

Les Dangers en Plongée

Olivier BIRON

OCNM

V1-2025

La plongée c'est :

- ▶ Un plongeur
- ▶ Un milieu
- ▶ Du matériel
- ▶ C'est surtout une pratique loisir qui doit se faire dans cadre sécurisant

Pourquoi:

- ▶ Dans la formation N1/N2 : cf Manuel de Formation Technique FFESSM
- ▶ Pour anticiper et réagir :
 - ▶ Avant
 - ▶ Pendant
 - ▶ Après
- ▶ Comprendre les actions des encadrants

Objectifs de la soirée :

- ▶ Barotraumatisme
- ▶ Mécanisme de saturation
- ▶ Accident de décompression
- ▶ Froid
- ▶ Essoufflement
- ▶ Noyade
- ▶ Éléments sous pression
- ▶ Faune et flore

Loi de Boyle-Mariotte

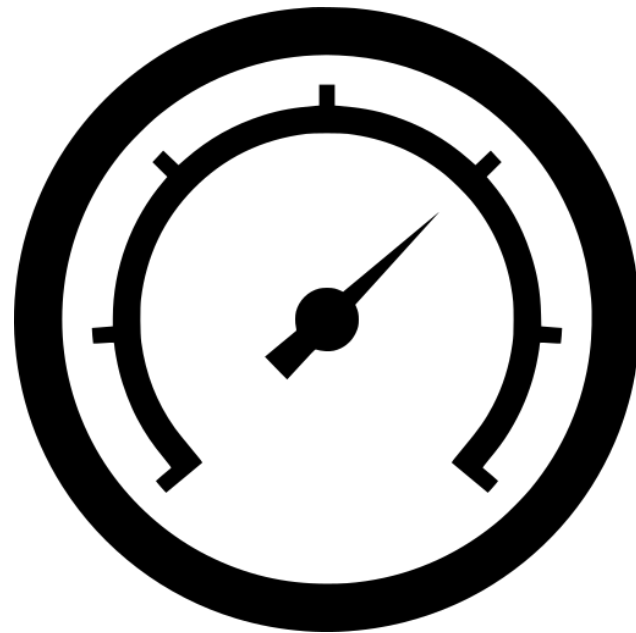
- ▶ La loi de Boyle-Mariotte :

$$PV=cst$$

- ▶ P : pression (unité au choix, usuellement le bar)
- ▶ V : volume (unité au choix usuellement en plongée le litre)

