



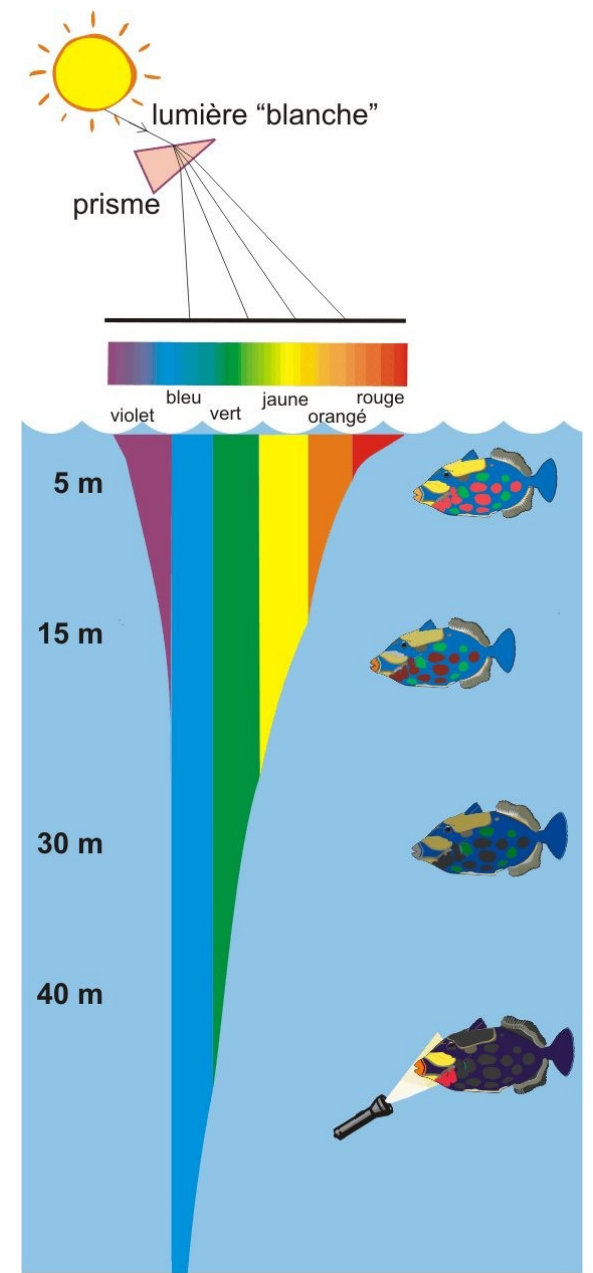
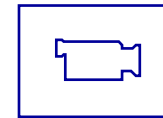
LES ACCIDENTS DE PLONGÉE COURS NII

SOMMAIRE

- Les spécificités du milieu marin
- Les accidents lors d'une plongée

LES SPÉCIFICITÉS DU MILIEU – La lumière

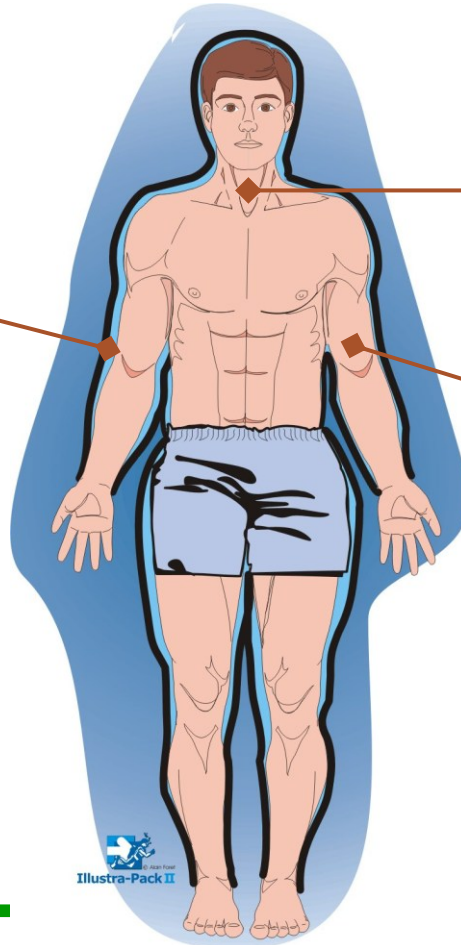
- Diminution de la lumière qui est absorbée par l'eau => plus sombre à 60 m qu'à 20m
 - ⇒ Prévoir un moyen d'éclairage pour voir et être vu (lampe flash, phare)
 - ⇒ Adapter son parcours
 - ⇒ L'obscurité peut être stressante pour certains plongeurs (consommation)



LES SPÉCIFICITÉS DU MILIEU – Le froid

- Température du corps 37°C, pour ne pas refroidir l'eau devrait être $\geq 33^{\circ}\text{C}$
- Dans l'eau nous nous refroidissons 25 x plus vite que dans l'air

Refroidissement lors de la circulation de l'eau sous la combinaison



Refroidissement du corps par la ventilation (lié à la température de l'eau)

