

EVALUATION DES RISQUES, ACCIDENTOLOGIE ET CONDUITE A TENIR

FORMATION APTITUDE MEDICALE DES PLONGEURS POMPIERS – LUXEMBOURG 2023

mathieu.coulange@ap-hm.fr

Médecine Hyperbare, Subaquatique et Maritime, Pôle Réanimation Urgences SAMU Hyperbarie, CHU Marseille
Centre de Recherche en Cardio-Vasculaire et en Nutrition, Aix Marseille Université
Institut de Médecine et de Physiologie en Milieu Maritime et en Environnement Extrême - PHYMAREX
Centre National de Plongée, de Secours Nautique & de Survie, ECASC / SDIS13
Société Nationale de Sauvetage en Mer - SNSM

Hôpitaux
Universitaires
de Marseille

ap
hm

Hôpitaux
de Provence

C2VN Marseille
Centre for Cardiovascular
and Nutrition research

PHYMAREX
The Hub of Physiology, Nutrition
in Marine Environment and Extreme Environment



POMPIERS
DES BORDS-DU-RHÔNE
13



1. ANALYSE DES RISQUES (DUER)

2. ACCIDENTOLOGIE

3. CONDUITE A TENIR EN URGENCE

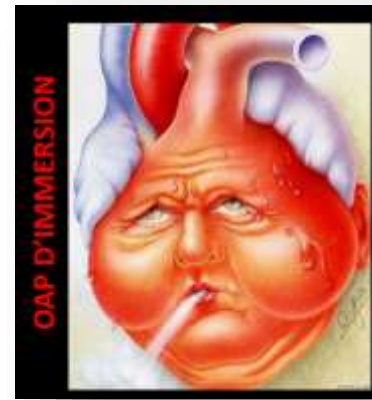
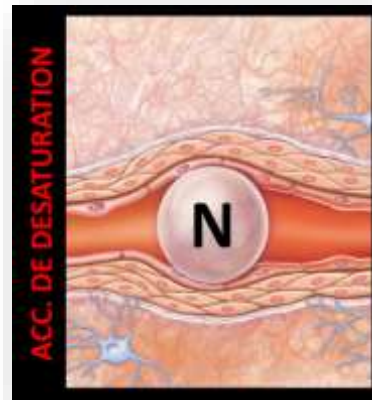


ANALYSE DES RISQUES

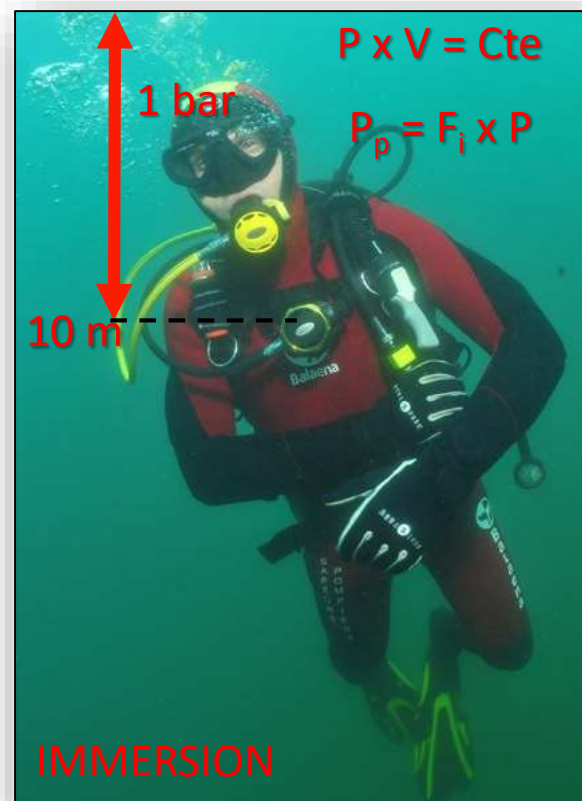
I

PRESSION





LES CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES



Accidents en plongée subaquatique et en milieu hyperbare

M. Coulange, J.-E. Blatteau, O. Le Penneier, F. Joulia, P. Constantin, A. Desplantes, A. Henckes, V. Lafay, A. Kauert, R. Pignel, B. Barberon, P. Louge, A. Barthélémy

L'accident de plongée est un accident rare. Il peut survenir chez le plongeur en scaphandre autonome ou en apnée mais également sans immersion comme par exemple lors d'interventions médicales en enceintes hyperbares ou lors de travaux de construction de tunnel. Des accidents gravissimes peuvent apparaître dans moins de 10 mètres de profondeur. Les principales étiologies sont représentées par l'accident de désaturation lié à un relargage de gaz sous forme bullaire en fin de plongée, les barotraumatismes consécutifs aux variations des volumes gazeux dans les cavités aériques de l'organisme lors des variations de pression, et l'accident cardiovasculaire d'immersion provoqué par une surcharge myocardique liée aux contraintes environnementales. Le polymorphisme clinique impose que tout signe apparaissant dans les 24 heures qui suivent une plongée soit considéré comme un accident de plongée jusqu'à preuve du contraire. L'alerte doit être précoce et l'avis hyperbare systématique. Le traitement préhospitalier associe au minimum une oxygénation à 15 litres/min et une réhydratation. En mer, une conférence à trois entre l'appelant, le centre régional opérationnel de surveillance et sauvetage et le Samu de coordination médicale maritime garantit une prise en charge optimale, conformément au référentiel « Aide médicale en mer ». La médicalisation doit être ciblée sur la détresse vitale, les signes cardiothoraciques et les situations d'éloignement. En cas de suspicion d'accident de désaturation, d'embolie gazeuse systémique d'origine barotraumatique, d'erreur de procédure sans signe ou de doute diagnostique, le transfert direct vers un centre hyperbare doit être privilégié le plus rapidement possible. Les signes cardiothoraciques doivent faire rechercher en priorité un accident de désaturation thoracique (chokes), un pneumothorax, un œdème pulmonaire et une noyade. En cas de détresse vitale, l'accident de plongée est considéré comme un accident cardiovasculaire d'immersion, noyé et potentiellement victime d'un barotraumatisme du thorax associé à une embolie gazeuse systémique.

© 2015 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

Mots-clés : Plongée subaquatique ; Apnée ; Hyperbarie ; Désaturation ; Barotraumatisme ; Accident cardiovasculaire d'immersion ; Toxique ; Noyade ; Oxygénothérapie hyperbare

Plan

■ Principales activités subaquatiques et hyperbares	1
■ Épidémiologie des accidents	1
■ Typologie et principes thérapeutiques	2
Accident de désaturation	2
Accident barotraumatique	7
Accident cardiovasculaire d'immersion	10
Accident biochimique	11
Noyade	11
■ Filière de prise en charge d'un accident de plongée	12
Procédure d'alerte	12
Premiers soins effectués par l'entourage	12
Régulation médicale	12
Médicalisation	12
Recompression sur site	13
Transfert préhospitalier	13
Orientation	14
Prise en charge hospitalière	14

■ Aspects médico-légaux	15
■ Conclusion	15

■ Principales activités subaquatiques et hyperbares



La plongée sous-marine se pratique en apnée ou en scaphandre autonome (*self contained underwater breathing apparatus* [SCUBA]) et se caractérise par une diversité de techniques.

■ Épidémiologie des accidents

Au plan mondial, on dénombre annuellement et en moyenne un accident pour 6000 à 10 000 plongées. En France, 350 accidents sont traités annuellement dans les services de médecine hyperbare, principalement dans les centres de la Méditerranée.

DOCUMENT UNIQUE ERP

DUER - SPECIFICITES LIEES AUX INTERVENTIONS EN MILIEU HYPERBARE



Service de Médecine Hyperbare, Subaquatique et Maritime
POLE GEST RUSH - ASSISTANCE PUBLIQUE DES HOPITAUX DE MARSEILLE

DOCUMENT UNIQUE D'ÉVALUATION DES RISQUES PROFESSIONNELS SPECIFICITES LIEES AUX INTERVENTIONS EN MILIEU HYPERBARE

Responsable du document : Dr M. Coulange (Chef de service - Référent pédagogique) F. Le Quiniat (CPI) Dr J.C. Reynier (Référent qualité)		Type du document : Procédure Domaine : Sécurité santé au travail	Liste de diffusion : Personnel du service / Chef de pôle / Référent qualité / CHSCT
Date création : 01/07/2019	Date d'entrée en vigueur : 01/09/2019	Date de mise à jour :	N° de version : 1



Médecin du travail : Dr C. BOUTIER

Service de Médecine et de Santé au Travail

CHU Ste Marguerite, 270 bd de Ste Marguerite, 13274 Marseille Cedex 09

Catherine.julien@ap-hm.fr - tél. : 0491744025

Chef de service	Conseiller à la prévention hyperbare	Médecin du travail
(Empty space for signature)	(Empty space for signature)	(Empty space for signature)

TABLE DES MATIERES

1.	INTRODUCTION	5
2.	BREF RAPPEL SUR LA SECURITE SANTE AU TRAVAIL	5
2.1.	HYGIENE DE VIE	5
2.1.1.	Exercice physique	5
2.1.2.	Repos	6
2.1.3.	Stress psychique	6
2.1.4.	Oreilles	6
2.1.5.	Médicaments	7
2.1.6.	Tabac	7
2.1.7.	Alcool	7
2.1.8.	Hypoglycémie	7
2.1.9.	Froid	8
2.1.8.	Chaud	8
2.2.	ALIMENTATION	8
2.2.1.	Equilibre des apports énergétiques quotidiens	8
2.2.2.	Obésité	9
2.3.	HYDRATATION	9
2.3.1.	Avant l'intervention hyperbare	9
2.3.2.	Pendant l'intervention hyperbare	10
2.3.3.	Après l'intervention hyperbare	10
2.4.	EVENEMENTS MEDICAUX INTERCURRENTS	10
3.	RISQUES LIES A L'HYPERBARIE	10
3.1.	ACCIDENT DE DESATURATION (ADD)	10
3.1.1.	Mécanisme	10
3.1.2.	Symptômes	11
3.1.3.	Traitement	12
3.1.4.	Prévention	13
3.2.	BAROTRAUMATISME	13
3.2.1.	Mécanisme	13
3.2.2.	Symptômes	14
3.2.3.	Traitement	16
3.2.4.	Prévention	16
3.3.	ACCIDENT TOXIQUE	17
3.3.1.	Mécanisme	17
3.3.2.	Symptômes	19
3.3.3.	Traitement	19
3.3.4.	Prévention	20
4.	GENERALITES SUR LA DELIVRANCE DES PREMIERS SOINS	21
4.1.	RESPONSABILITE A LA DELIVRANCE DES PREMIERS SOINS	21
4.2.	PRINCIPE DE BASE DES GESTES DE PREMIERS SECOURS	21
4.2.1.	Assurer la sécurité individuelle et collective	22
4.2.2.	Examiner la victime	22
4.2.3.	Alerter	24
4.2.4.	Réaliser les gestes de secours	25
4.2.5.	Déplacer la victime	45
4.2.6.	Surveiller la victime dans l'attente des secours	46
5.	CONDUITE A TENIR SPECIFIQUE EN CAS D'ACCIDENT EN HYPERBARIE	46
5.1.	LE LOT DE PREMIERS SECOURS HYPERBARE (PSH)	47
5.2.	L'ALERTE	55
5.3.	LES PREMIERS SOINS	58
5.4.	LES MESURES ASSOCIEES	59
5.5.	LES GESTES ELEMENTAIRES DE SURVIE	59
5.6.	LE TRANSFERT	60
5.7.	LA RECOMPRESSION DE SAUVEGARDE	60
5.7.1.	Les équipements hyperbares	61
5.7.2.	Le personnel nécessaire	61
5.7.3.	Tables thérapeutiques	63
5.7.4.	Les aspects médicaux de la recompression de sauvegarde	67

5.7.5.	Risques spécifiques à la recompression de sauvegarde (extrait du code européen de bonne pratique pour l'oxygénothérapie hyperbare)	76
5.7.6.	Gestion des principaux incidents liés à la recompression thérapeutique	78
5.7.7.	Livrets d'intervention pour une recompression de sauvegarde	94
5.8.	LE PLAN DE SECOURS	95
5.9.	LE REGISTRE ET LA FICHE D'AMELIORATION DE LA QUALITE	96
6.	GLOSSAIRE	98
7.	BIBLIOGRAPHIE	99
8.	ANNEXES	100
8.1.	INSTRUCTION TEMPORAIRE - PLAN DE SECOURS	100
8.2.	LOT DE PREMIERS SECOURS HYPERBARES - PSH	100
8.3.	TABLES THERAPEUTIQUES	100
8.4.	FICHE MATERIEL INTERDIT EN CAISSON	100
8.5.	LIVRET COH	100
8.6.	LIVRET CAISSON MASTER	100
8.7.	LIVRET DIVER MEDIC	100
8.8.	ANALYSE ET PLAN D'ACTION DE PREVENTION DES RISQUES PROFESSIONNELS	100

