

ASPECTS MEDICAUX DE LA PLONGEE CHEZ LES SAPEURS POMPIERS

STAGE NATIONAL - ECASC - Marseille – 12/2020



mathieu.coulanges@ap-hm.fr

Médecine Hyperbare, Subaquatique et Maritime, Pôle Réanimation Urgences SAMU Hyperbarie, CHU Marseille
Institut de Médecine et de Physiologie en Milieu Maritime et en Environnement Extrême - PHYMAREX
Centre National de Plongée, de Secours Nautique & de Survie, ECASC / SDIS04
UMR MD2 Dysoxie Tissulaire, Aix Marseille Université





- 11.000 séances/an
- 100 accidents de plongée/an
- 500 visites médicales/an pour les plongeurs



Centre de Recherche en Cardio-Vasculaire et Nutrition

Aix Marseille Université





RÉFÉRENTIEL EMPLOIS, ACTIVITÉS, COMPÉTENCES

« Interventions, Secours et Sécurité en
Milieu Aquatique et Hyperbare »



Référentiel « Aide médicale en mer »

Etat des lieux - Recommandations

**Société Française de Médecine d'Urgence
Samu-Urgences de France**



En partenariat avec

**Société Française de Médecine Maritime
Société de Physiologie et de Médecine Subaquatique
et Hyperbares de Langue Française**

NOVEMBRE 2013

5. Accidents de plongée

Responsable du comité de pilotage

D^r Mathieu Coulange (OHB, Assistance Publique Hôpitaux de Marseille)

Experts mandatés

D^r Patrick Barandiaran (SCMM 64, Bayonne)
LCL Marc Bonnafous (Officier en chef des Affaires Maritimes, MRCC Nouvelle Calédonie)
D^r Guy Cochard (OHB, Brest)
D^r Cyril D'Andréa (OHB, La Réunion)
D^r Agnaly Desplantes (Représentante SMMUM, Bordeaux)
D^r Jean-Louis Ducassé (CCMM-SAMU 31, Toulouse)
D^r Jean Michel Dudouit (SCMM 972, Fort de France)
D^r Sylvain Girardot (SAMU 987, Polynésie)
D^r Bruno Grandjean (Représentant Medsubhyp, OHB, Ajaccio)
D^r Pierre Louge (Représentant Medsubhyp, SMHEP, HIA Ste Anne)
D^r Cédric Ménard (SCMM 76B, Le Havre)
D^r Bruno Paklepa (BMP, Marseille)
D^r Christophe Peny (CEPHISMER, Marine Nationale, Toulon)
D^r Eric Pontaven (SCMM 29, Brest)
D^r Muriel Vergne (SCMM 83, Toulon)
D^r Henri Wind (OHB, Guadeloupe)

Journées Thématiques Interactives – SFMU Toulon 2019

Accidents de plongée

Mathieu Coulange^{1,2,3}, MD, PhD

Angel Lara³, IDE Hyperbare

1 - Service de Médecine Hyperbare, Subaquatique et Maritime – Hôpital de Sainte Marguerite, AP-HM

2 - C2VN, INRA, INSERM, Aix Marseille Université

3 - Institut de Physiologie et de Médecine en Milieu Maritime et en Environnement Extrême

Publications

- Évènements
- Formations
- Règlementations
- Recommandations
- Publications & Diaporama
- Consensus Médecine Hyperbare – ECHM
- Information Patient Hyperbare



Sécurité Civile – ECASC –



Protégé : Publications
Médecine Hyperbare &
Subaquatique

- 1. Accidentologie** et mesures préventives
- 2. Conduite à tenir** en cas d'accident
- 3. Aptitude médicale** aux IMH

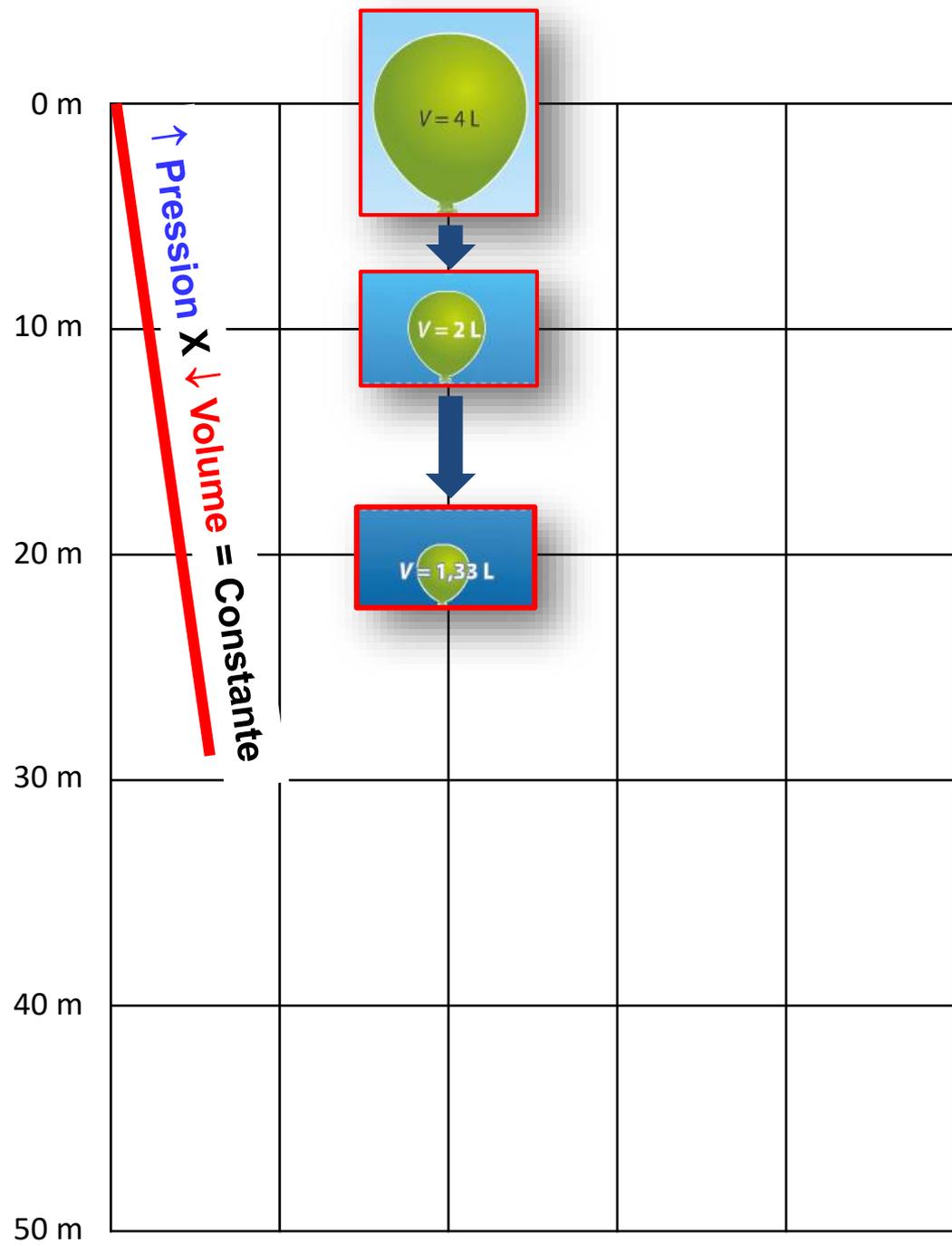
- 1. Accidentologie et mesures préventives**
2. Conduite à tenir en cas d'accident
3. Aptitude médicale aux IMH

BAROTRAUMATISME

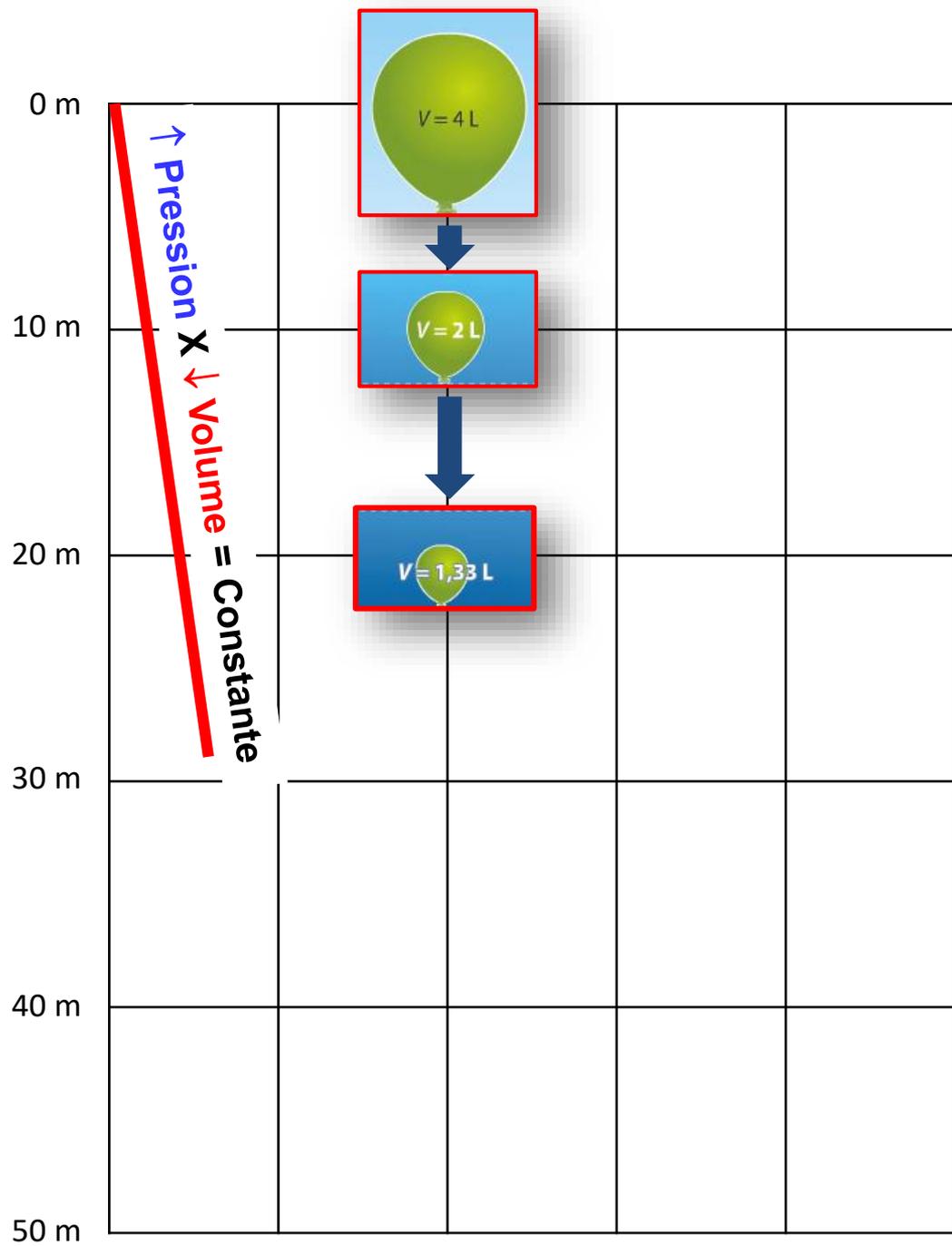




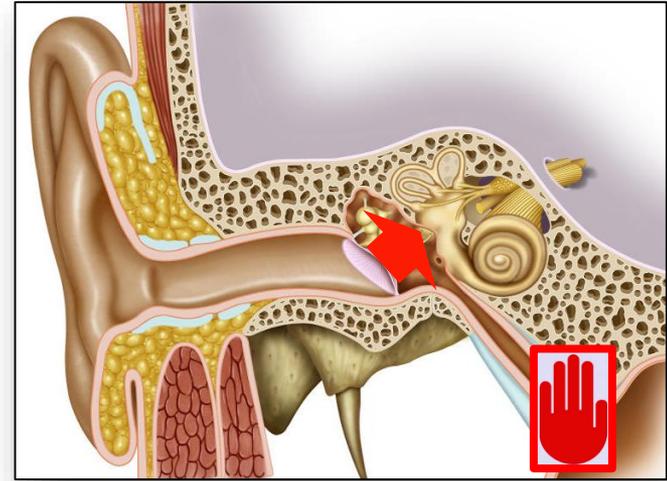
| | | | | | |
|------|--|--|--|--|--|
| 0 m | | | | | |
| 10 m | | | | | |
| 20 m | | | | | |
| 30 m | | | | | |
| 40 m | | | | | |
| 50 m | | | | | |



OREILLE

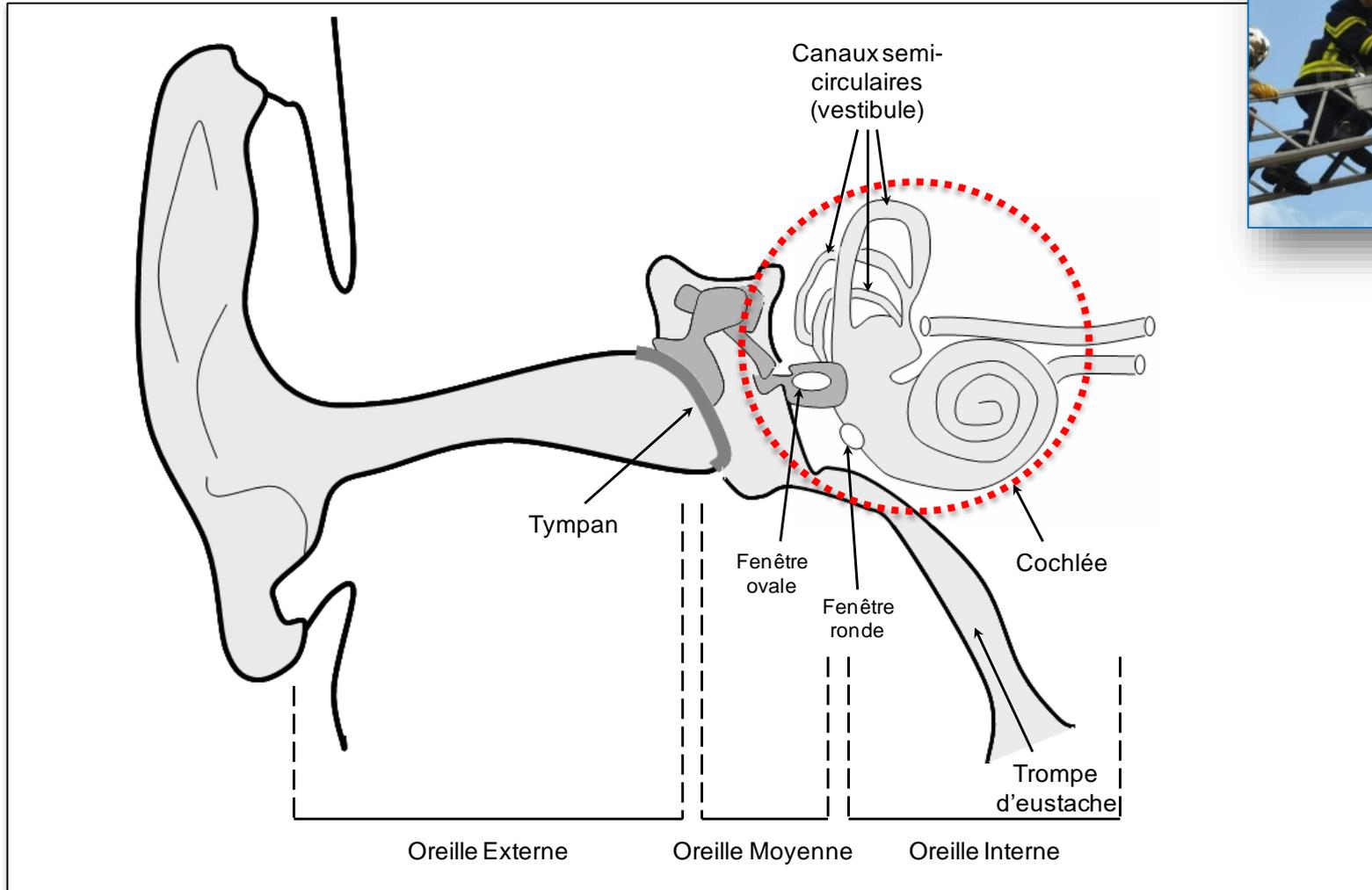


OREILLE



OTITE BAROTRAUMATIQUE

BAROTRAUMATISME DE L'OREILLE INT. ?





Docteur Anne ESTEVE

Oto-Rhino-Laryngologie
Chirurgie de la face et du cou
Chirurgie esthétique du visage
Explorations des surdités et des vertiges
13 1 198327

Pulmicort 1mg /2 ml : 1 ampoule x 3 /jour, pendant 3 jours

Aturgyl : 2 pulvérisations par narines, le soir uniquement, 10 minutes avant l'aerosol

Solacy (vit A + soufre): 1 cp x 3 / jours pendant 8 jours

Serum physiologique dosette: 1 dosette x 3 : jour, pendant 3 jours

1 kit MSI avec 1 tubulure pression, 1 tubulure vibration, 1 nébuliseur, 1 embout narinaire

Location d'un aerosol manosonique Amsa à pression positive :

Faire une aerosol de 10 minutes x 3 / jr , pendant 3 jours

Avec matin, midi et soir: 1 ampoule de pulmicort 1mg/2ml + serum physiologique

Le soir : faire 2 pulvérisations par narine d'Aturgyl, 10 minutes avant l'aerosol

Dr

 **POLE R.U.S.H. (Réanimation - Urgences - SAMU - Hyperbarie)**
SERVICE DE MEDICINE HYPERBARE, SUBAQUATIQUE & MARITIME
Hôpital Sainte Marguerite
Docteur Mathieu COULANGE

Marseille, le []

Docteur Mathieu COULANGE
Chef de service
Praticien Hospitalier
N° RPPS: 10003429932
mathieu.coulange@apo-hm.fr
Tel: 04 91 74 56 53

Docteur Bruno BARBERON
Praticien Hospitalier
N° RPPS: 10003374823
bruno.barberon@apo-hm.fr
Tel: 04 91 74 49 42