Transfert de chaleur du corps vers l'eau (avec la profondeur la combinaison est écrasée donc moins épaisse)

LES SPÉCIFICITÉS DU MILIEU – Le froid

Prévention du froid lors de la plongée

- Combinaison à sa taille pour limiter la circulation d'eau
- Combinaison adaptée au milieu (éviter la 3mm à Beffes...)
- Manger et s'hydrater avant la plongée
- Bien se couvrir AVANT et après la plongée (ne pas partir en ayant déjà froid)
- Eviter les mouvements brusques dans l'eau pour limiter la circulation d'eau
- Sous l'eau prévenir avec le signe « j'ai froid »

Conduite à tenir après la plongée en cas de refroidissement sévère

- Se déséquiper et se sécher rapidement sans se frotter ni se frictionner (ne pas se passer ses mains sous l'eau chaude)
- Se couvrir avec des vêtements chauds
- Boire une boisson chaude et sucrée (pas d'alcool)

=> Se réchauffer progressivement (l'afflux rapide de sang à la périphérie au détriment des organes du corps peut provoquer un malaise cardiaque)

LES SPÉCIFICITÉS DU MILIEU

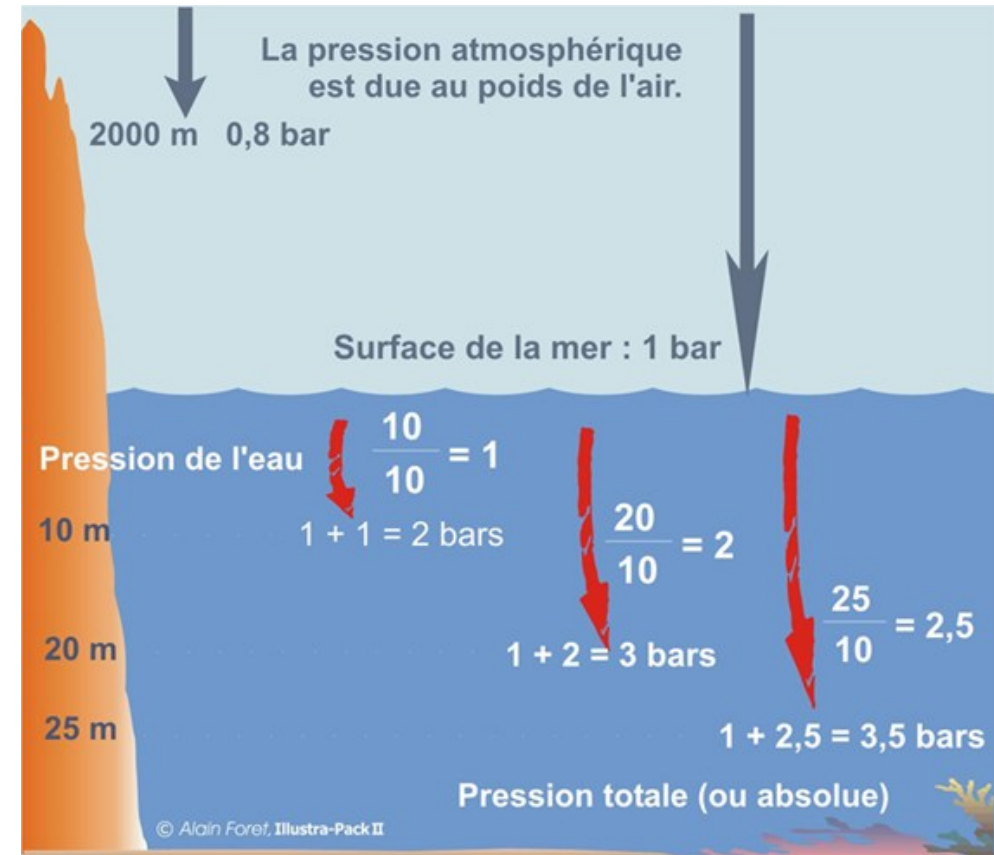
- Augmentation de la pression

Pression totale = pression atmosphérique + pression hydrostatique

Lors d'une plongée à 40m, la pression est 5 fois plus importante qu'à la surface.