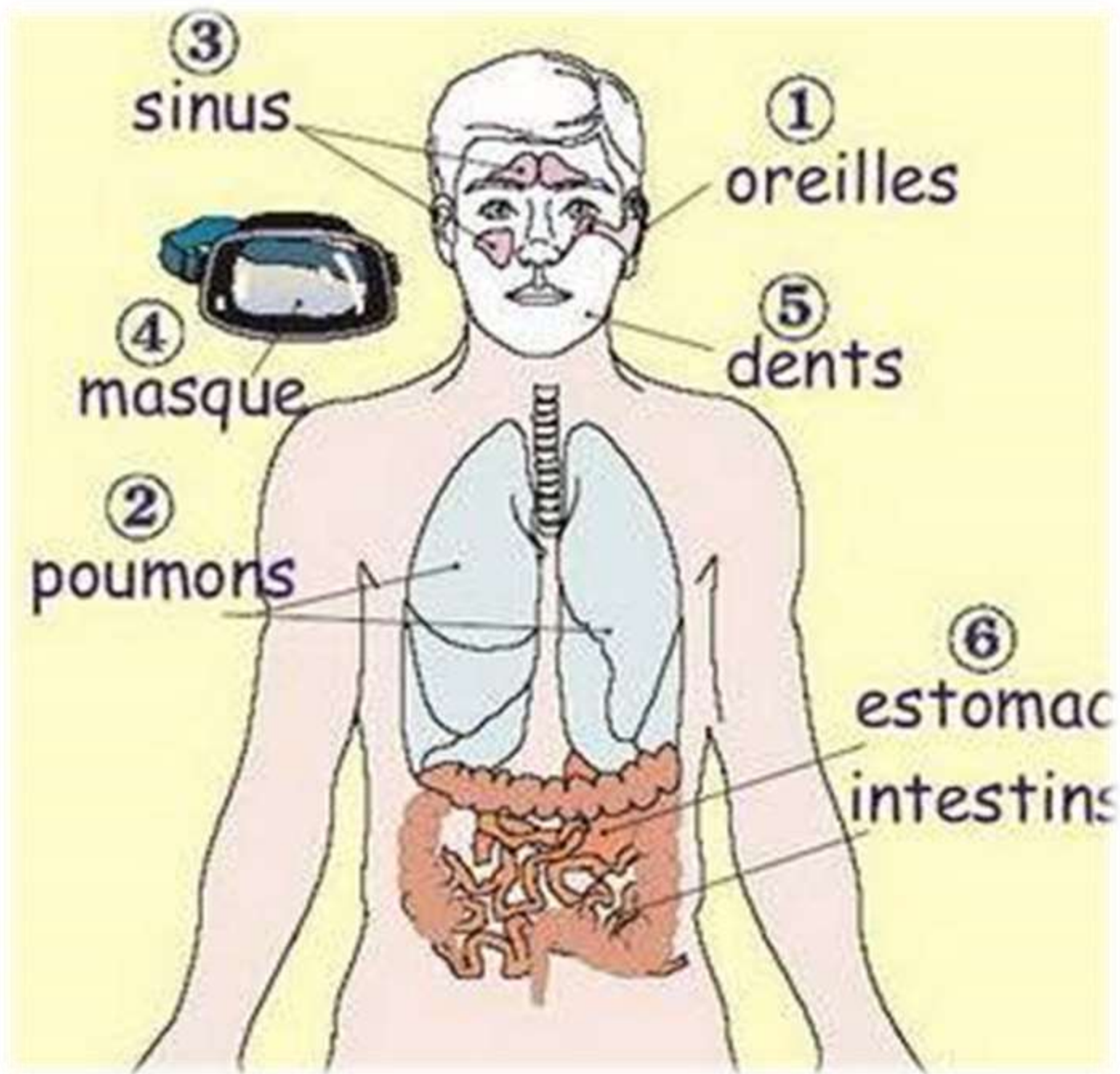


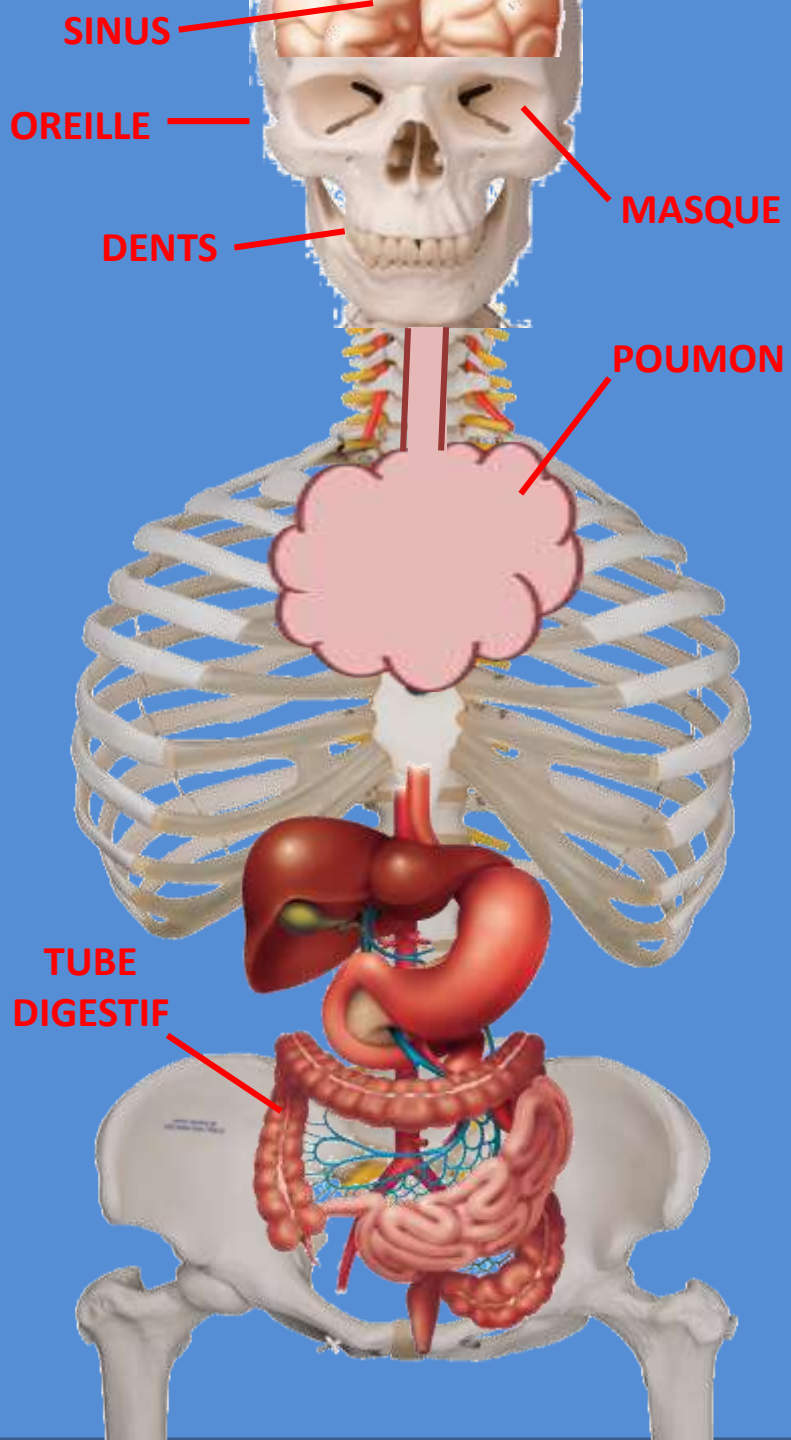
ACCIDENTOLOGIE

II

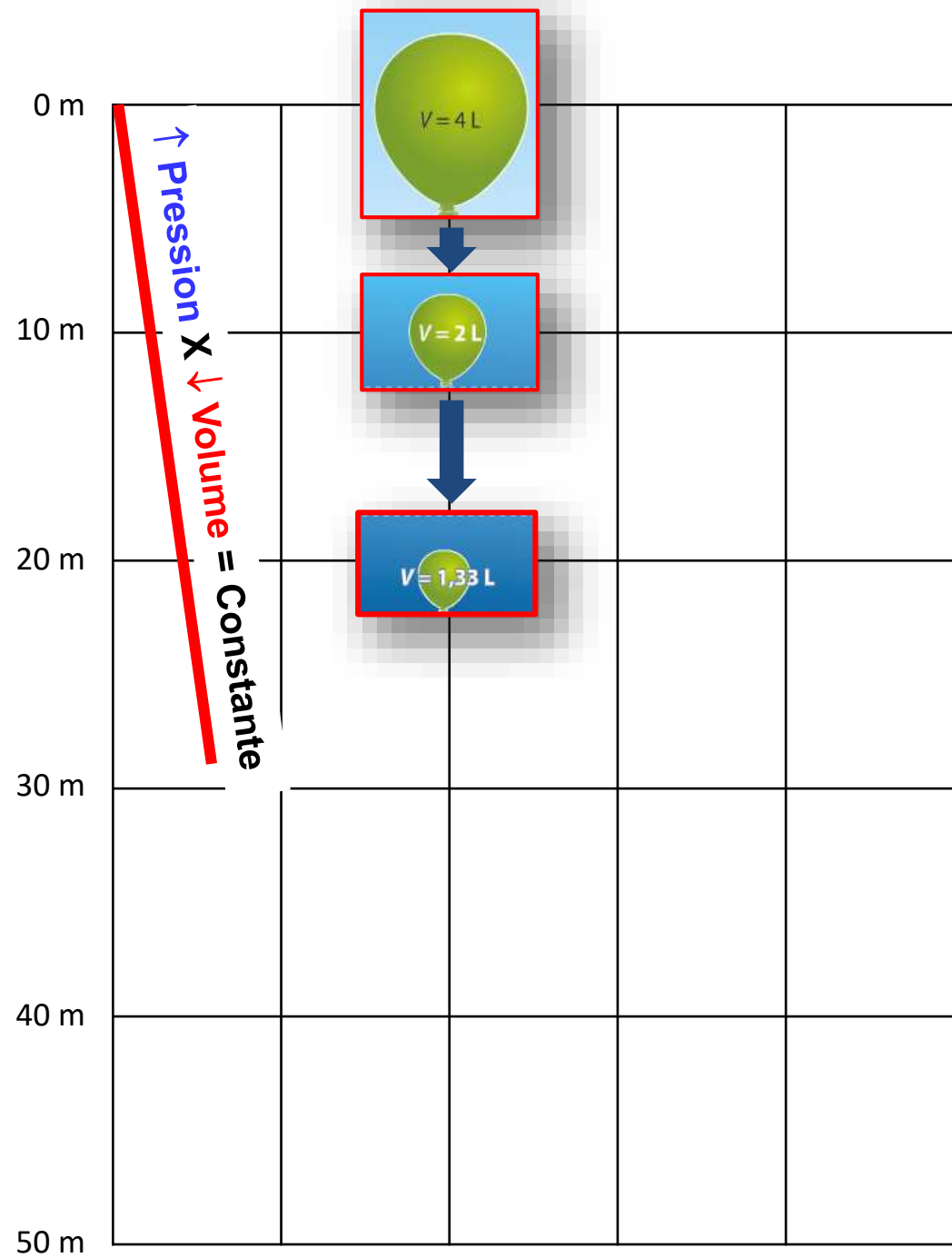
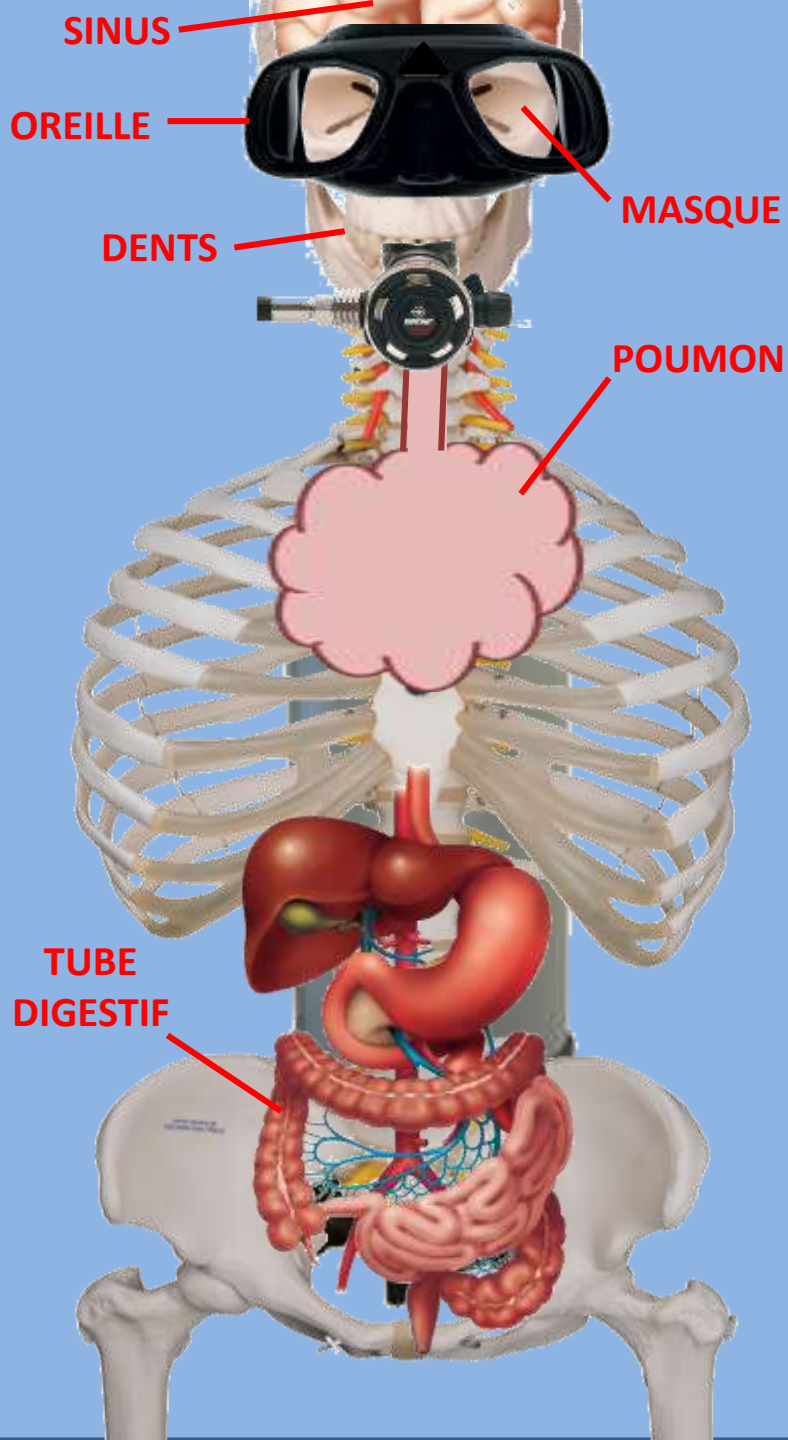
BAROTRAUMATISME

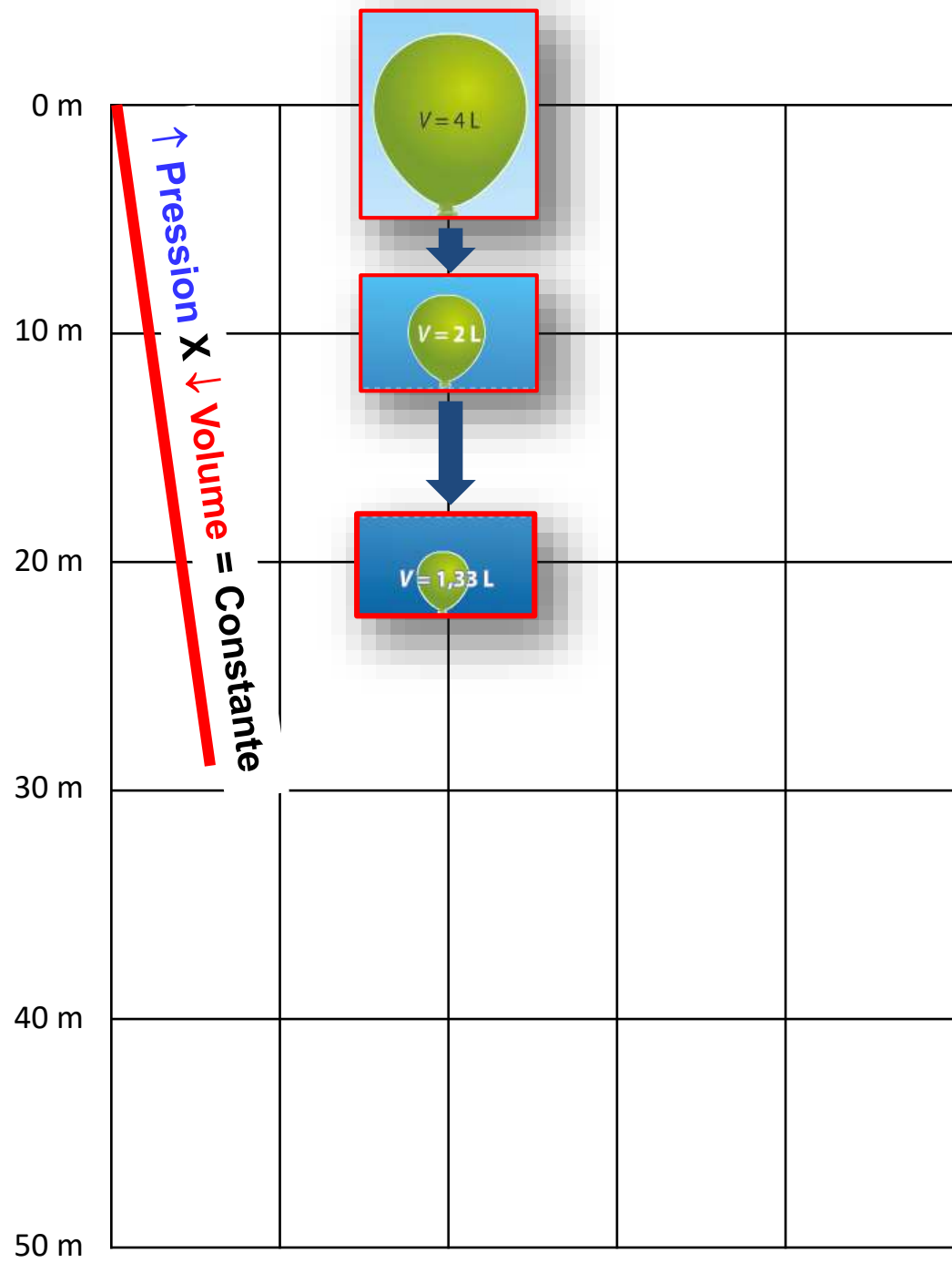


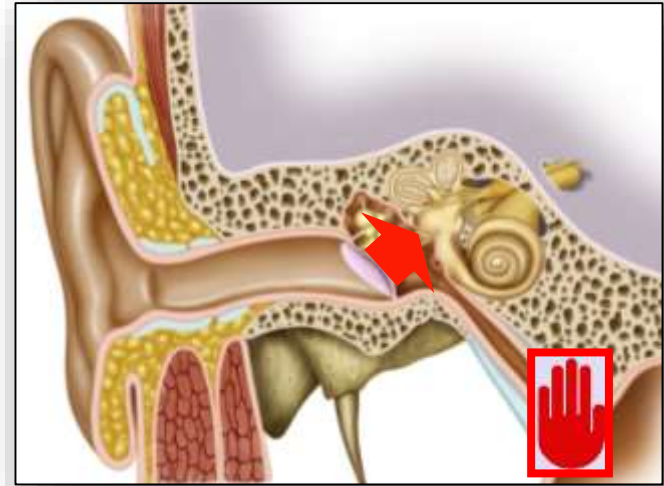




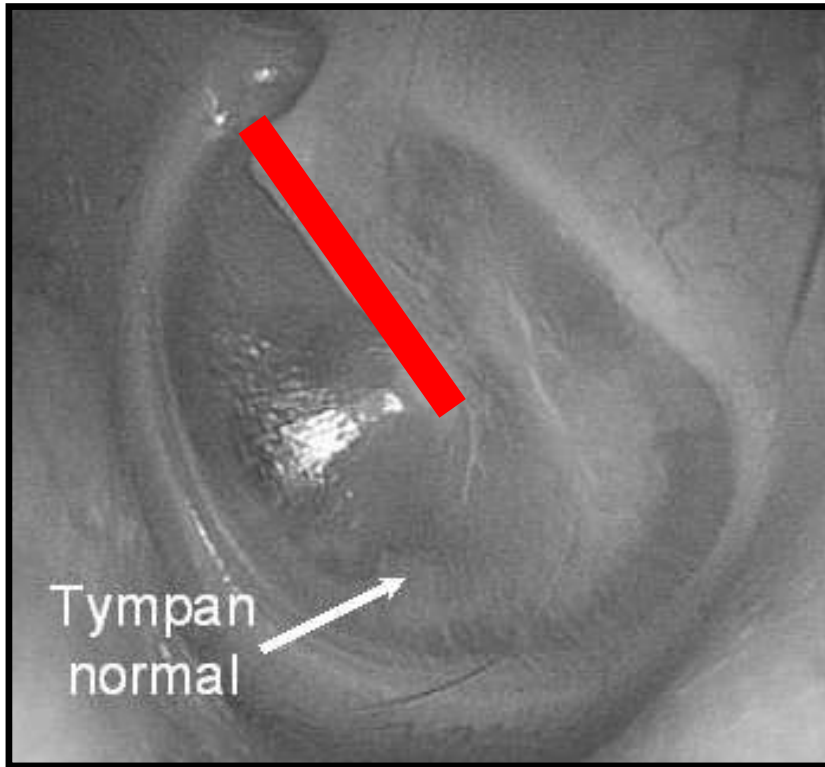
0 m					
10 m					
20 m					
30 m					
40 m					
50 m					





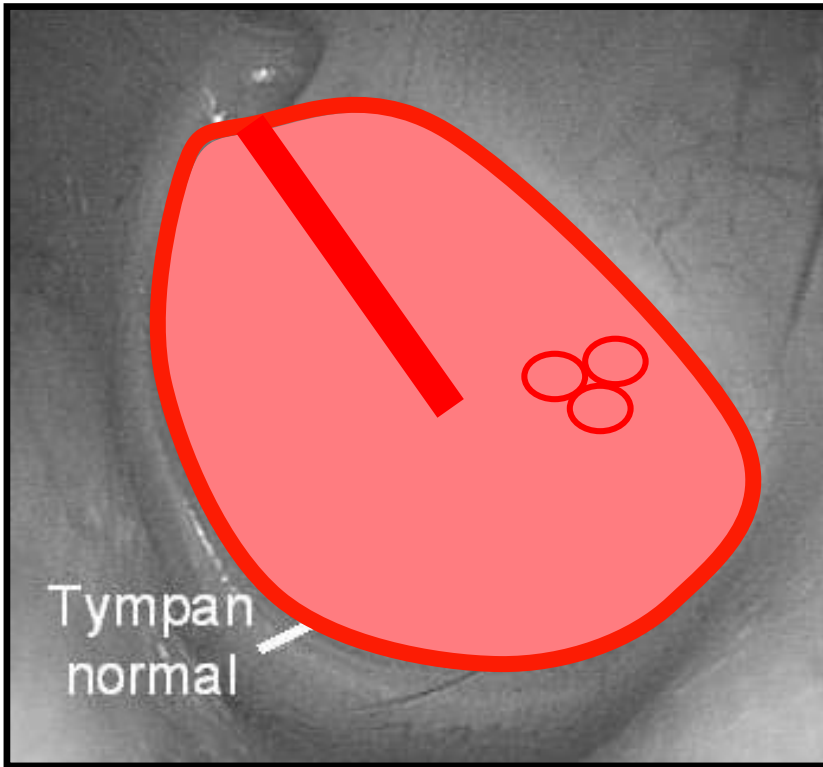


OTITE MOYENNE BAROTRAUMATIQUE



Stade I : hyperhémie du manche marteau





Stade I : hyperhémie du manche marteau

Stade II : hyperhémie diffuse

Stade III : bombement du tympan, bulles rétrotympaniques

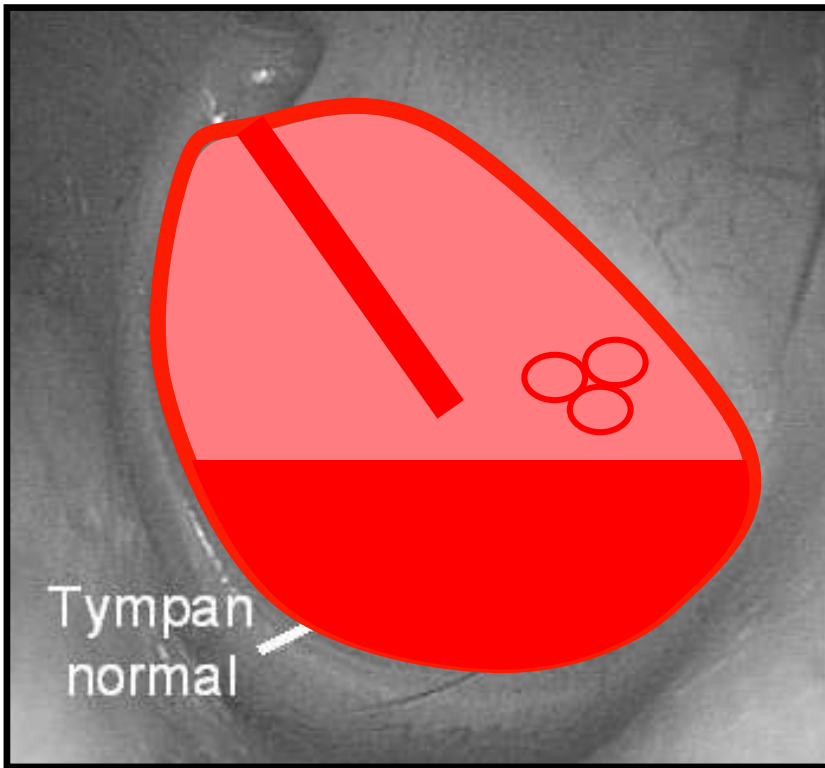
CIT 3J

+



+





Stade I : hyperhémie du manche marteau

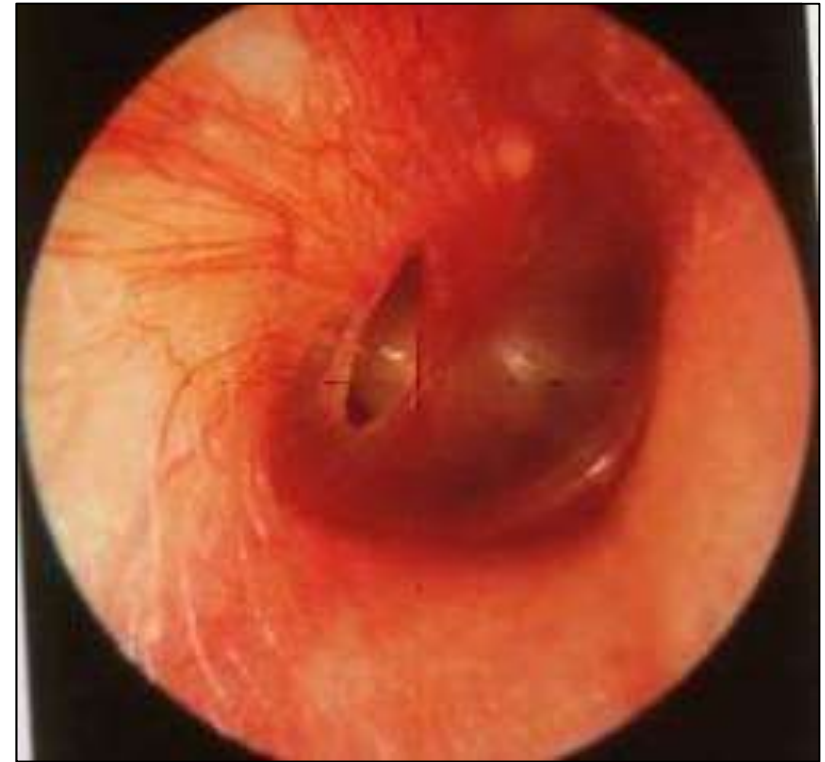
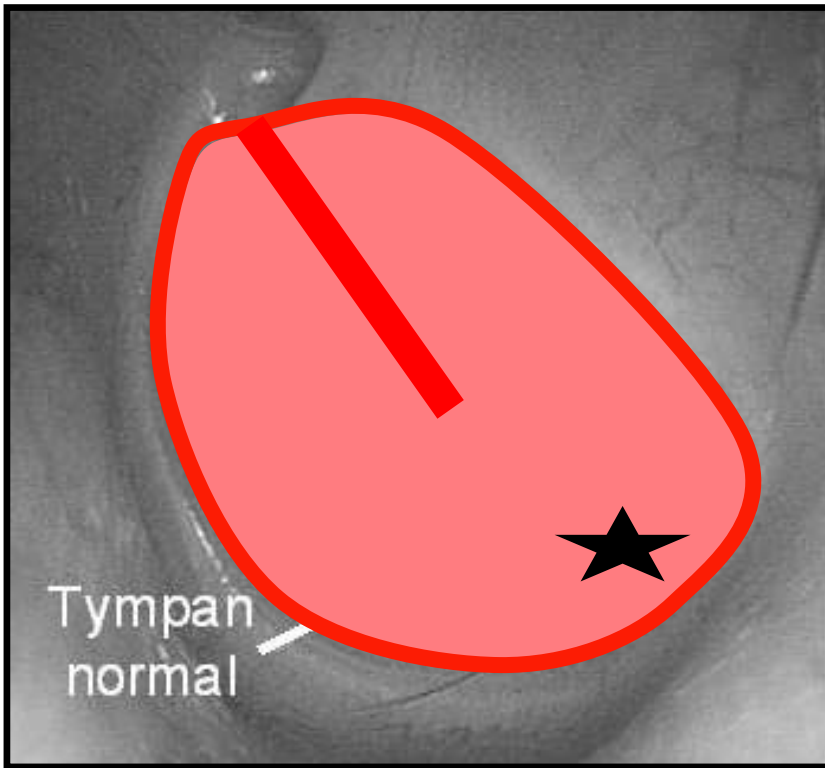
Stade II : hyperhémie diffuse