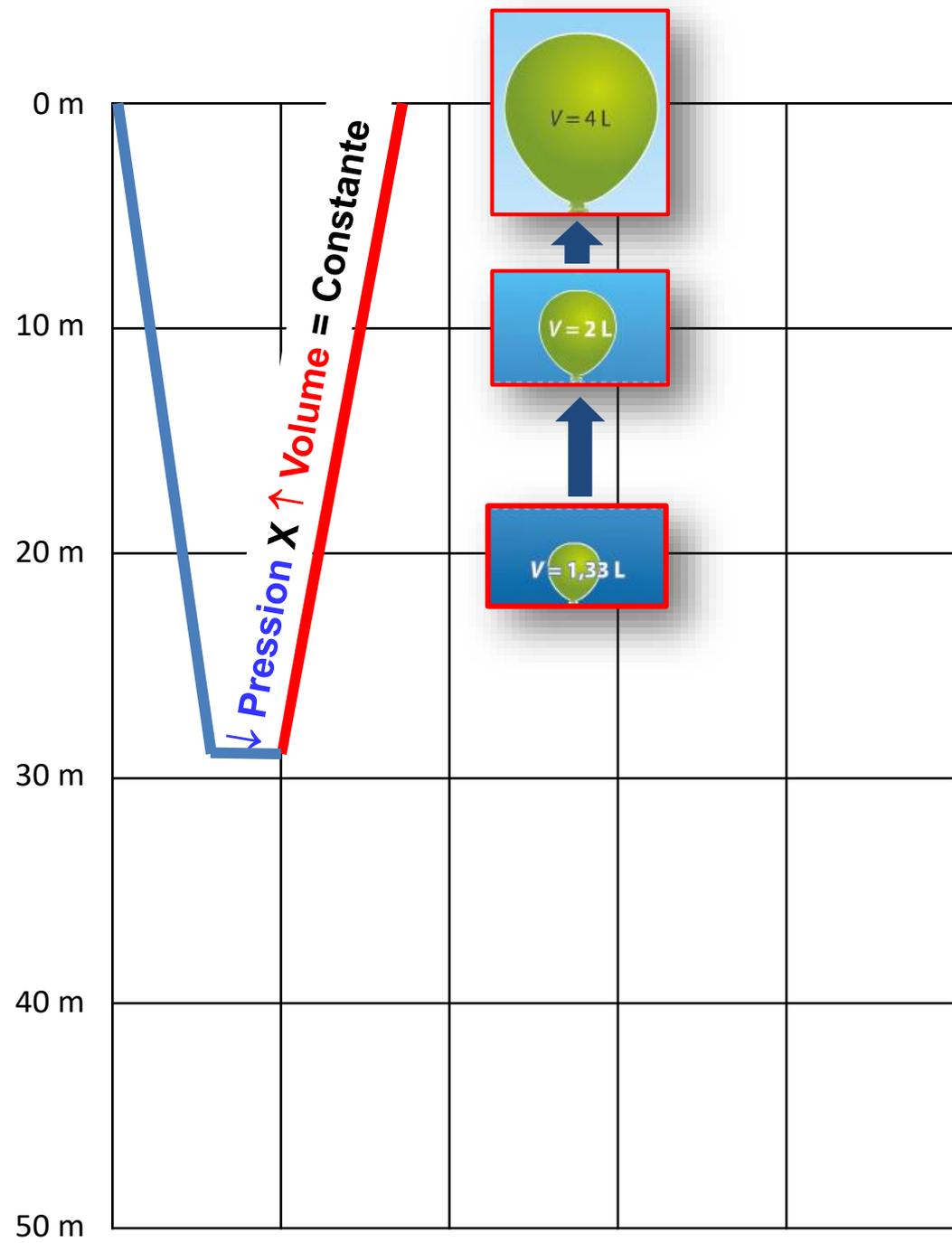
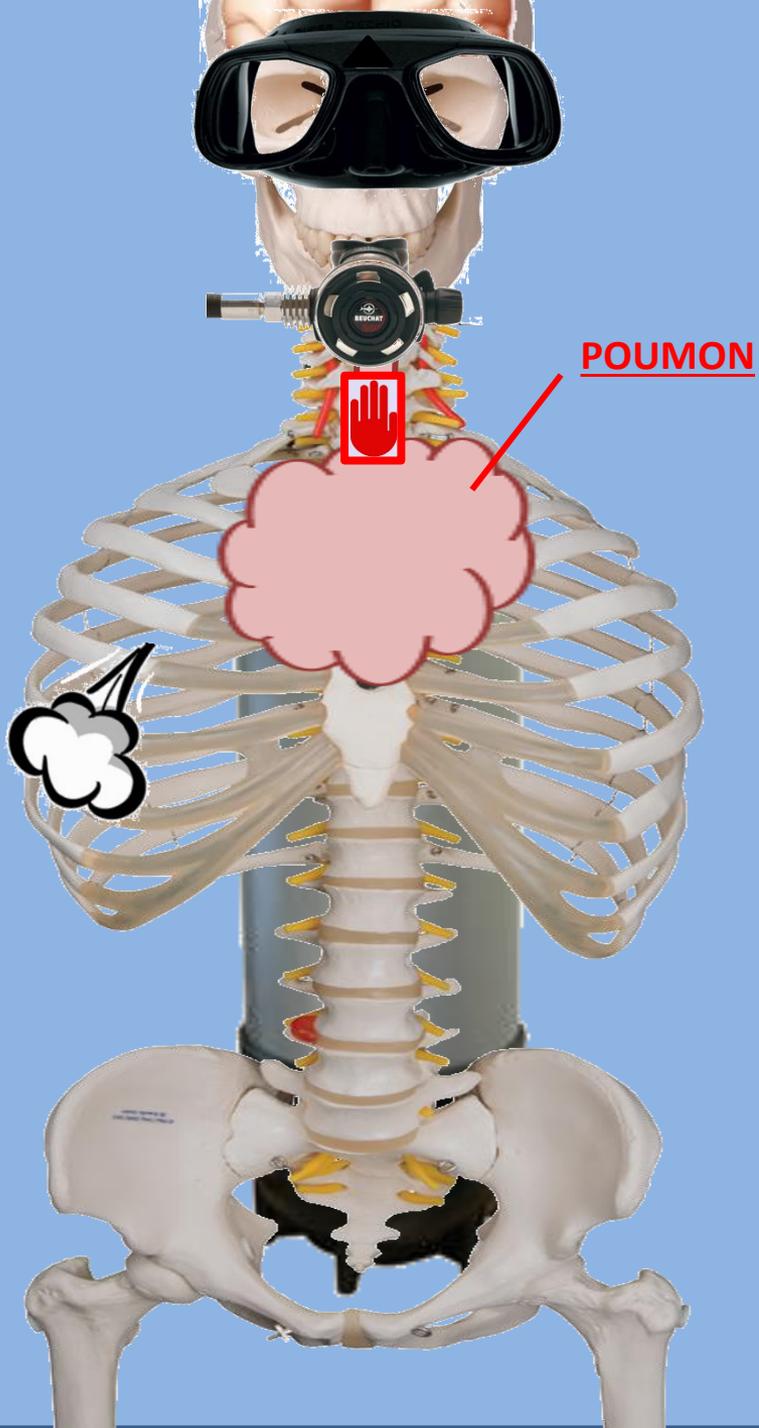
Docteur Nicolas LAINE
Praticien Hospitalier Contractuel
N° RPPS: 10100705002
nicolas.laine@apo-hm.fr
Tel: 04 91 74 49 44

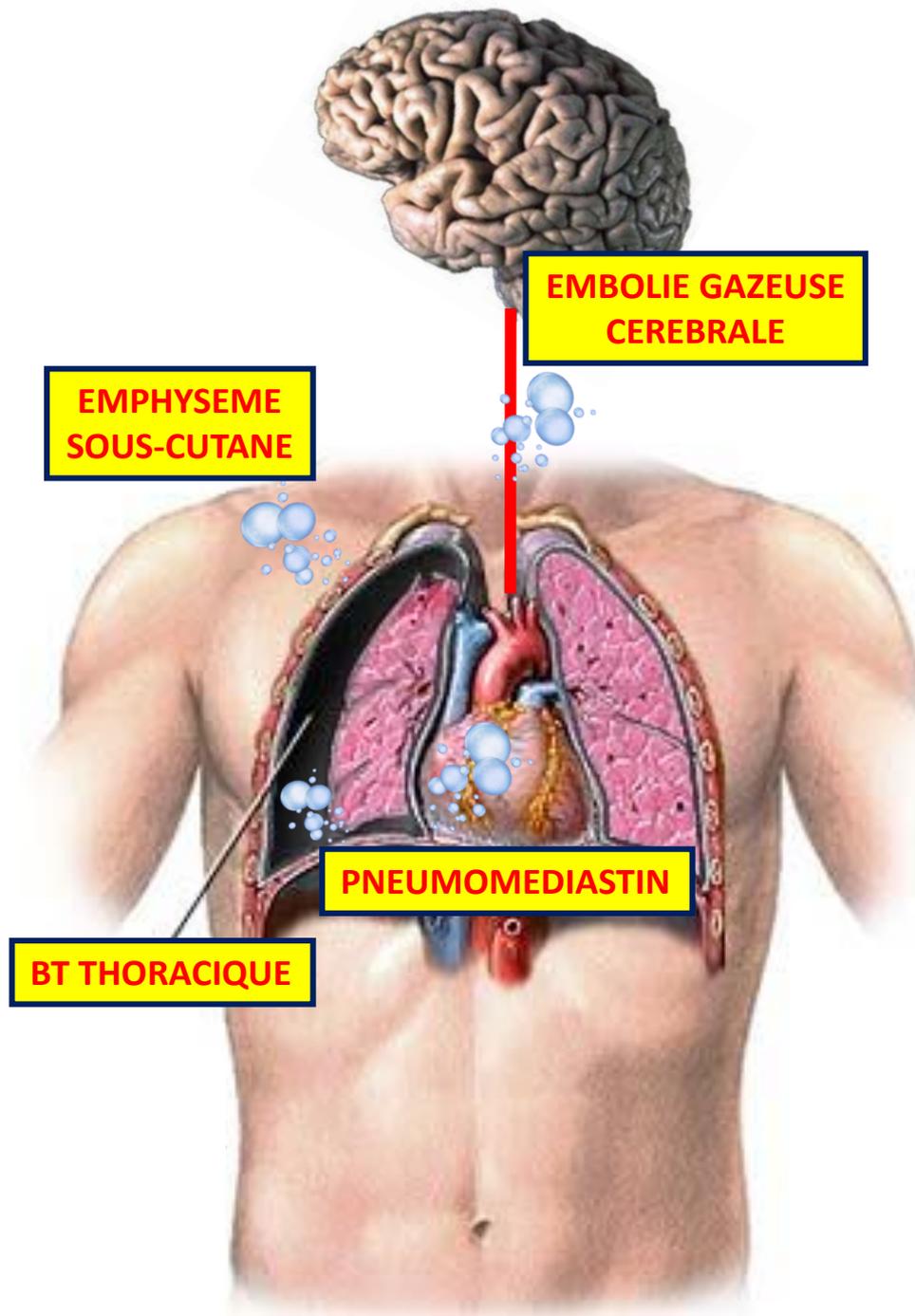
Docteur Jérôme POUSSARD
Praticien Hospitalier
N° RPPS: 10004085230
jerome.poussard@apo-hm.fr
Tel: 04 91 74 49 44

- **Actisoufre en pulvérisation nasale** 1 pulv dans chaque narine matin et soir, 7 jours précédant la plongée et pendant les plongées

- **Avamys en pulvérisation nasale** 2 pulv dans chaque narine matin et soir, 7 jours précédant la plongée et pendant les plongées

- **Bilaska** 1 cp/j le soir, 7 jours précédant la plongée et pendant les plongées





**EMBOLE GAZEUSE
CEREBRALE**

**EMPHYSEME
SOUS-CUTANE**

PNEUMOMEDIASTIN

BT THORACIQUE



Case Report

Acute coronary syndrome and cerebral arterial gas embolism in a scuba diver

Pierre-Julien Moro MD^a, , , Mathieu Coulange MD, PhD^b, Olivier Brissy MD^a, Thomas Cuisset MD, PhD^a, Jacques Quilici MD^a, Jean-Philippe Mouret MD^a, Jean-Louis Bonnet MD^a and Alain Barthélémy MD^b



Accident barotraumatique grave chez un enfant lors d'un baptême de plongée

Serious pulmonary barotrauma in a child after first-time scuba dive

H. Le Guen^a, C. Halbert^b, C. Gras Le Guen^{c,*}, M. Coulange^{d,e}

^a Département d'anesthésie-réanimation, polyclinique de l'Atlantique, Saint-Herblain, France

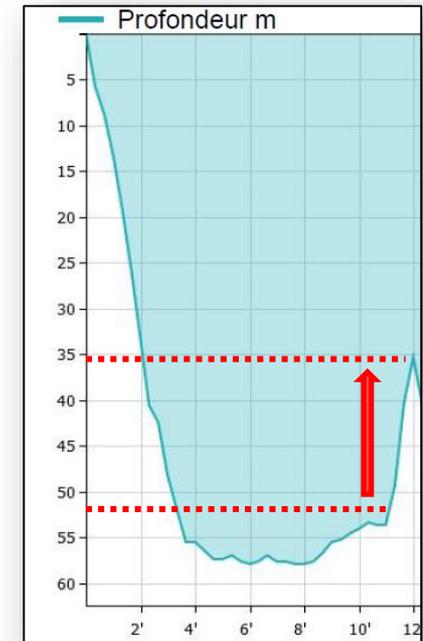
^b Service de pédiatrie, CHU la Timone, AP-HM, Marseille, France

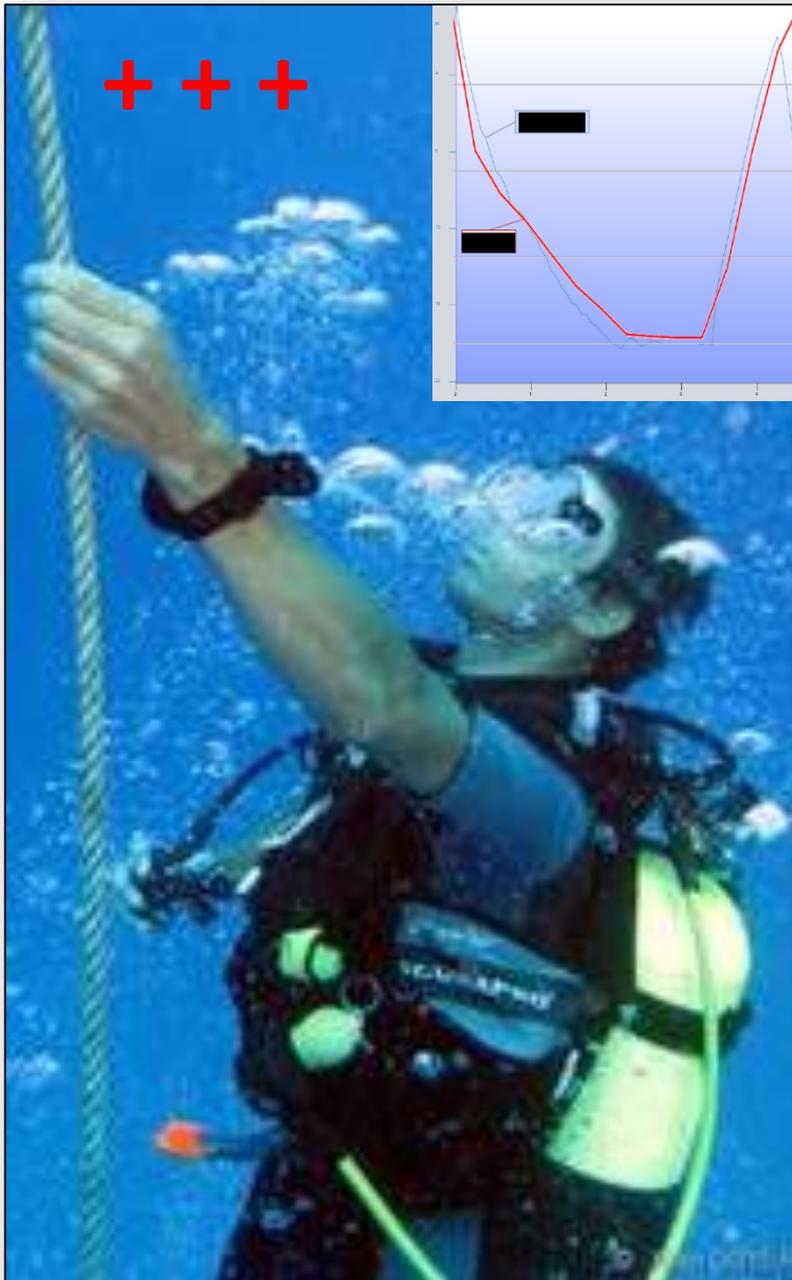
^c Urgences pédiatriques, hôpital Mère-Enfant, CHU de Nantes, Nantes, France

^d Pôle RUSH, centre de médecine hyperbare, CHU Sainte-Marguerite, AP-HM, Marseille, France

^e UMR MD2 physiologie et physiopathologie en condition d'oxvaénation extrême. Aix-Marseille Université, Marseille, France