⇒ Conséquence sur la viscosité de l'air : l'air est plus épais

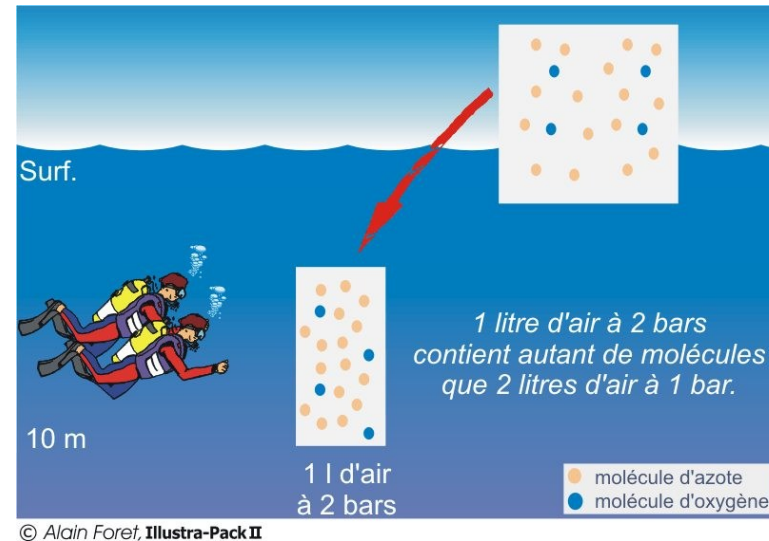
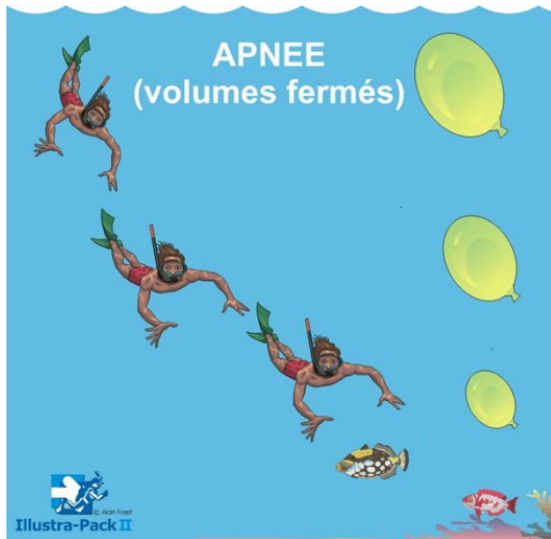
⇒ Conséquence sur la consommation qui est proportionnelle à la profondeur



LES ACCIDENTS EN PLONGÉE – Accidents barotraumatiques

- Rappel sur la compressibilité des gaz

Contrairement aux liquides et aux solides, les gaz sont compressibles.

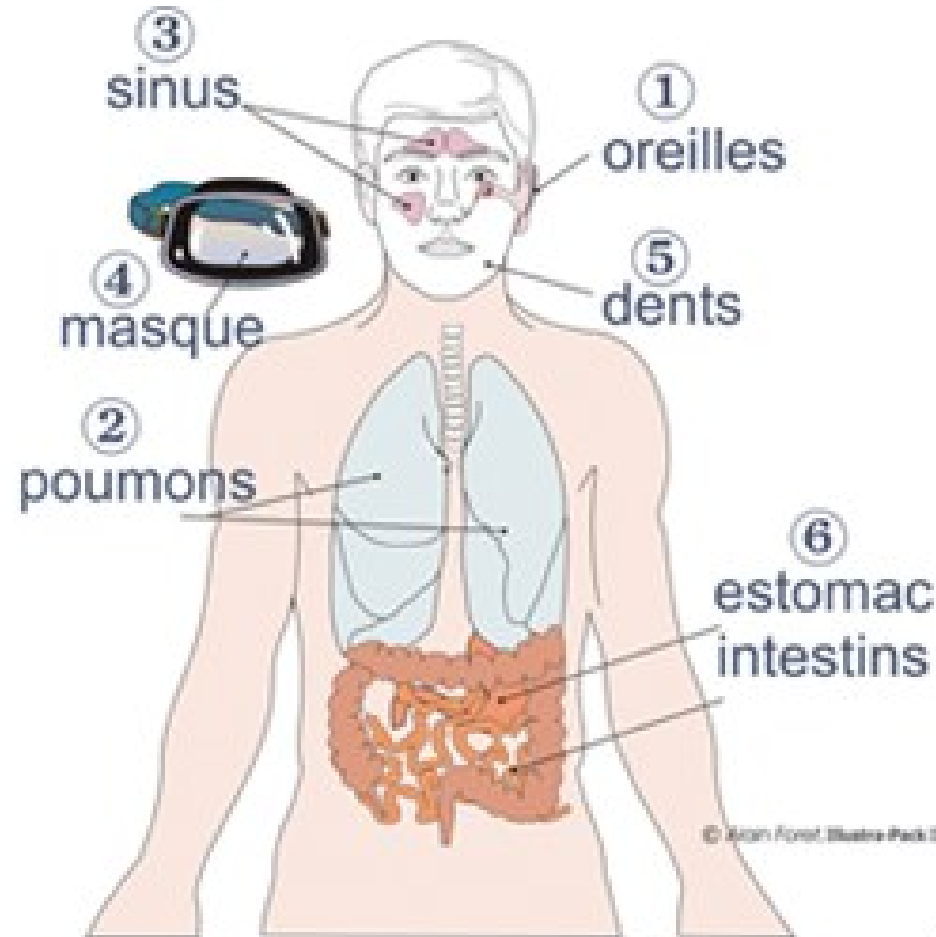


En plongée, les volumes d'air dans le corps, sauf pour les poumons, varient en fonction de la pression.