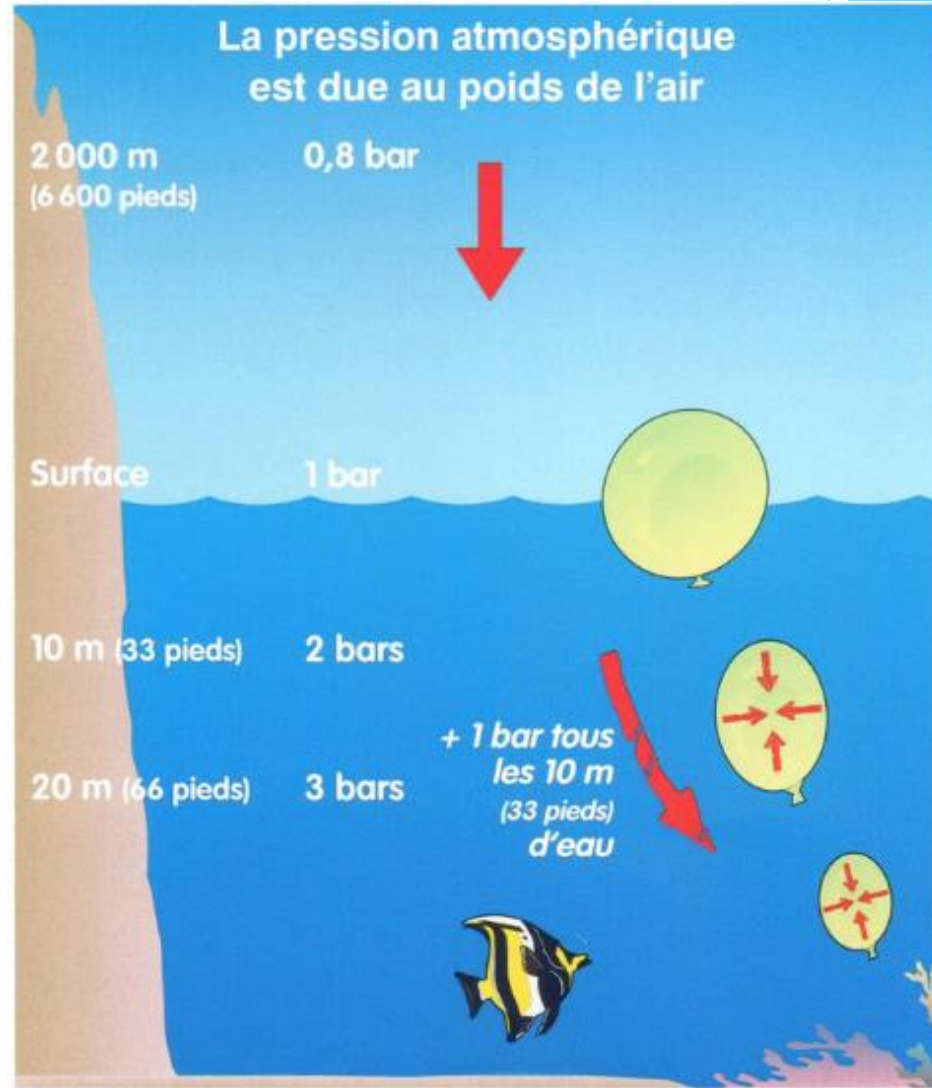
Les barotraumatismes

Traumatismes dûs à la pression



Variation de pression: $P=f(z)$

- Le milieu nous expose à une pression autre que la pression nominale.
- Les volumes gazeux (en approximation) vont varier



Révision :

- Donner la pression à une profondeur de 7m, 15m, 23m et 45m.
- Réponses :

Profondeur (m)	Pression (bar)
7	1,7
15	2,5
23	3,3
45	5,5

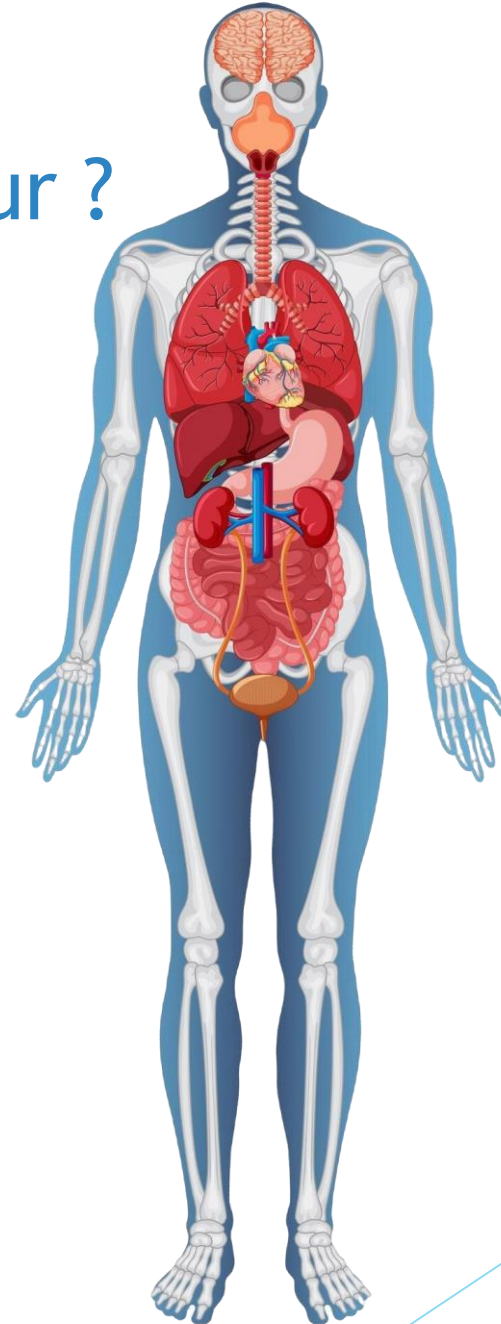
- Pour un volume de 10l en surface, quel est le volume aux profondeurs :

Profondeur (m)	Pression (bar)	Volume (l)
7	1,7	5,9l
15	2,5	4
23	3,3	3,0
45	5,5	1,8