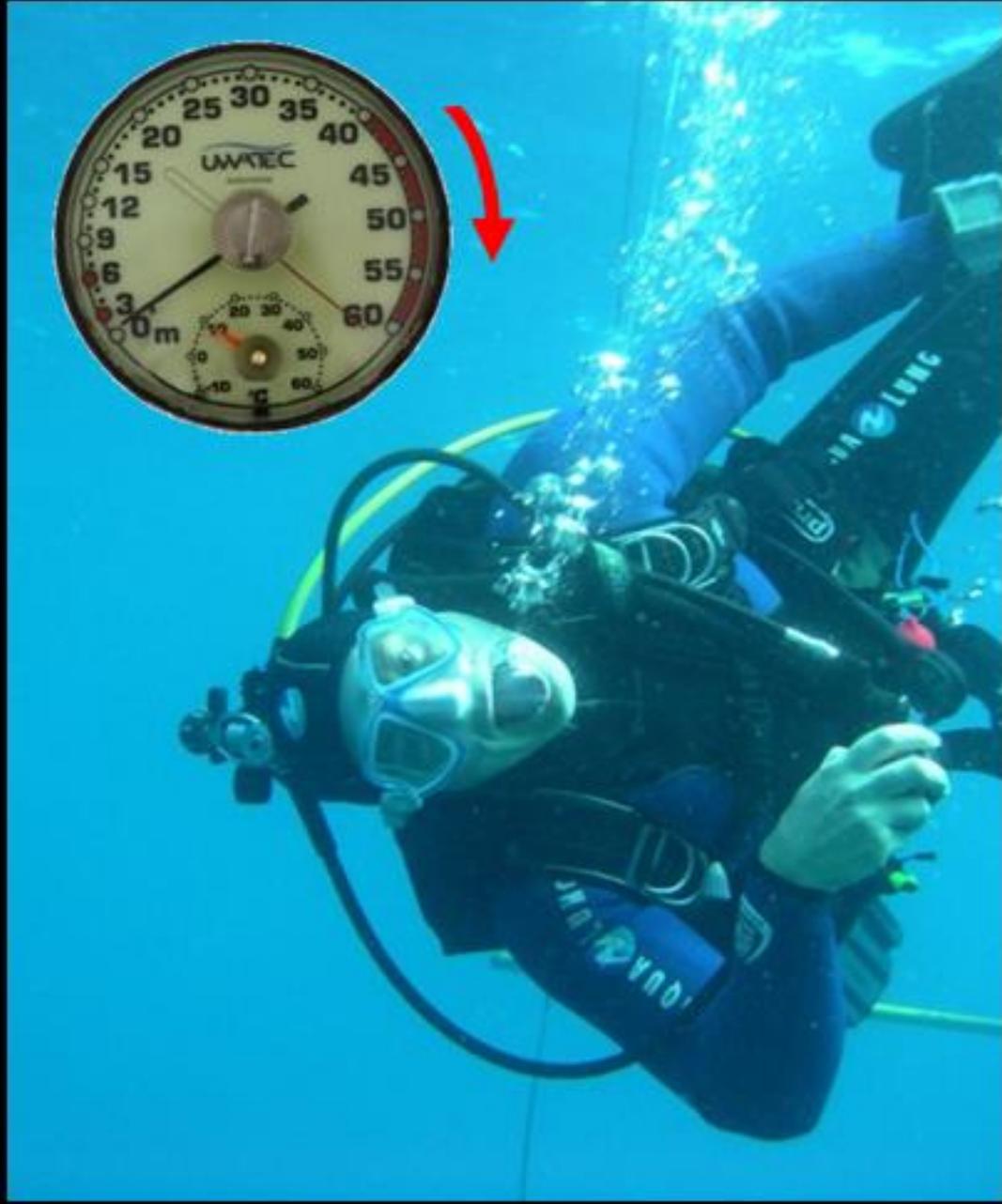
Archives de Pédiatrie 2012;19:733-735



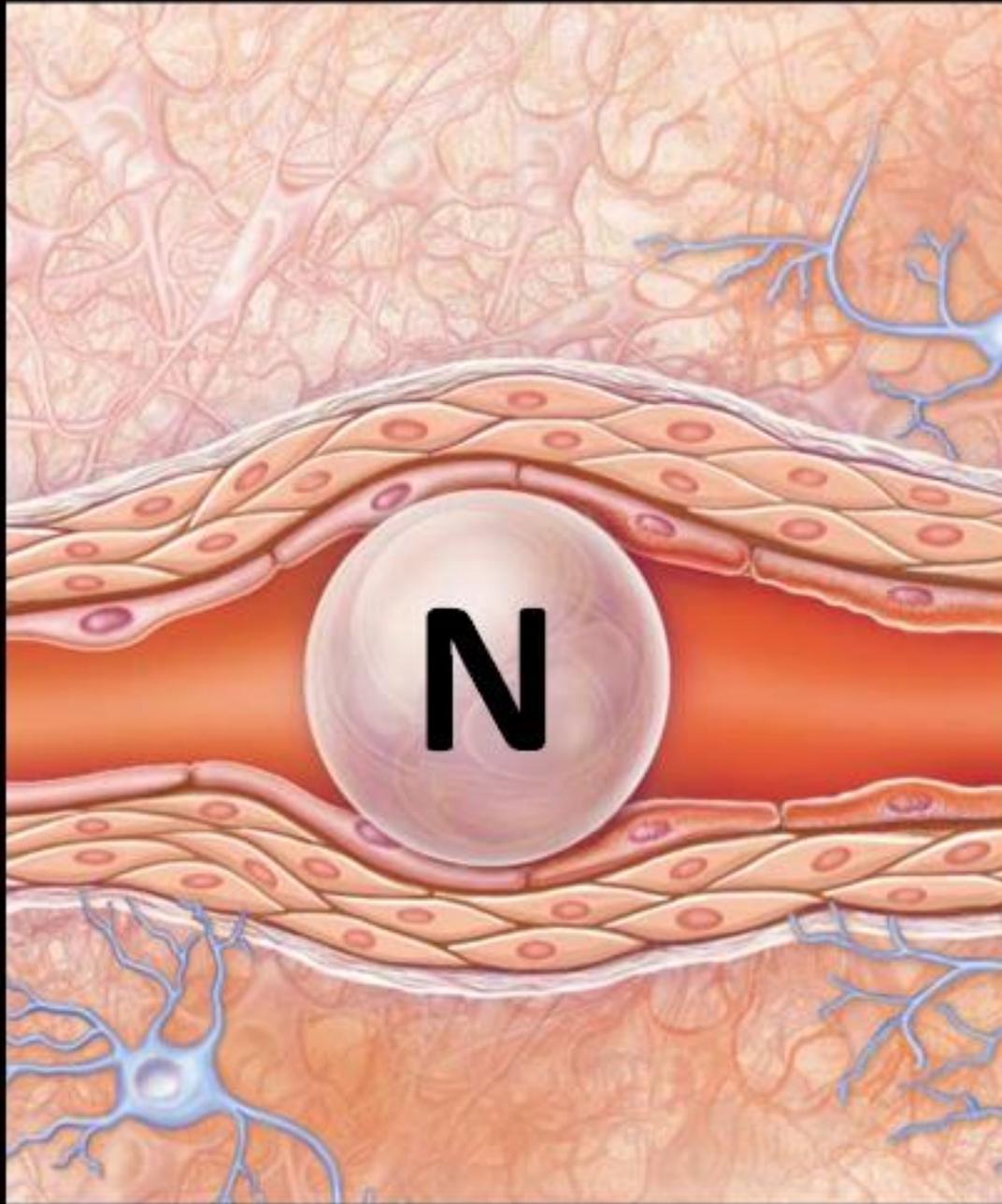


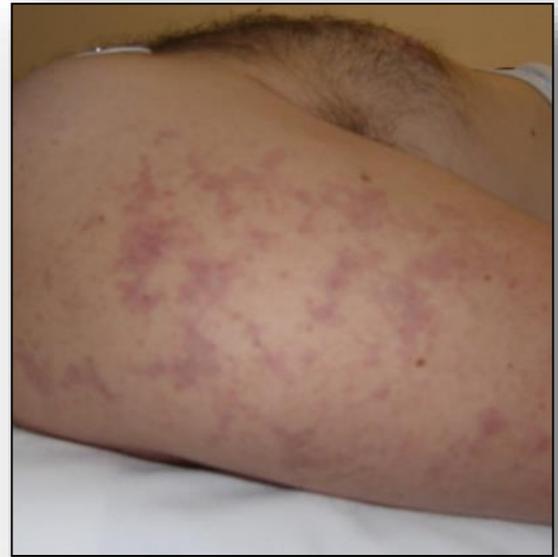
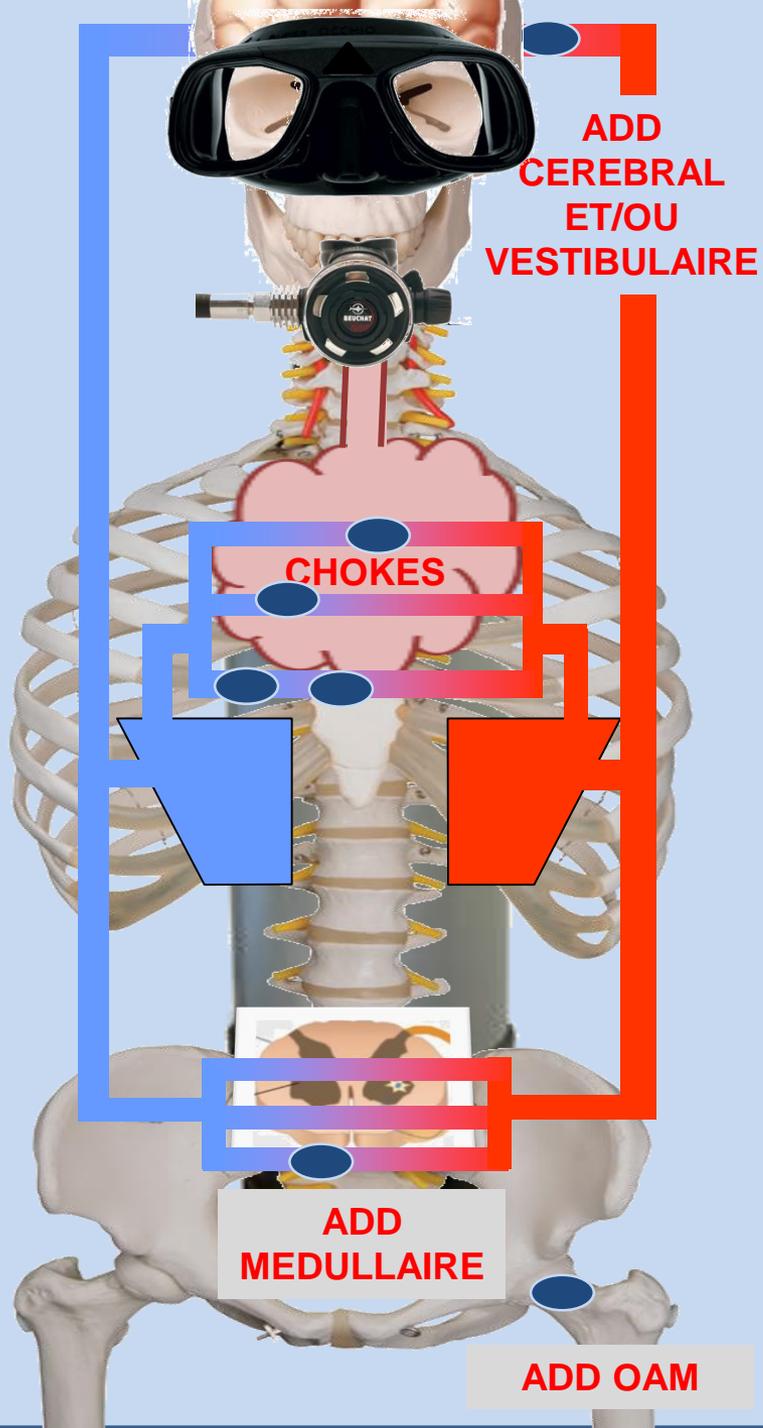


ACC. TOXIQUE



ACC. DE DESATURATION





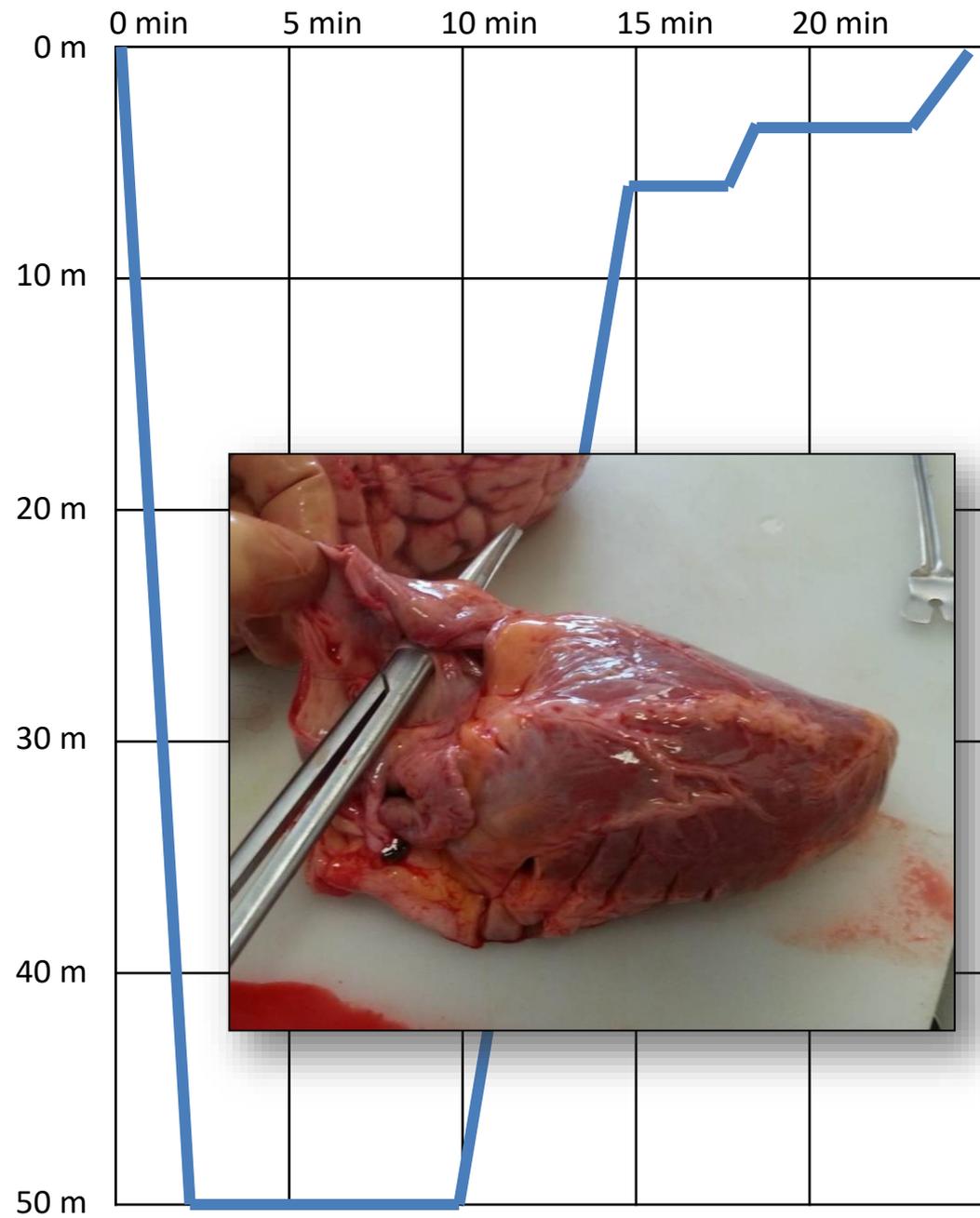
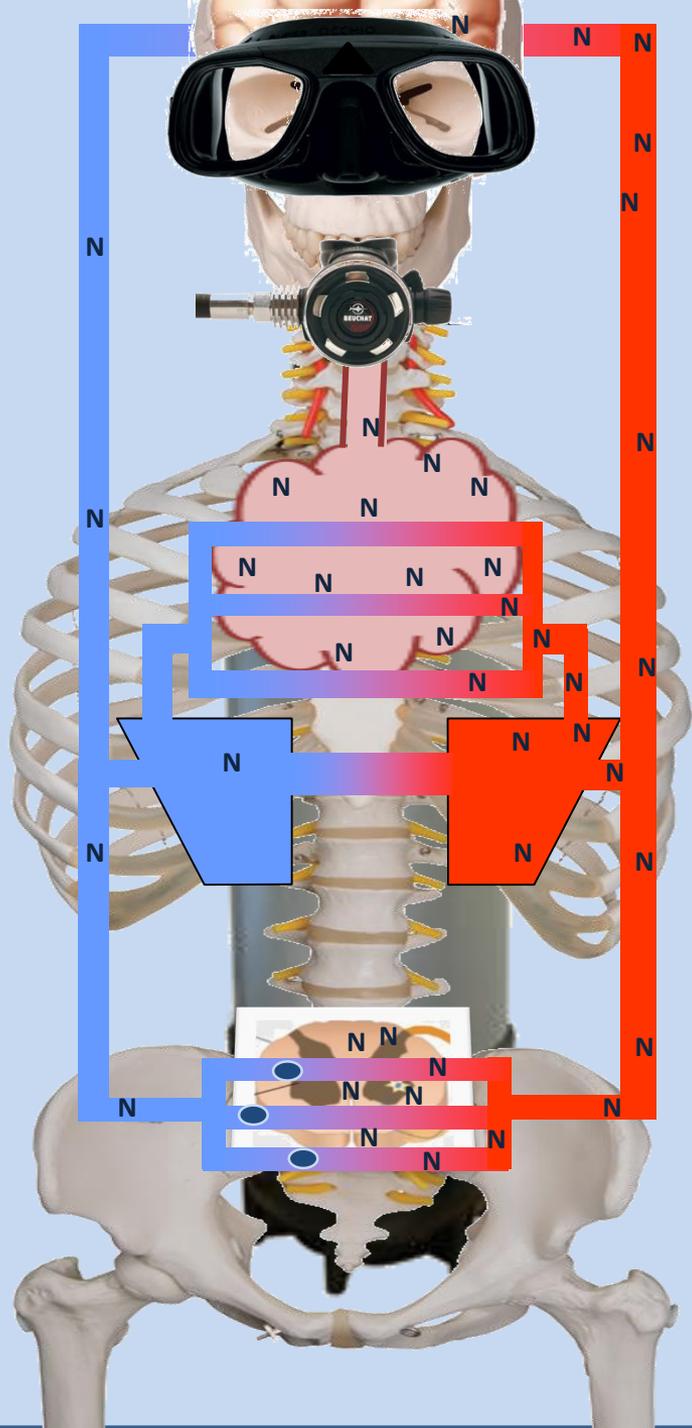
ADD CUTANE

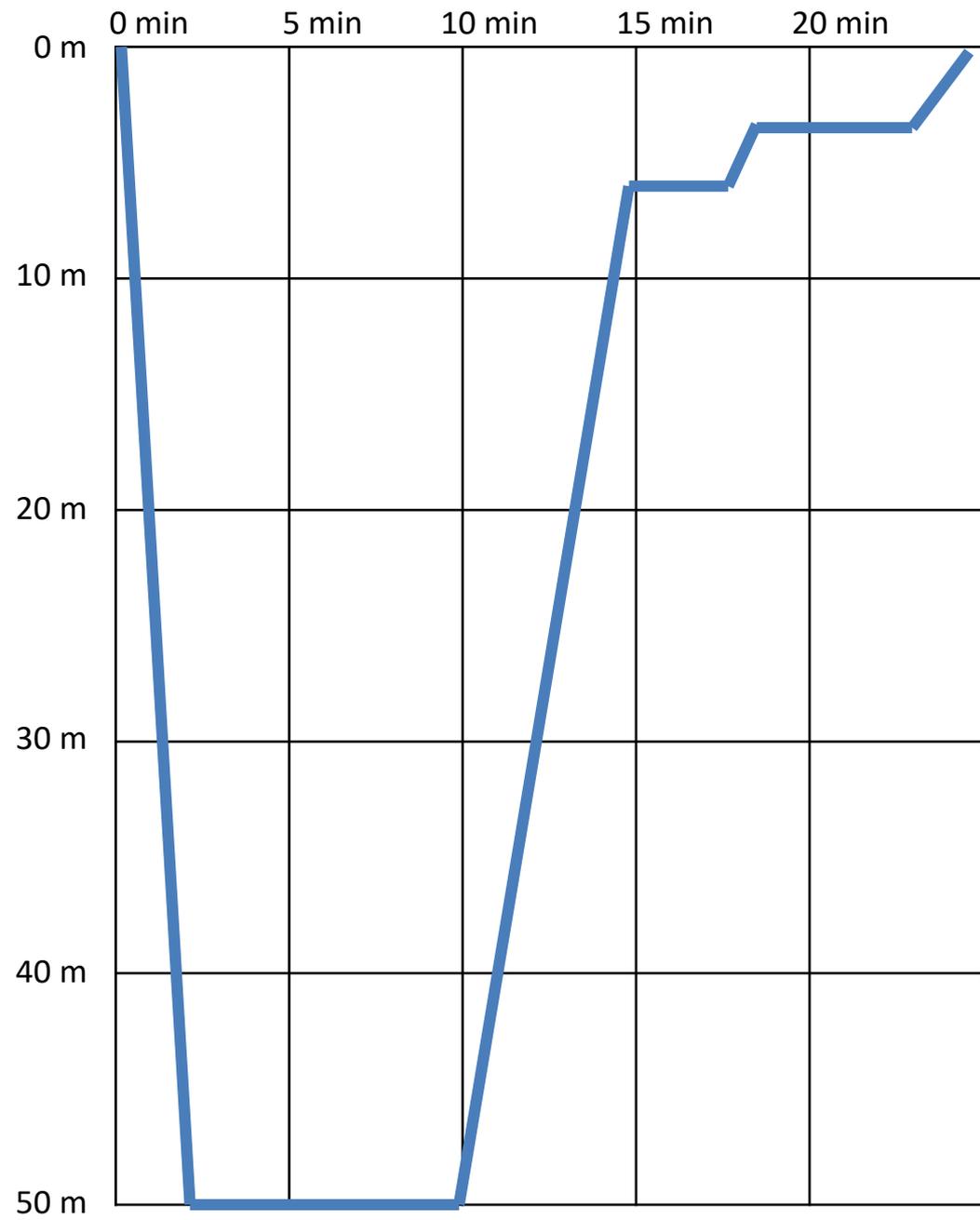
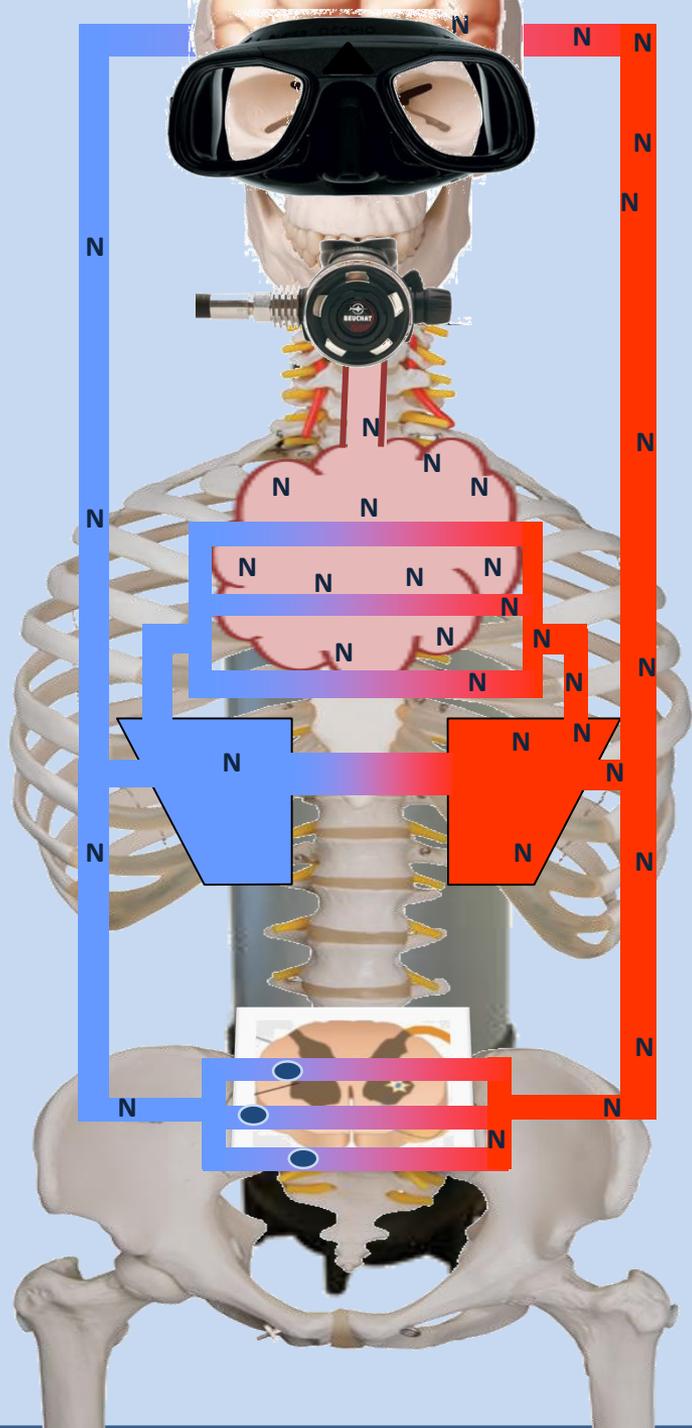