Le volume d'air dans les poumons ne varie pas, c'est la quantité d'air qui évolue en fonction de la pression.

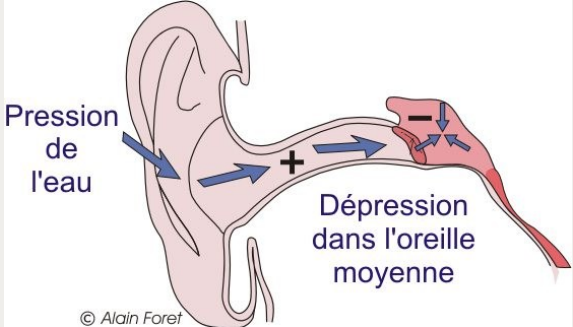
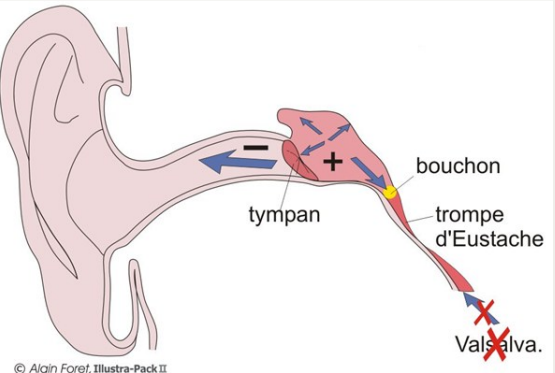
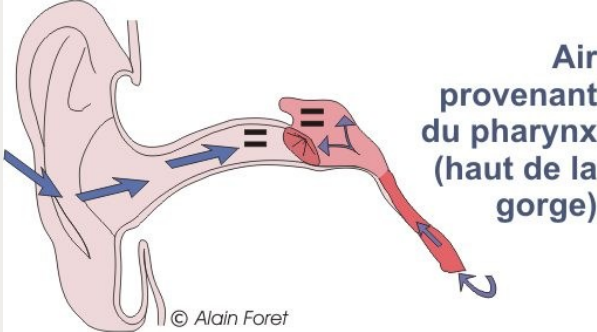
LES ACCIDENTS EN PLONGÉE – Accidents barotraumatiques

- Compression ou dilatation de l'air contenu dans notre corps en fonction des variations de pression



LES ACCIDENTS EN PLONGÉE – Accidents barotraumatiques

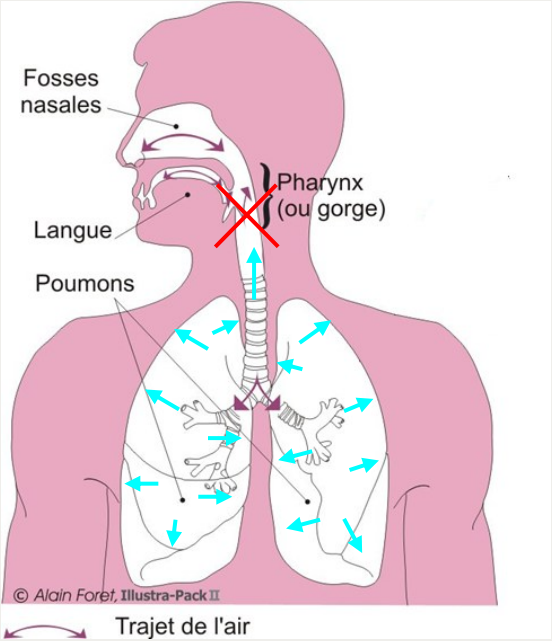
Les oreilles

Mécanisme / cause	Symptômes	Traitement	Prévention
Lors de la descente la pression de l'eau appuie sur le tympan.  © Alain Foret Lors de la remontée, l'air en excès dans l'oreille moyenne appuie sur le tympan si la trompe d'Eustache est obstruée.  © Alain Foret, Illustra-Pack II	Apparition d'une légère gêne pouvant aller jusqu'à une douleur vive et insupportable - Otite résultant de la congestion du tympan - Risque de rupture du tympan - Risque de surdité	Consultation d'un médecin ou d'un ORL en cas de gêne ou d'otite	A la descente procéder à une manœuvre d'équilibrage (Valsalva).  © Alain Foret Lors de la remontée, déglutir, bouger la mâchoire pour ouvrir les trompes d'Eustache. <i>Pensez à vous nettoyer le nez avant la plongée</i>