Stade III : bombement du tympan, bulles rétrotympaniques

Stade IV : **hématome** rétrotympanique

CIT 7J +





Stade I : hyperhémie du manche marteau

Stade II : hyperhémie diffuse

Stade III : bombement du tympan, bulles rétrotympaniques

Stade IV : hématome rétrotympanique

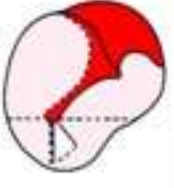

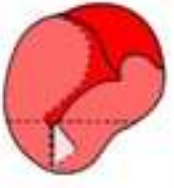




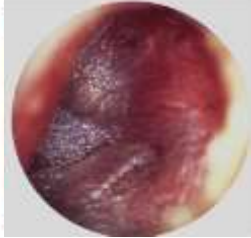


Stade V : perforation tympanique

CIT 1M à 6M ±

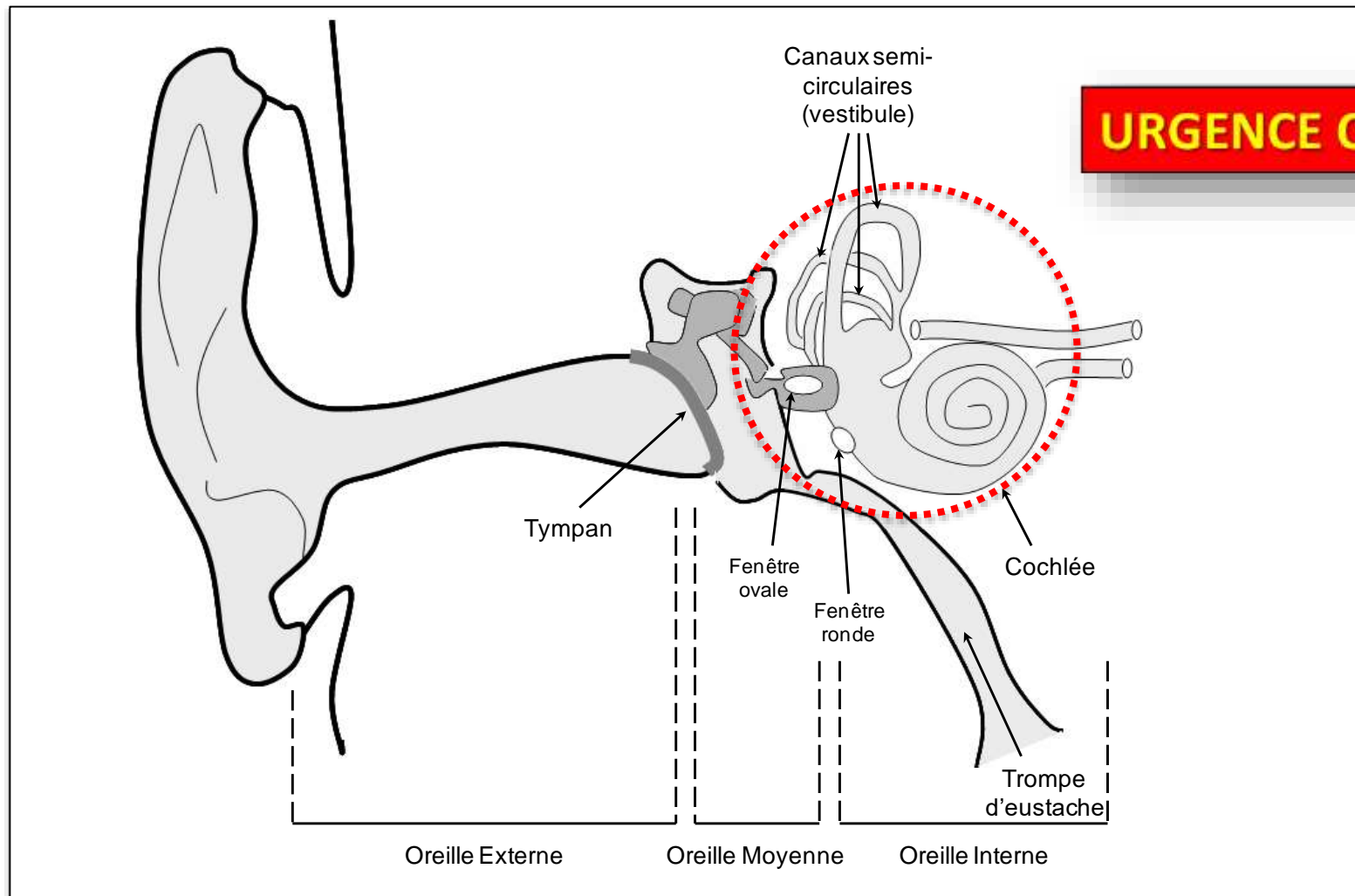


5 stades otoscopiques de Haines et Harris

5 stades otoscopiques de Haines et Harris

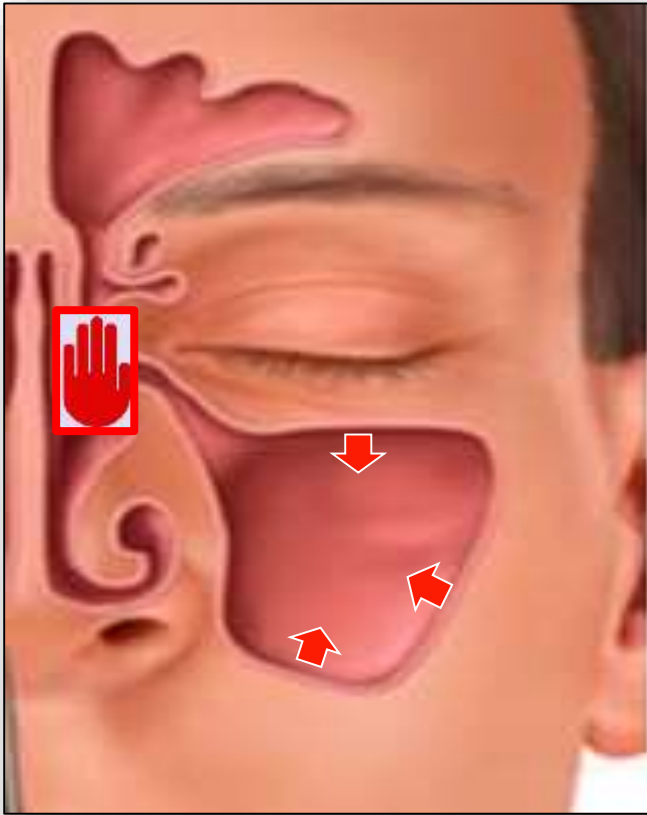
		Stade 1 : injection du manche du marteau et de la <i>pars flaccida</i>
		Stade 2 : tympan congestif et rétracté
		Stade 3 : otite moyenne exsudative (épanchement séreux avec bulles)
		Stade 4 : otite moyenne avec épanchement
		Stade 5 : perforation tympanique

BAROTRAUMATISME DE L'OREILLE INTERNE



VERTIGE ALTERNO-BARIQUE

- A la **remontée** (2/3 des cas) à faible profondeur
- Dysperméabilité tubaire unilatérale avec **asymétrie pressionnelle** entre les deux vestibules
- Sensation de vertige intense (risque de panique)
- **Transitoire**, sans séquelle en surface
- CAT : **stopper** la remontée, redescendre de quelques mètres ou série de déglutitions ou manoeuvre de Toynbee
- Prévention : **apprentissage** des manoeuvres d'équilibrage peu traumatisantes



BAROTRAUMATISME SINUSIEN



BAROTRAUMATISME DENTAIRE

PLACAGE DE MASQUE



Douleurs oculaires augmentant à la descente

Œdème palpébral, hémorragie sous conjonctivale, épistaxis

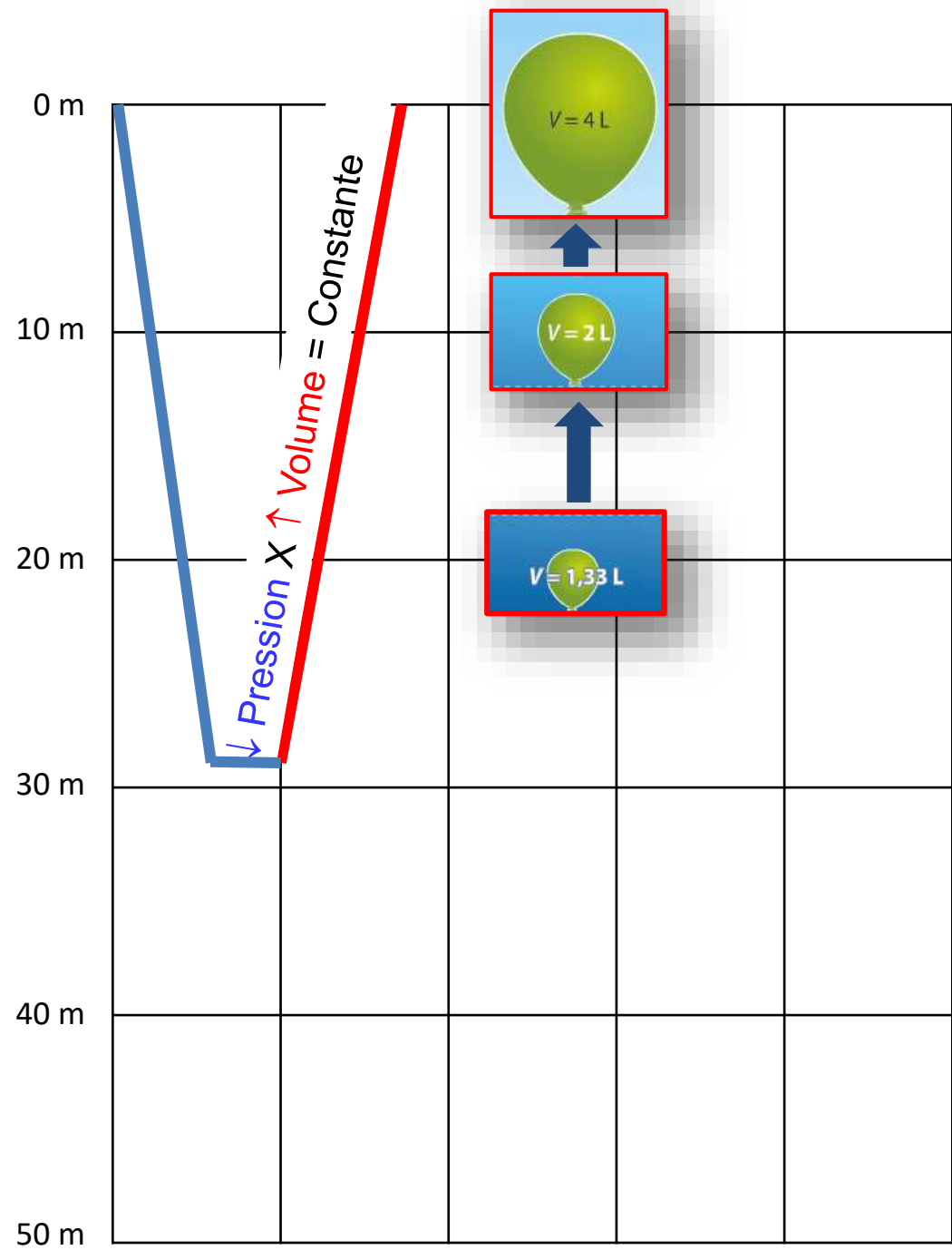
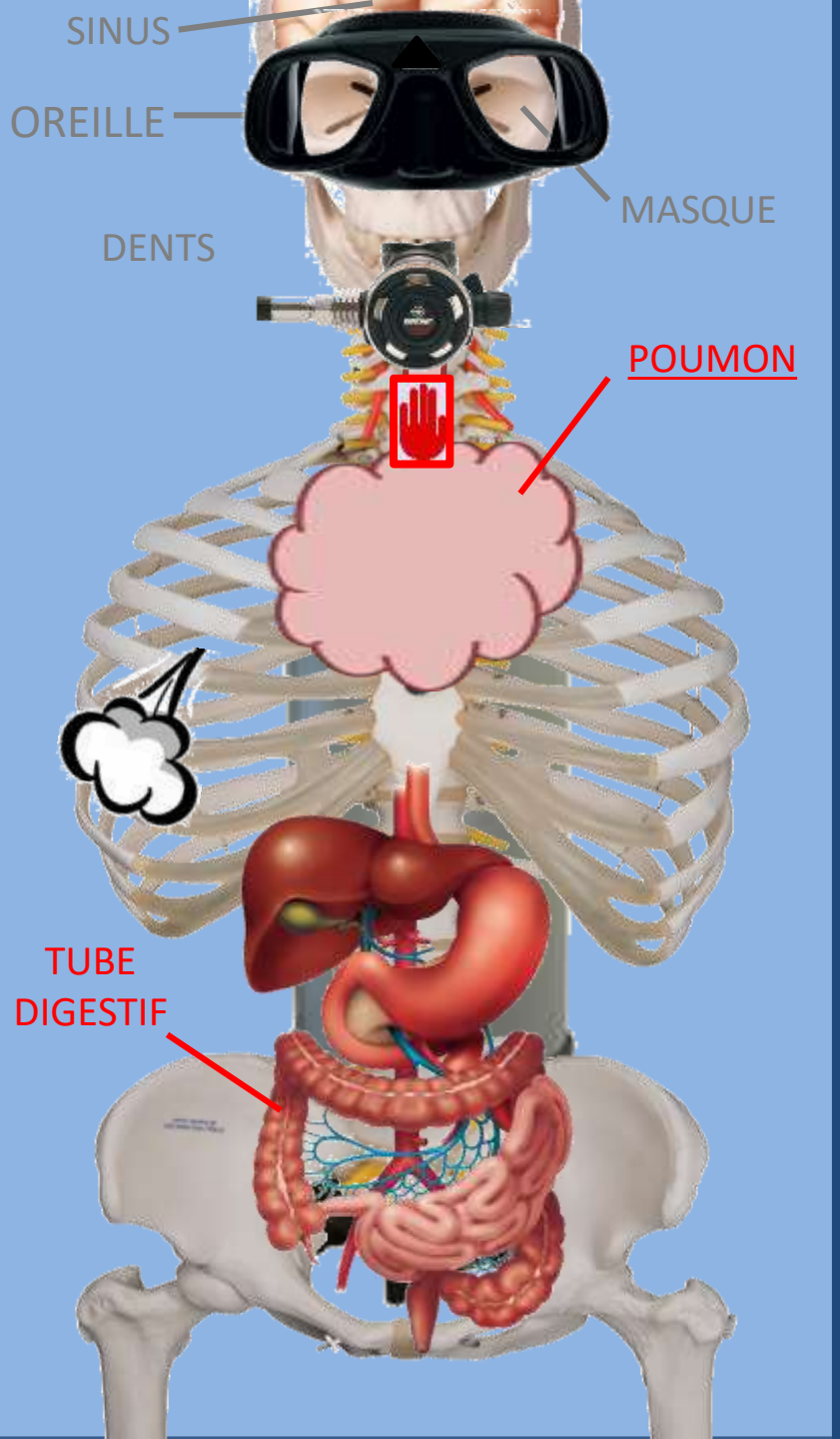
URGENCE si **troubles visuels** ou **oculomoteurs**

PLACAGE DE MASQUE

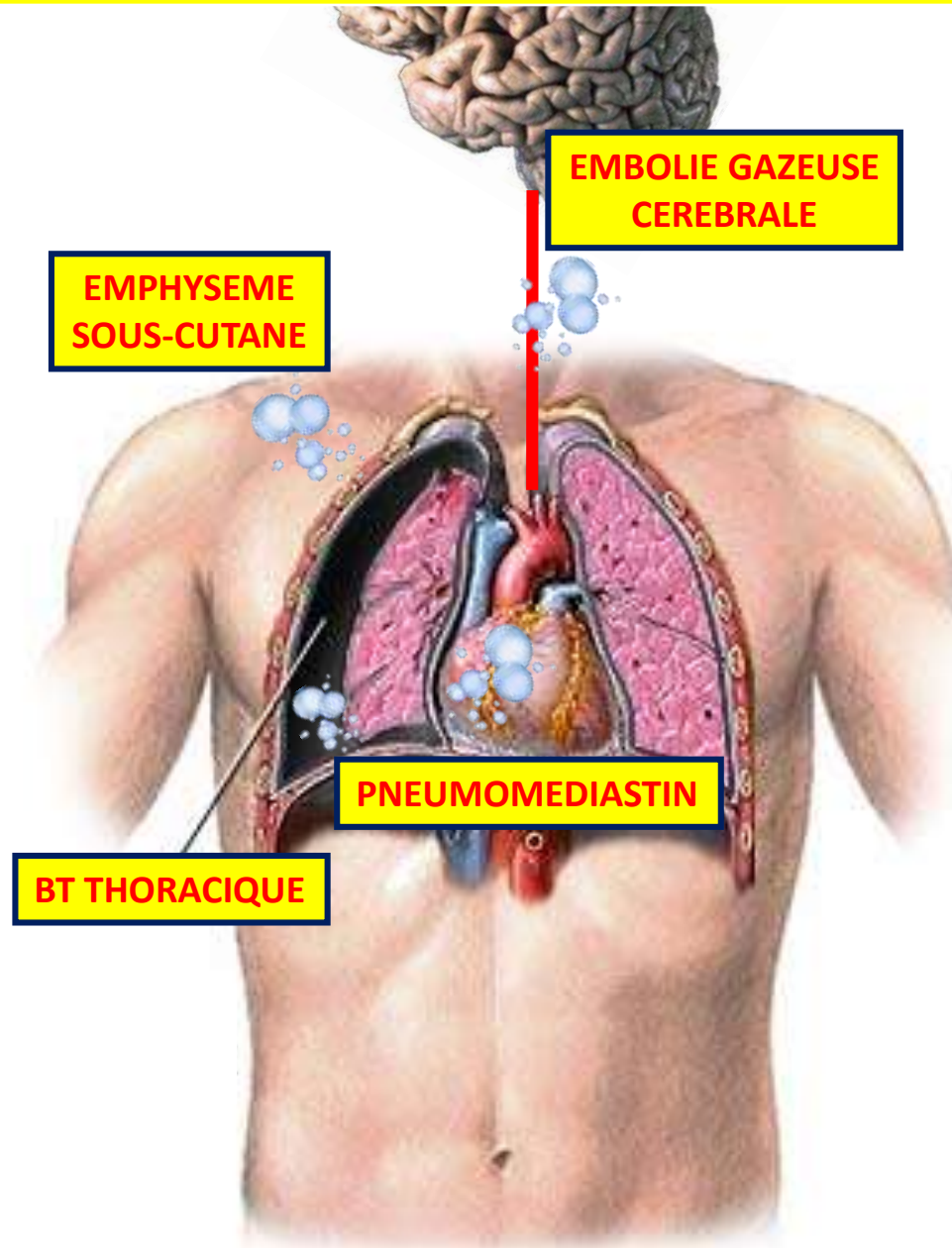


Douleurs oculaires augmentant à la descente
Œdème palpébral, hémorragie sous conjonctivale, épistaxis
URGENCE si **troubles visuels** ou **oculomoteurs**

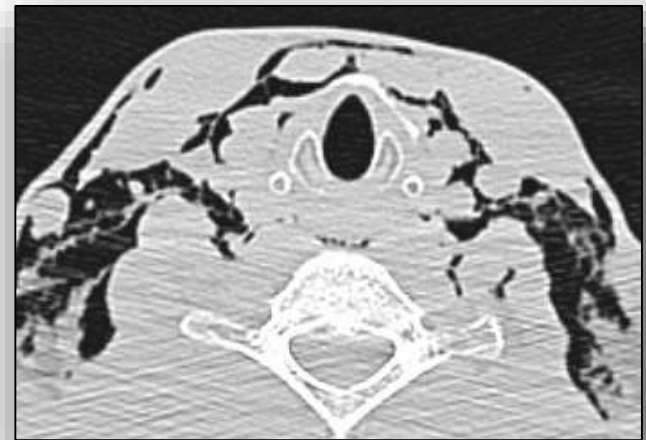
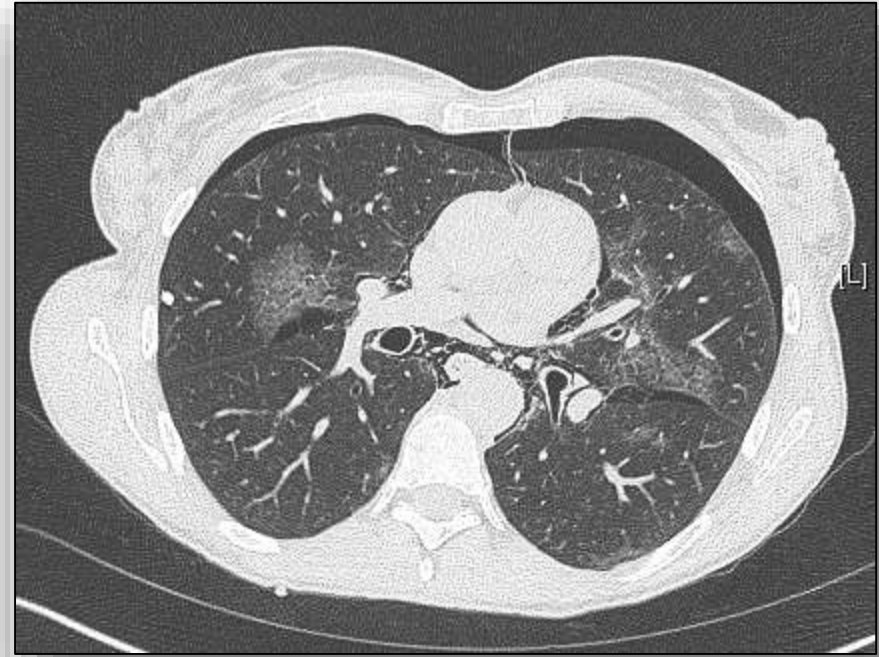
**ET LORS DE LA
DECOMPRESSION...**