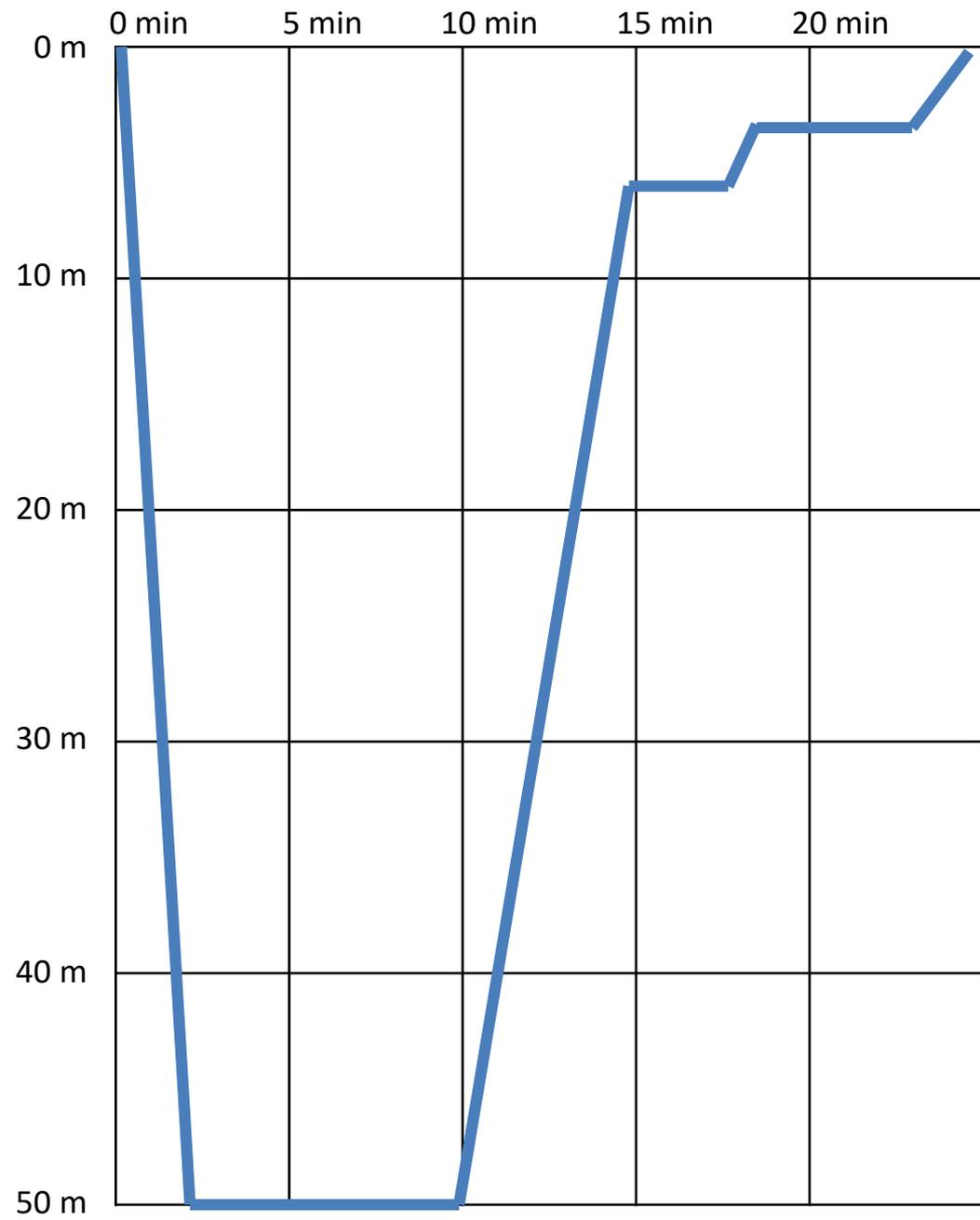
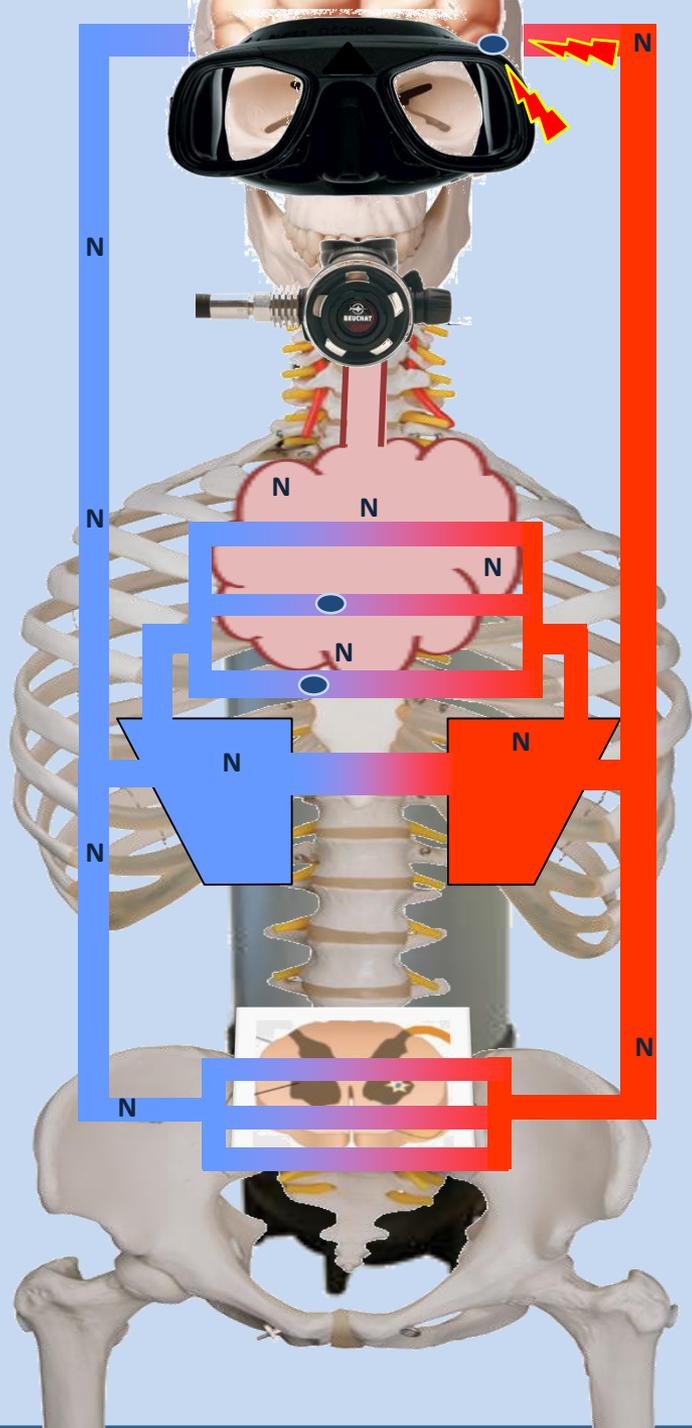
ADD OSTEO-ARTHRO-MUSCULAIRE

IMMERITE ?!?

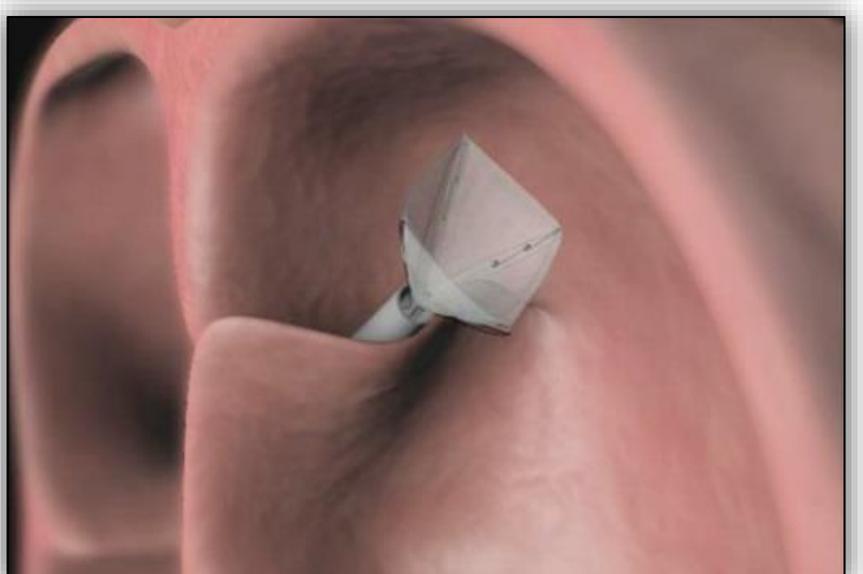
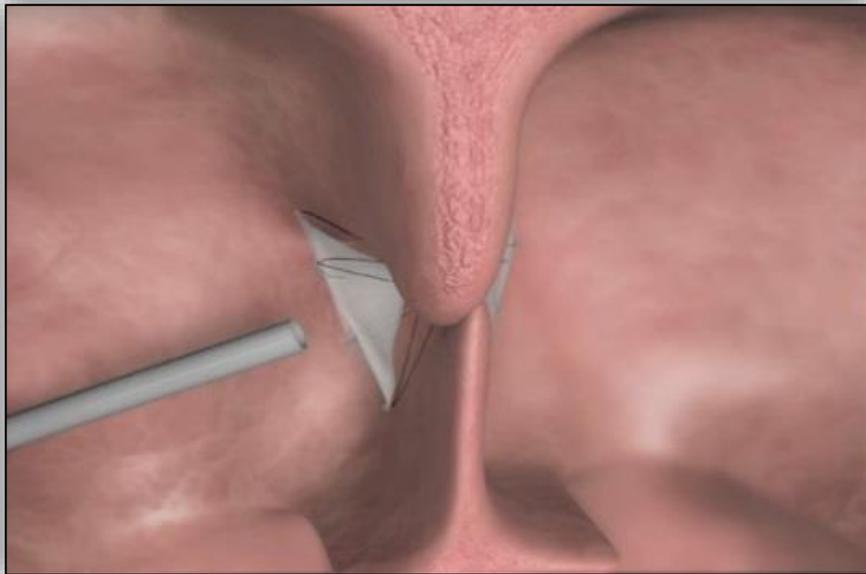
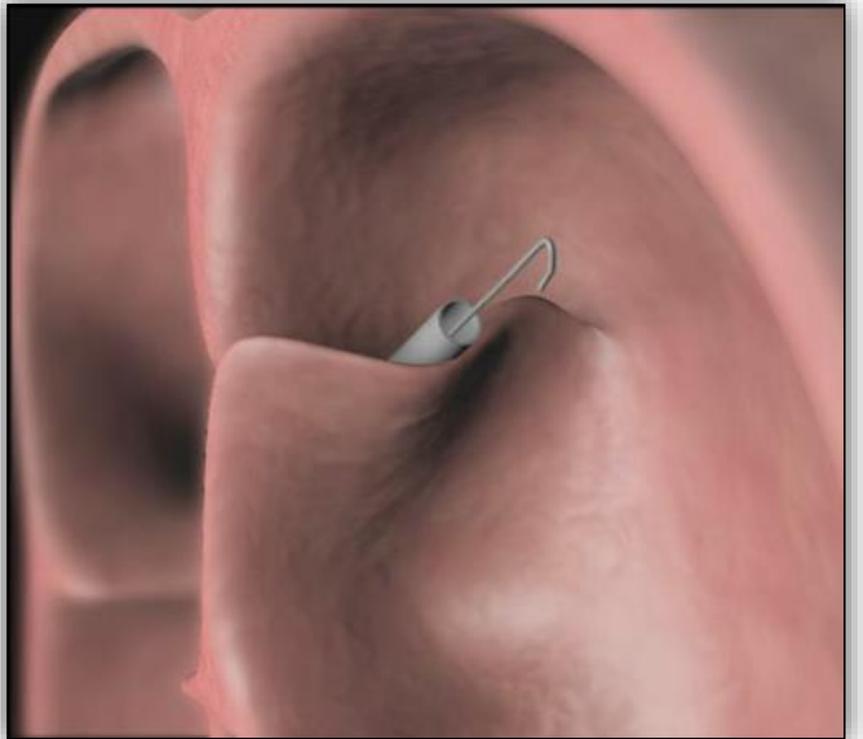
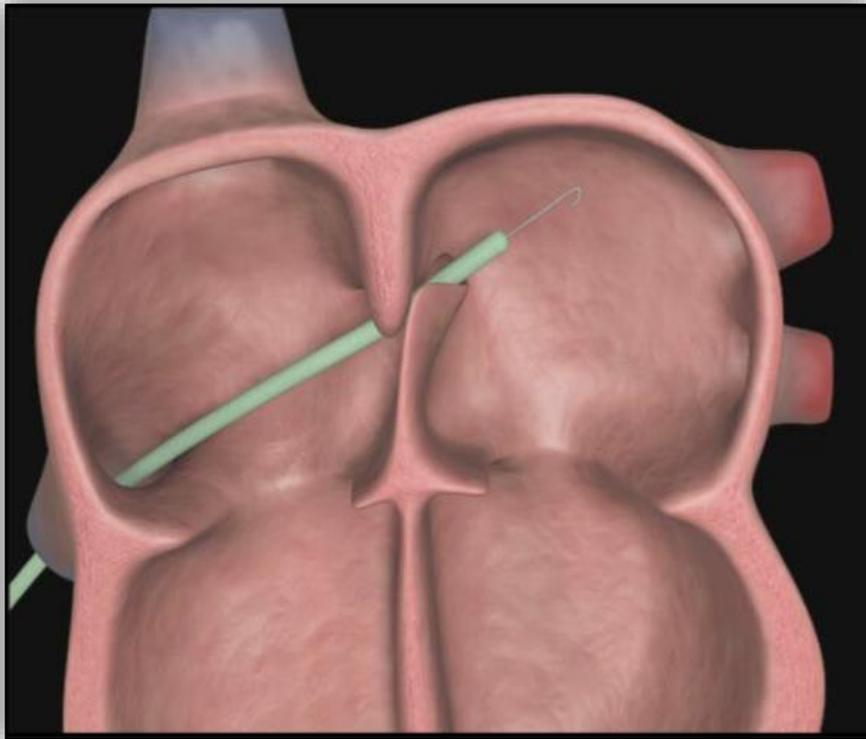
LE FOP...











FERMETURE DU *FORAMEN OVALE* PERMÉABLE, PAR VOIE
VEINEUSE TRANSCUTANÉE (À L'EXCLUSION DE LA
FERMETURE DE LA COMMUNICATION INTERAURICULAIRE :
LIBELLÉ DASF004)



HAUTE AUTORITÉ DE SANTÉ

Prévention secondaire d'accident ischémique cérébral ou transitoire, traitement de la migraine, ou
prévention secondaire d'accident de décompression

Dans ces indications, le service attendu est considéré comme non encore déterminé. Par conséquent, l'avis de la HAS sur l'inscription de l'acte dans ces indications à la liste des actes prévue à l'article L. 162-1-7 du Code de la sécurité sociale est :

- pour la prévention secondaire d'accident ischémique cérébral ou transitoire chez les patients porteurs d'un *foramen ovale* perméable et d'un anévrisme du septum interauriculaire, **favorable en tant qu'acte en phase de recherche clinique** (pouvant faire l'objet d'une convention HAS - UNCAM définie dans l'article L. 162-1-7 du Code de la sécurité sociale) ;
- **défavorable** dans les autres situations.

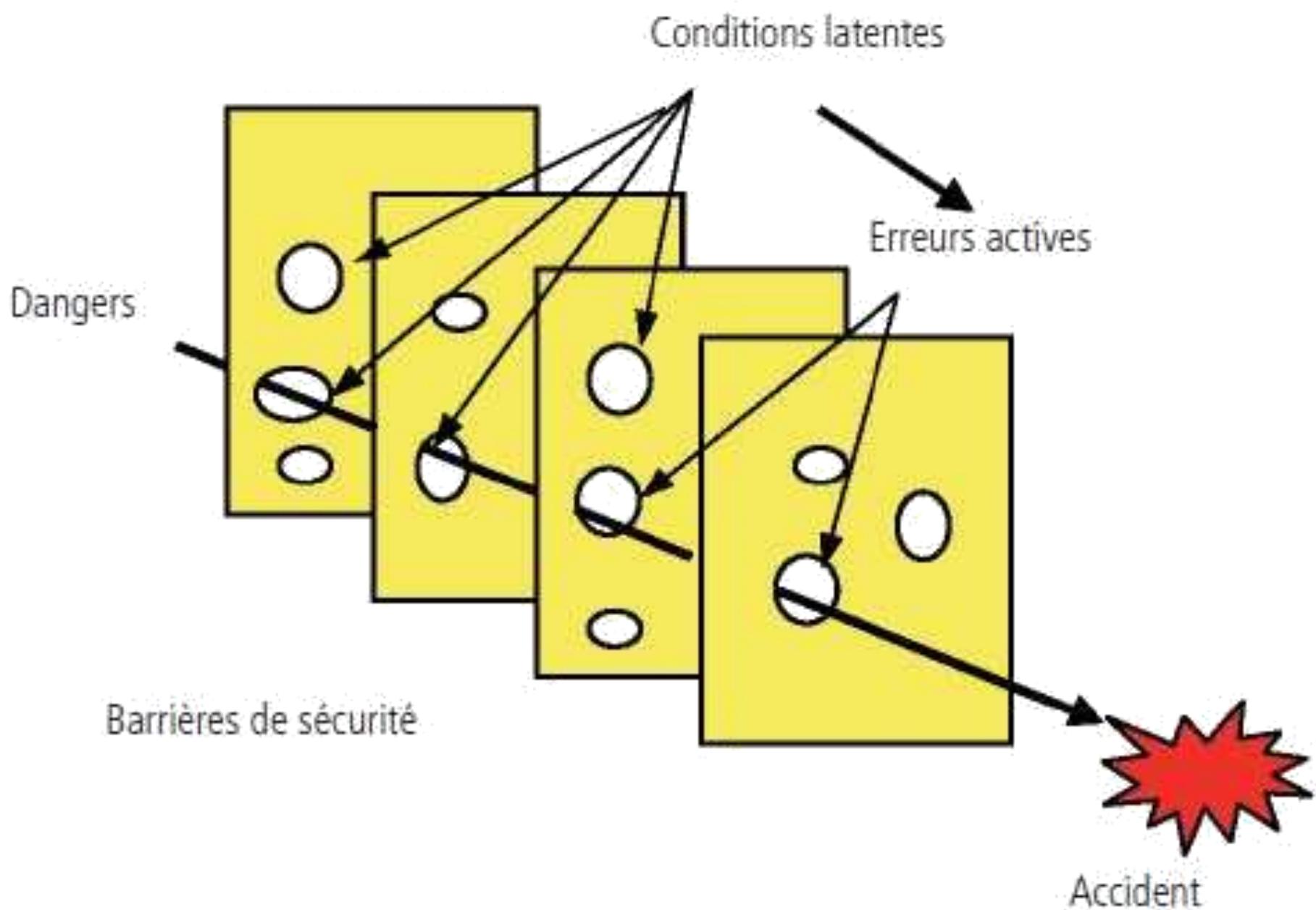




Il est également indispensable d'éviter tout effort intense au moins 6 heures après une plongée profonde et éviter toutes situations dans laquelle une recompression thérapeutique serait impossible dans les meilleurs délais.

INEXPLIQUE...