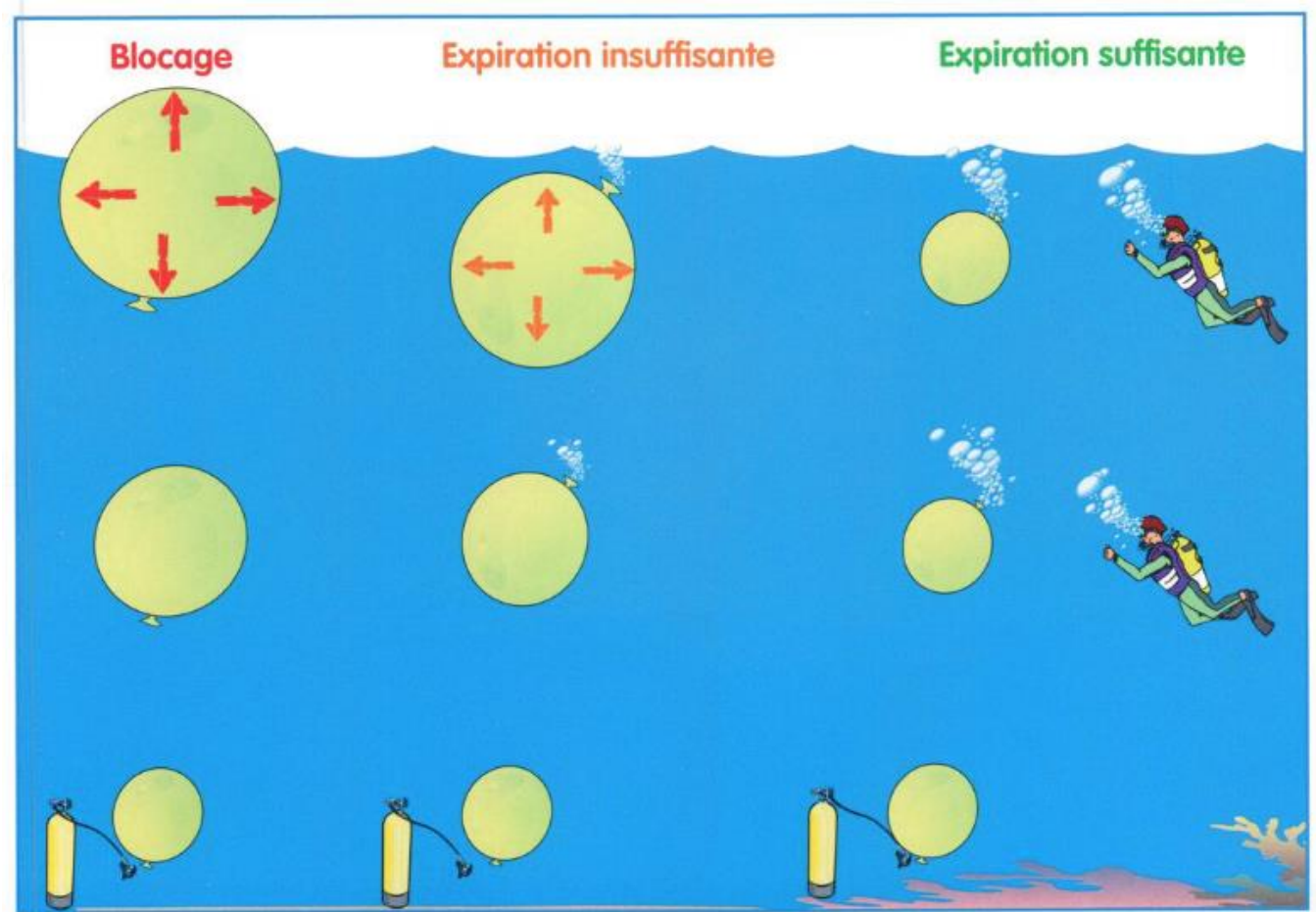
Les espaces gazeux du plongeur ?

1. Les poumons
2. Les sinus
3. Les oreilles
4. Les intestins
5. Les cavités dentaires
6. Le masque



Les poumons :

- Capacité pulmonaire totale (CPT) : 5,5 l (env)
- En plongée avec scaphandre quel est le volume à une profondeur z ?
 - LE MEME ! C'est la pression du gaz qui change!
- Expiration insuffisante :
 - Le volume de gaz +
 - Effraction pulmonaire
 - Surpression pulmonaire SP

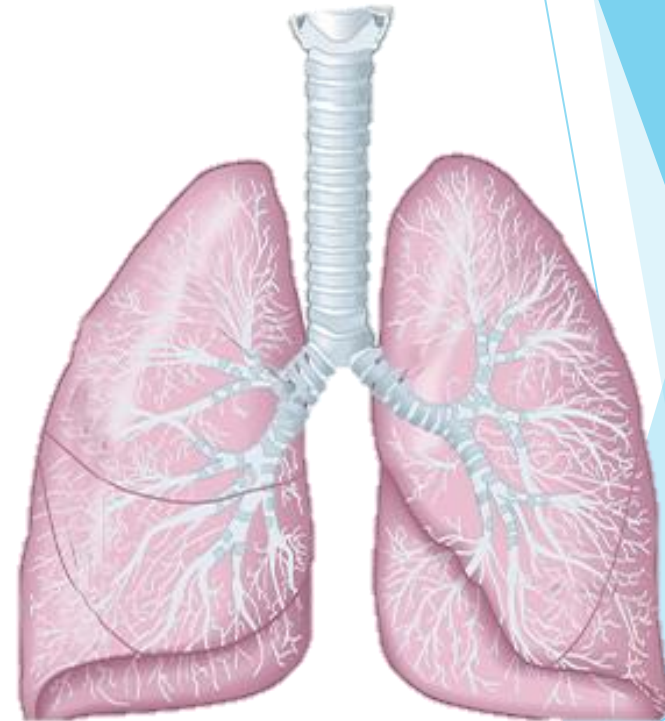


Symptômes (information)