BAROTRAUMATISME THORACIQUE



BAROTRAUMATISME THORACIQUE



BAROTRAUMATISME THORACIQUE



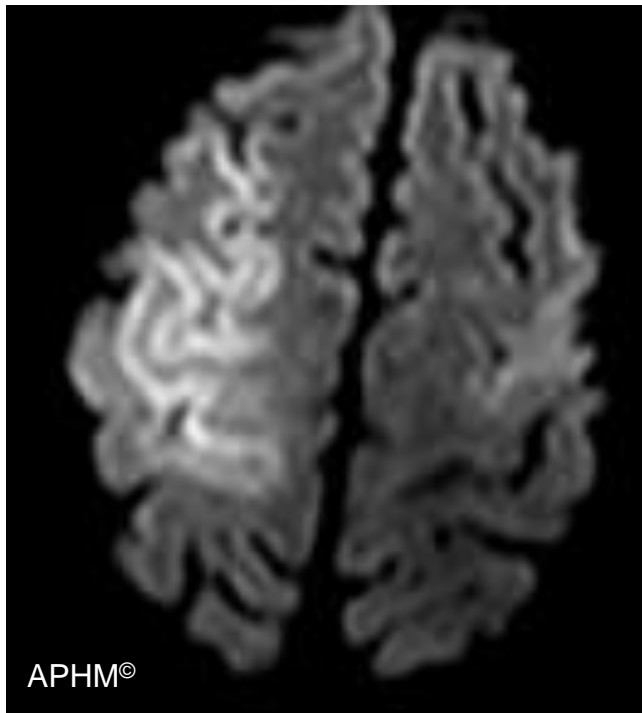
EG SYSTEMIQUE D'ORIGINE BT



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





EG SYSTEMIQUE D'ORIGINE BT



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



EG SYSTEMIQUE D'ORIGINE BT

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

Serious pulmonary barotrauma  a child after first-time scuba dive

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

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

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

^cUrgences pédiatriques, hôpital Mère-Enfant, CHU de Nantes, Nantes, France

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

^eLIMR MDz physiologie et physiopathologie en condition d'oxygénation extrême, Aix-

Marseille Université, Marseille, France

Archives de Pédiatrie 2012;19:733-735



Gradient > 1,3

BAROTRAUMATISME DIGESTIF



ACC. TOXIQUE





ACC. BIOCHIMIQUE

Pression Partielle

=

Fraction inspirée x **Pression**

NARCOSE

HYPERCAPNIE

HYPEROXIE

	en surface	
P_{absolue}	1 bar	
P_{pN_2}	0.79	
P_{pO_2}	0.21	
P_{pCO_2}	0.03	

	en surface	1 bar
P_{absolue}	1 bar	2 bars
P_{pN_2}	0.79	1.58
P_{pO_2}	0.21	0.42
P_{pCO_2}	0.03	0.06

NARCOSE A L'AZOTE

	en surface	1 bar	3 bars
P_{absolue}	1 bar	2 bars	4 bars
P_{pN_2}	0.79	1.58	3.16
P_{pO_2}	0.21	0.42	0.84
P_{pCO_2}	0.03	0.06	0.12

A un niveau **clinique**
Echelle des Martini de Edmonds

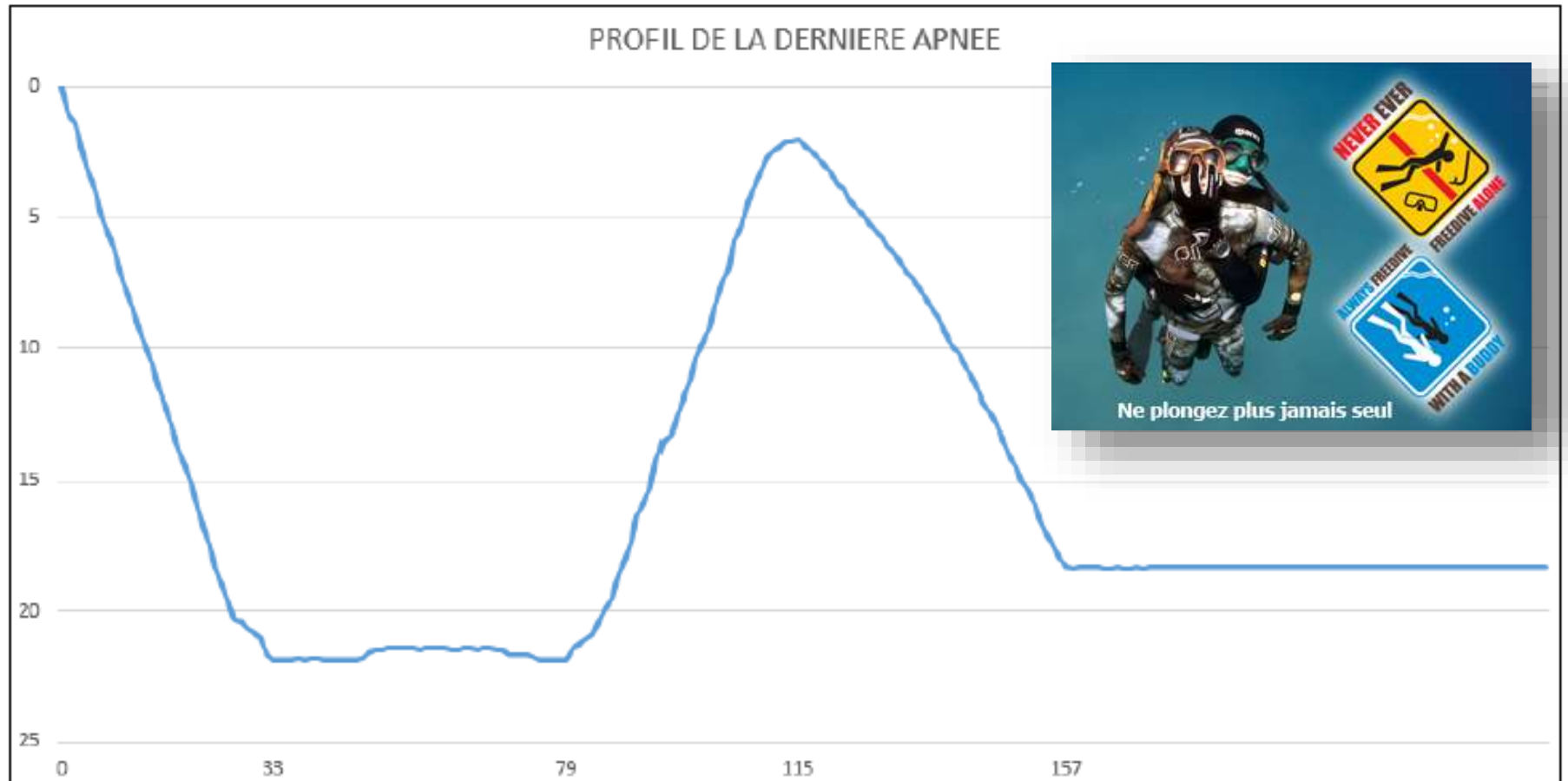


CRISE HYPEROXIQUE

	en surface	1 bar	3 bars
P_{absolue}	1 bar	2 bars	4 bars
P_{pN_2}	0.79	1.58	3.16
P_{pO_2}	0.21	0.42	0.84
P_{pCO_2}	0.03	0.06	0.12

Humide : **1,6 bars**
Ambiance sèche : **2,2 bars**
Thérapeutique : **2,8 bars**

SYNCOPE HYPOXIQUE

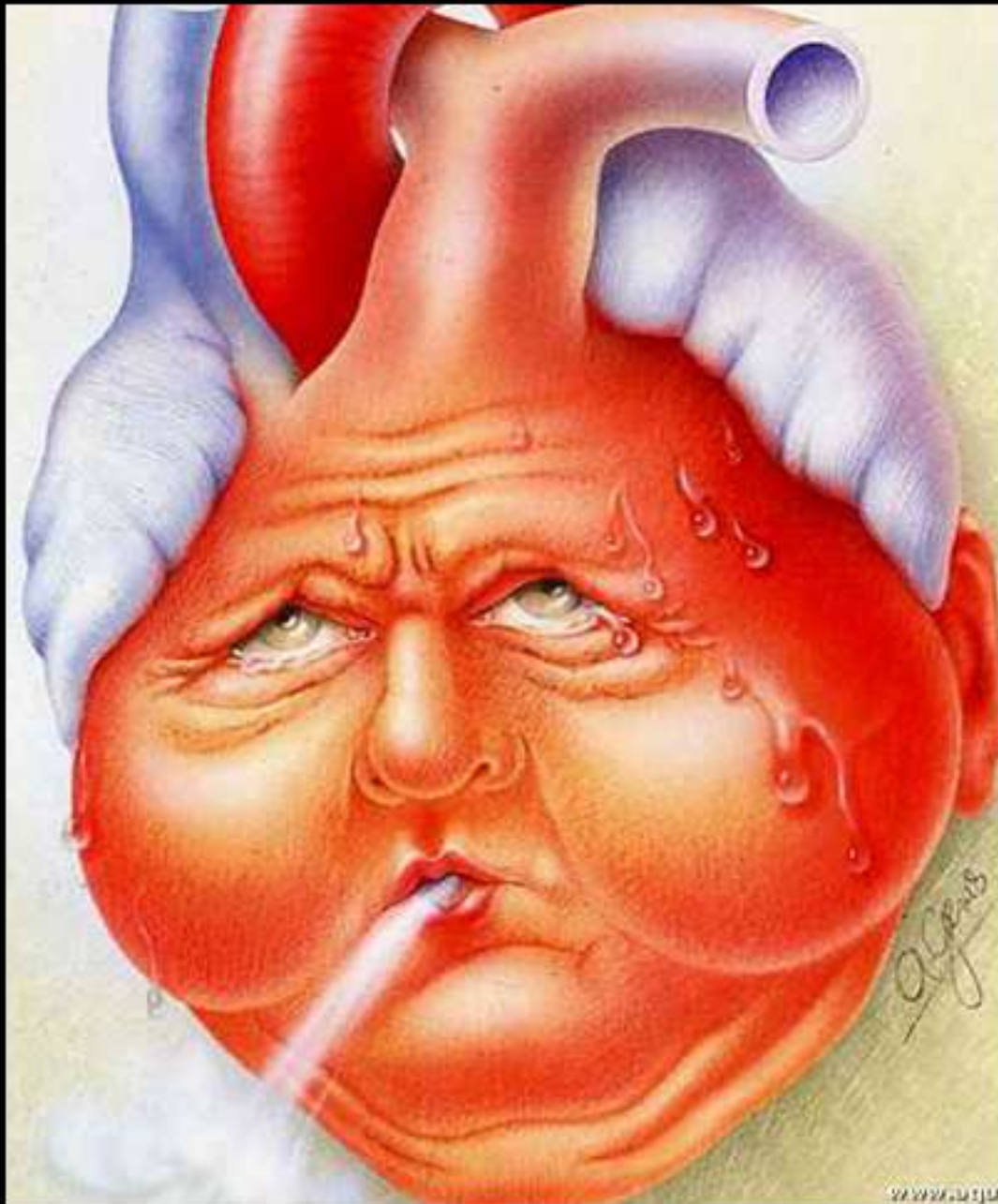


SAMBA

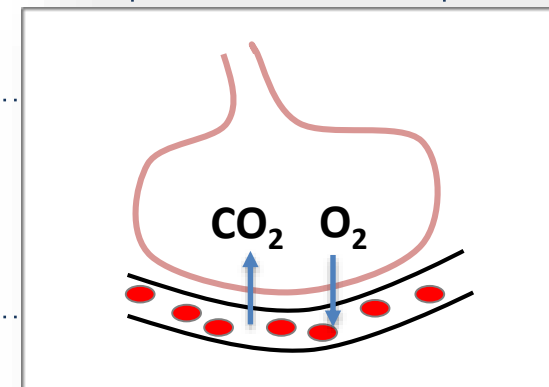
YouTube



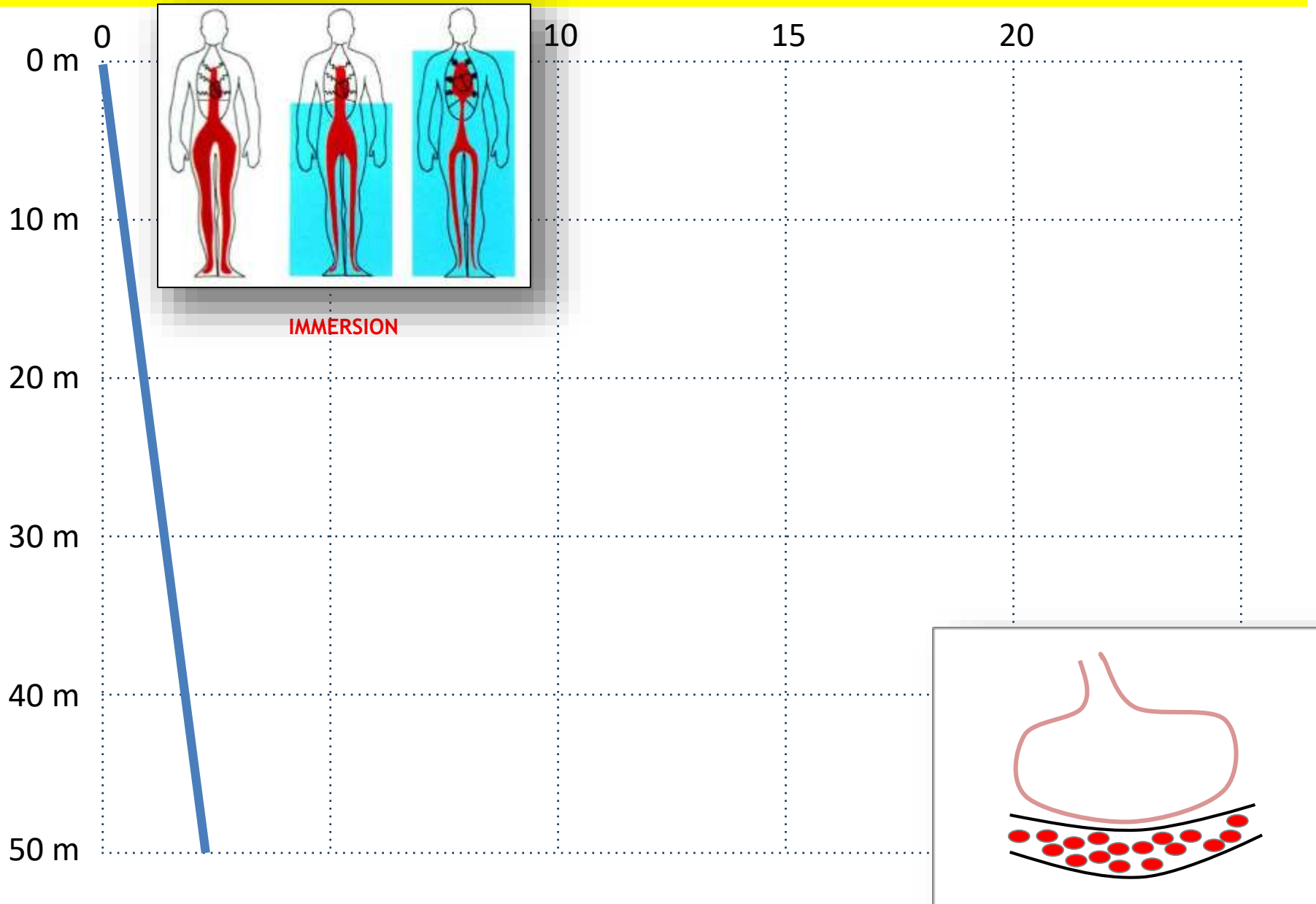
OAP D'IMMERSION



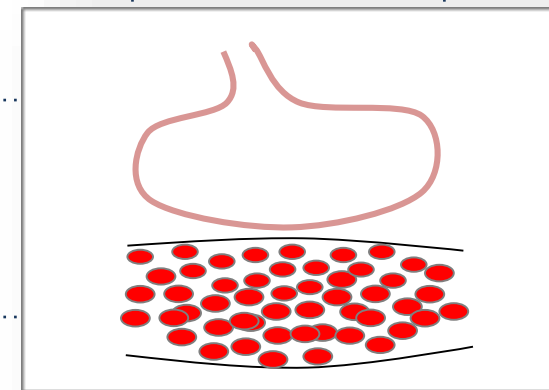
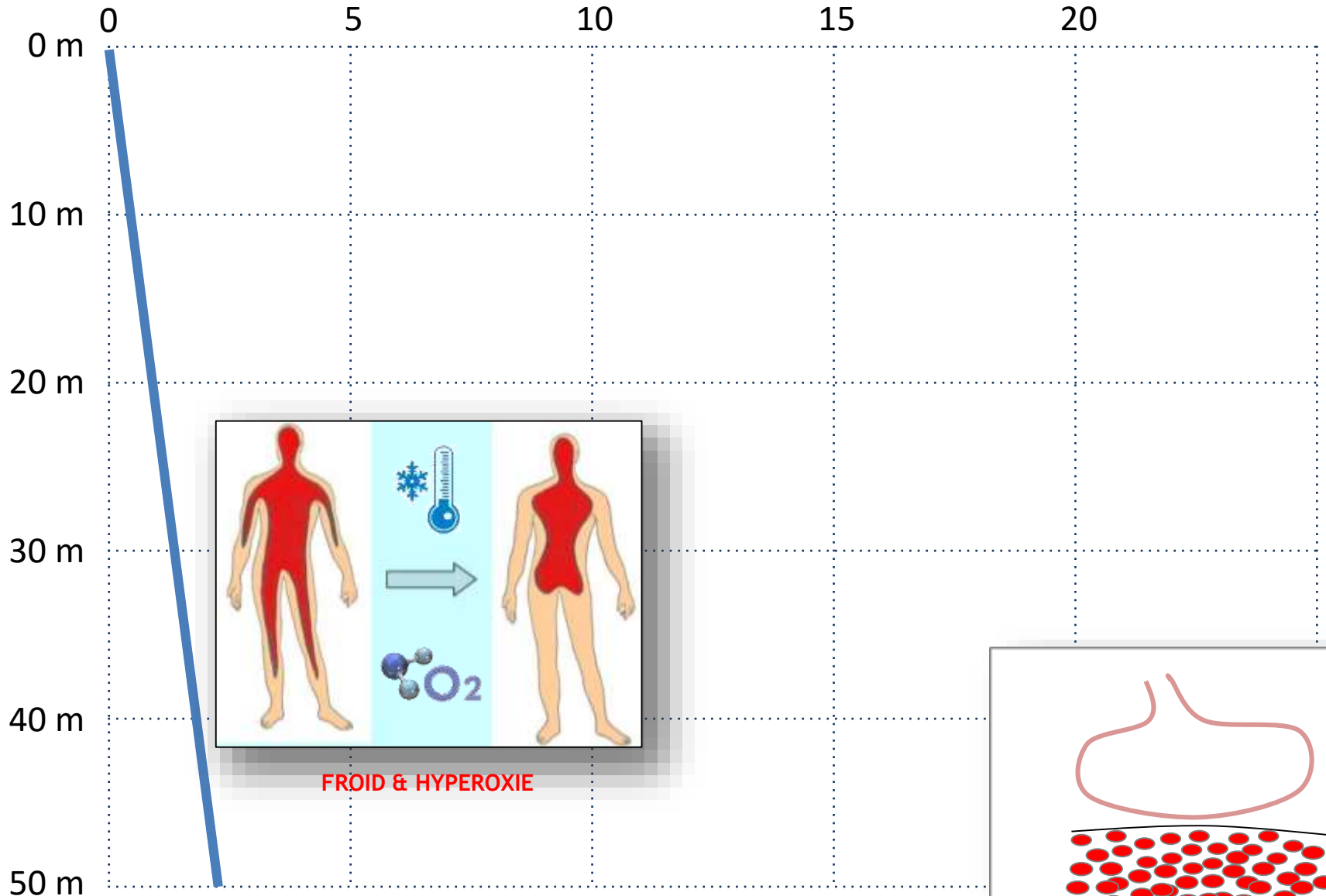
OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION



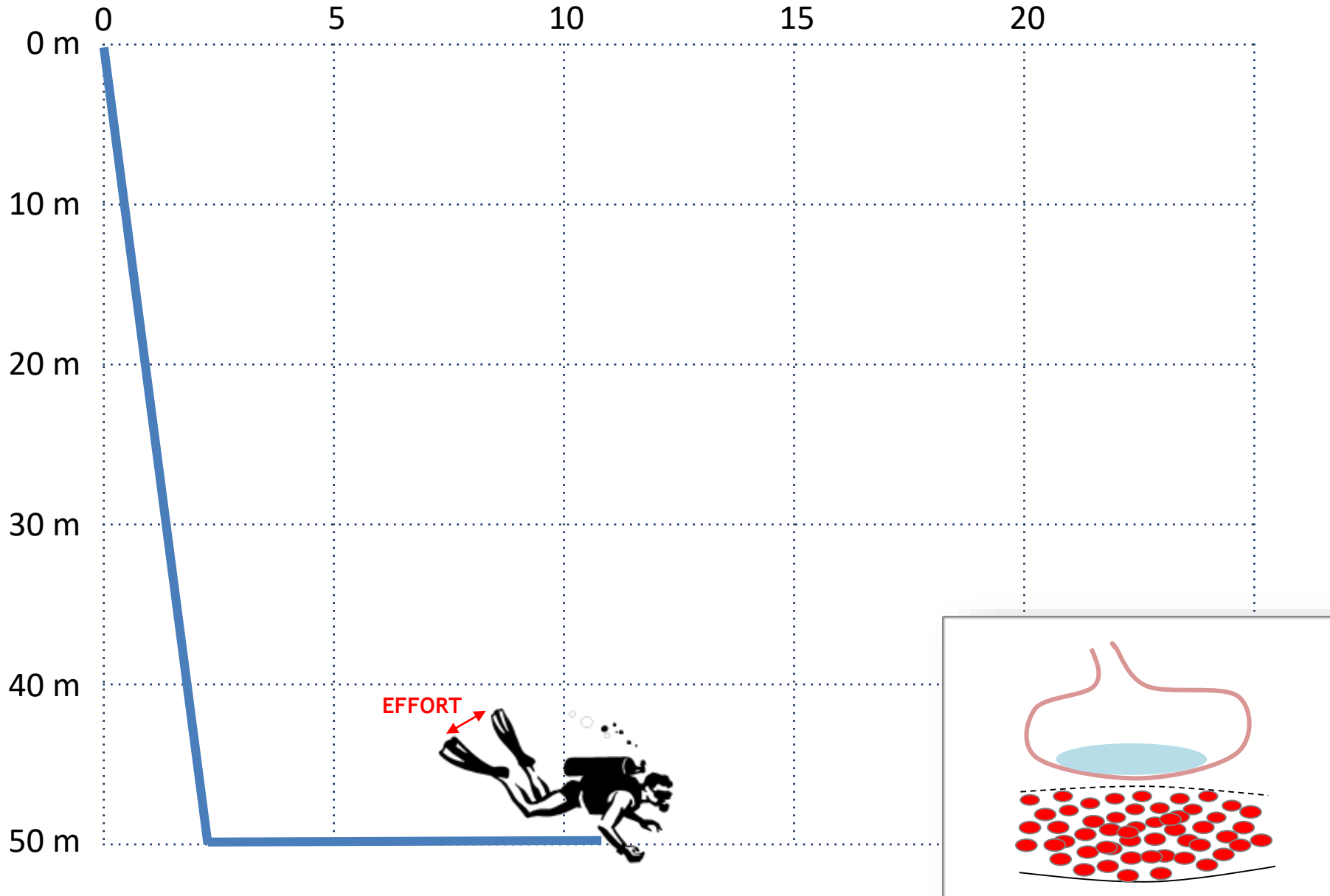
OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION



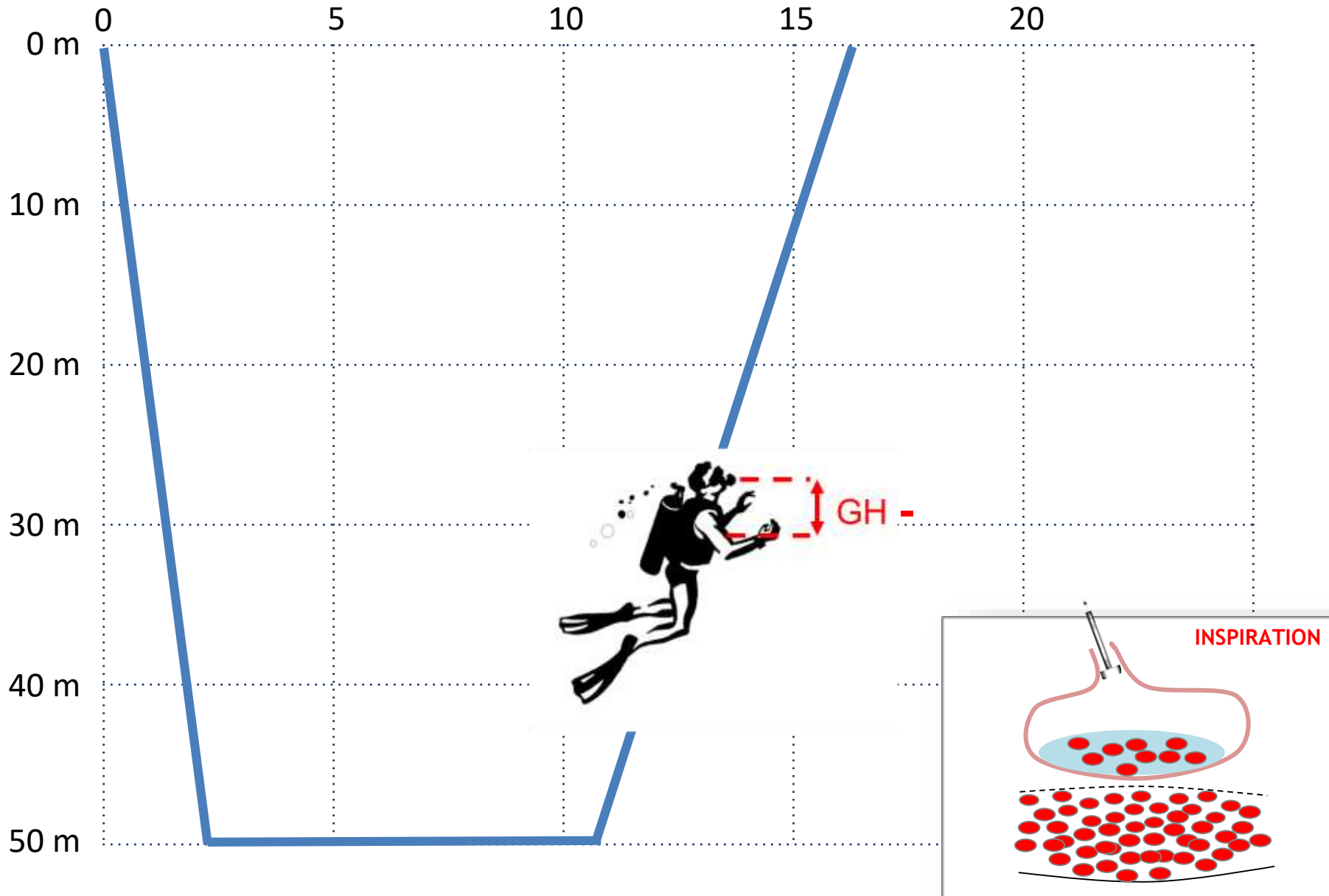
OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION



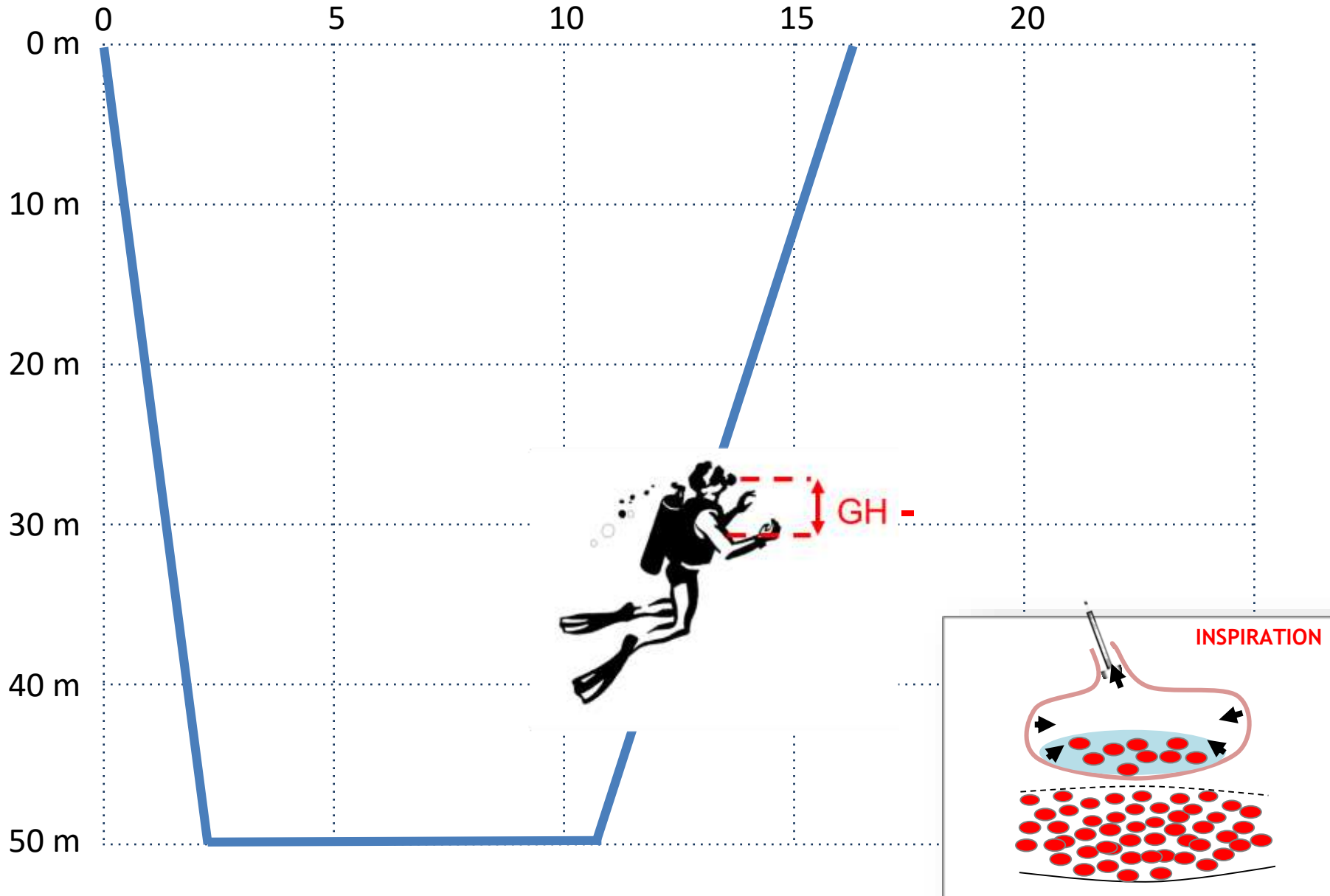
OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION



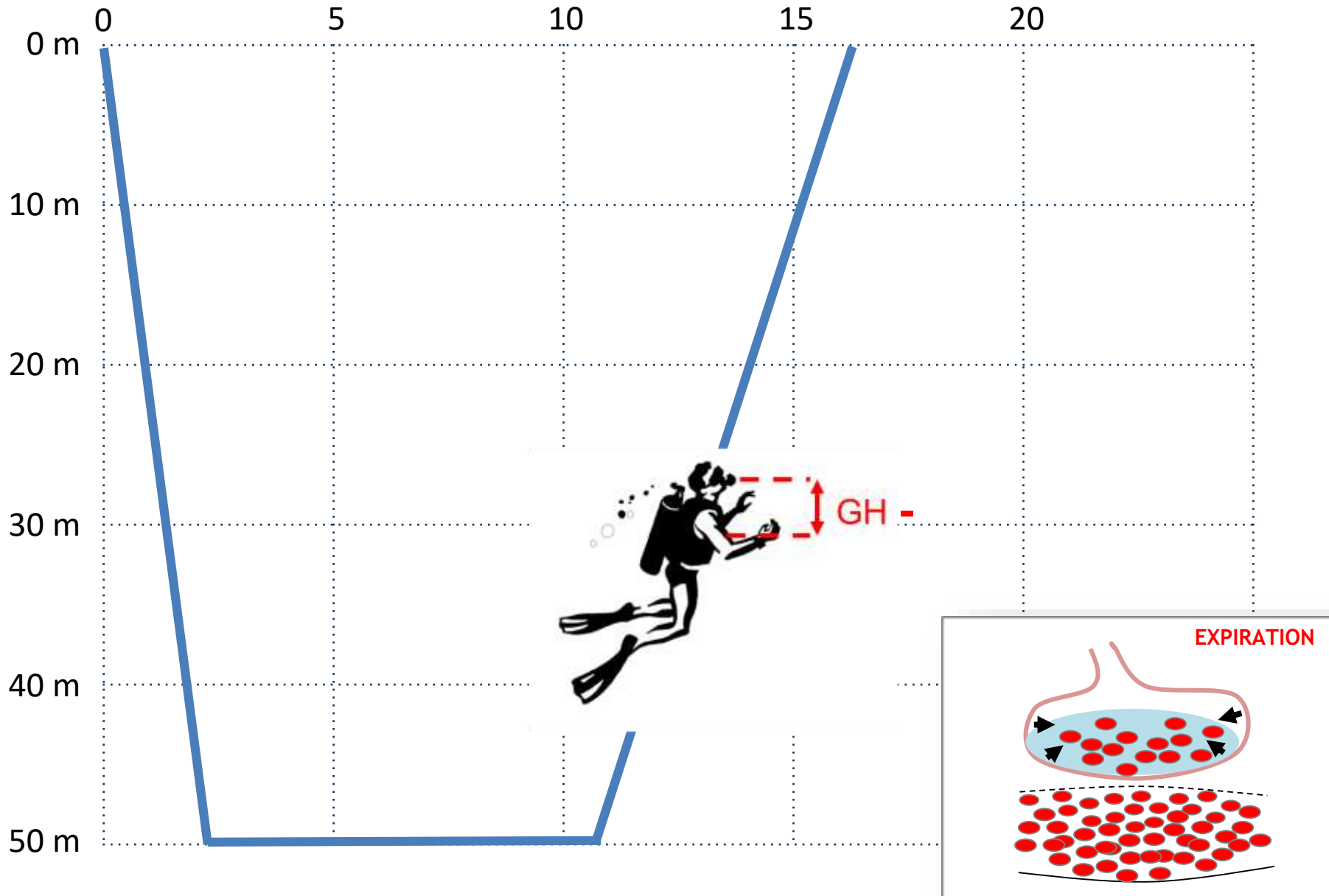
OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION



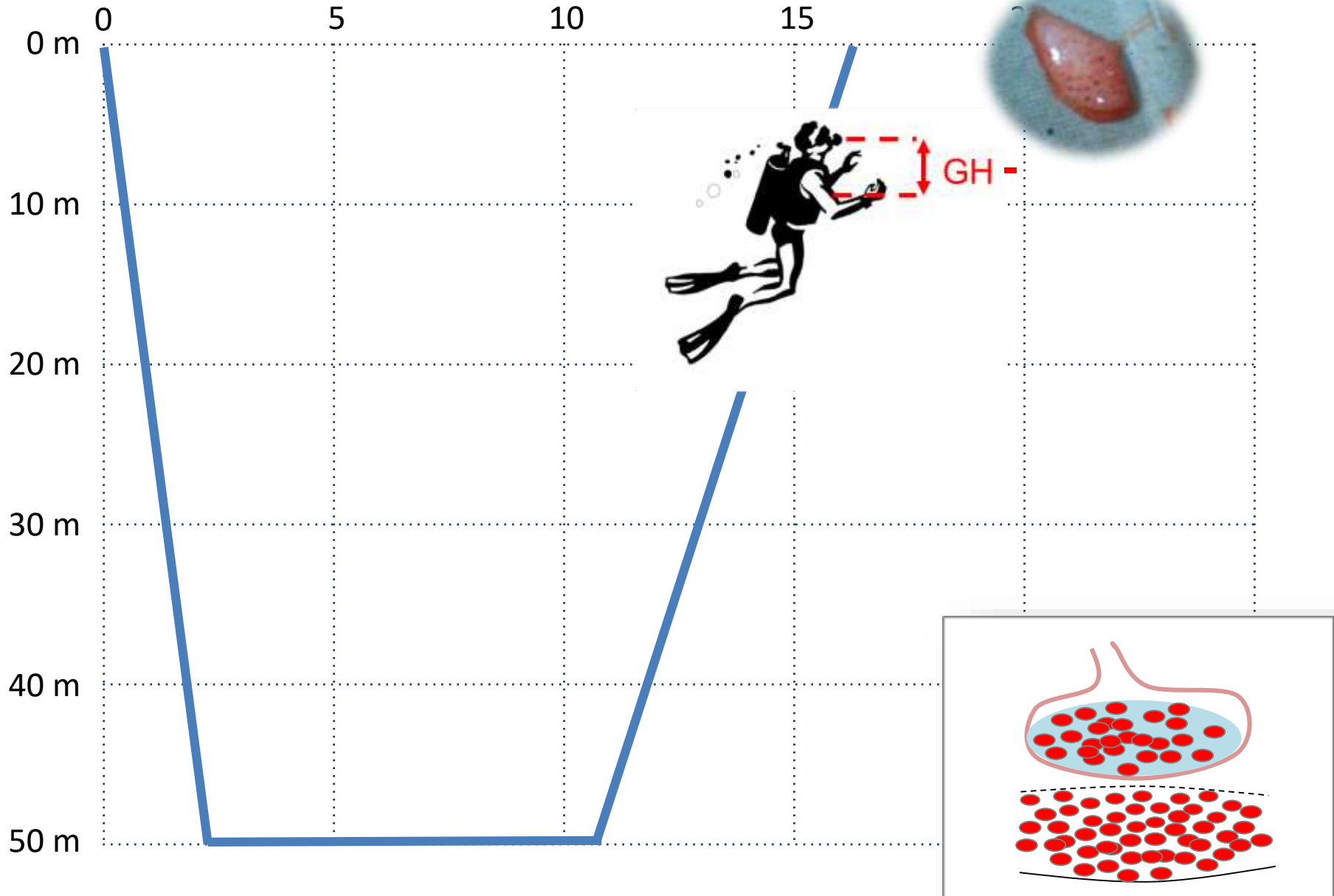
OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION



OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION



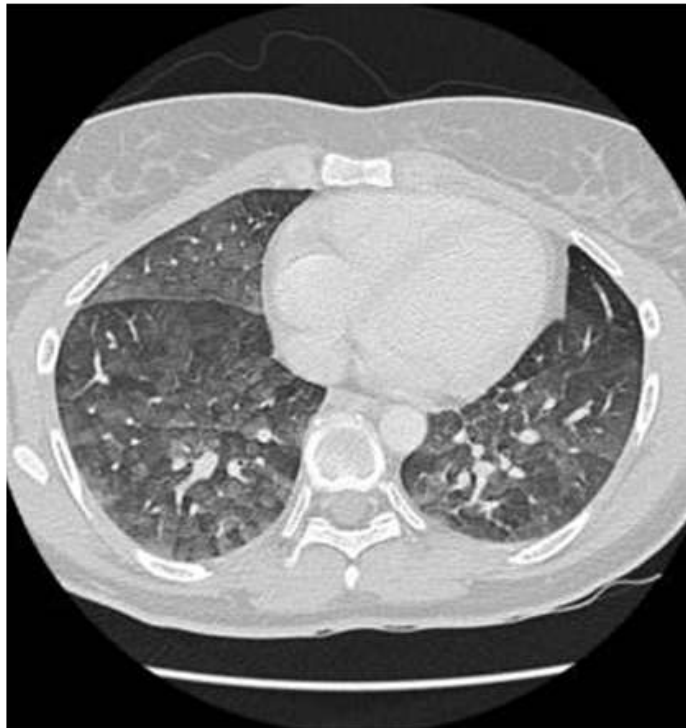
OEDEME PULMONAIRE D'IMMERSION



Pulmonary oedema in **healthy** SCUBA divers: new physiopathological pathways

M. Coulange^{1,2}, P. Rossi², O. Gargne², Y. Gole², J. Bessereau², J. Regnard³, Y. Jammes², A. Barthélémy^{1,2},
J. P. Auffray^{1,2} and A. Boussuges²

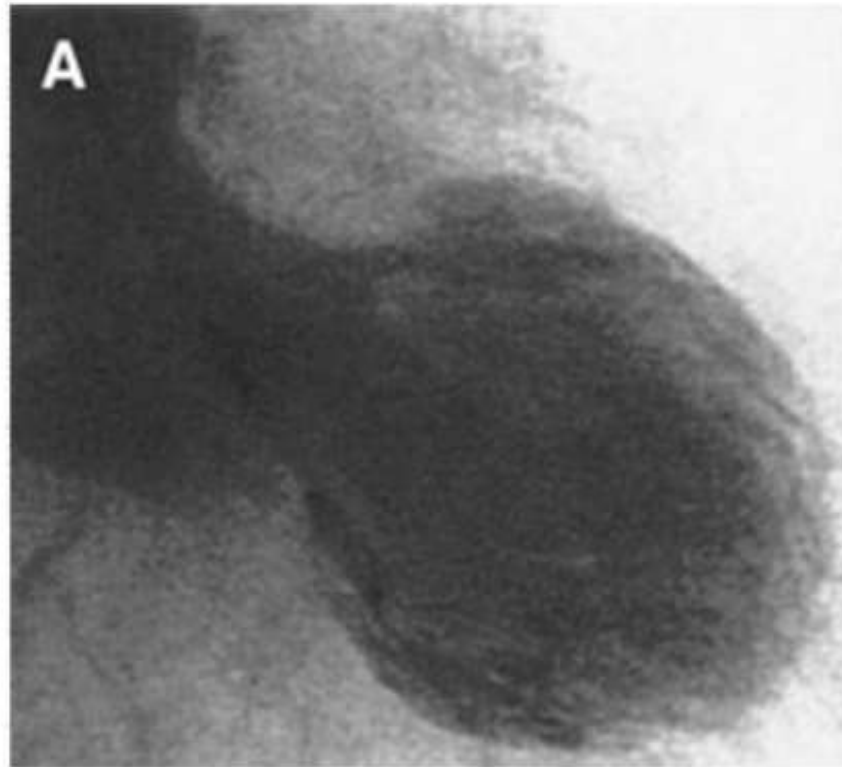
¹Service de Médecine Hyperbare, Pôle RUSH, Hôpital Sainte Marguerite, Marseille, ²Unité Mixte de Recherche-Ministère de la Défense « Physiologie et Physiopathologie en Condition d'Oxygénation Extrême », Université de la Méditerranée et IRBA, Marseille, and ³Laboratoire de Physiopathologie Cardiovasculaire EA 3920, Université de Franche-Comté, Besançon, France



Takotsubo cardiomyopathy associated with diving

Hichem Chenaitia^a, Matthieu Coullange^b, Lionel Benhamou^c
and Patrick Gerbeaux^a