LES ACCIDENTS EN PLONGÉE – Accidents barotraumatiques

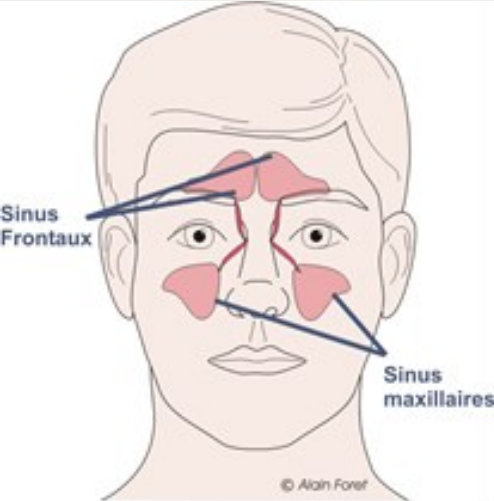
Les poumons – la surpression pulmonaire

Mécanisme / cause	Symptômes	Traitement	Prévention
Lors de la remontée l'air contenu dans les poumons se dilate. S'il ne peut pas s'échapper ou s'il s'échappe trop lentement la pression à l'intérieur des alvéoles augmente provoquant des lésions. 	Les symptômes apparaissent en surface ou dans les minutes suivantes. - Sang dans la salive (lésions alvéolaire) - Gêne respiratoire, sensation d'étouffement (pneumothorax) - Trouble de la parole, de la vision, état de choc...(passage de bulles d'air dans le circuit artériel, atteinte du cerveau)	- Prévenir les secours - Placer la victime sous O₂ à 15l/min (ne jamais interrompre la procédure) - Hydrater la victime (eau, jus de fruit)	- Ne pas bloquer l'expiration lors de la remontée - Insister sur l'expiration lors d'une remontée rapide - Respecter la vitesse de remontée - Limiter les efforts en plongée <i>Travailler l'automatisme d'expiration</i>



LES ACCIDENTS LIÉS EN PLONGÉE – Accidents barotraumatiques

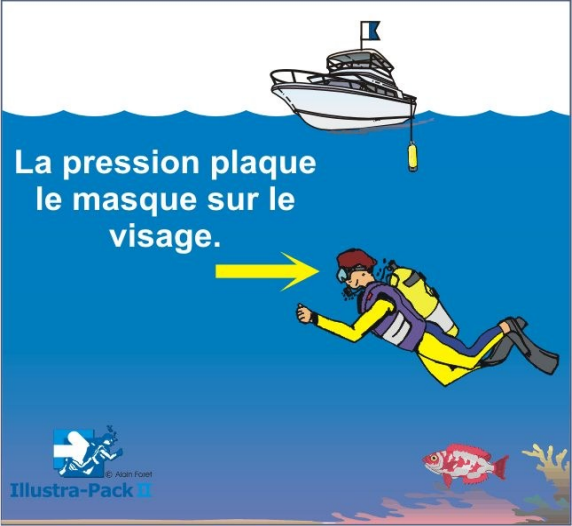
Les sinus

Mécanisme / cause	Symptômes	Traitement	Prévention
Lors d'une obstruction des canaux reliant les sinus aux fosses nasales, l'air ne peut pas s'échapper, provoquant soit une pression sur la cavité tapissée de mucus (remontée) ou une dépression entraînant un décollement de la cavité (descente) 	- Douleur vive au niveau du front ou de la mâchoire - Saignement possible	- Consulter un ORL	- Ne pas plonger avec une sinusite - Bien se dégager le nez, se moucher avant et pendant la plongée si nécessaire - Ne pas prendre de décongestifs locaux <i>Vous pouvez vous nettoyer le nez et les sinus avec de l'eau de mer avant la plongée (c'est du Sterimar® naturel!)</i>



LES ACCIDENTS LIÉS EN PLONGÉE – Accidents barotraumatiques

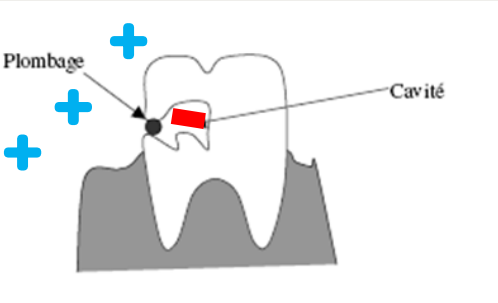
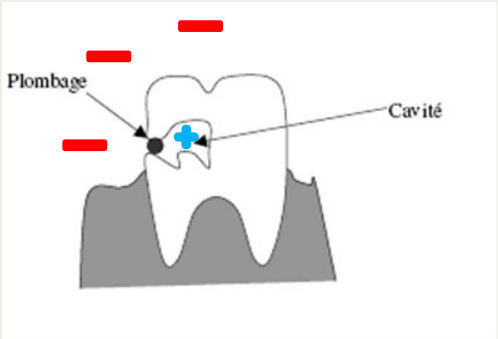
Le placage de masque

Mécanisme / cause	Symptômes	Traitement	Prévention
L'air contenu dans le masque se comprime pendant la descente. Sa jupe souple lui permet de se déformer. Lorsque la limite de souplesse est atteinte, l'intérieur se trouve en dépression. Le masque agit comme une ventouse. 	- Douleur au niveau des yeux - « Œil au beurre noir » - Saignement de nez - Trouble de la vision	- Consulter un médecin si les symptômes persistent	- Prendre l'automatisme de souffler par le nez lors de la descente