- Atteinte neurologique
- Emphysème : apparition de gaz dans les tissus
- Pneumothorax : passage de l'air entre les feuillets pulmonaires
- Toux et crachat sanglant

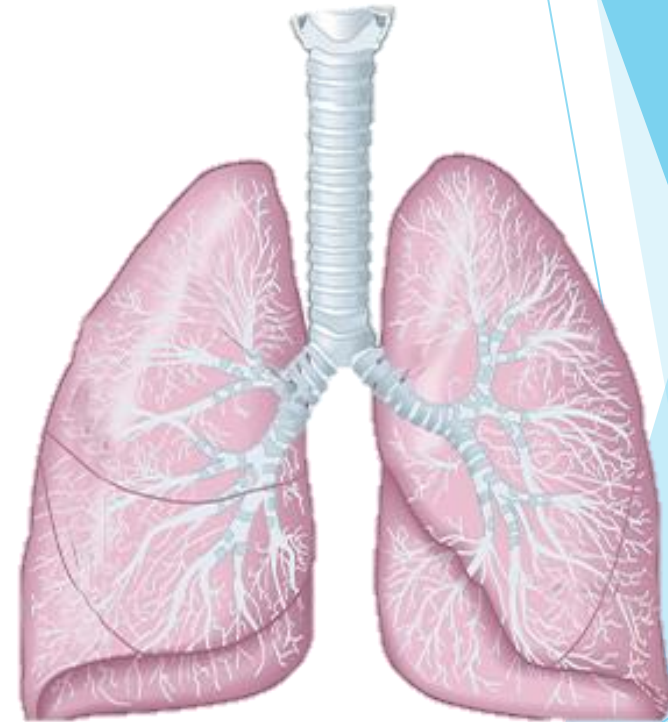
Conduite à tenir:

- **SIGNALER DE SUITE (GP ou DP)**
- Oxygénothérapie
- Alerte services médicaux
- Hydratation



Prévention:

- Ne jamais bloquer sa respiration !
- Maîtrise de la flottabilité
- Maîtrise de la vitesse de remontée
- Pas de Valsalva à la remontée
- Maîtrise automatique du matériel.



Les sinus :

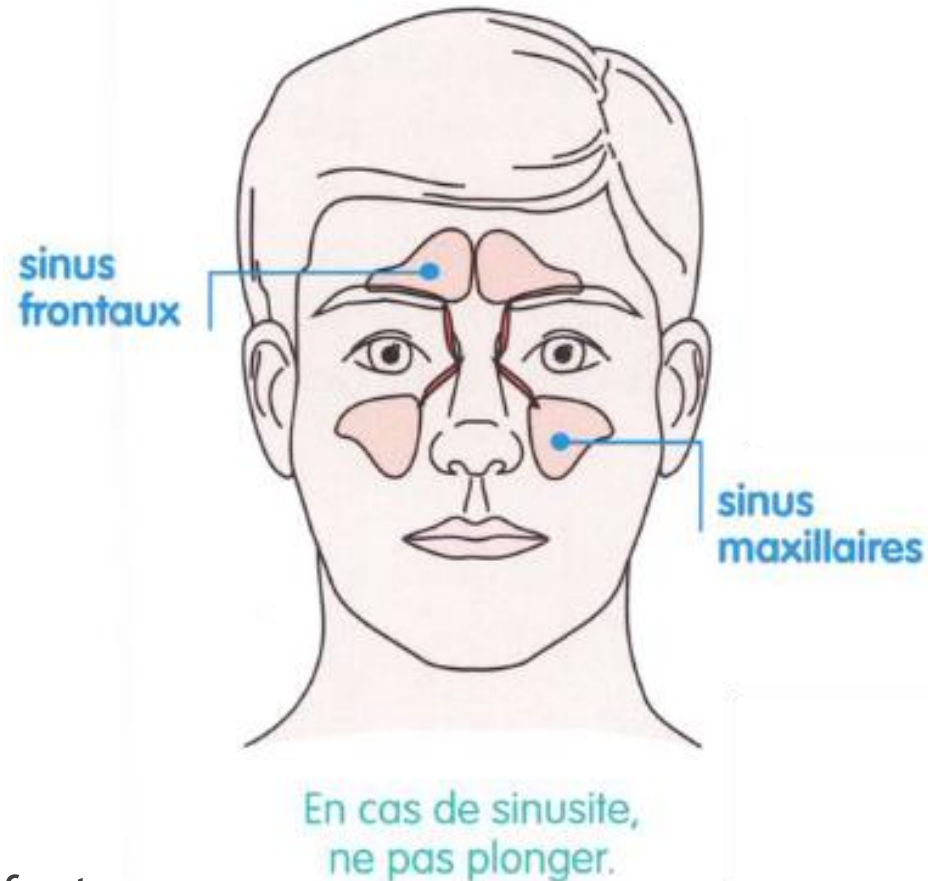
- 2 grandes cavités sinusales en équilibre de pression.