European Journal of Emergency Medicine 2009,

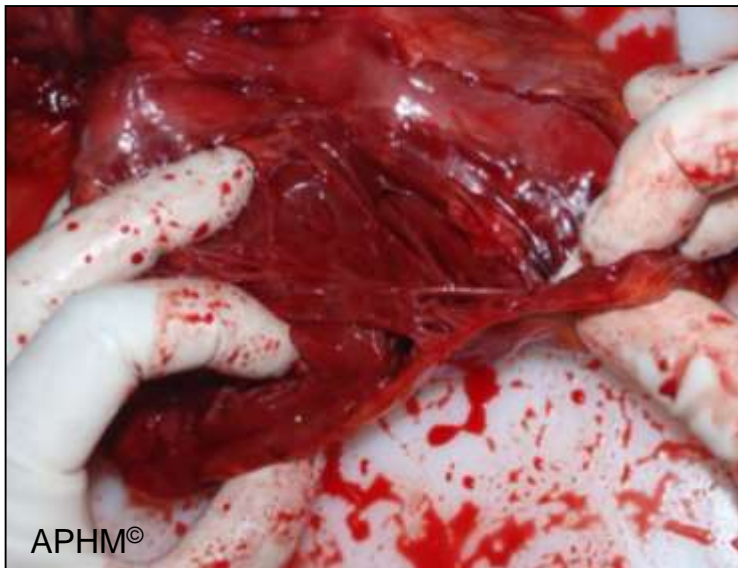




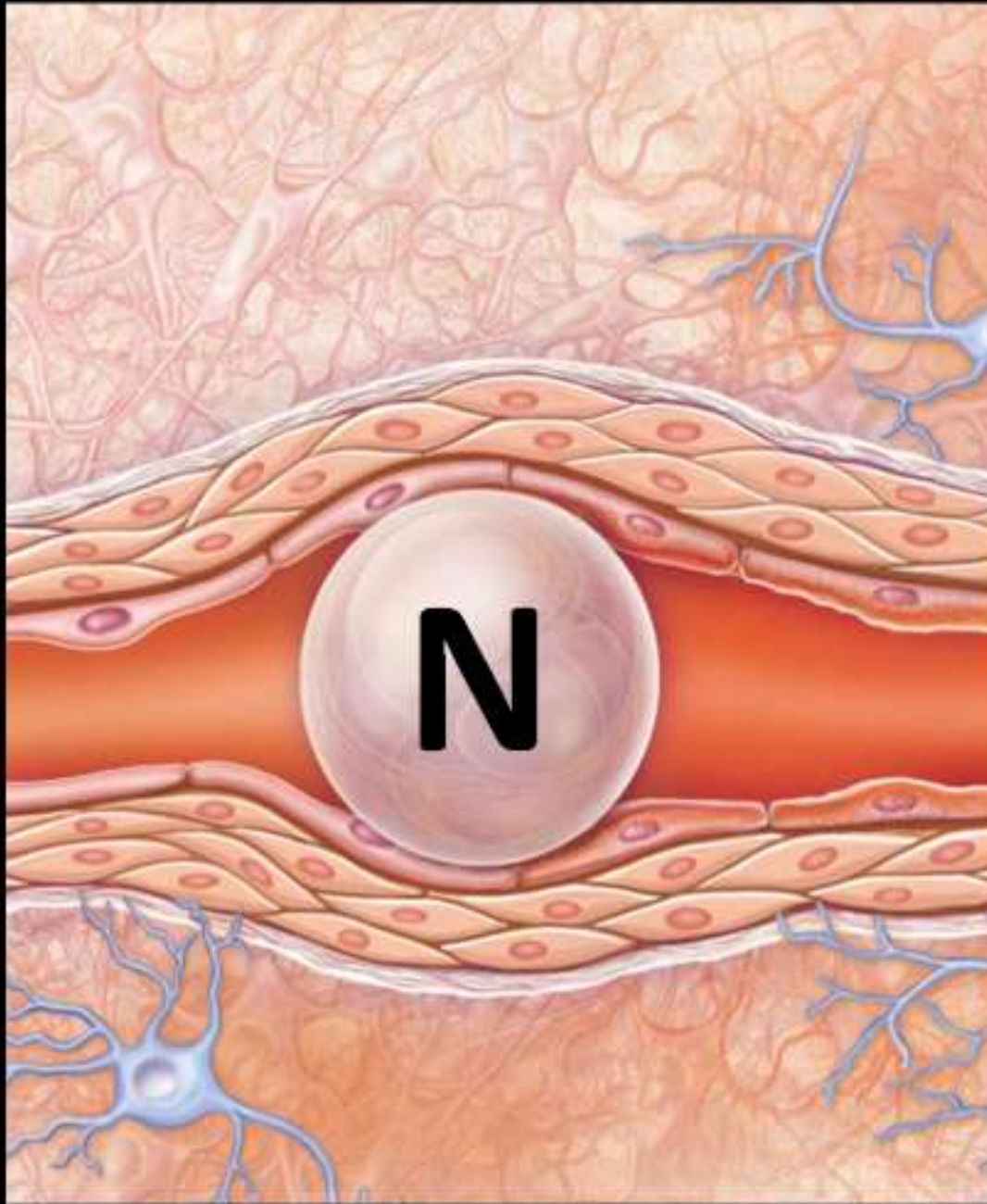
L'œdème pulmonaire d'immersion : une cause rare d'accident de plongée potentiellement mortel

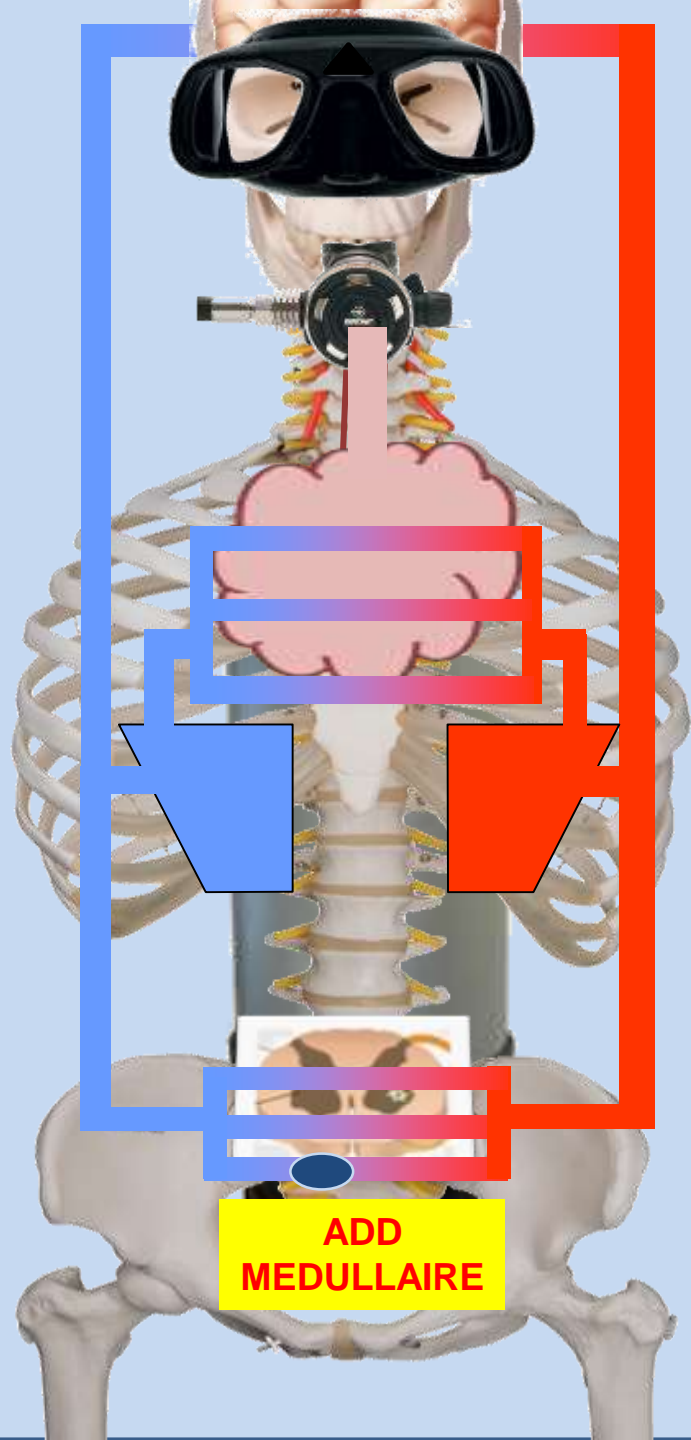
Immersion pulmonary oedema: A rare cause of life-threatening diving accident

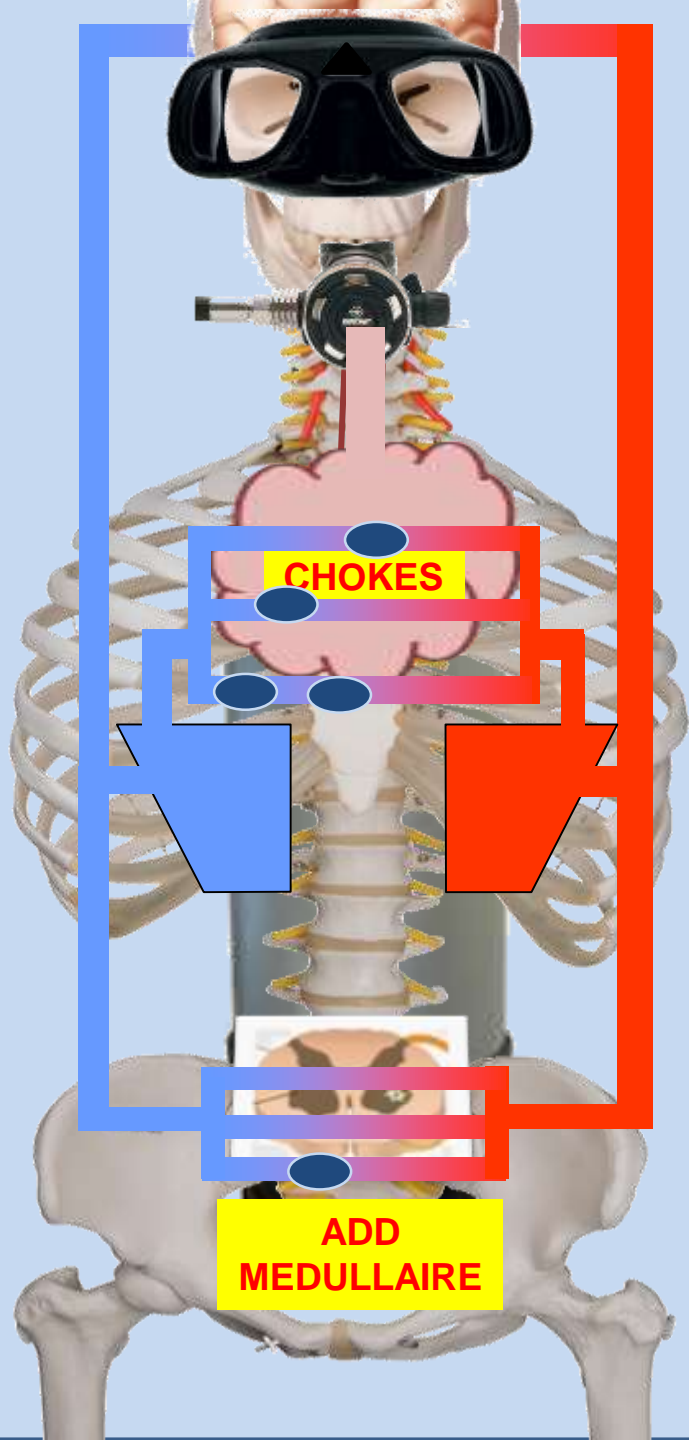
P.-Y. Cordier ^{a, b} , M. Coulange ^b, A. Polycarpe ^a, A. Puidupin ^a, E. Peytel ^a



ACC. DE DESATURATION

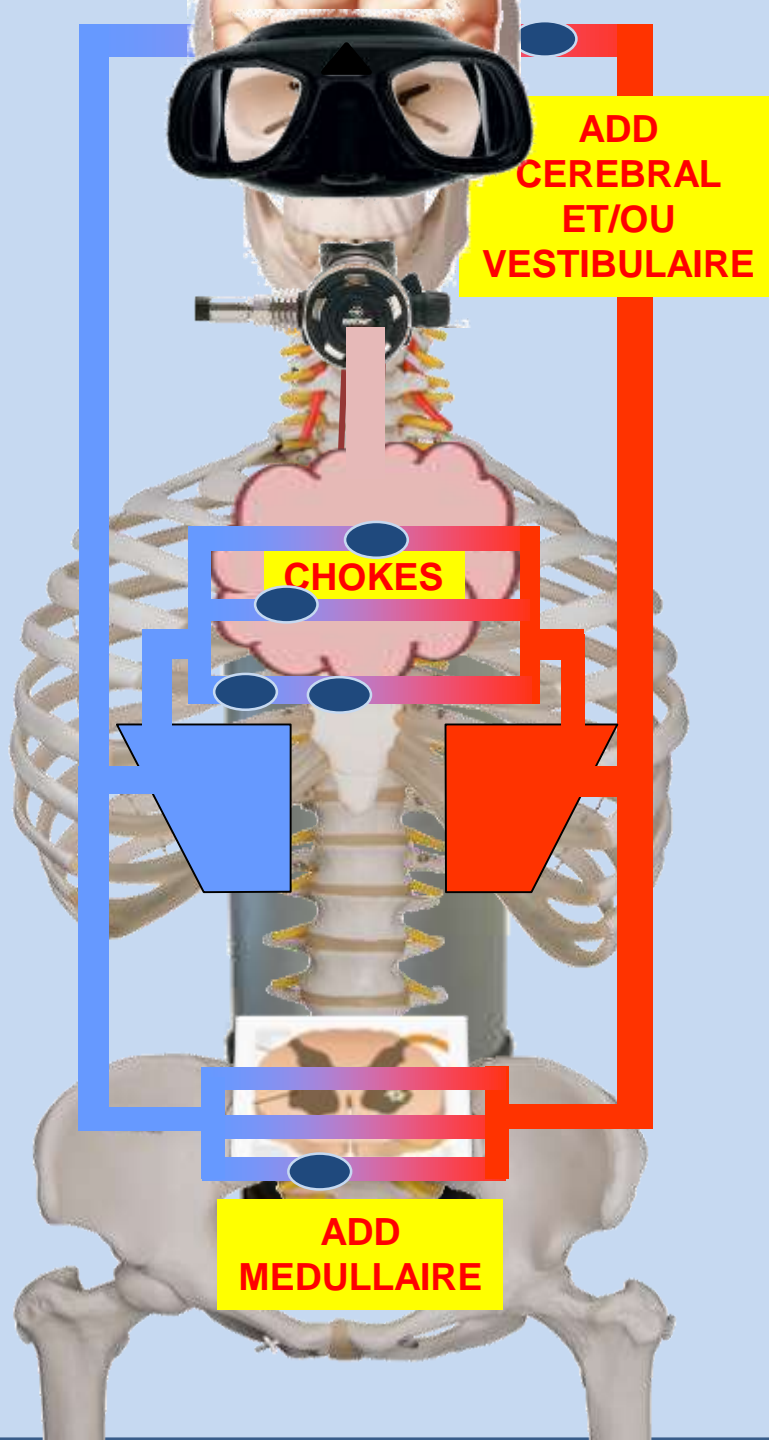


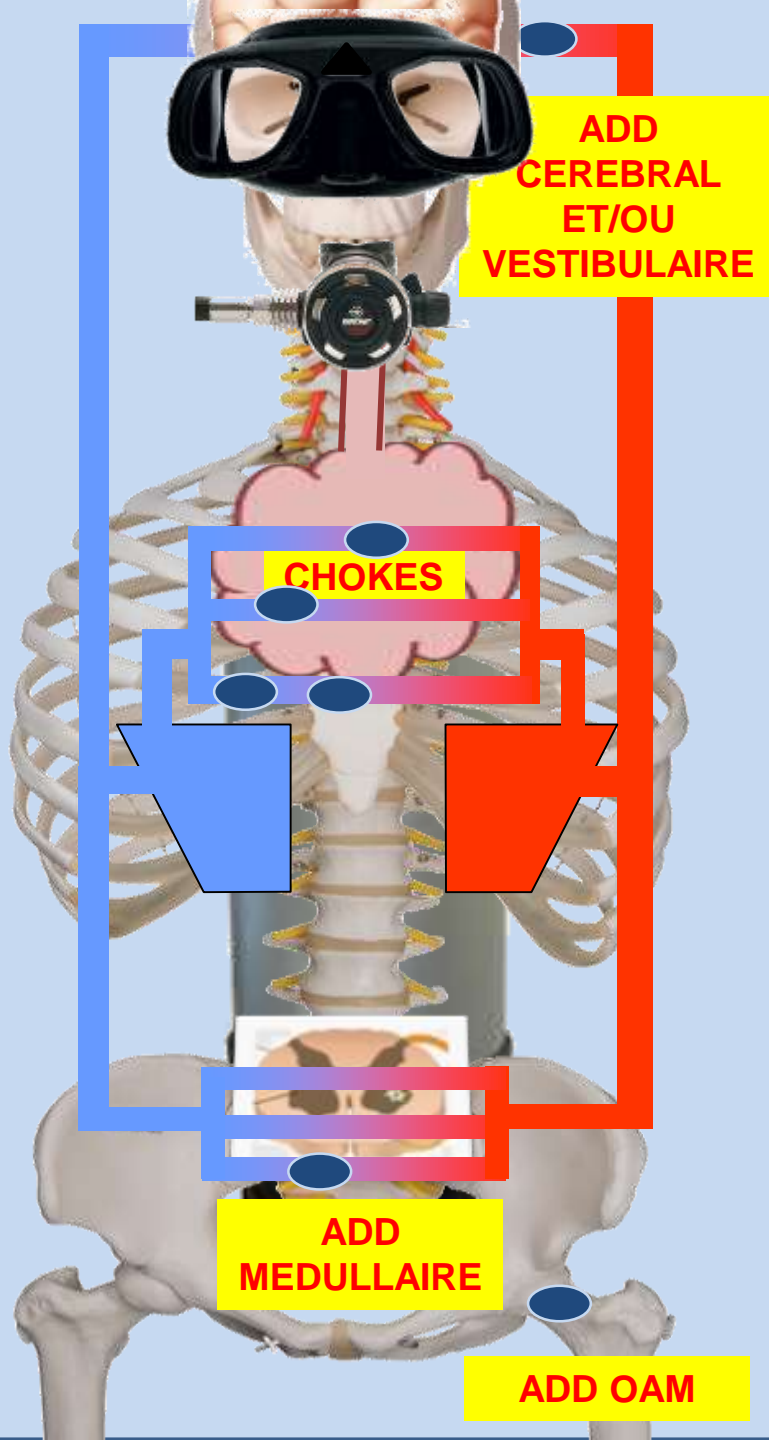




CHOKES

**ADD
MEDULLAIRE**





ADD CUTANE



ADD OSTEO-ARTHRO-MUSCULAIRE

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



Référentiel
« Aide médicale en mer »

Etat des lieux - Recommandations



JOURNÉES
THEMATIQUES INTERACTIVES

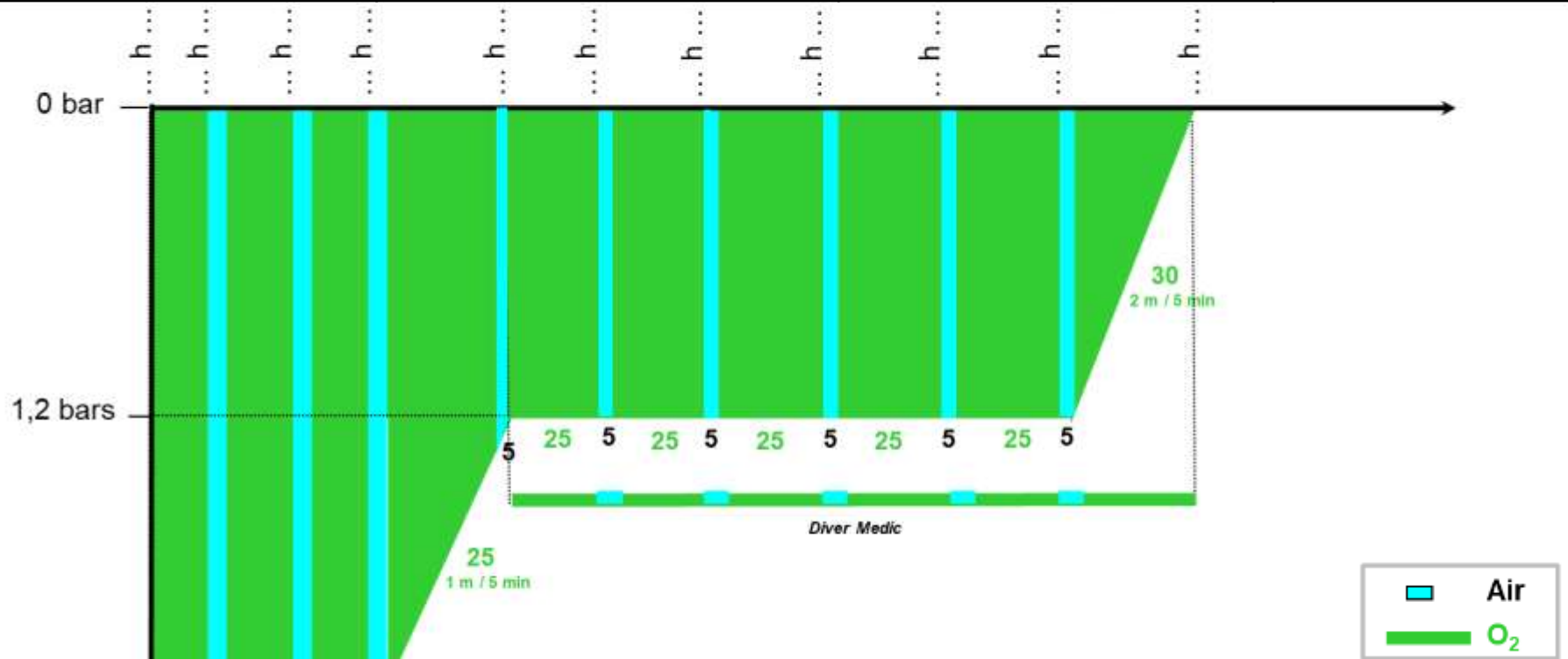
DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE
DE MÉDECINE D'URGENCE
ET JOURNÉE NATIONALE DES INFIRMIERS
ET PERSONNELS DE L'URGENCE



URGENCES
MER & LOISIRS

TABLE D'URGENCE N°2 - OXY / 1,8 bar / 300 min

Victime :	Médecin référent :	COH :	Date : __/__/__
Surveillant (Manip Caisson) :	Hyperbariste (Diver Medic) :	Hyperbariste de secours :	



INDICATIONS - DGT

- Accident de désaturation ostéo-arthro-musculaire
- Accident de désaturation cutané
- Accident de désaturation potentiellement grave
- Embolie gazeuse d'origine barotraumatique