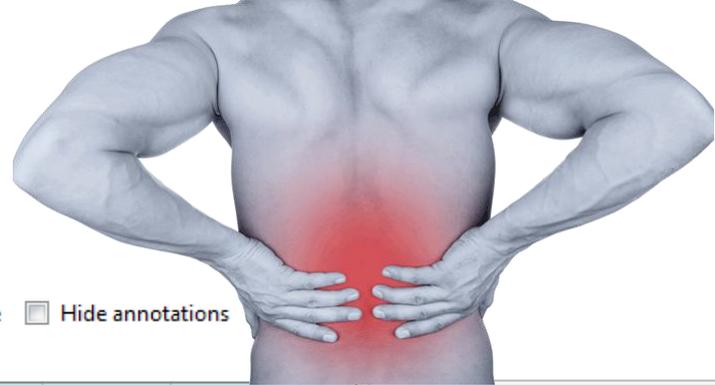
Conditions latentes

Erreurs actives

Dangers

Barrières de sécurité

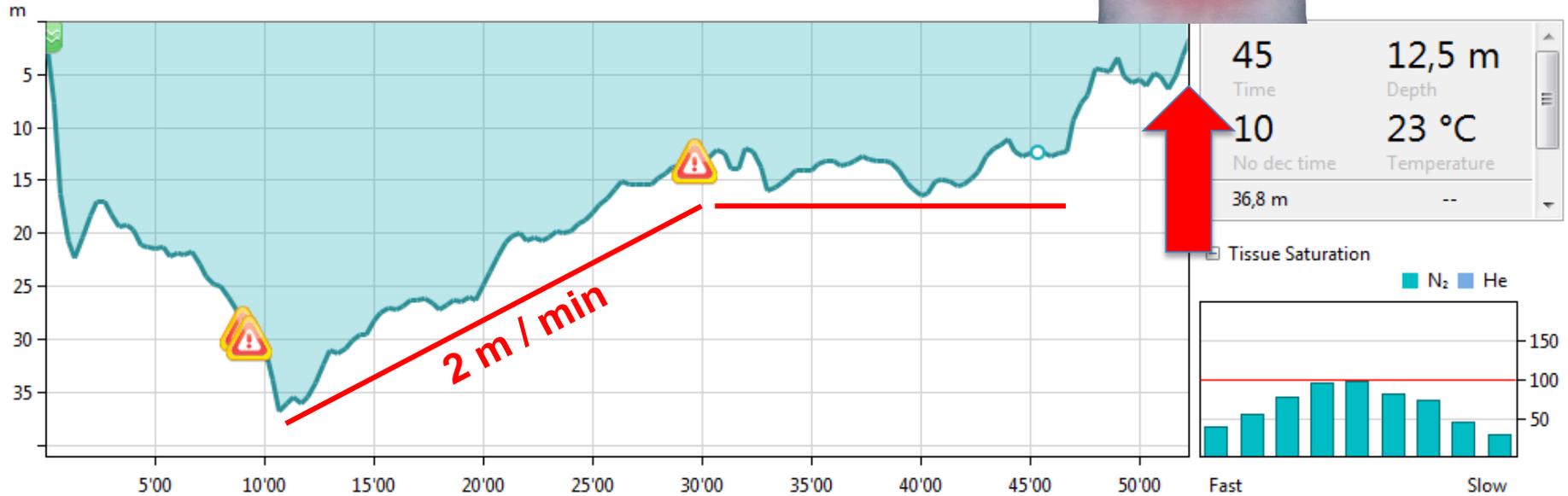
Accident



02/10/2016 10:16'28 Surface time 17:06 hours

[Change date and time](#)

Temperature Partial pressure Hide annotations



Summary **Details** Profile Mixtures Notes Dive plan

ACTIVITY



DIVE MODE

Air

DIVE TIME

0:52'00

MAX DEPTH

36,8m

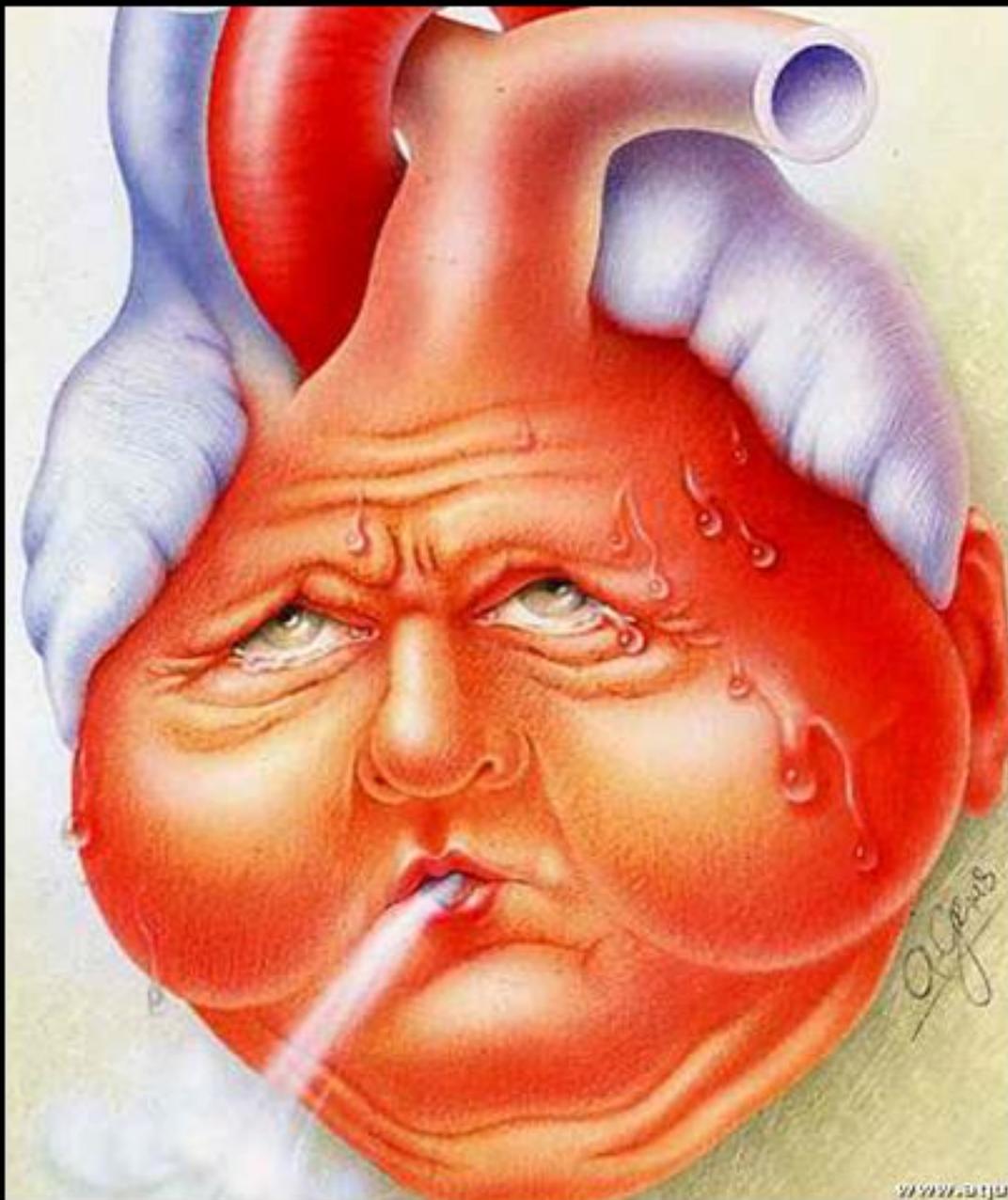
MAX DEPTH TEMP.

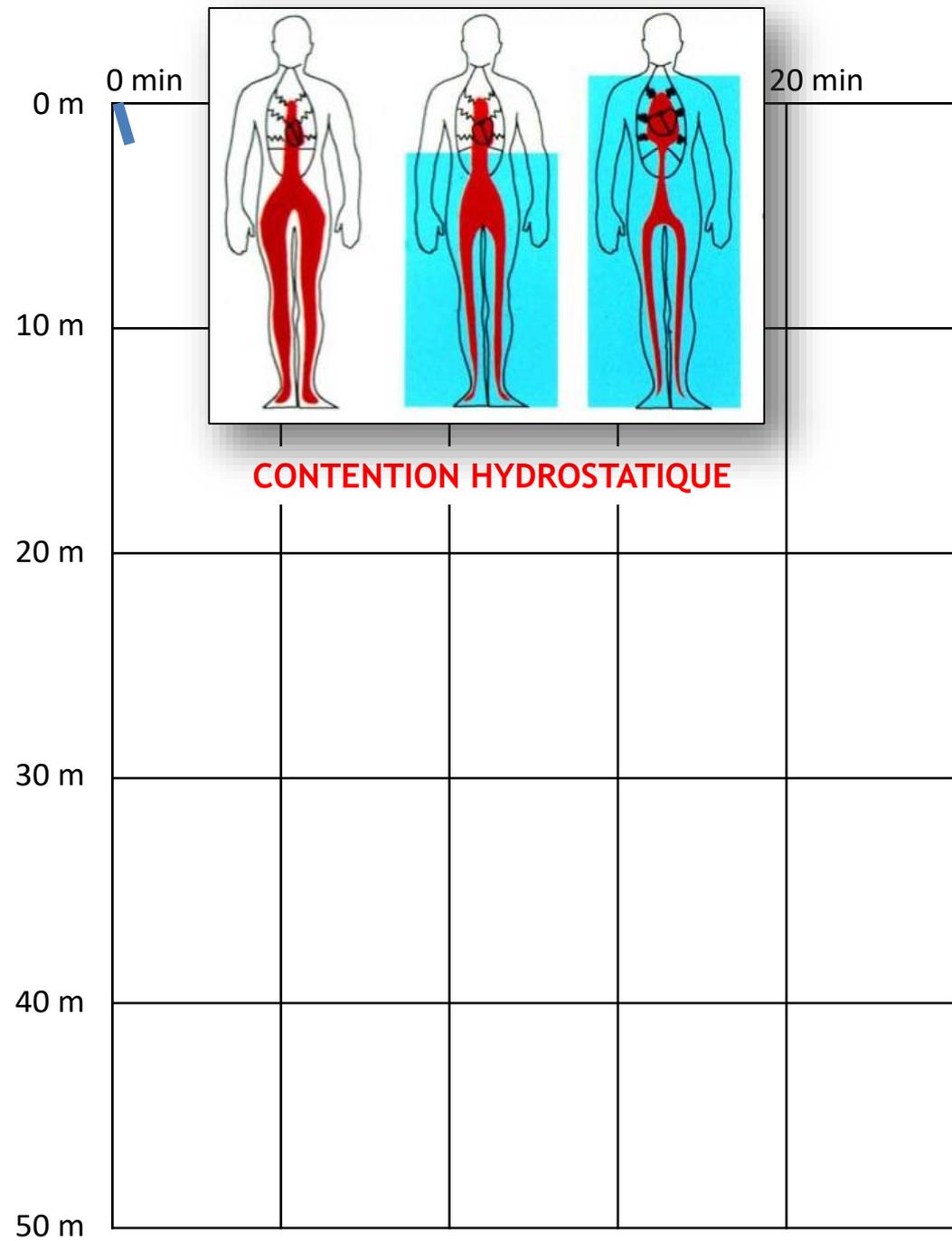
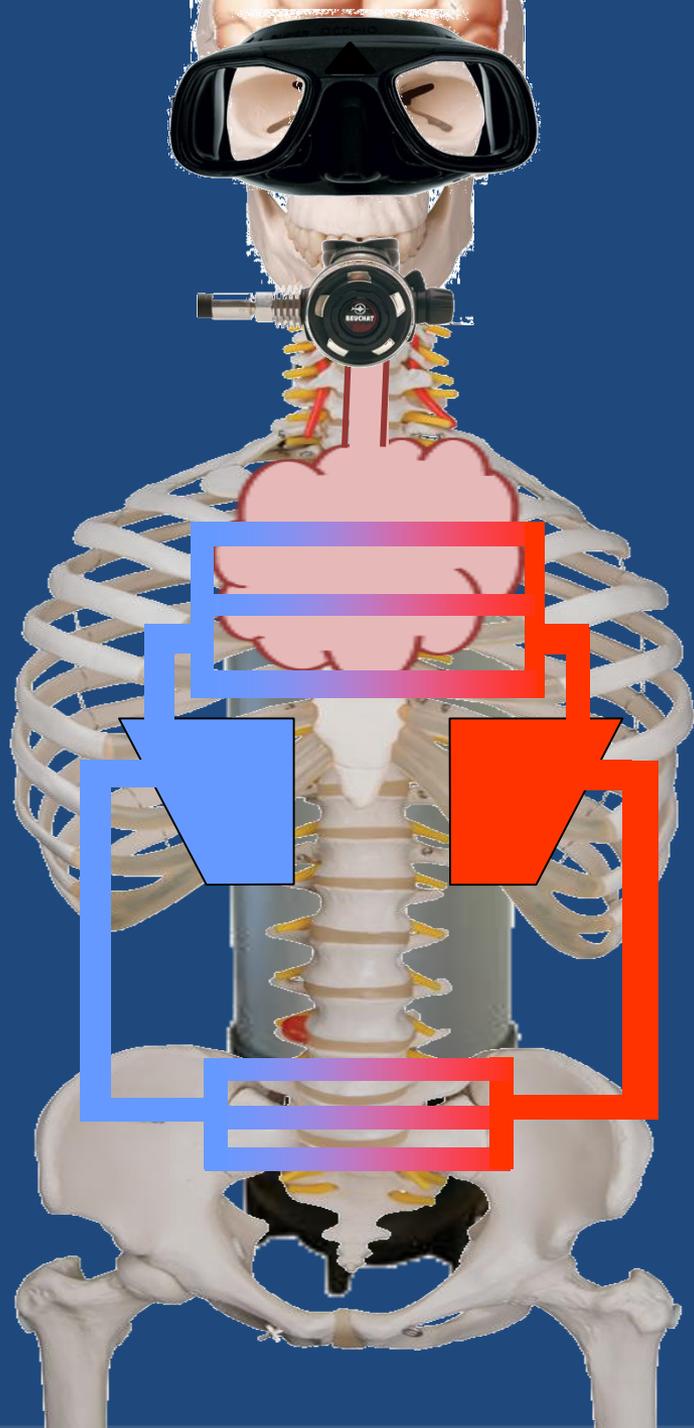
21 °C

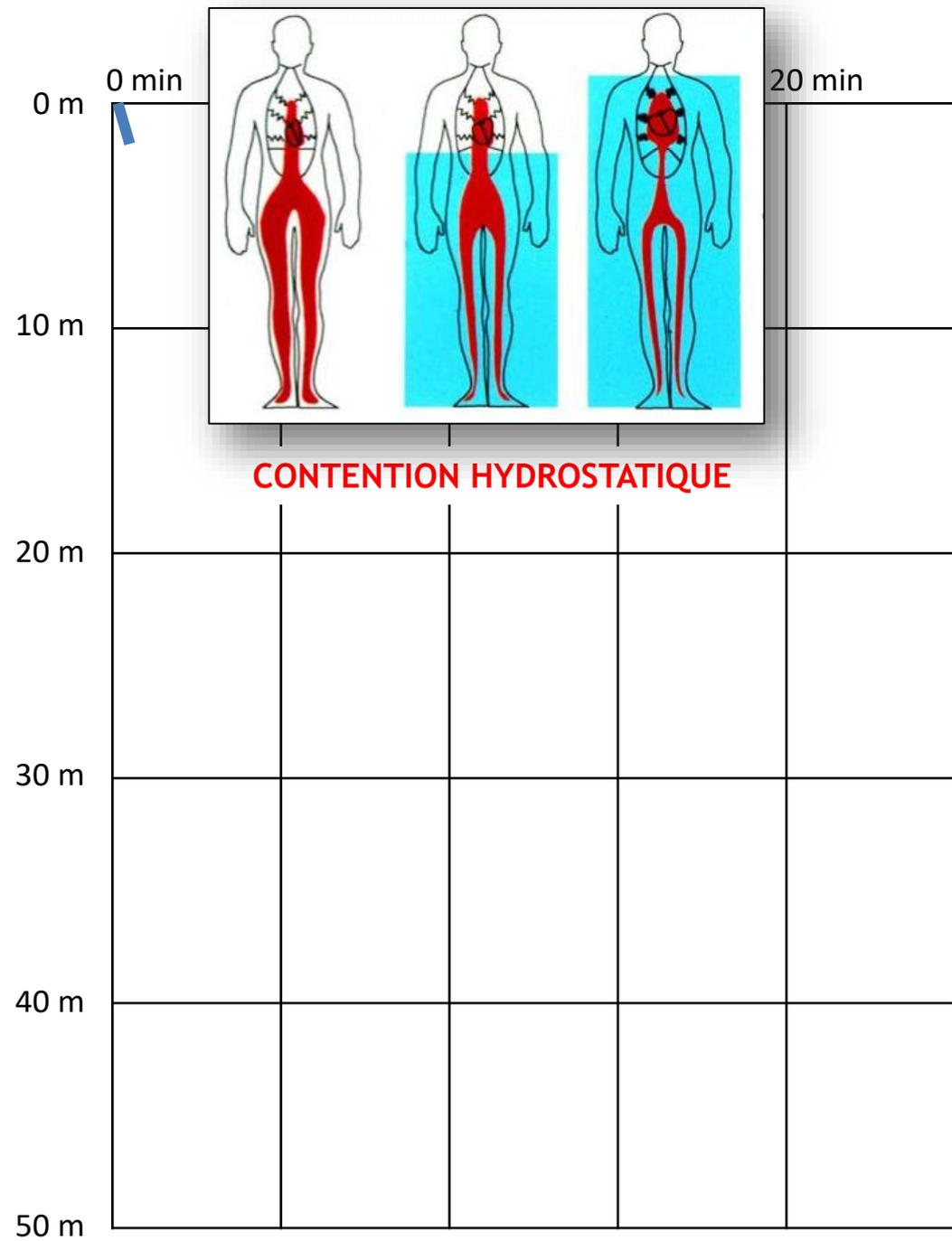
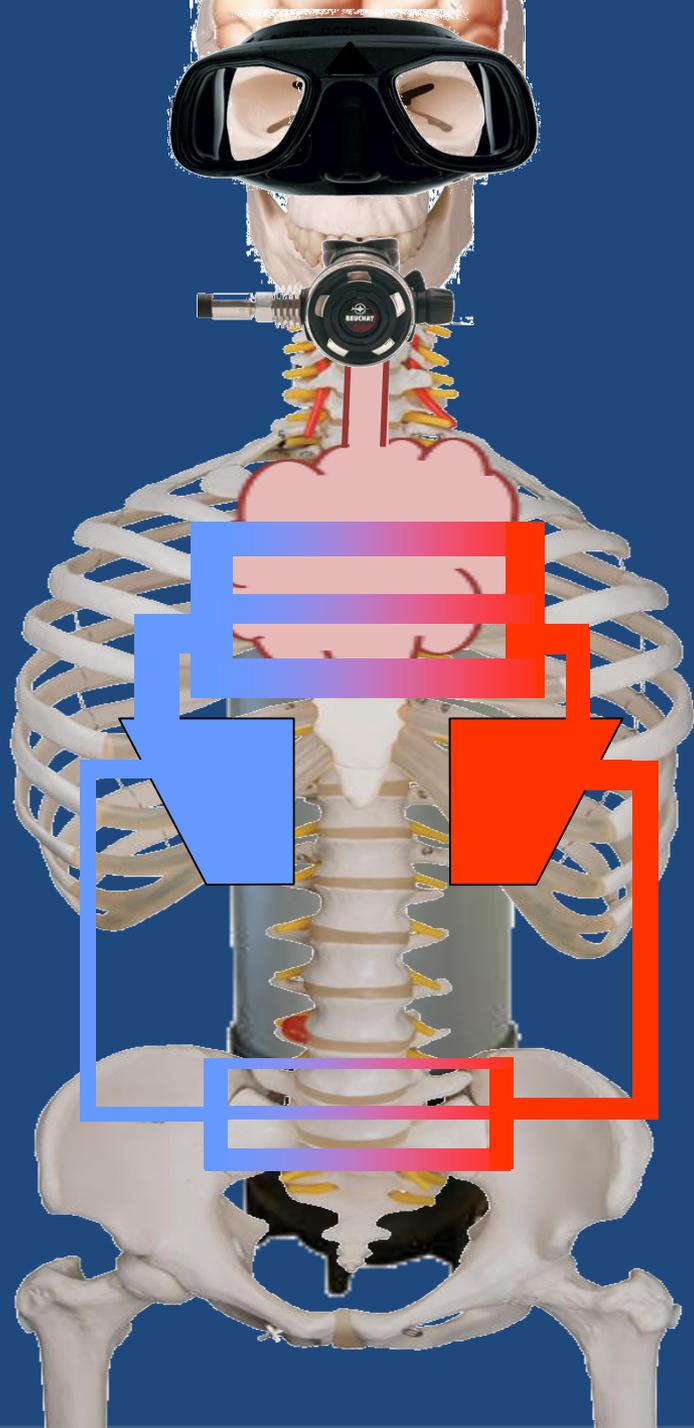