Symptômes :

- Douleur vive au front ou dans la mâchoire

Conduite à tenir :

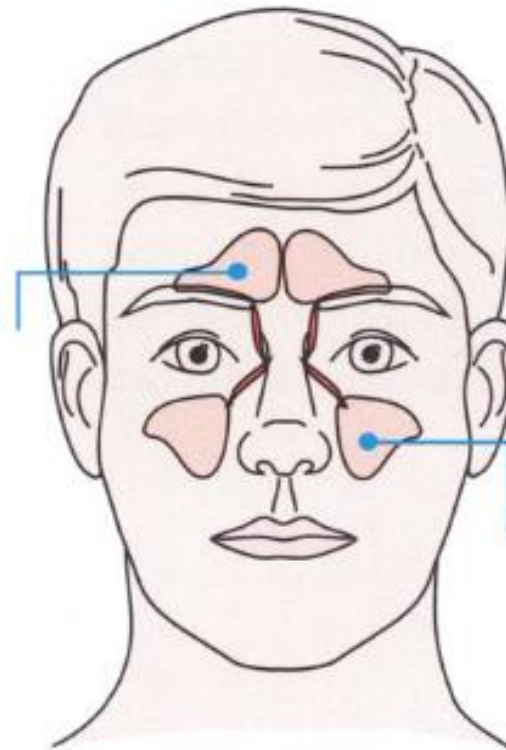
- Signaler de suite !
- Remonter le plus doucement (il faut remonter !)
- Consultation médecin



Prévention :

- Ne jamais plonger enrhumé ou nez bouché
- Ne jamais plonger avec du pshitt à nez (effet temporaire)
- SAVOIR DIRE NON

sinus frontaux



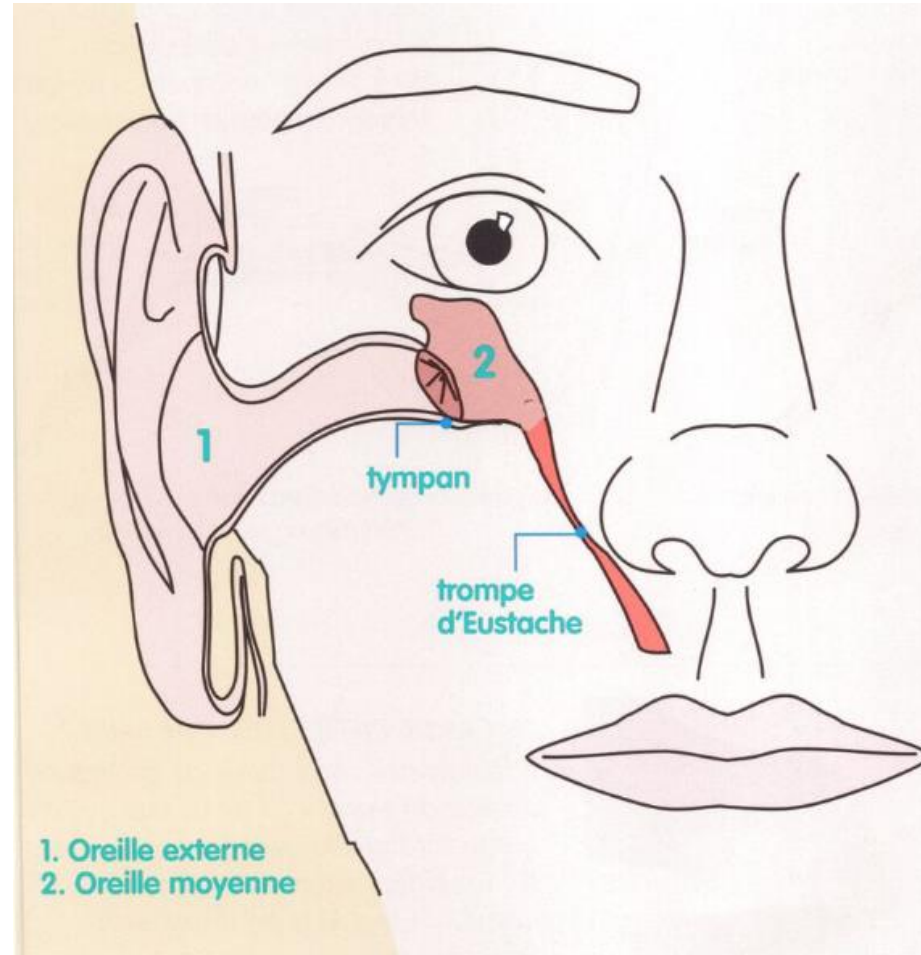
sinus maxillaires

En cas de sinusite,
ne pas plonger.