LES ACCIDENTS LIÉS EN PLONGÉE – Accidents barotraumatiques

Les dents

Mécanisme / cause	Symptômes	Traitement	Prévention
A la descente, l'air pénètre dans les dents cariées ou abîmées.  A la remontée, l'air se dilate. Si l'orifice d'évacuation est trop petit, l'air ne peut s'échapper suffisamment vite et appuie sur le nerf ou les caries. 	- Douleur dentaire pouvant subsister après la sortie	- Si douleur lors de la descente, arrêter la plongée - Si douleur lors de la remontée, redescendre légèrement et remonter lentement - Consulter un dentiste	- AVANT chaque saison de plongée, consulter un dentiste <i>Dites à votre dentiste que vous êtes plongeur, il adaptera son examen dentaire.</i>



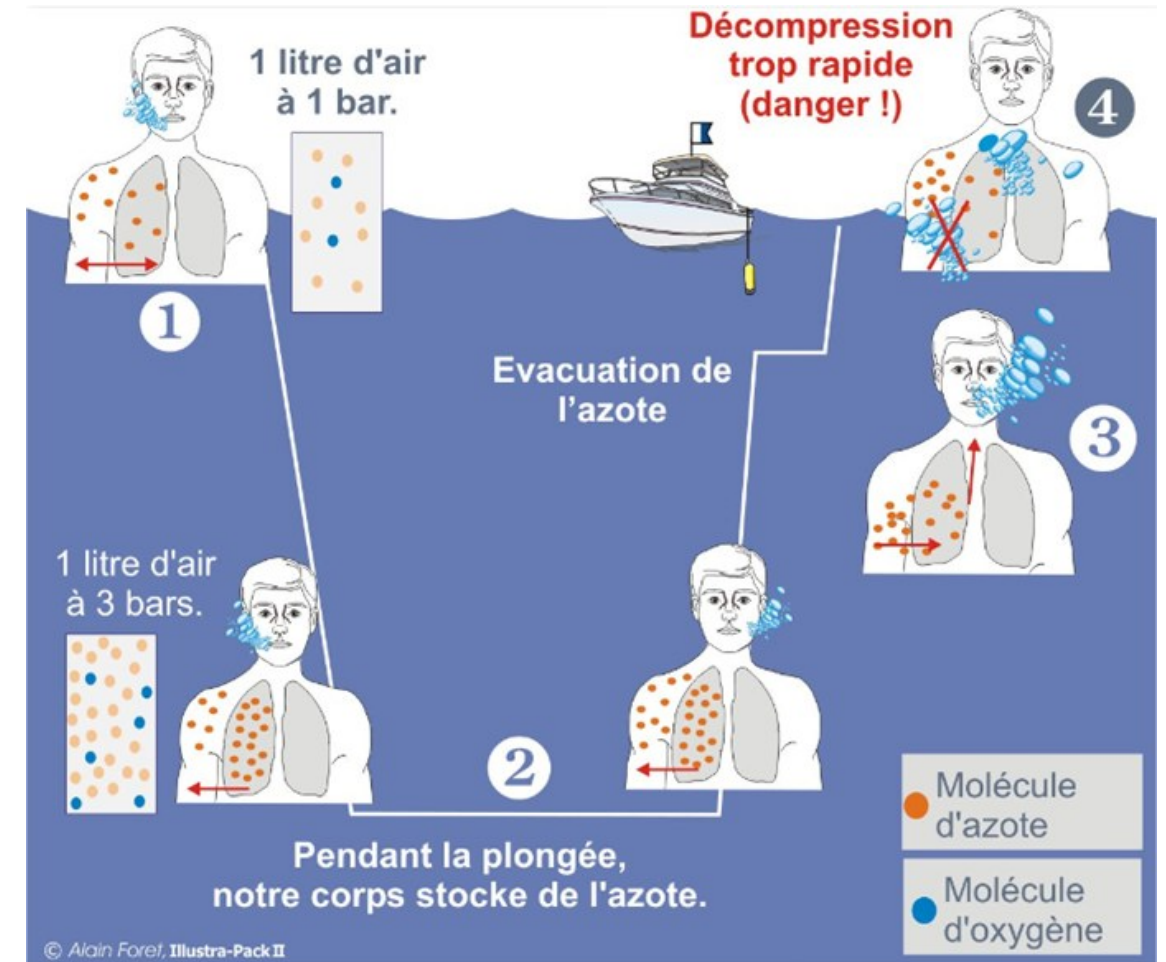
LES ACCIDENTS LIÉS EN PLONGÉE – Accidents barotraumatiques