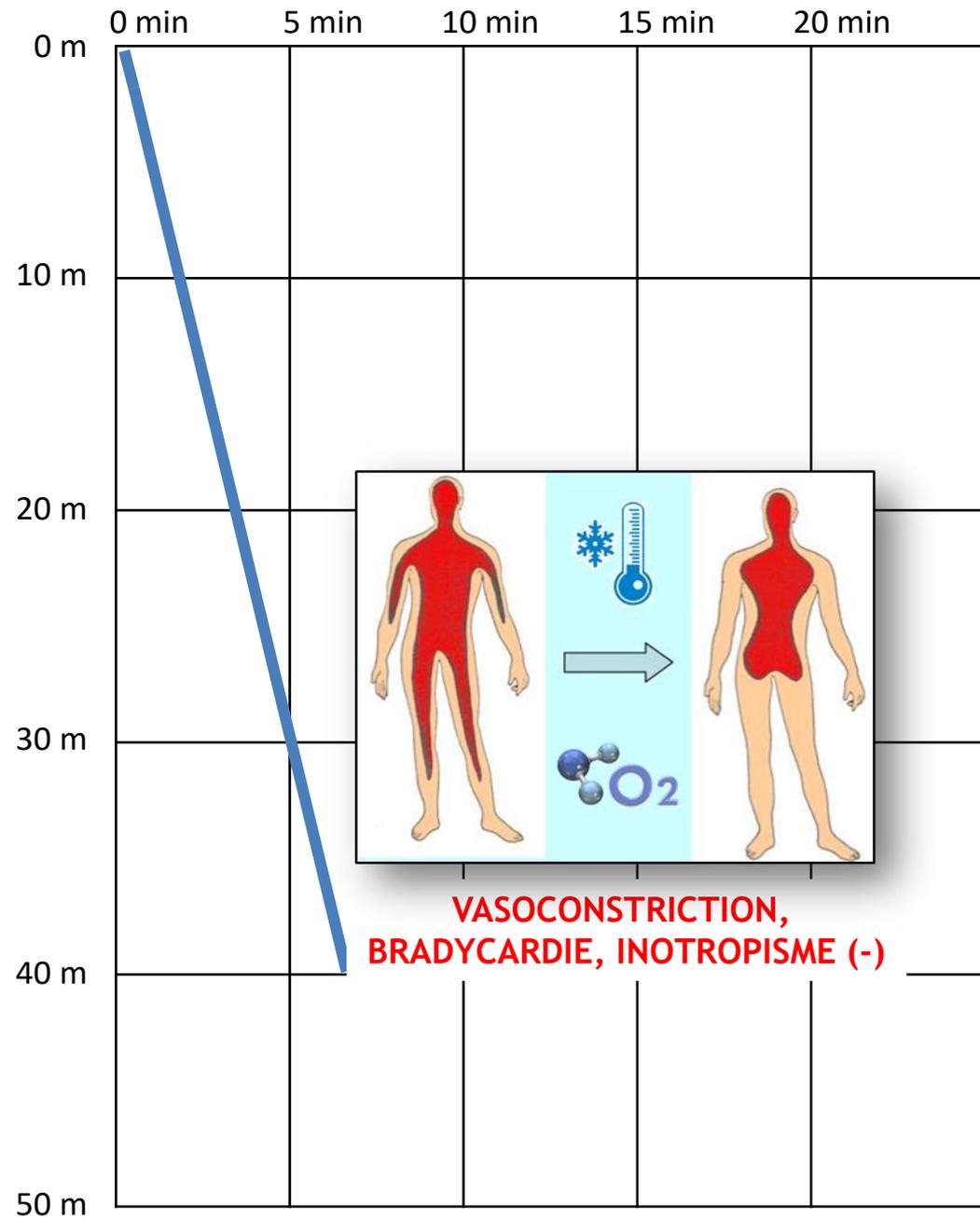
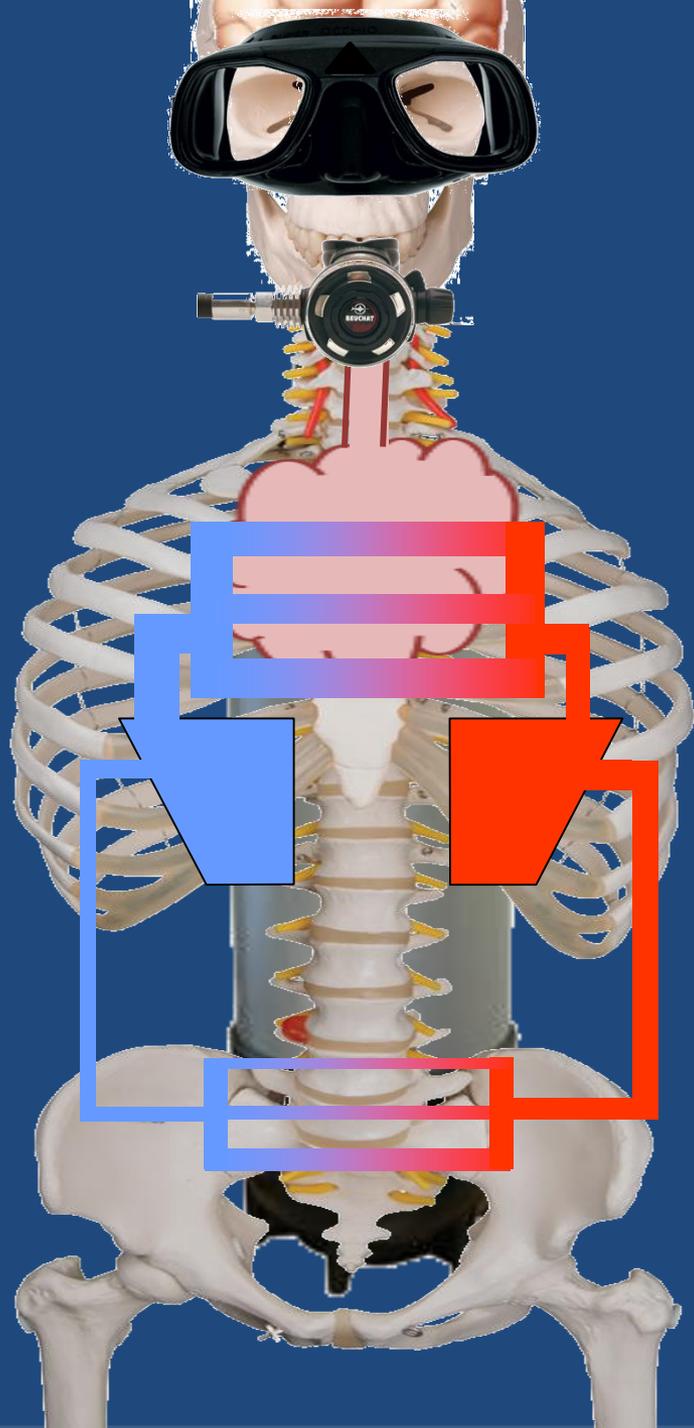


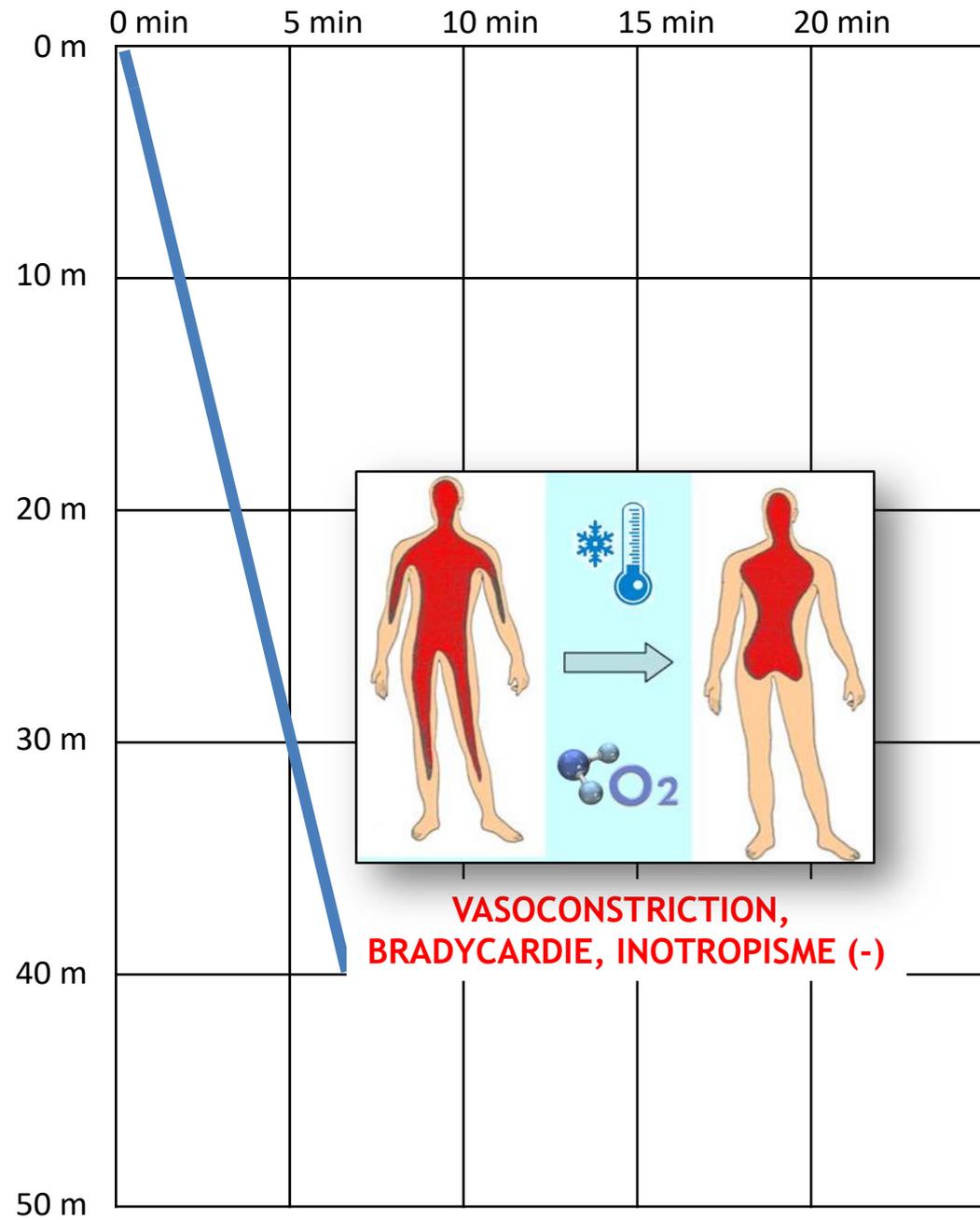
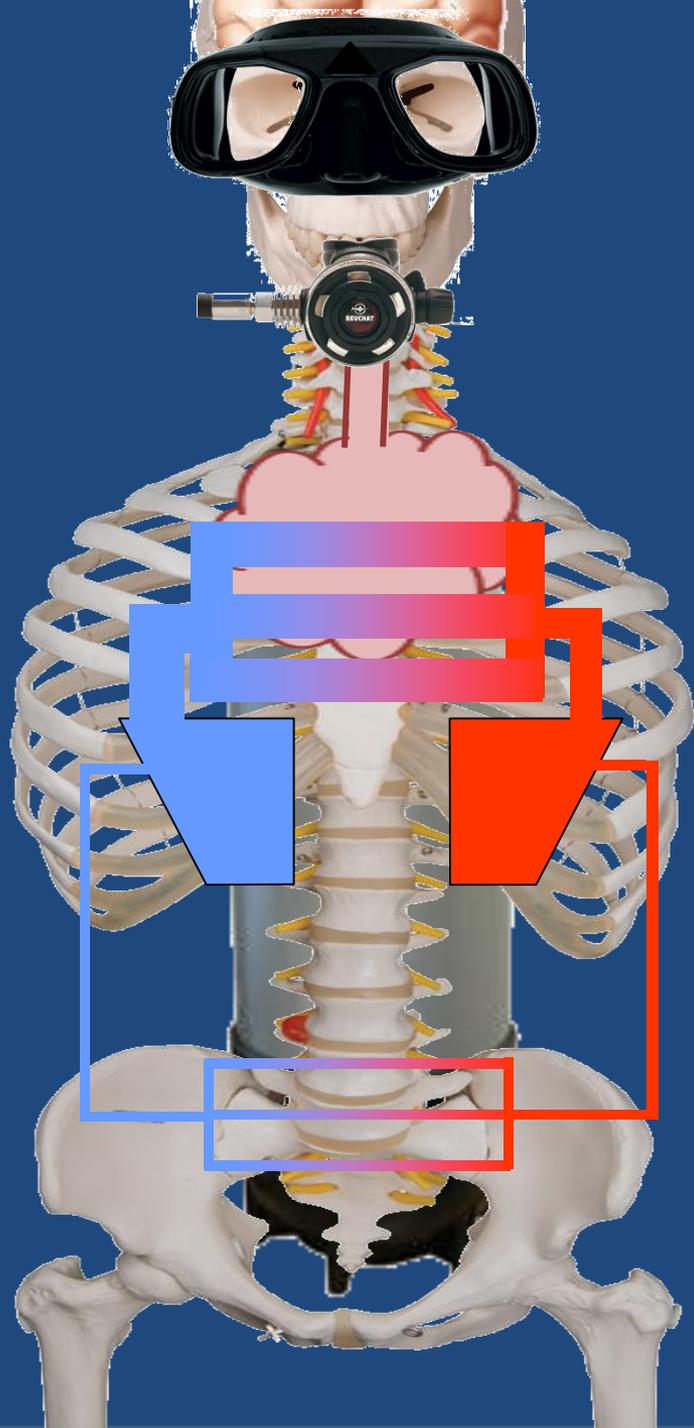
OAP D'IMMERSION

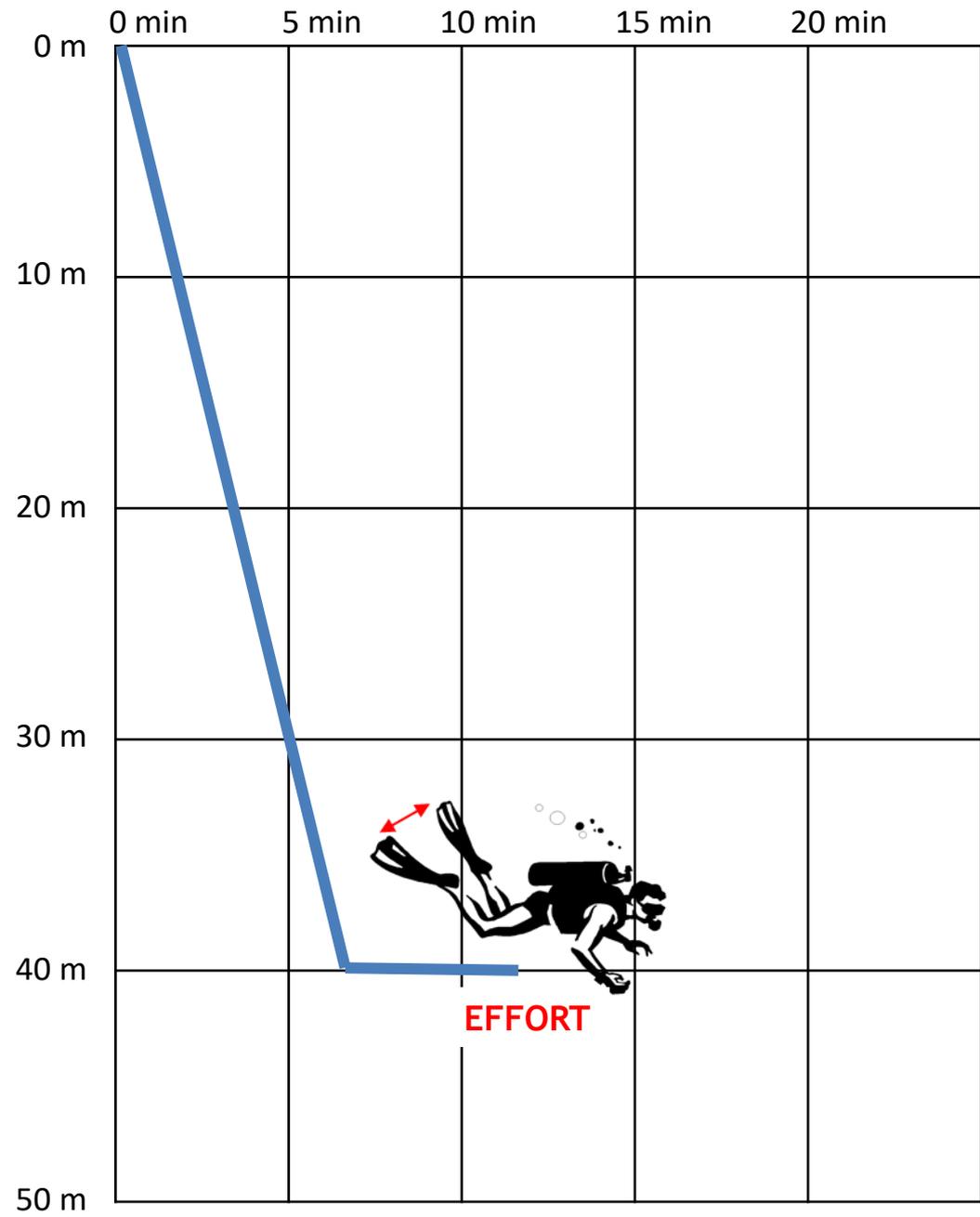
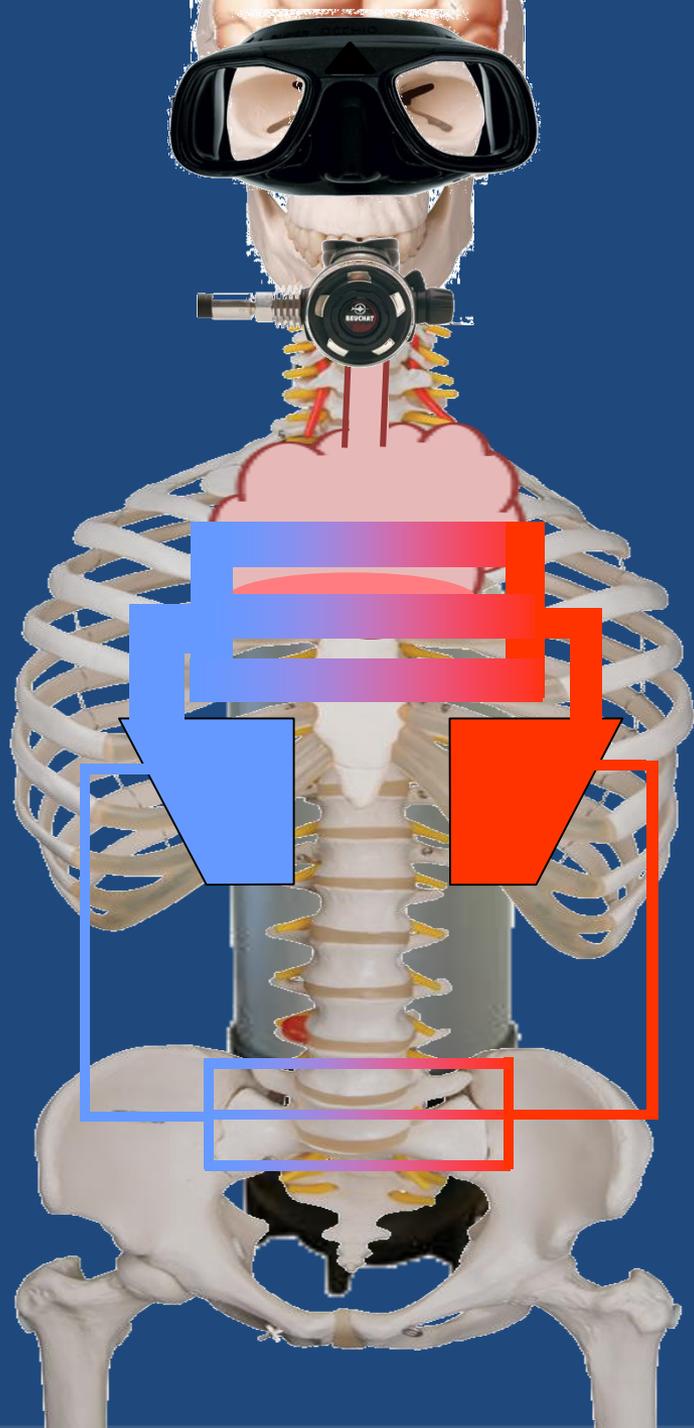