Les oreilles :

- Deux zones séparées par une membrane.
- L'oreille interne est reliée au rhinopharynx.
- Cette connexion est musculairement « pincée »

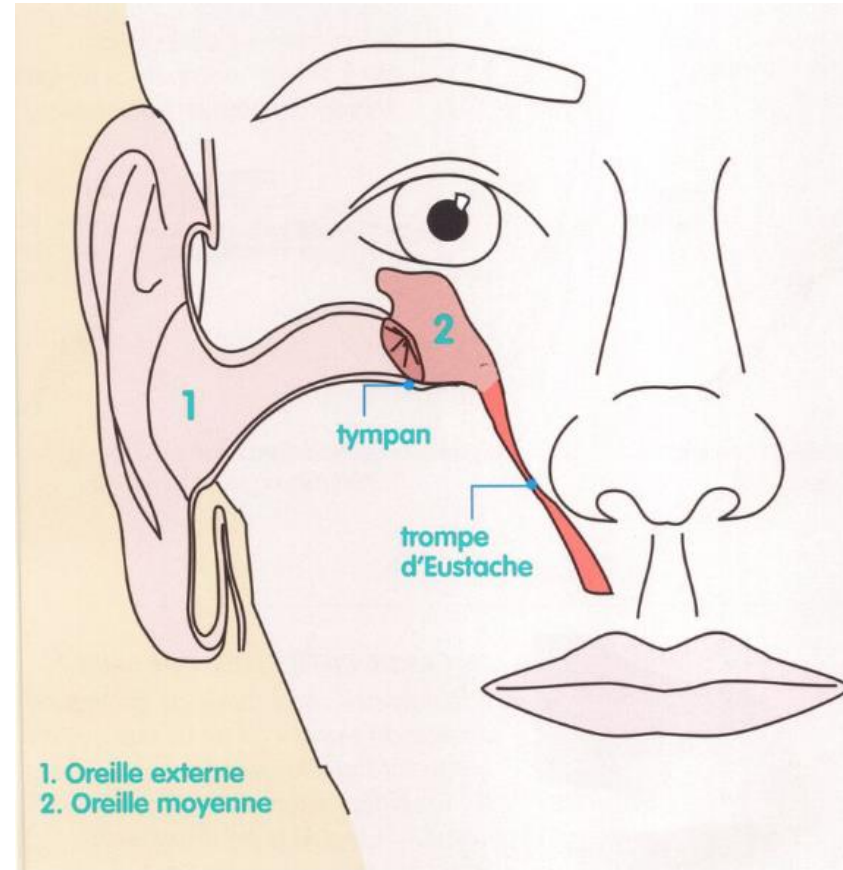


Les symptômes :

- Douleur à l'oreille
- Perte d'équilibre

Prévention :

- Descendre doucement tête en haut
- Equilibrer très régulièrement
- Signaler au GP rapidement
- Pas de Valsalva à la remontée (Toynbee)



Les dents :