NOM DU DIVER MEDIC	± MAJO	DEPART SURFACE	PROF. MAX.	DEPART FOND	ARRIVEE 1 ^{ER} PALIER	DUREE TRAVAIL	PALIER	HEURE SORTIE



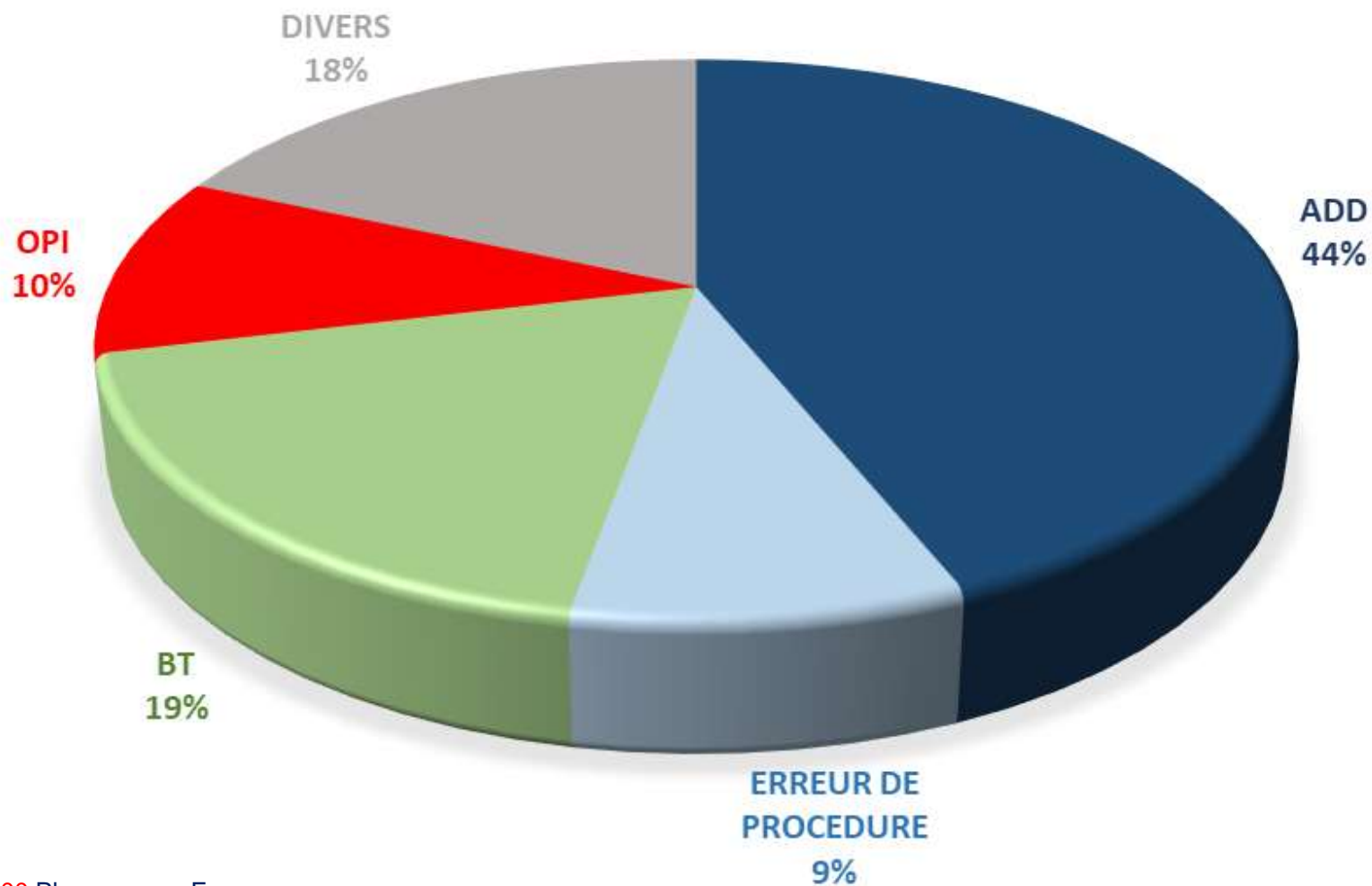
LA NOYADE



TRAUMATOLOGIE

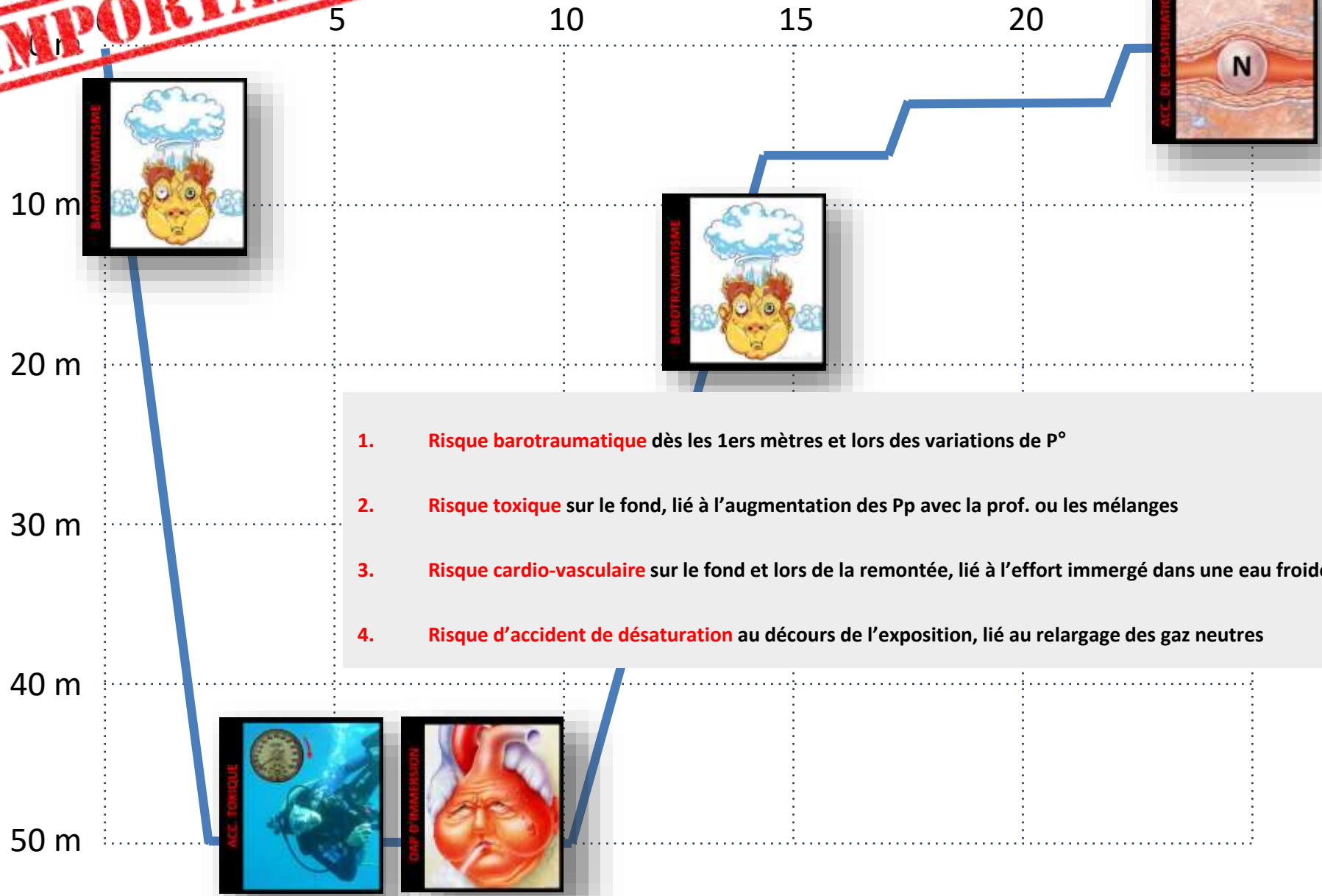


ACCIDENT DE PLONGEE - APHM - N=212



- 300.000 Plongeurs en France
- 1 accident pour 6 à 10.000 plongées
- 5 à 10 décès/ans en région Marseillaise
- 100 accidents/an traités dans le service (350 en France)

IMPORTANT



1. **Risque barotraumatique** dès les 1ers mètres et lors des variations de P°
2. **Risque toxique** sur le fond, lié à l'augmentation des P_p avec la prof. ou les mélanges
3. **Risque cardio-vasculaire** sur le fond et lors de la remontée, lié à l'effort immergé dans une eau froide
4. **Risque d'accident de désaturation** au décours de l'exposition, lié au relargage des gaz neutres

DIVHOPE

DIVSTRESS

COGNIDIVE

FAVT Fondation d'Aide
aux Victimes du Terrorisme
Sous l'égide de la Fondation de France



Gueules Cassées
Sourire Quand Même

Intérêt de la plongée dans la prise en charge de l'épuisement professionnel chez les soignants

Etude Bluehealth



Aix-Marseille
université



CSM CENTRE
SCIENTIFIQUE
DE MONACO



Université
Nice
Sophia Antipolis



Recreational Diving Practice for Stress Management: An Exploratory Trial

Frédéric Bonaton¹, Guillaume Michoud^{2,3}, Mathieu Coulange⁴, Nicolas Laino⁵, Céline Ramdan⁶, Marc Borgnotta⁷, Patricia Biron⁸, Rigle Gulau⁹, J. C. Rostain¹⁰ and Marion Trousselard^{1,11,12}

¹Laboratoire UMR - MED, Faculté de Médecine Nord, Aix-Marseille Université, Marseille, France; ²Department of Emergency, Ste-Anne's Military Hospital, Boulogne, France; ³Scale de Verde Gorka, Paris, France; ⁴Unité d'Anesthésie Réanimation Urgence SAMU Hyperbare, CHU de Marseille, Marseille, France; ⁵Département de Neurosciences et Psychiatrie Opérationnelles, Gériatrie sur Orge, France; ⁶Institut National de Physique Nucléaire, Marseille, France; ⁷Union Nationale des Clubs Sportifs de Plaisir de France, France; ⁸Laboratoire de Biochimie, Thrombose University Hospital, UMR MED, Aix-Marseille University, Marseille, France; ⁹APHM-CHU de Marseille, CHU de Marseille, France; ¹⁰Centre de Médecine, CHU de Marseille, France; ¹¹Chaire de Psychologie, Université de Savoie, France; ¹²Chaire de Psychologie, Université de Savoie, France

Background: Within the components of Scuba diving there are similarities with meditation and mindfulness techniques by training divers to be in a state of open monitoring associated with slow and ample breathing. Perceived stress is known to be diminished during meditation practice. This study evaluates the benefits of scuba diving on perceived stress and mindful functioning.

Method: A recreational diving group (RDG; $n = 37$) was compared with a multisport control group (MCG; $n = 30$) on perceived stress, mood, well-being and mindfulness by answering auto-questionnaires before and after a 1-week long UGPA course. For the diving group, stability of the effects was evaluated 1 month later using similar auto-questionnaires.

Results: Perceived stress did not decrease after the course for the MCG [The divers showed a significant reduction on the perceived stress score ($p < 0.05$) with a sustainable effect ($p = 0.01$)]. An improvement in mood score was observed in both groups. This was associated to an increase in mindfulness abilities.

Conclusions: The practice of a recreational sport improves the mood of subjects reporting the rhythmic benefits of a physical activity performed during a vacation period. The health benefits of recreational diving appear to be greater than the practice of other sports in reducing stress and improving well-being.

Keywords: perceived stress, recreational diving, sport, stress, mindfulness

INTRODUCTION

Chronic stress is a common complaint for middle-aged populations. Stress can be defined as a pattern of cognitive appraisal, physiological responses and behavioral tendencies that occur in response to a perceived imbalance between situational demands and the resources needed to cope with them. Chronic stress can occur in response to everyday stressors that are ignored or poorly managed. The reaction of individuals to chronic stress is theorized in the general alarm syndrome (Selye, 1956) and allostasis theories (McEwen, 2004), contributing to high biological cost featuring the allostatic load (Chrousos, 2009). Excessive chronic stress, which is constant and persists over

OPEN ACCESS

Edited by:

Catherine Galanis,
Health Care Research Institute
(HEALTH), Belgium

Reviewed by:

François Guerin,
University of Western Ontario, Canada
Saverio Lattini,
Università degli Studi di Padova, Italy
Michael Theurer,
University of Western Ontario, Canada

*Correspondence:

Marion Trousselard
marion.trousselard@gmail.com

Specialty section:

This article was submitted to
Movement Science and Sport
Psychology, a specialty of the journal
Frontiers in Psychology

Received: 10 September 2017

Accepted: 01 December 2017

Published: 09 December 2017

Citation:

Bonaton F, Michoud G, Coulange M,
Laino N, Ramdan C, Borgnotta M,
Biron P, Gulau R, Rostain JC and
Trousselard M (2017) Recreational
Diving Practice for Stress
Management: An Exploratory Trial
Front. Psychol. 8:2192.
doi: 10.3389/fpsyg.2017.02192



SHORT COMMUNICATION



Comparing meditative scuba diving versus multisport activities to improve post-traumatic stress disorder symptoms: a pilot, randomized controlled clinical trial

Lionel Gilbert^{1,2,3,4}, Mathieu Coulange^{5,6,7}, Jean-Charles Reynier^{8,9}, Frédéric Le Quiniat^{10,11}, Aymeric Molle¹², Frédéric Bénétou¹³, Vincent Meurice¹⁴, Jean Arthur Micoulaud^{15,16} and Marion Trousselard¹⁷

¹PsycoMadd, Université Paris Saclay, France; ²Stress neurophysiology, French Armed Forces Biomedical Research Institute, Brittany-sur-Orge, France; ³Hôpital Paul Brousse, Aphp, Villejuif, France; ⁴Service de Médecine Hyperbare, Subaquatique Et Maritime, Assistance Publique Des Hôpitaux de Marseille, France; ⁵Hyperbaric medicine, Institut de Physiologie Et de Médecine En Milieu Maritime Et En Environnement Extrême, Phymarex, Marseille, France; ⁶Inra 1260, Team V: Adenosinergic System and Cardiovascular Disease, Aix Marseille Université, France; ⁷Diving department, Bathysmed, Bouillante, Guadeloupe; ⁸Sleep medicine, Services Universitaire de Médecine du Sommeil, Sums, Chu de Bordeaux, Bordeaux, France; ⁹Usr Cnrs 3413 Samsy, Chu Pellegrin, Université de Bordeaux, France

ABSTRACT

Background: Post-Traumatic Stress Disorder (PTSD) is a chronic and disabling disease that currently has no fully effective therapeutic solution. Complementary approaches, such as relaxation, sport, or meditation, could be therapeutic aids for symptom reduction. Scuba diving combines sport and mindfulness training and has been found to have a positive effect on chronic stress and PTSD.

Objectives: The first objective of this pilot study is to compare the effectiveness of diving associated with mindfulness exercises (the Bathysmed® protocol) with multisport activity in reducing PTSD symptoms. The secondary objective is to compare the impact of the Bathysmed® protocol on mindfulness functioning in the two groups of subjects suffering from PTSD.

Method: This proof-of-concept took the form of a controlled randomized clinical trial. The primary endpoint was the severity of PTSD symptoms, measured by the PCL-5 (PTSD Check List) scale. Half of the group were exposed to the Bathysmed® protocol (the experimental condition), and the other half to a non-specific multisport program.

Results: Bathysmed® protocol improved PCL-5 scores more than the multisport program but the result was not significant. The protocol was significantly better than the multisport activity in reducing intrusion symptoms of PTSD after one month. Globally, trait mindfulness scores improved up to one month after the course, but the result was not significant. Three months after the course, there was no difference between the two groups with regard to PCL-5 and Freiburg Mindfulness Inventory scores.

Conclusion: Our study demonstrates the value of the Bathysmed® protocol even though it suffers from a lack of power and could only obtain partial but encouraging results. Mindfulness must be practiced over the long term to achieve stable benefits. This probably explains why no differences persisted three months after the course. Further work is needed to confirm the initial results obtained with this pilot study.

ARTICLE HISTORY

Received 29 April 2021

Revised 6 January 2022

Accepted 6 January 2022

KEYWORDS

PTSD; scuba diving;
mindfulness; terrorist attack

PALABRAS CLAVE

TEP; Buceo; mindfulness;
Ataque terrorista

关键词

PTSD; 水肺潜水; 正念; 恐怖
袭击

HIGHLIGHTS

- Meditative scuba diving improved overall PTSD symptoms after one month more than multisport activity but not significantly.
- PTSD intrusion symptoms were significantly improved after one month by the meditative diving.
- The positive effects of meditative diving faded after 3 months.

Mercredi 11 mai 2022
23h05 - 00h01 (Durée : 56mn)

3

Réseau d'enquêtes



La thérapie des profondeurs

Genre : Magazine de société

Présentateur(s) : Charles-Henry Boudet

Résumé :

Gros plan sur une médecine nouvelle, la plongée sous-marine sur ordonnance, désormais prescrite par de nombreux médecins. Avec son mari, Fanny était au concert du Bataclan le 13 novembre 2015. Ils ont survécu mais en restent profondément affectés. En Guadeloupe et au large de Marseille, elle a effectué des séances de plongée thérapeutique en compagnie d'autres personnes en état de stress post traumatique. Sous l'eau, la respiration et la fréquence cardiaques ralentissent, d'où un apaisement qui facilite la résilience. Et pour ceux qui ne peuvent plonger, les centres de médecine hyperbare prennent le relais.





CONDUITE A TENIR

III

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 Subaquatiques
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)



**RÉFÉRENTIEL
EMPLOIS, ACTIVITÉS,
COMPÉTENCES**

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



090002 - 188120 - 1872

JOURNÉES

THEMATIQUES INTERACTIVES

DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE
DE MÉDECINE D'URGENCE
ET JOURNÉE NATIONALE DES INFIRMIERS
ET PERSONNELS DE L'URGENCE



URGENCES

MER & LOISIRS



16-17-18
OCT. 2019
Palais Neptune
TOULON



Accidents de plongée

Journées Thématiques Interactives – SFMU Toulon 2019

Accidents de plongée

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

Angel Lara¹, IDE Hyperbare

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

2 - C2VM, INRA, INSERM, Aix Marseille Université

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

LOT D'URGENCE PLONGEE (LUP)

IV.12 : Quel est le contenu de la trousse de secours ?

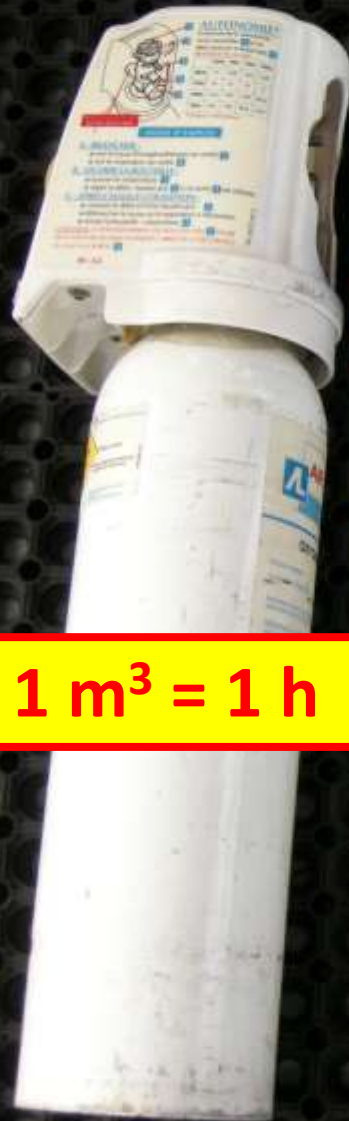
Réponse

Le III de l'article 15 de l'arrêté du 14 mai 2019 (mention A) et III de l'article 19 de l'arrêté du 14 mai 2019 (mention B) précisent que « *le matériel de secours comprend notamment :*

- *Une trousse de premiers secours ;*
- *Un équipement d'oxygénothérapie d'une capacité suffisante pour permettre, en cas d'accident, un traitement adapté à la plongée. »*

Les arrêtés ne précisent pas le contenu de la trousse de premier secours mais celle-ci doit être adaptée à l'analyse des risques propre à chaque activité. Il appartient aux professionnels de demander conseil aux services de santé au travail et/ou de s'organiser pour élaborer eux-mêmes des documents conseils ou des guides de bonnes pratiques dans lesquels pourrait figurer une liste type des éléments de la trousse de premier secours.

Bouteille
d'oxygène



1 m³ = 1 h

BAVU



Procédure et fiche de prise
en charge



~~Aspirine 250 à 500 mg~~

Bouteille d'eau



Masque à haute
concentration

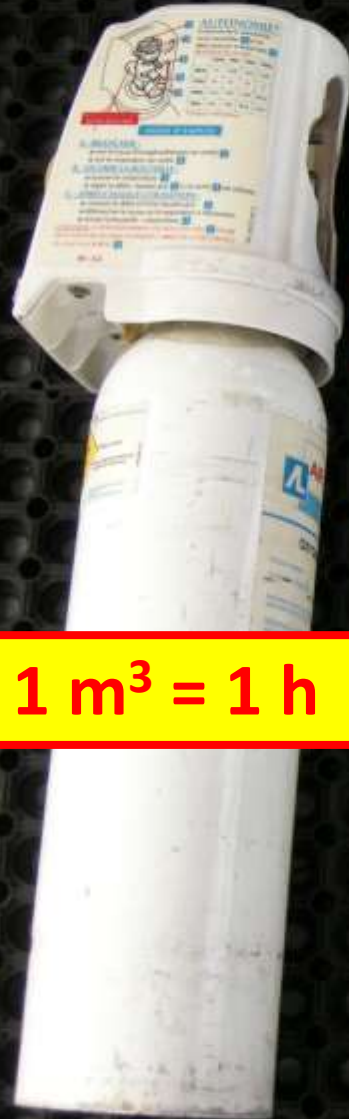


Couverture de survie





Bouteille
d'oxygène



1 m³ = 1 h

BAVU



Procédure et fiche de prise
en charge



Aspirine 250 à 500 mg

Bouteille d'eau



Masque à haute
concentration



Couverture de survie



Le matériel minimum conseillé est :

- un **plan de secours écrit**, adapté au lieu et à la mission, précisant en particulier les modalités d'alerte en cas d'accident, la filière de soins et les coordonnées du ou des médecins référents en plongée ;
- une fiche de prise en charge d'un accident de plongée ;
- deux fiches de recueil de données en cas d'évacuation ;
- un moyen de communication adapté à l'environnement ;
- un jeu de table de décompression ;
- un dispositif de rappel des plongeurs ;
- une bouteille de secours équipée de son détendeur, dont la capacité et le contenu sont adaptés à la situation ;
- une tablette de notation immergeable ;
- un masque à haute concentration ;
- un ballon auto-remplisseur à valve unidirectionnelle avec sac de réserve d'oxygène, masques et tuyau de raccordement ;
- un ensemble d'oxygénothérapie médicale normobare d'une capacité suffisante pour permettre une prise en charge adaptée à la situation jusqu'à l'arrivée des secours spécialisés, avec manodétendeur



et débit litre, permettant l'administration d'oxygène à au moins deux plongeurs de façon concomitante ;

- un kit d'aspiration ;
- une bouteille d'eau plate d'un litre ;
- ~~cinq sachets ou comprimés d'aspirine de 500 mg ;~~
- deux masques à haute concentration ;
- une couverture de survie ;
- un kit de pansement ;
- un **garrot** type garrot tourniquet.