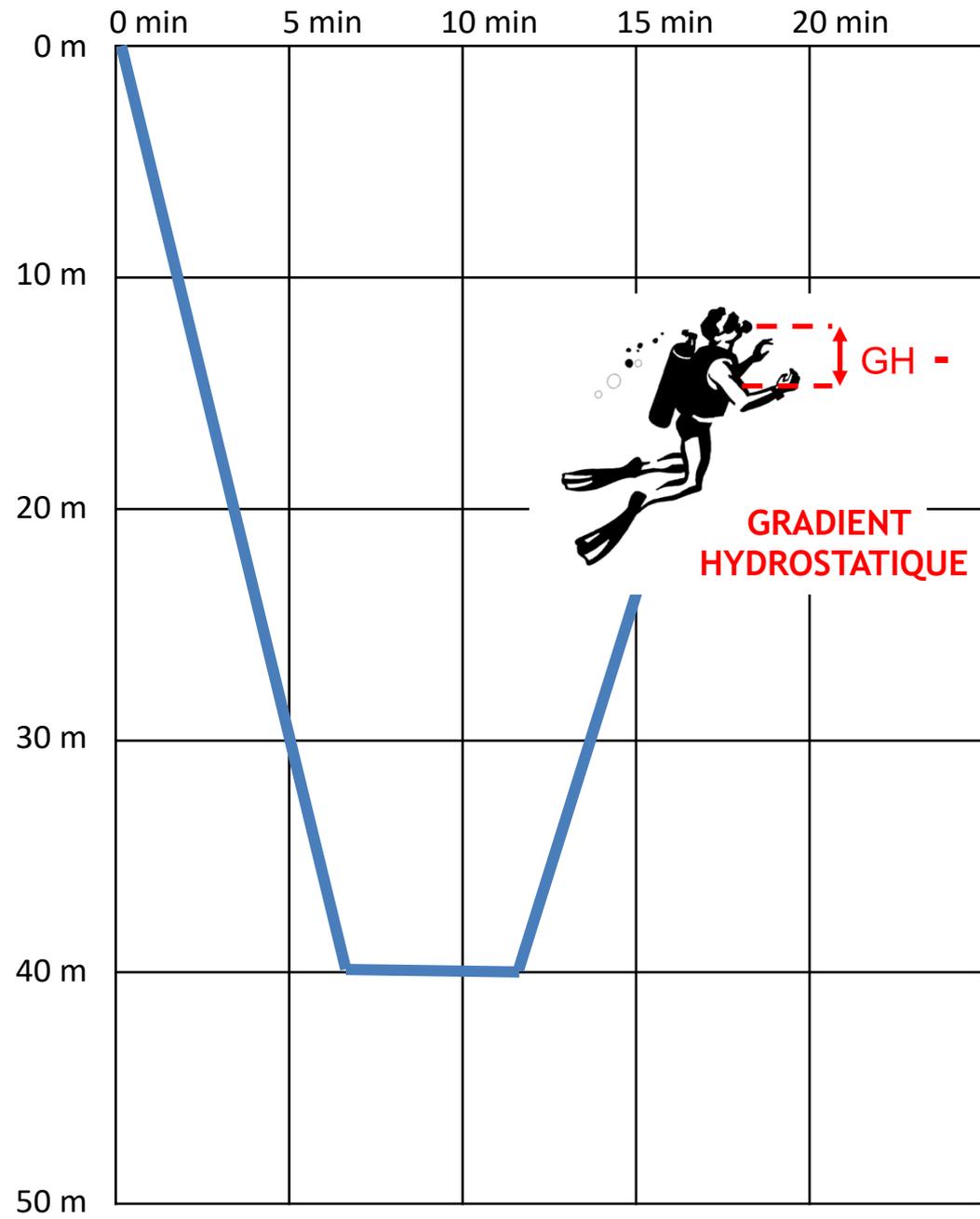
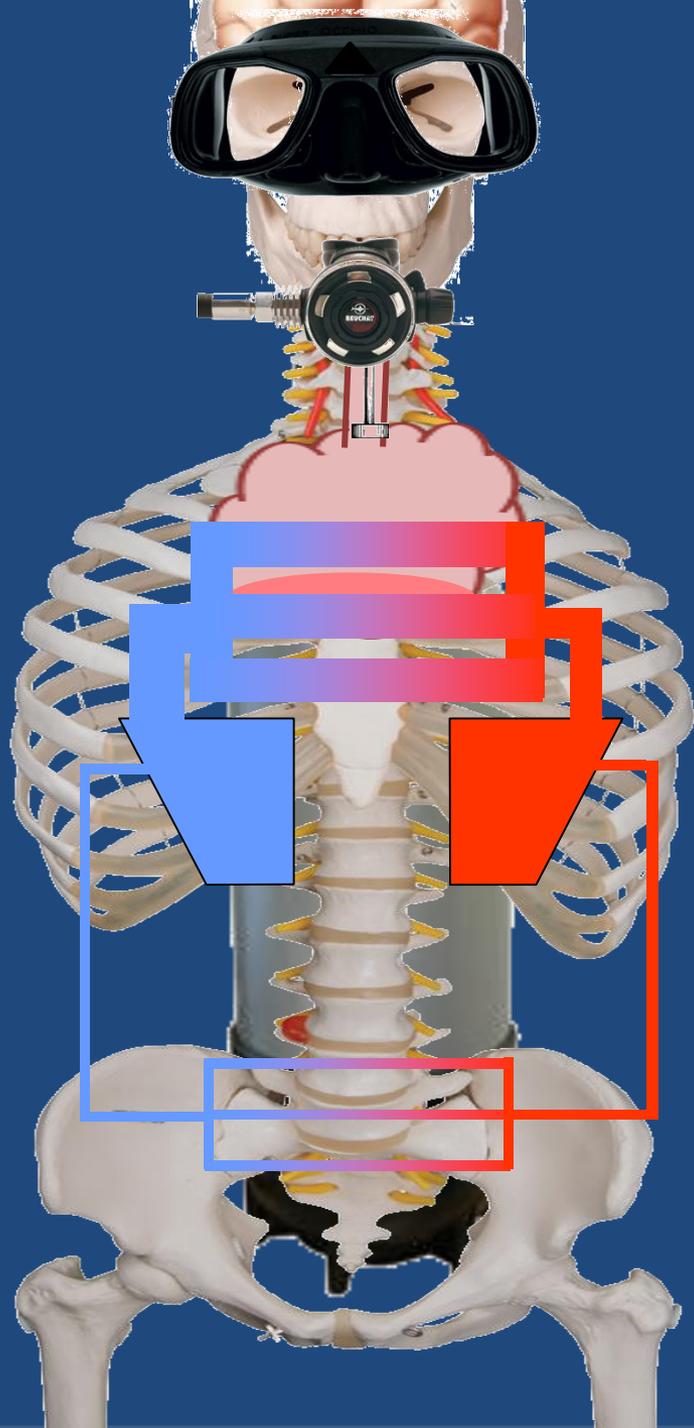


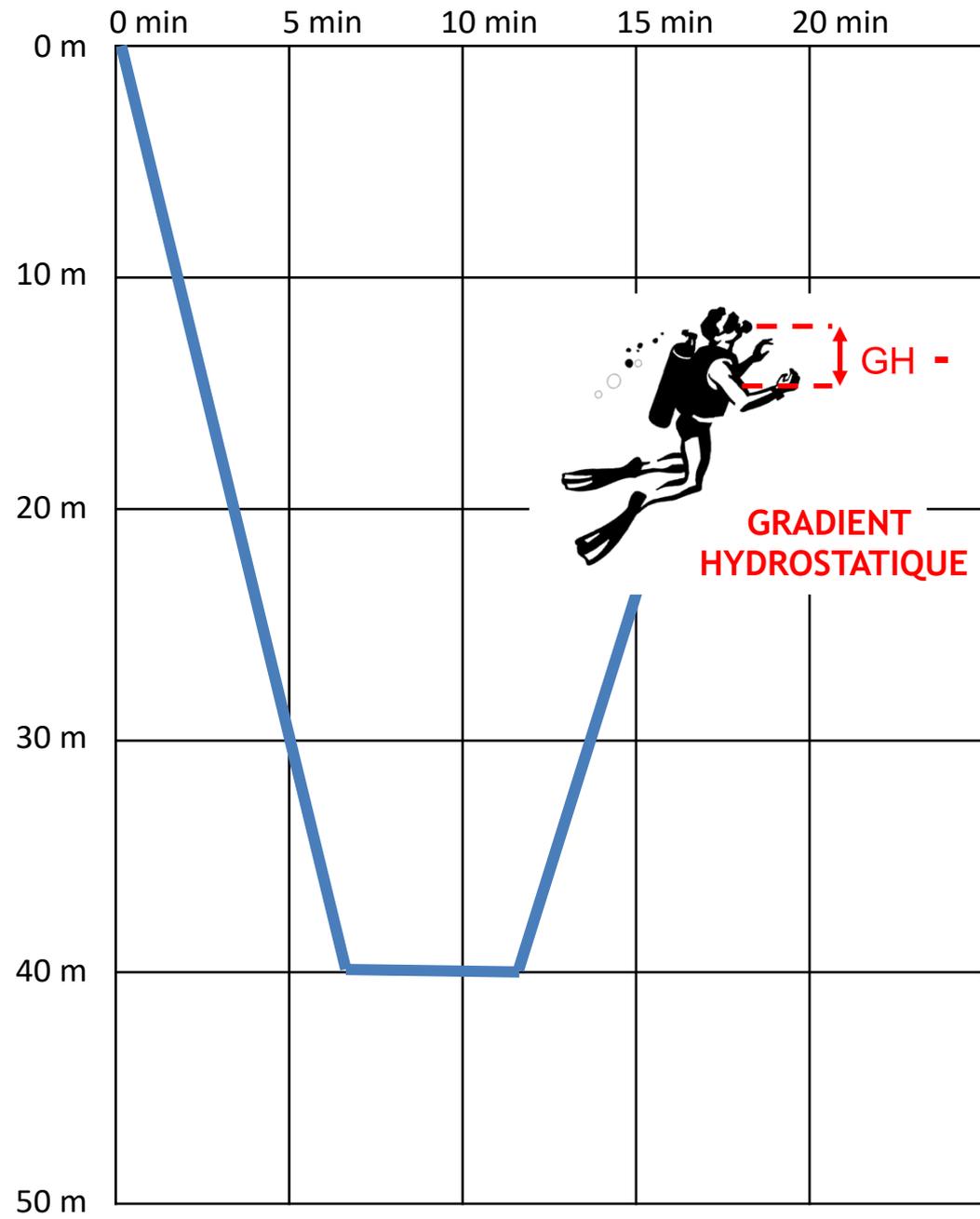
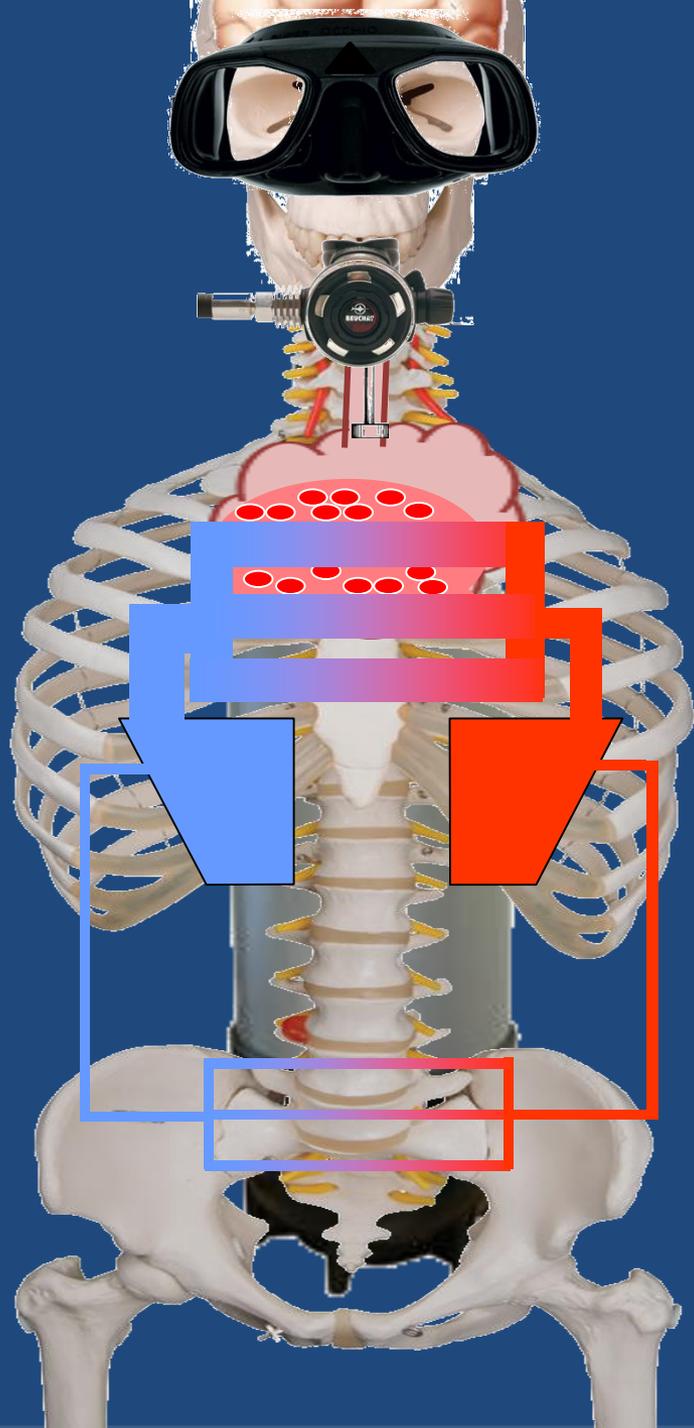


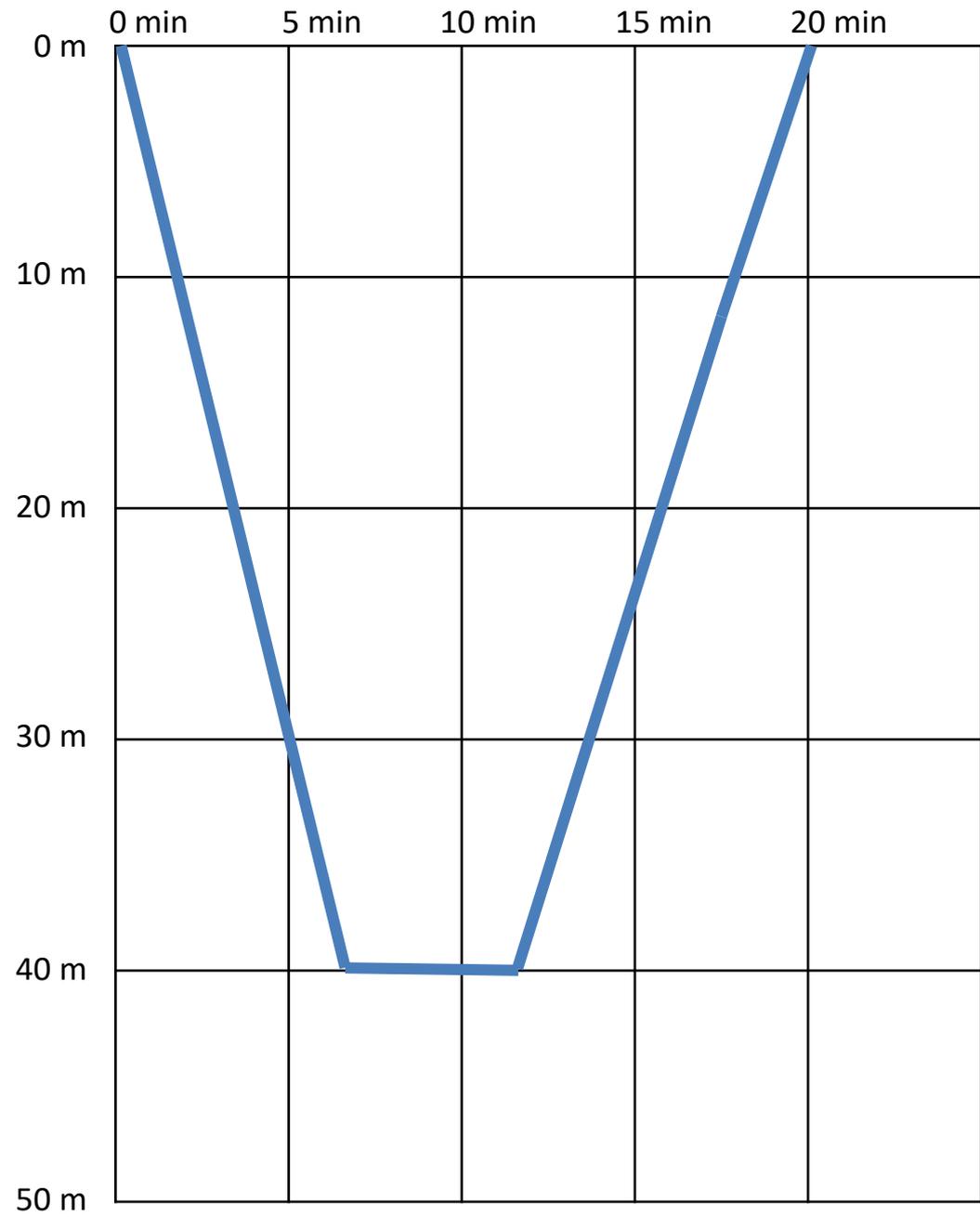
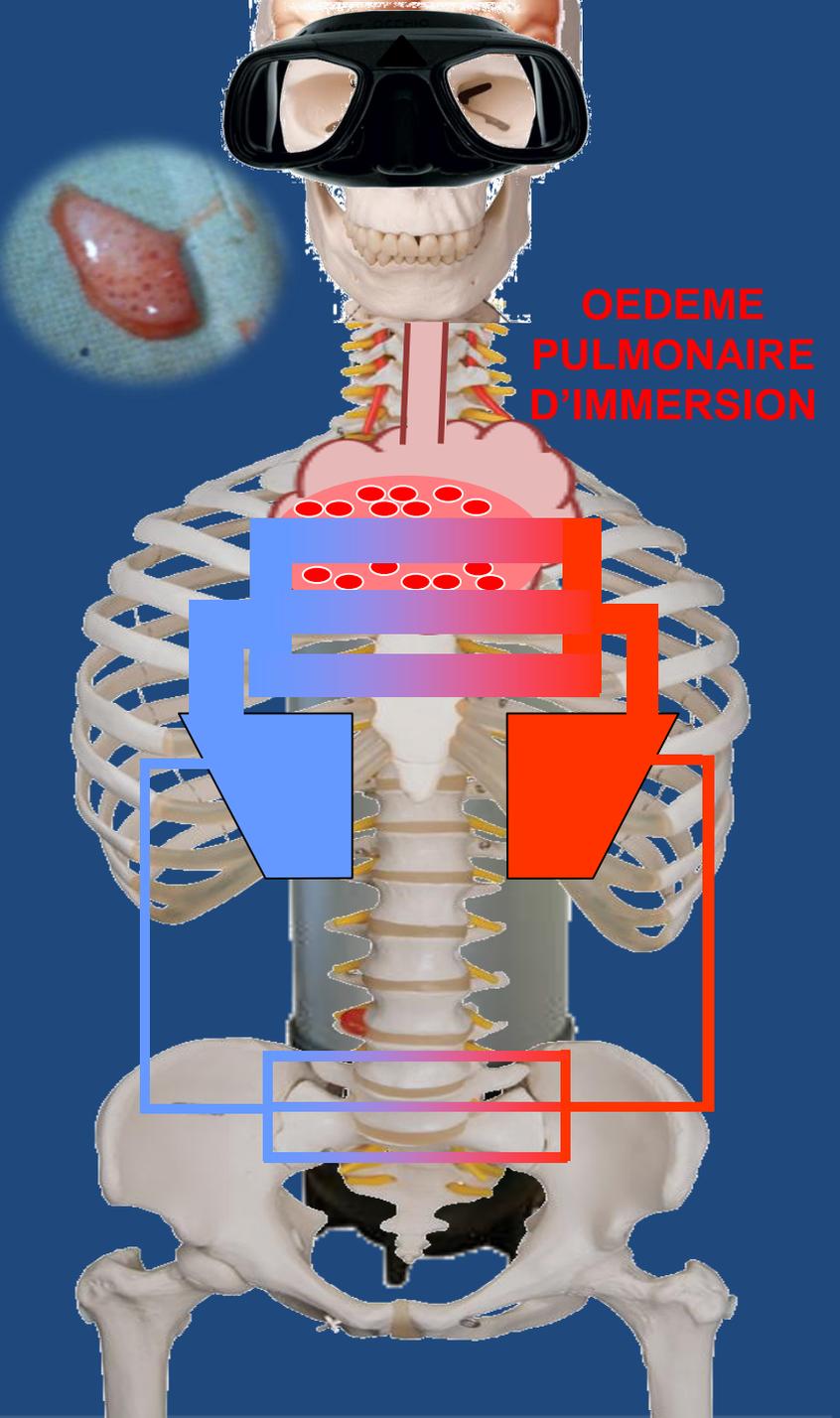










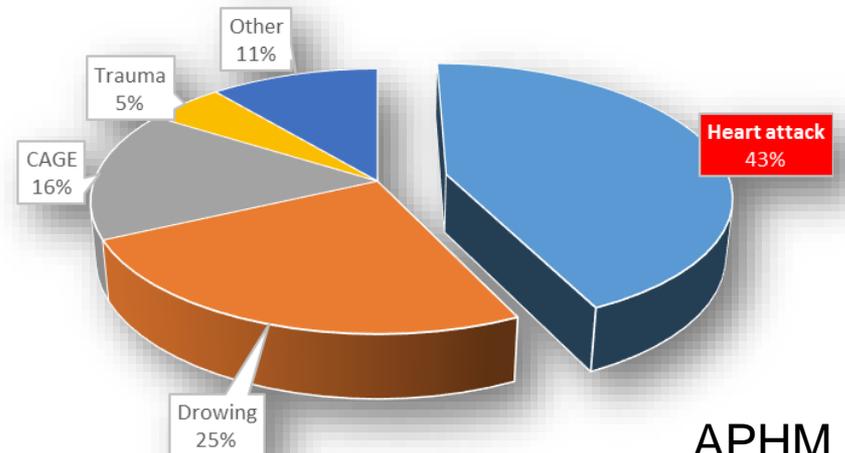




L'œdème pulmonaire d'immersion : une cause rare d'accident de plongée potentiellement mortel