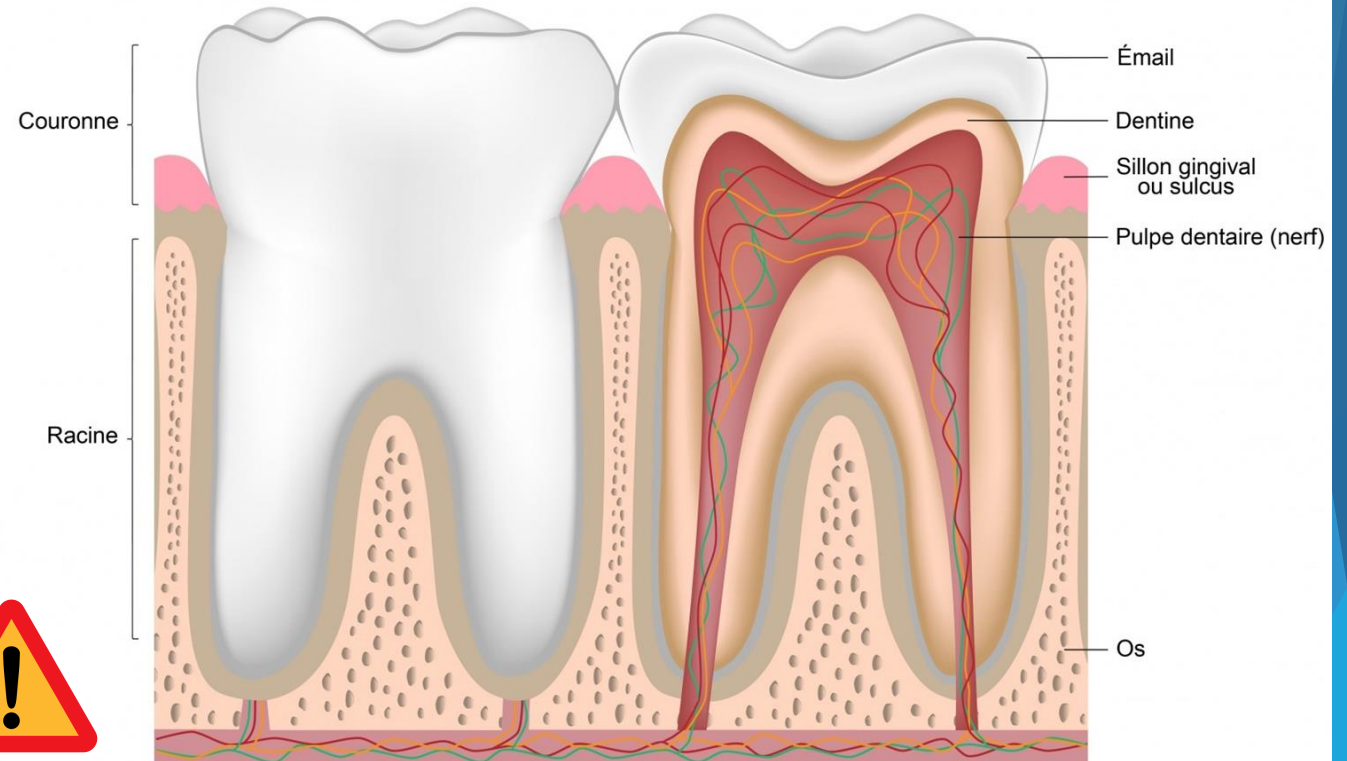
- Les dents sont hermétiques à la base
- La présence de carie ou de traumatisme peut créer des poches de gaz
- L'évacuation des bulles peut être impossible (tension superficielle)

Prévention :

- Visite annuelle chez le dentiste (en spécifiant la pratique de la plongée)
- Pas de plongée avec une dent non soignée



Anatomie de la dent



Le masque :

- L'air dans le masque est, sans action, à la pression de départ
- La réduction du volume peut faire une succion de la face : c'est le plaquage de masque

Prévention :

- Souffler par le nez dans le masque pour équilibrer les pressions
- Choisir un masque à sa taille
- Etre toujours dans le confort



Les intestins :

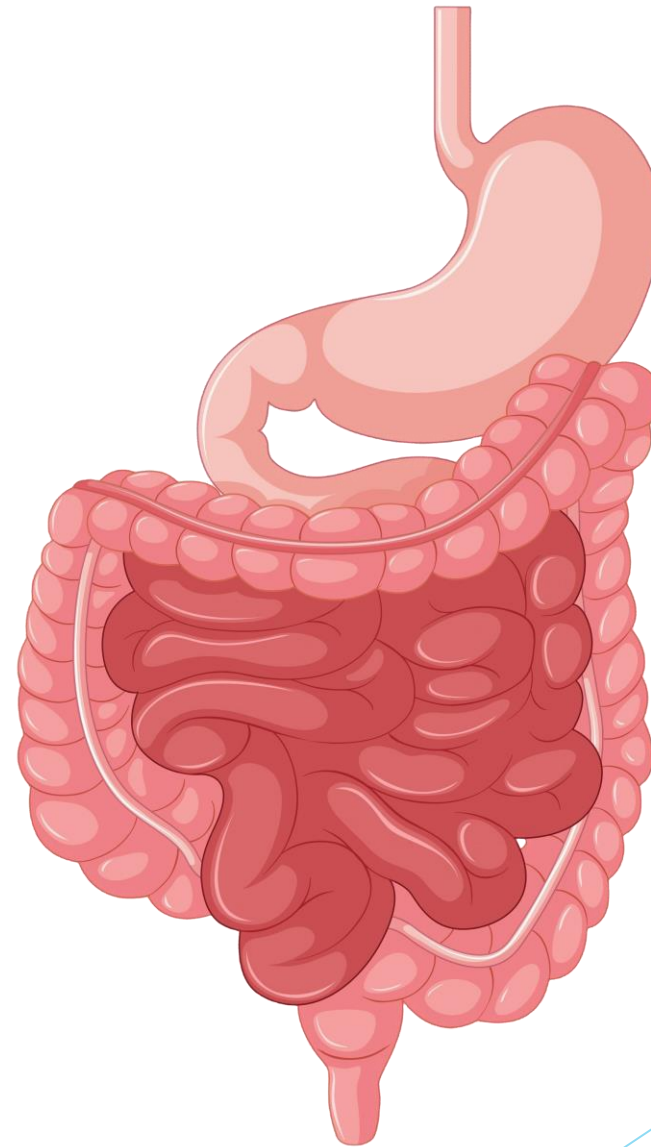
- Les intestins et le système digestif peuvent être le siège de production de gaz.
- Bloqués, ces gaz vont se dilater.