L'estomac, les intestins

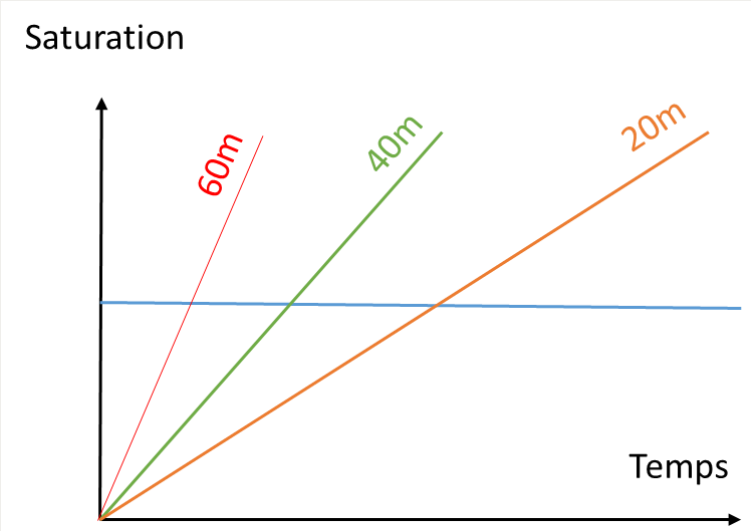
Mécanisme / cause	Symptômes	Traitement	Prévention
Les gaz de fermentation des aliments ingérés et l'air avalé se dilatent pendant la remontée. <i>Concerne essentiellement les plongeurs professionnels</i>	- Douleur abdominale - Diarrhée	- Lors de la remontée, redescendre légèrement et laisser les gaz sortir - Consulter un médecin	- Éviter les féculents et les boissons gazeuses avant la plongée

LES ACCIDENTS EN PLONGÉE – Accident de désaturation

- ① Avant la plongée, il y a équilibre entre la pression de l'air respiré et l'air dissous dans le corps.
- ② Durant la descente la pression de l'air respiré augmente et est supérieure à la tension de l'azote dans les tissus. Le corps stock de l'azote.
- ③ Lors de la remontée, la pression de l'air respiré diminue et devient inférieure à la tension de l'azote dans les tissus. L'azote sort des tissus.
- ④ Il faut laisser le temps à l'azote dissous dans le corps d'être évacué par les poumons. Dans le cas d'un retour trop rapide en surface, l'azote peut provoquer un accident de désaturation.



LES ACCIDENTS EN PLONGÉE – Accident de désaturation

Mécanisme / cause	Symptômes	Traitement	Prévention
Présence de bulles de N₂ dissouts dans les tissus du corps qui se bloquent dans un vaisseau sanguin, au niveau d'un nerf ou d'un tissu. Saturation  Temps <i>Facteurs aggravants : fatigue, froid, stress</i>	Symptômes fonction de la location de la bulle : - Paralysie (muscle, membre) - Trouble de la vision, de la parole - Douleur vive (bends) - Fatigue générale - Fourmillement - Vertige, nausée, surdité - Trouble respiratoire - Manifestations cutanées (boutons, plaque boursouflée) - Difficulté d'uriner... Les symptômes apparaissent généralement dans la 1^{ère} heure après la plongée (≈80%) mais peuvent survenir plusieurs heures après.	- Prévenir les secours - Placer la victime sous O₂ (ne jamais interrompre la procédure) - Faire boire de l'eau ou du jus de fruit par petite quantité	- Respecter les procédures de décompression - Ne pas plonger en cas de fatigue - Limiter les efforts pendant la plongée - Pas d'effort après la plongée - Pas d'apnée après une plongée - Adapter la plongée en fonction de l'environnement - Pas d'avion 24h après une plongée (attention à l'altitude) <i>La condition physique influence sur les risques d'accident de décompression.</i>



LES ACCIDENTS EN PLONGÉE – La toxicité des gaz (loi de Dalton)

La pression d'un gaz composé de plusieurs gaz est égale à la somme des pressions de chaque gaz qui le composent.

Composition de l'air : 79 % d'azote + 20.97% d'oxygène + 0.03 % de gaz carbonique

En plongée on considère que l'air est composé de 20% d'oxygène O_2 et 80% d'azote N_2 .

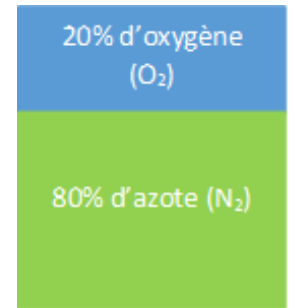
Pression absolue de l'air = $PpO_2 + PpN_2$ avec $PpO_2 = 0.2 \times \text{pression}$
 $PpN_2 = 0.8 \times \text{pression absolue}$

Plus la pression absolue augmente, plus la pression partielle de l'oxygène et la pression partielle de l'azote augmentent.