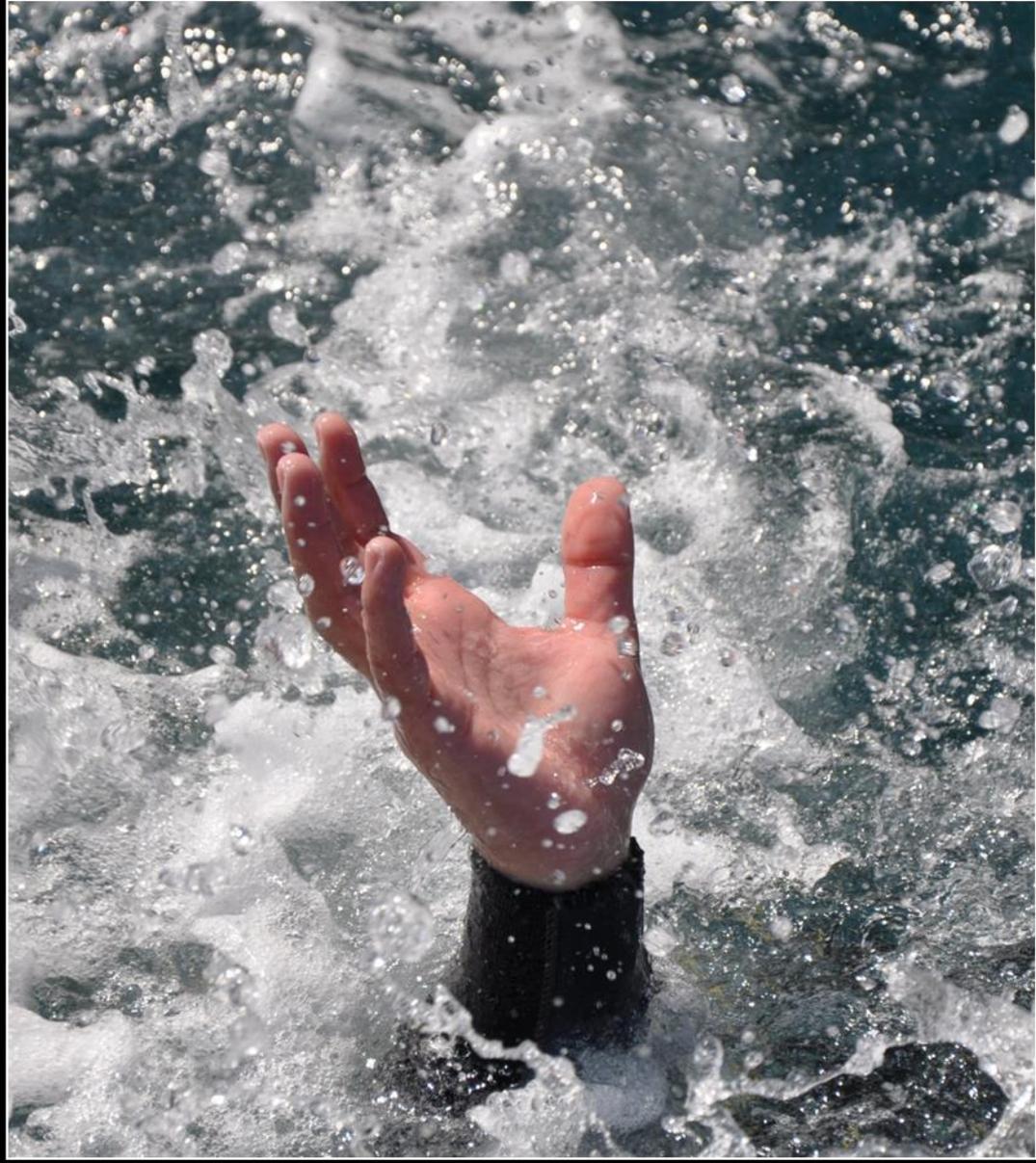
Immersion pulmonary oedema: A rare cause of life-threatening diving accident

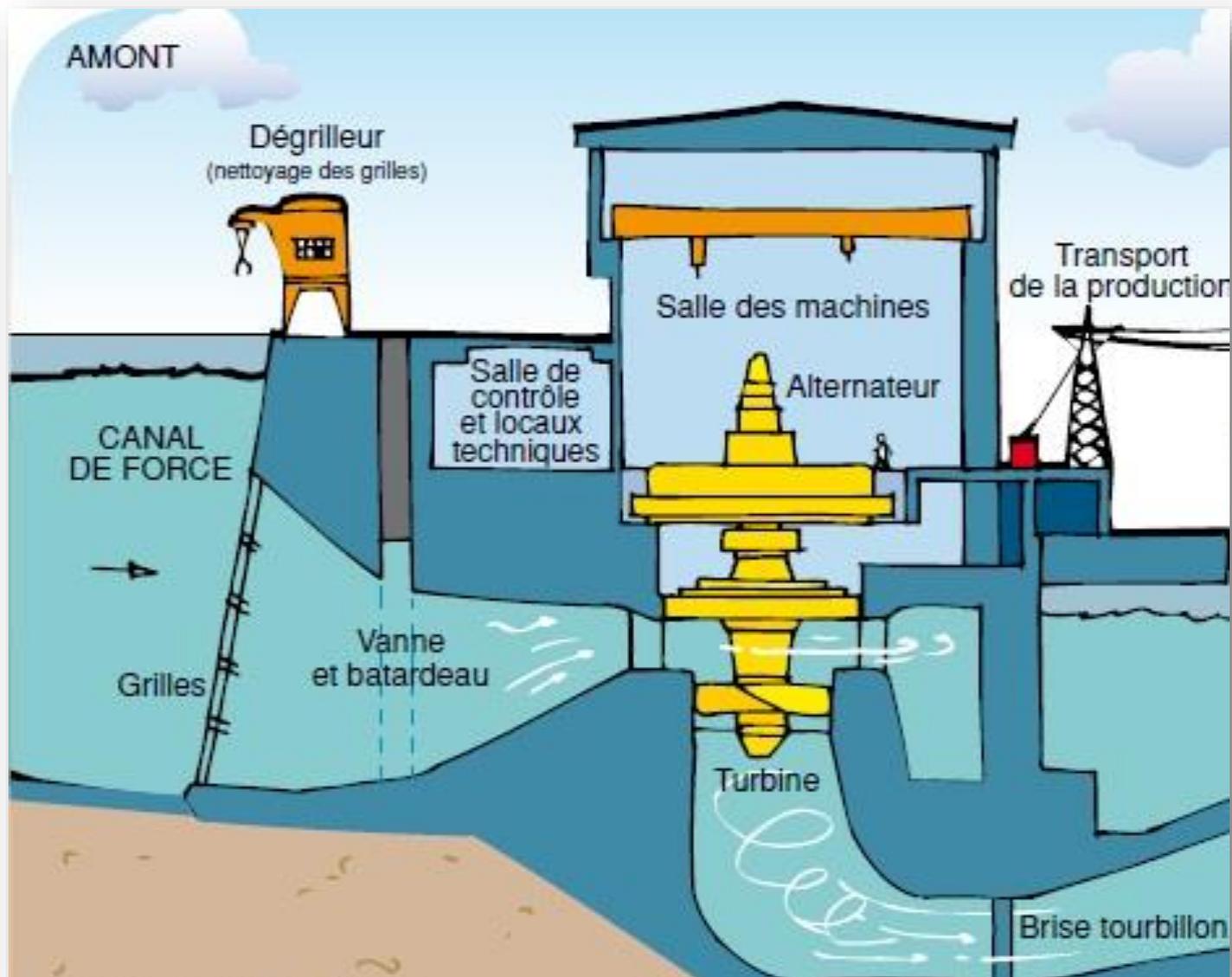
P.-Y. Cordier [✉], M. Coulange [✉], A. Polycarpe [✉], A. Puidupin [✉], E. Peytel [✉]



APHM
N = 90

LA NOYADE







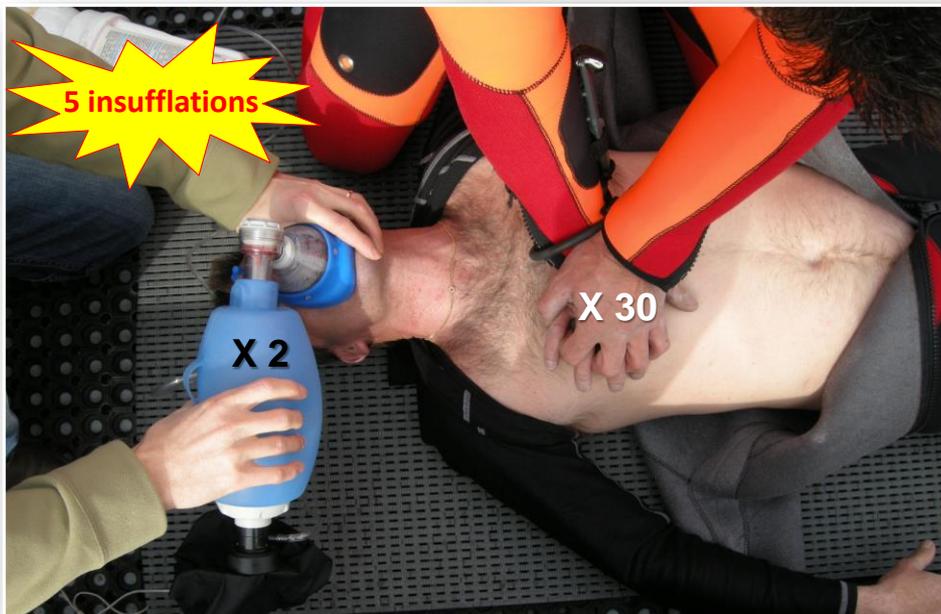
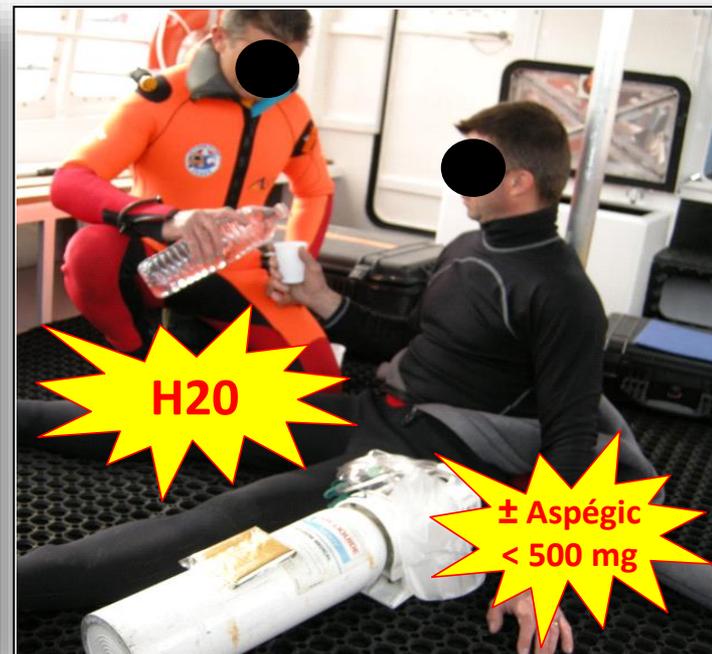
1. Accidentologie et mesures préventives
- 2. Conduite à tenir en cas d'accident**
3. Aptitude médicale aux IMH

EN CAS D'ACCIDENT



POUR TOUT SIGNE
QUI APPARAÎT DANS LES 24H
APRÈS UNE PLONGÉE

↓
DETRESSE VITALE ?



FICHE D'ALERTE - ÉVACUATION ACCIDENT DE PLONGÉE

Remplir en urgence les trois parties pour faciliter l'émission du message d'alerte

N° de tél. de l'appelant:

ALERTER

| EN MER, le CROSS... | | À TERRE, tél. au 15, 18 ou 112 |
|---|--|---|
| VHF-ASN Canal 70 | Sélection du message - Appui maintenu sur Distress jusqu'à 5 bips courts et un long <i>Attendre accusé de réception pour passer le message</i> - Mode émission (bouton PTT) | Demande assistance immédiate pour accident de plongée « en cas d'arrêt cardiaque, le préciser sans délai » |
| VHF-ASN Canal 16 | PAN PAN (x 3) de (nom du navire x 3), situé aux points GPS° ' " N° ' " E - <i>Attendre réception pour passer le message</i> | |
| Demande assistance immédiate pour accident de plongée <input type="checkbox"/> en arrêt cardiaque Mon délai pour atteindre (le point à terre le plus proche) est de min. Le bateau est répertorié: <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON Longueur navire: m. Couleur: | | Je me situe à |

PARAMÈTRES DE PLONGÉE

SEXE: M F ÂGE: ans NOM: PRÉNOM:

Niveau de plongée: Apnée Boutelle Recycleur Air Nitrox Trimix HélioX
 Loisir Formation Professionnel

Profondeur max: mètres Durée totale: min. Heure de sortie: H

Paliers de décompression: Ordinateur Table:

Incident:

Plongée précédente < 24h: OUI NON Intervalle: h. Profondeur: mètres Durée: min.

BILAN

Médecin sur place: OUI NON Qualification: Médecine de plongée Autre:

Bilan : Inconscient Ne respire pas Gène respiratoire (fréquence respiratoire: / min.)
 Paralysie (localisation :)
 Douleur (localisation :)
 Vertige Peau : éruption ou démangeaison Fourmillement (localisation :)
 Saignements (localisation :)
 Autres :

Heure des Ters signes :H Heure de début des soins :H

Soins : Oxygène (débit L/min.) Eau (volume mL.) Aspirine (dose mg.)
 Réanimation cardio-pulmonaire (heure de début:H)
 Défibrillateur sur site
 Autres :

« Critères de médicalisation : **détresse vitale** ou **signes cardio-thoraciques** ou **situation d'éloignement** »





ARRET INTEMPESTIF DE L'OXYGENE

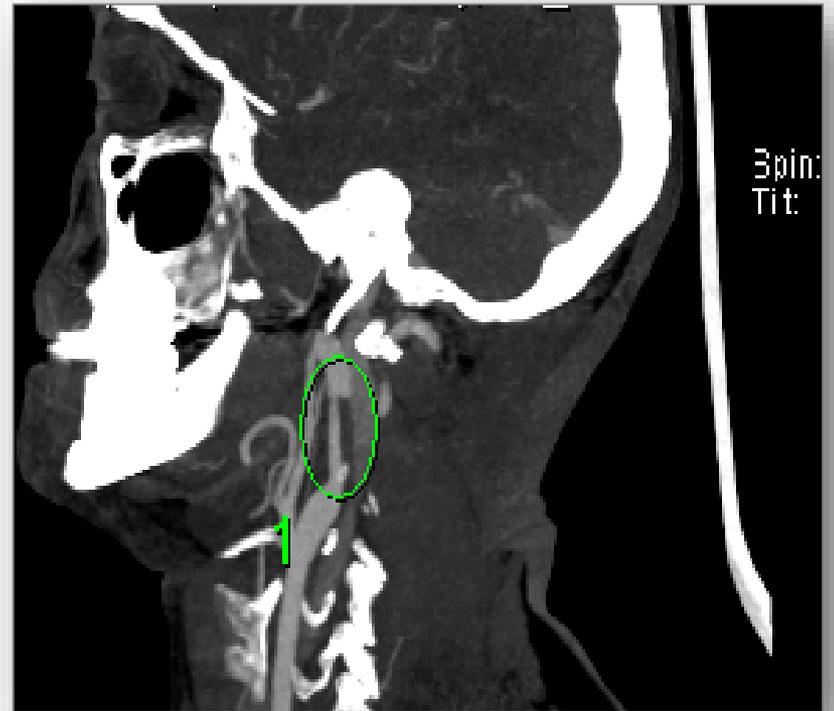
« L'ADD est **urgence médicale vraie** qui doit toujours bénéficier d'un **délai de recompression** thérapeutique **le plus court possible** et être orienté d'emblée du site de l'accident vers le service **spécialisé receveur** le plus proche »

RECOMMANDATION TYPE 1



*[2nd European Consensus Conference on the treatment of decompression accidents in recreational diving ;
1996 May 9-11 ; Marseille, France ; 1996]*





ET L'ENTOURAGE



**EN CAS DE
RECUPERATION
TARDIVE**



Immersion < 1 h (2h si $t^{\circ} < 6^{\circ}\text{C}$) = Prompt secours !!!



1. Accidentologie et mesures préventives
2. Conduite à tenir en cas d'accident
3. **Aptitude médicale aux IMH**

« Passer d'une approche systématique
à une **approche individualisée** pour le poste de travail »



Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

Arrêté du 15 juin 2017 modifiant l'arrêté du 6 mai 2000 fixant les conditions d'aptitude médicale des sapeurs-pompiers professionnels et volontaires et les conditions d'exercice de la médecine professionnelle et préventive au sein des services départementaux d'incendie et de secours

NOR : INTE1709512A

Le ministre d'Etat, ministre de l'intérieur,

Vu le code général des collectivités territoriales ;

Vu le code de la sécurité intérieure ;

Vu le code de la santé publique ;

Vu le code du travail ;

Vu l'arrêté du 6 mai 2000 modifié fixant les conditions d'aptitude médicale des sapeurs-pompiers professionnels et volontaires et les conditions d'exercice de la médecine professionnelle et préventive au sein des services départementaux d'incendie et de secours ;

Vu l'avis de la Conférence nationale des services d'incendie et de secours en date du 9 mars 2017,

Arrête :

Art. 1^{er}. – A l'article 21 de l'arrêté du 6 mai 2000 susvisé, les mots : « Ces conditions d'aptitude font l'objet d'une annexe 1 (1) au présent arrêté » sont remplacés par les mots : « Ces conditions d'aptitude font l'objet d'une annexe 2 (1) au présent arrêté ».

Art. 2. – La partie I de l'annexe visée à l'article 21 de l'arrêté du 6 mai 2000 susvisé est remplacée par l'annexe du présent arrêté. Cette annexe peut être consultée dans les services départementaux d'incendie et de secours.

Art. 3. – Le directeur général de la sécurité civile et de la gestion des crises est chargé de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait le 15 juin 2017.

Pour le ministre d'Etat et par délégation :

*Le directeur général de la sécurité civile
et de la gestion des crises,*

J. WITKOWSKI

| | |
|--|---|
|  |  |
| <p>Société de Physiologie et de Médecine Subaquatiques et Hyperbares de langue française</p> | <p>Société Française de Médecine du Travail</p> |

Recommandations de bonne pratique

PRISE EN CHARGE EN SANTÉ AU TRAVAIL DES TRAVAILLEURS INTERVENANT EN CONDITIONS HYPERBARES

Version du 7 juillet 2016

Le présent document a été validé par le conseil d'administration de la Société de physiologie et de médecine subaquatiques et hyperbares de langue française le 3 juin 2016 et par le conseil d'administration de la Société française de médecine du travail le 7 juillet 2016.

© MEDSUBHYP 2016.
Centre hyperbare, CHU de Sainte-Marguerite,
270 Bd de Sainte Marguerite,
13274 Marseille Cedex 09

Recommandations de bonne pratique pour la prise en charge en santé au travail des travailleurs intervenant en conditions hyperbares

Cette fiche de recueil concerne :

- Une **proposition de modification** ou mise à jour des recommandations
- Le **retour d'expérience** (applicabilité, faisabilité, mise en œuvre) des recommandations

Cocher (copier-coller) la case appropriée – 1 seule proposition par fiche.

Recommandation 1

L'examen médical d'aptitude du salarié exposé au risque hyperbare a pour objectif de rechercher et d'identifier les situations anatomiques, physiologiques ou pathologiques de nature à favoriser une majoration des risques professionnels. Il doit être l'occasion d'un rappel des règles de prévention primaire par le médecin.

L'évaluation des risques pour la santé du salarié doit se faire au regard du poste de travail effectivement détenu ou pour lequel il postule. Pour cela, le médecin du travail devra se faire délivrer la fiche de poste établie par l'employeur.

Propositions / informations

Texte :

Argumentaire :

QUE RETENIR ...

1. Tout signe qui apparait **dans les 24 h** qui suivent une plongée est un accident jusqu'à preuve du contraire
2. Toute **erreur de procédure même sans signe** doit être prise en charge comme un accident de plongée
3. L'**avis hyperbare** doit être systématique et le **délai de recompression** le plus court possible

