ...

Sortir la victime de l'eau le plus rapidement possible, en conservant les voies aériennes hors de l'eau. Faire le bilan (voir RIFAP)

B - Message d'alerte

Numéro d'urgence : le **15** (SAMU)

Donner l'alerte :
VHF canal 16, tel 15
ou 112 sur portable

Faire évacuer la victime vers un centre hospitalier, même si elle est consciente, car les lésions pulmonaires peuvent s'aggraver secondairement.

Si la victime est consciente, administration d'O₂.
Si la victime est inconsciente, mais ventile avec une circulation présente : Mise en PLS et administration d'O₂.
Si la victime est inconsciente et en arrêt cardio-ventilatoire: administration d'O₂ par insufflation + M.C.E.



Les derniers sujets d'examen



- **Septembre 2023**
- QUESTION 5 : apnée et préventions (4 points) Expliquez le mécanisme de la **syncope hypoxique** ? (vous pouvez vous aider d'un schéma pour l'explication) Quelles **préventions** mettriez-vous en place lors d'entraînement à l'épreuve d'apnée à 10 m ?
- QUESTION 6 : froid (1 point) A partir de quelle **température de l'eau** un plongeur commence-t-il à se refroidir ?
- **Juillet 2023**
- QUESTION N°4 : le froid en plongée (5 points) Vous allez encadrer un jeune N1, en plongée en eau froide. Quels **conseils et précautions** mettez-vous en place avant, pendant et après la plongée ?
- **Avril 2023**
- QUESTION 6 : Le froid (3 points) En tant que GP N4, que faites-vous vis à vis des plongeurs que vous encadrez pour **prévenir** des risques liés au froid ? (avant / pendant / après)
- **Septembre 2022**
- QUESTION 7 : Apnée (2 points) En apnée, **l'hyperventilation** est à proscrire. Expliquez pourquoi (vous pouvez utiliser un schéma) .
- **Septembre 2021**
- QUESTION 3 : : Le froid en plongée (7 points) Vous programmez une plongée dans une eau à 5 °C. Quels **conseils** allez-vous donner à vos plongeurs (avant, pendant et après la plongée) ?
- **Septembre 2019**
- QUESTION 3 : le froid en plongée (7 points) Lors d'une plongée d'exploration dans la zone des 40 mètres, un plongeur de votre palanquée "vous fait signe qu'il à froid". a) **Comment réagissez-vous** ? (1 pt) b) Citez les différents **accidents** pouvant être favorisés par le froid ? (2 pts) c) En tant que Guide de Palanquée, quels **conseils** et précautions allez-vous donner à vos plongeurs pour éviter cette situation ? (4 pts)

Merci de votre attention

Laurence KELLER – MF2

Mars 2024

laurence.k67@laposte.net