A 60m: $PpO_2 = 0,2 \times 7 = 1,4 \text{ bar}$

$PpN_2 = 0,8 \times 7 = 5,6 \text{ bar}$

Composition de l'air



LES ACCIDENTS EN PLONGÉE – La toxicité des gaz (loi de Dalton)

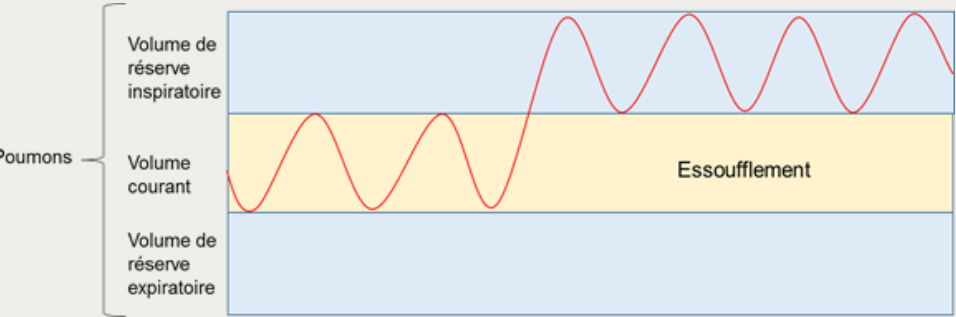
Toxicité des gaz

- O₂ toxique si $PpO_2 > 1.6 \text{ b} \Rightarrow 1.6 / 0.2 = 8 \text{ bars}$ soit 70 m
- N₂ toxique si $PpN_2 > 5.6 \text{ b} \Rightarrow 5.6 / 0.8 = 7 \text{ bars}$ soit 60 m (limite de la plongée à l'air)

Conséquence en plongée :

⇒ intoxication lors de la plongée

LES ACCIDENTS EN PLONGÉE – L’essoufflement

Mécanisme / cause	Symptômes	Traitement	Prévention
Inspiration et expiration plus difficiles, à cause de l’augmentation de la viscosité de l’air ou lors d’un effort. Si l’expiration n’est pas assez importante, le cerveau qui détecte un taux de CO₂ trop important va demander d’augmenter le rythme de respiration au lieu de forcer sur l’expiration (respiration rapide mais pas efficace pour éliminer le CO₂).  Le diagramme illustre le volume pulmonaire (Poumons) en trois zones : Volume de réserve inspiratoire (bleu clair), Volume courant (jaune), et Volume de réserve expiratoire (bleu foncé). Une courbe rouge montre les oscillations du volume. À gauche, les oscillations sont normales. À droite, marquées 'Essoufflement', les oscillations sont plus fréquentes mais leur amplitude est réduite, indiquant une ventilation inefficace. <i>Facteurs aggravants : fatigue, froid, stress</i>	- Rythme respiratoire plus important - Sensation d’étouffement - Panique	<u>Pour la victime :</u> - Avertir son équipier (utiliser signe essoufflement) - Cesser les efforts <u>Pour le coéquipier :</u> - Porter assistance et remonter le plongeur <i>Attention à la consommation et à la surpression pulmonaire</i> - Si maux de tête sur le bateau => placer la victime sous O₂	- Limiter les efforts dès la surface (descente au bout, ligne de vie...) - Adapter la plongée en fonction de la typologie du site, des conditions météorologiques, de sa condition physique. <i>Effectuer régulièrement de petites apnées.</i>



LES ACCIDENTS EN PLONGÉE – La narcose

Mécanisme / cause	Symptômes	Traitement	Prévention
N₂ agit sur le système nerveux entraînant un dysfonctionnement des transmissions nerveuses (perturbation des neurones).  LA NARCOSE 30 m Zone à risques pour les plus sensibles 40 m Zone à risques pour tous les plongeurs 60 m Zone dangereuse © Alain Foret, Illustra-Pack II <i>Facteurs aggravants : fatigue, froid, stress</i>	<u>Pour la victime :</u> - Altération de l'attention, des repères spatio-temporels - Altération de la vision, de la mémoire, troubles moteurs... <i>La victime ne se rend pas compte qu'elle est narcosée.</i> <u>Pour le coéquipier :</u> - Constat d'un comportement incohérent (ne répond pas aux signes, se focalise sur quelque chose d'anodin, ne respecte pas les consignes...).	- Porter assistance et remonter la victime. Les symptômes disparaissent lors de la remontée. <i>La victime ne se souvient pas de ce qu'il s'est passé.</i>	- Accoutumance à la profondeur - Adapter sa vitesse lors de la descente (repère visuel si possible) - Se concentrer sur le respect des paramètres de la plongée <i>L'augmentation de l'attention permet de diminuer les risques de narcose.</i>



LES ACCIDENTS EN PLONGÉE- L'hyperoxie

Mécanisme / cause	Symptômes	Traitement	Prévention
O₂ vient perturber le système nerveux lorsque la PpO₂ > 1,6bar Ne concerne pas les plongeurs à l'air mais les plongeurs au nitrox. <i>Attention aux palanquées utilisant des gaz différents.</i>	Une phase de convulsion (2 à 3 minutes) suivie d'une phase de retour à la normale sans souvenir de la crise.	- Maintenir le détendeur en bouche lors de la phase de convulsion <i>Attention aux mouvements brusques</i> <i>Ne pas remonter durant cette phase (risque de surpression pulmonaire)</i> - Remonter lentement pendant la phase de relaxation	- Respecter la profondeur maximum fonction du %O₂ (à donner par le plongeur nitrox aux autres membres de la planquée)