La présence d'un collier cervical et d'un portoir doit être discutée en fonction du type d'embarcation.

Le **défibrillateur semi-automatique** doit être accessible dans un délai court en particulier lors de plongées engagées en situation d'éloignement des secours ou en cas d'effort immergé intense en eau froide.

En fonction des spécificités locales, un lot complémentaire avec kit diagnostic, kit de perfusion et médicaments injectables (aspirine et adrénaline au minimum) peut se discuter y compris en l'absence de soutien sanitaire.

Le matériel de sécurité doit être conditionné dans un contenu adapté à l'environnement humide.

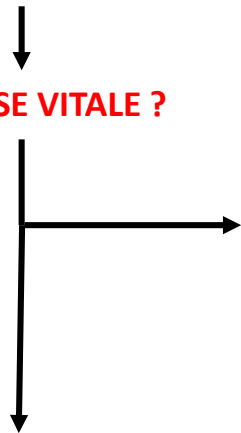
Il est régulièrement vérifié et entretenu. La mise en place d'une fiche type est indispensable pour assurer une traçabilité (voir exemple proposé ci-après)



1ers SOINS

**POUR TOUT SIGNE
QUI APPARAÎT DANS LES 24H
APRÈS UNE PLONGÉE
ou
TOUTE ERREUR DE PROCÉDURE**

DETRESSE VITALE ?





ET L'ENTOURAGE

L'ALERTE



SAMU



**CENTRE REGIONAL OPERATIONNEL
DE SURVEILLANCE ET DE SAUVETAGE**



POMPIERS

FICHE D'ALERTE – ACCIDENT DE PLONGEE

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

ALERTE

En mer, le CROSS...		A terre, tél. 15 ou 18 ou 112
VHF-ASR Canal 70	Sélection du message - Appui maintenu sur Distress jusqu'à 5 bips courts et un long Attendre <i>accusé de réception</i> pour passer le message - Mode émission (bouton PTT)	Je suis _____ Je me situe _____ Je suis joignable au _____ J'alerte pour un accident de plongée « en cas d'arrêt cardiaque, le préciser sans délai »
VHF Canal 16	MAYDAY (x 3) de _____ (nom du navire x 3), situé aux points GPS "° ' " N "° ' " E - Attendre réception pour passer le message	
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 _____		

PARAMETRES de PLONGEE

SEXE <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F	AGE ____ ans	NOM : _____	PRENOM : _____
Niveau de plongée : ____	<input type="checkbox"/> Apnée <input type="checkbox"/> Bouteille <input type="checkbox"/> Recycleur	<input type="checkbox"/> Air <input type="checkbox"/> Nitrox <input type="checkbox"/> Trimix <input type="checkbox"/> HélioX	Autre mélange : _____
	<input type="checkbox"/> Loisir <input type="checkbox"/> Formation <input type="checkbox"/> Professionnel		
Profondeur max. : ____ mètres	Durée totale : ____ min.	Heure de sortie : ____ H ____	
Paliers de décompression : _____	<input type="checkbox"/> Ordinateur	<input type="checkbox"/> Table : _____	
Incident : _____			
Plongée précédente < 24 h : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	Intervalle : ____ h.	Profondeur : ____ mètres	Durée : ____ min.

BILAN & PREMIERS SOINS

Médecin sur place : <input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON	Qualification: <input type="checkbox"/> Médecine de plongée <input type="checkbox"/> Autre : _____
Bilan : <input type="checkbox"/> Inconscient <input type="checkbox"/> Ne respire pas	<input type="checkbox"/> Gène respiratoire (fréquence respiratoire : ____ / min)
<input type="checkbox"/> Saignement (localisation : _____)	<input type="checkbox"/> Vertige
<input type="checkbox"/> Paralysie (localisation : _____)	<input type="checkbox"/> Fourmillement ou perte de sensibilité (localisation : _____)
<input type="checkbox"/> Peau : éruption ou démangeaison (localisation : _____)	<input type="checkbox"/> Douleur (localisation : _____) Intensité : ____ / 10
<input type="checkbox"/> Autres : _____	
Heure des 1 ^{ers} signes : ____ h ____	Heure de début des soins : ____ h ____
Soins : <input type="checkbox"/> Oxygène (débit ____ L/min.)	<input type="checkbox"/> Eau (volume ____ mL) <input type="checkbox"/> ± Aspirine (dose 250 mg)
<input type="checkbox"/> Réanimation cardio-pulmonaire (heure de début : ____ h ____)	<input type="checkbox"/> Défibrillateur sur site
Autres : _____	



PHYMAREX
Institut de Physiologie et de Médecine
en Mer, Marine et en Environnement Costière

CROSS**FICHE PRISE D'ALERTE****ACCIDENT DE PLONGEE**OPERATION N° : **SAR 2300**DATE : **22/10**HEURE (UTC) : **0858**SEXE : HOMME FEMME AGE : **43** ans
NUMERO DE TEL PORTABLE (en cas de perte de contact VHF)**En cas d'arrêt cardiaque**
CONFERENCE A 3 IMMEDIATE entre APPELANT /CROSS/SCMM

1^{er} ETAPE → NAVIRE
éléments recueillis par le CROSS

NOM du SUPPORT : TRIOX
POSITION :
Site de plongée : **MOYADE**
γ : N
G : E
Azimut / référence / distance

Palanquée à l'eau : **non**
multi victime : **oui** nbre : **2**
délai pour atteindre le port le plus proche :
20 min Port: **PHARO**

caractéristiques du support de plongée :
S/P répertorié : **non**
(voir classeur)
si S/P non répertorié => poser les questions :
longueur du navire : mètres
couleur du navire :
Hélicoptère depuis le support de plongée
Possible ?

2^e ETAPE → PLONGEE
éléments recueillis par le CROSS

TYPE de PLONGEE :
◇ APNEE BOUTEILLE ◇ RECYCLEUR

TYPE DE MELANGE :
 AIR ◇ NITROX ◇ TRIMIX
◇ AUTRE

Durée totale de la plongée : **43** Min
Profondeur maxi : **43** Mètres
Durée à la profondeur maxi : **20** Min
Paliers effectués : **non**
Heure de sortie de l'eau :

ORIGINE DE L'ACCIDENT :
 Erreur de procédure
 Absence de palier
Remontée rapide
Autre:

PLONGEE PRECEDENTE < 24 h : non

Profondeur: mètres

3^e ETAPE → VICTIME
éléments recueillis par le CROSS

MEDECIN A BORD : oui
Heure des 1^{ers} signes : **10H55**

SIGNES :	oui	Non	NC
Conscient	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Respire	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gène respiratoire	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Crachats sanglants	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Paralysie :	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vertiges	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fourmillements :	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Douleurs dorsales	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

SOINS EFFECTUES :

Oxygène : 15 L/min)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Réanimation cardio-pulmonaire	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Eau : volume L	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Autres : ASPIRINE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

HEURE DEBUT DES SOINS : 10H55

4^e ETAPE → CONFERENCE A 3 : **SUPPORT PLONGEE / CROSS / SCMM**

EVACUATION DECIDEE AVEC LE CROSS
MEDICALISATION : **non**

EVACUATION : **oui**
VECTEUR :

◆ Hélicoptère : Depuis S/P Autre support nautique Depuis DZ
◆ Nautique :
◆ Ambulance : **VSAV** Lieu de jonction : **PORT DU PHARO**

DESTINATION :

IDENTITE DU PLONGEUR :
NOM :
PRENOM :

TRANSMISSION à : **SCMM 83**

Centre hyperbare:

SAMU:

Autre:

FICHE D'ALERTE – ACCIDENT DE PLONGEE

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

ALERTE

En mer, le CROSS...

A terre, tél. 15 ou 18 ou 112

VHF-ASIN
Canal 70

Sélection du message - Appui maintenu sur **Distress** jusqu'à 5 bips courts et un long
Attendre *accusé de réception* pour passer le message - Mode émission (bouton PTT)

VHF
Canal 16

MAYDAY (x 3) de _____ (nom du navire x 3), situé aux points
GPS ____° ____' ____" N ____° ____' ____" E - Attendre *réception* pour passer le message

Demande assistance immédiate pour accident de plongée en arrêt cardiaque

Mon délai pour atteindre _____ (le point à terre le plus proche) est de ____ min.

Le bateau est répertorié : OUI NON Longueur navire ____ m. Couleur _____

Je suis _____

Je me situe _____

Je suis joignable au ____ - ____ - ____ - ____

J'alerte pour un accident de plongée

*« en cas d'arrêt cardiaque, le préciser
sans délai »*

PARAMETRES de PLONGEE

SEXE M F AGE ____ ans NOM : _____ PRENOM : _____

Niveau de plongée : ____ Apnée Bouteille Recycleur Air Nitrox Trimix HélioX
 Loisir Formation Professionnel Autre mélange : _____

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

Paliers de décompression : _____ Ordinateur Table : _____

PARAMETRES de PLONGEE

SEXE M F AGE ___ ans NOM : _____ PRENOM : _____

Niveau de plongée : ___ Apnée Bouteille Recycleur Air Nitrox Trimix HélioX
 Loisir Formation Professionnel Autre mélange : _____

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

Paliers de décompression : _____ Ordinateur Table : _____

Incident : _____

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

BILAN & PREMIERS SOINS

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

Bilan : Inconscient Ne respire pas Gène respiratoire (fréquence respiratoire : ___ / min)
 Saignement (localisation : _____) Vertige
 Paralysie (localisation : _____) Fourmillement ou perte de sensibilité (localisation : _____)
 Peau : éruption ou démangeaison (localisation : _____) Douleur (localisation : _____ Intensité : ___ /10)
 Autres : _____

Heure des 1^{er} signes : ___ h ___ Heure de début des soins : ___ h ___

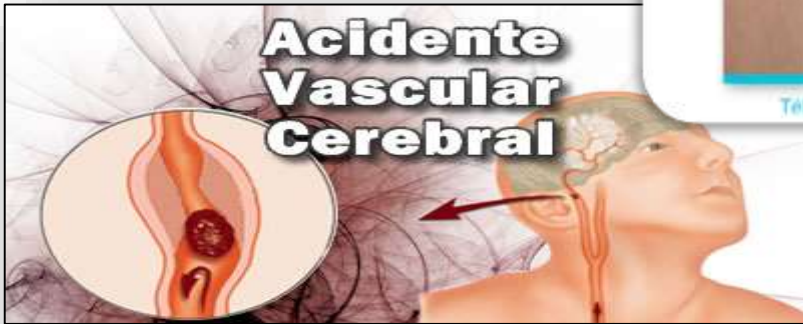
Soins : Oxygène (débit ___ L/min.) Eau (volume ___ mL) ± Aspirine (dose 250 mg)
 Réanimation cardio-pulmonaire (heure de début : ___ h ___) Défibrillateur sur site

Autres : _____



PHYMAREX
Institut de Physiologie et de Médecine
en Mer, Marine et en Environnement Extrême

LA REGULATION



LA MEDICALISATION

300 m.









SAMU 15

15

Service Mobile d'Urgence - 15

15

UMH 11

AK 256 JR

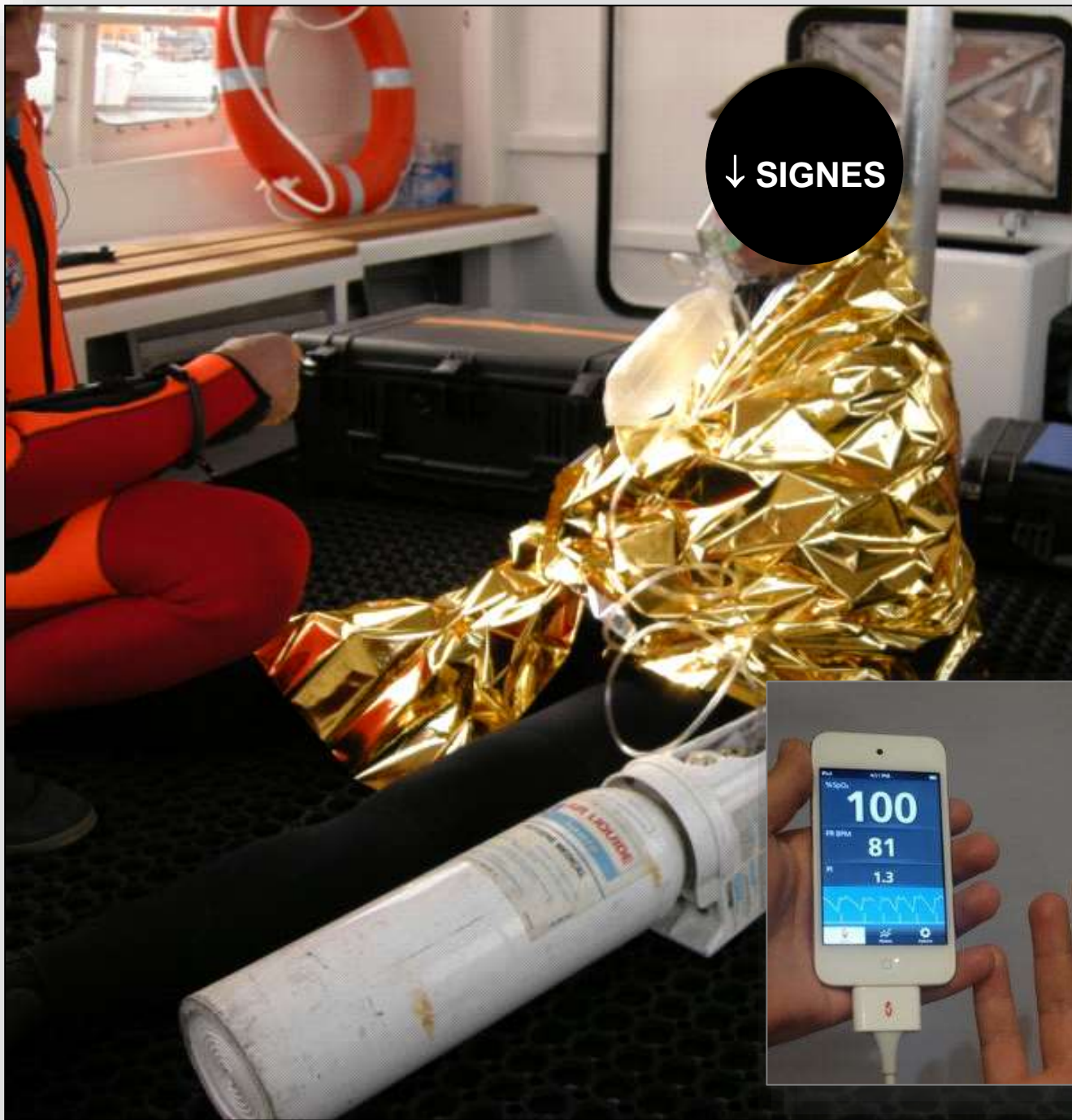
AGT 13232A

219

Assistance Publique - Hôpitaux de Marseille

Mais le plus souvent...





↓ SIGNES



L'ORIENTATION

« 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 »

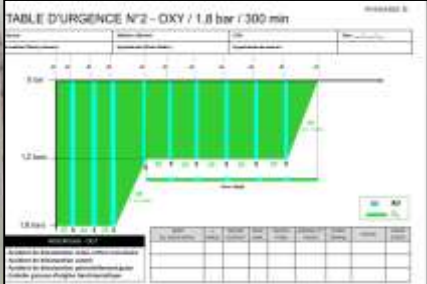
RECOMMANDATION TYPE 1

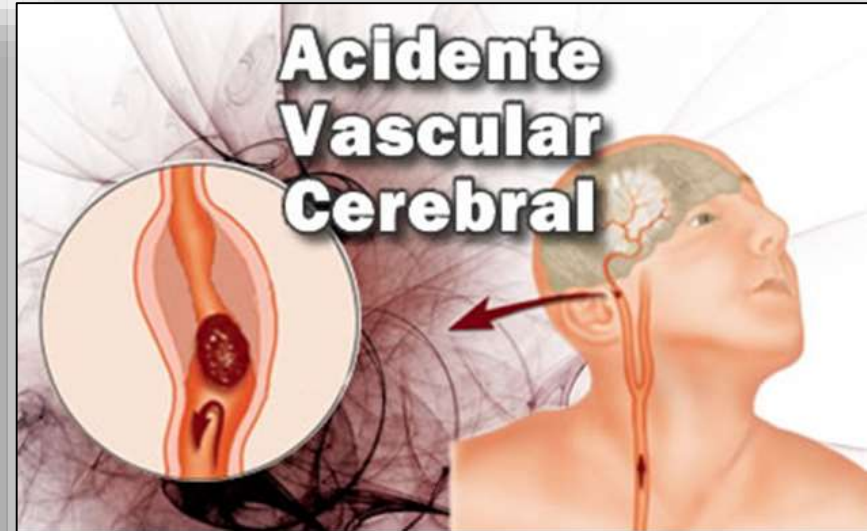


2nd European Consensus Conference on the treatment of decompression accidents in recreational diving ; 1996 May 9-11 ; Marseille, France ; 1996

< 3 heures

	Ø PALIER	< 15 MIN	> 15 MIN
MENTION A	< 6 H	< 2 H	< 1 H
MENTIONS B,C,D	Ø DELAI	< 2 H	< 1 H





Signes d'alarme :

TERRAIN : présence d'un facteur de risque cardio-vasculaire ou âge supérieur à 50 ans.

CLINIQUE : signes moteurs d'emblée, céphalée, systématisation des signes, troubles phasiques, troubles visuels, atteinte de la face.

LIE A LA PLONGEE : pas d'évolution favorable sous ONB, intervalle libre important entre la sortie de l'eau et l'apparition des signes cliniques.

PLAN DE SECOURS

« Art. R. 4461-7. – L'employeur établit, pour chacun de ses établissements, un **manuel de sécurité hyperbare**, en tenant compte des résultats de l'évaluation des risques consignés dans le document unique prévu à l'article R. 4461-3.

« Ce manuel précise notamment :

« 1° Les fonctions, compétences et les rôles respectifs des différentes catégories de travailleurs intervenant lors des opérations ;

« 2° Les équipements requis selon les méthodes d'intervention employées par l'entreprise et les vérifications devant être effectuées avant leur mise en œuvre ;

« 3° Les règles de sécurité à observer au cours des différents types d'opérations ainsi que celles à respecter préalablement et ultérieurement à ces opérations, en particulier dans les déplacements entraînant des modifications de pression ayant des conséquences sur la santé et en cas d'intervention dans les conditions mentionnées à l'article R. 4461-49 ;

« 4° Les éléments devant être pris en compte par les travailleurs lors du déroulement des opérations tels que les caractéristiques des lieux, les variables d'environnement, les interférences avec d'autres opérations, la pression relative ;

« 5° Les méthodes d'intervention et d'exécution des travaux ;

« 6° Les **procédures d'alerte et d'urgence**, les **moyens de secours extérieurs** à mobiliser, les **moyens de recompression disponibles** et leur **localisation**.

« Art. R. 4461-8. – Le manuel de sécurité hyperbare, établi en liaison avec le **conseiller à la prévention hyperbare**, est soumis à l'avis préalable du médecin du travail et du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, des délégués du personnel.

« Il est **mis à jour périodiquement** notamment à l'occasion de toute modification importante des conditions d'intervention ou d'exécution de travaux.

« Art. R. 4461-9. – L'employeur remet un exemplaire du manuel de sécurité hyperbare au conseiller à la prévention hyperbare qui veille à la **disponibilité de ce manuel sur le site d'intervention ou de travaux**.

« L'employeur le tient à la disposition des travailleurs et du comité d'hygiène, de sécurité et des conditions de travail ou, à défaut, des délégués du personnel.

« A bord des navires, le manuel de sécurité hyperbare est également tenu à la disposition des délégués de bord mentionnés à l'article L. 5543-2 du code des transports.

IMPORTANT

- Accident de plongée = **URGENCE thérapeutique**
- **Tout signe** qui apparaît **dans les 24h** après une plongée = accident de plongée
- **Toute erreur** de procédure **même sans signe** = accident de plongée

- Accident de plongée = **ONB 15 L/min + hydratation**

- Limiter la médicalisation aux **détresses vitales**, aux symptômes **cardiorespiratoires** et aux situations d'**éloignement**
- Privilégier le **vecteur hélicoptéré** uniquement en cas de médicalisation et/ou d'éloignement (**> 30'**)

- ALERTER au plus vite le **MEDECIN HYPERBARE**

- Ne pas oublier les **SPECIFICITES MARITIMES**



IMPORTANT

« **Tout signe** qui apparaît **dans les 24h** après une plongée est un accident de plongée jusqu'à preuve du contraire »