Conduite à tenir :

- Stopper la remontée, et permettre l'évacuation des gaz.

Prévention :

- Limiter la consommation de féculents et de boisson gazeuse.



Questions ?



Saturation et décompression

Équilibre des éléments chimiques entre 2 phases :

Dissout \rightleftharpoons gazeux

Les gaz dans l'organisme :

Les composés chimiques peuvent être sous deux formes :

- Gazeuse
- Dissoute

Pouvez-vous expliquer ?

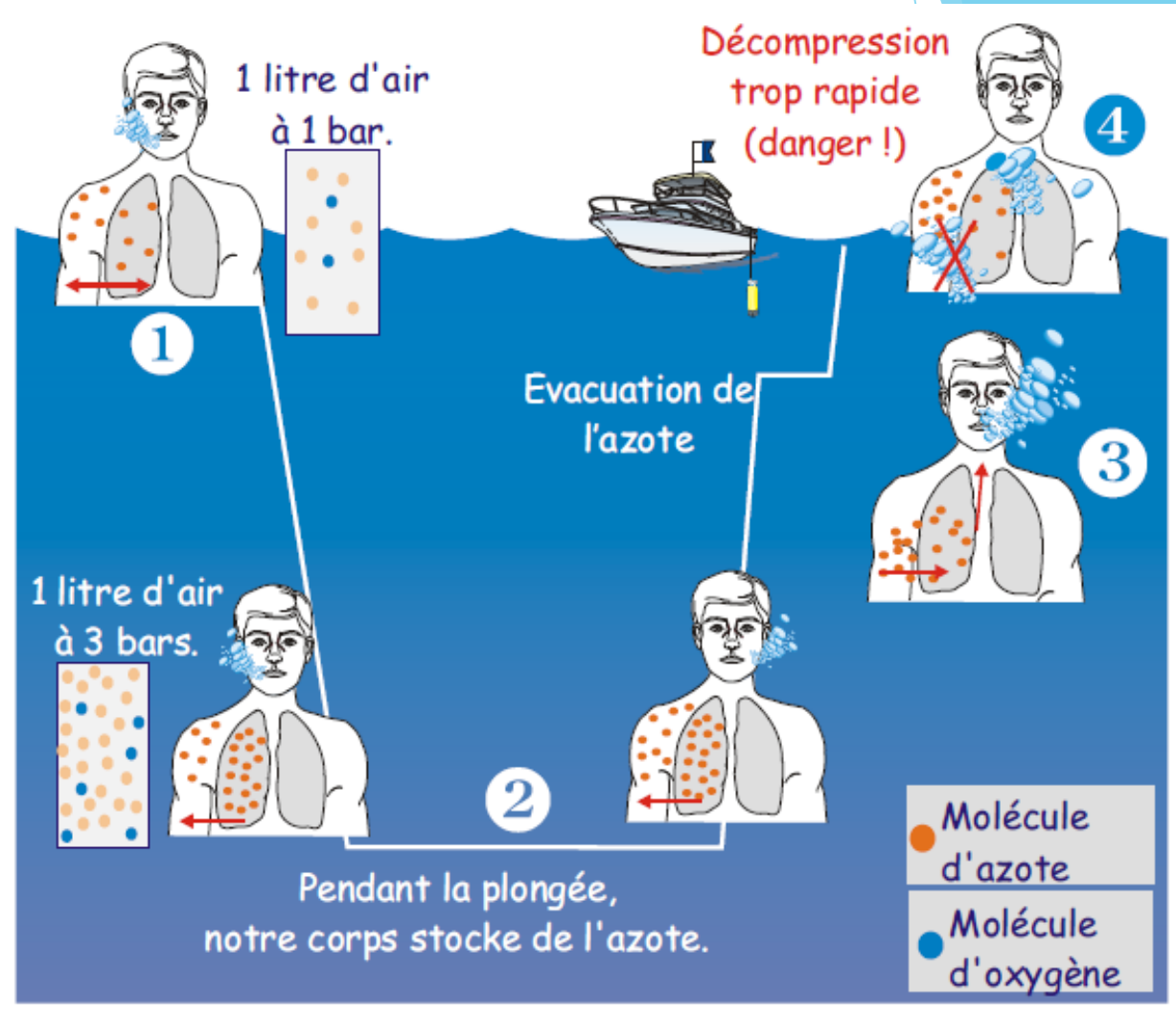


En plongée lors de la descente :

- La pression ambiante augmente.
- La pression des gaz dans les tissus augmente.
- La quantité de gaz dissous augmente.

En plongée lors de la remontée :

- La pression ambiante diminue.
- La pression des gaz dans les tissus est constante.
- Il y a transfert vers la phase gaz.

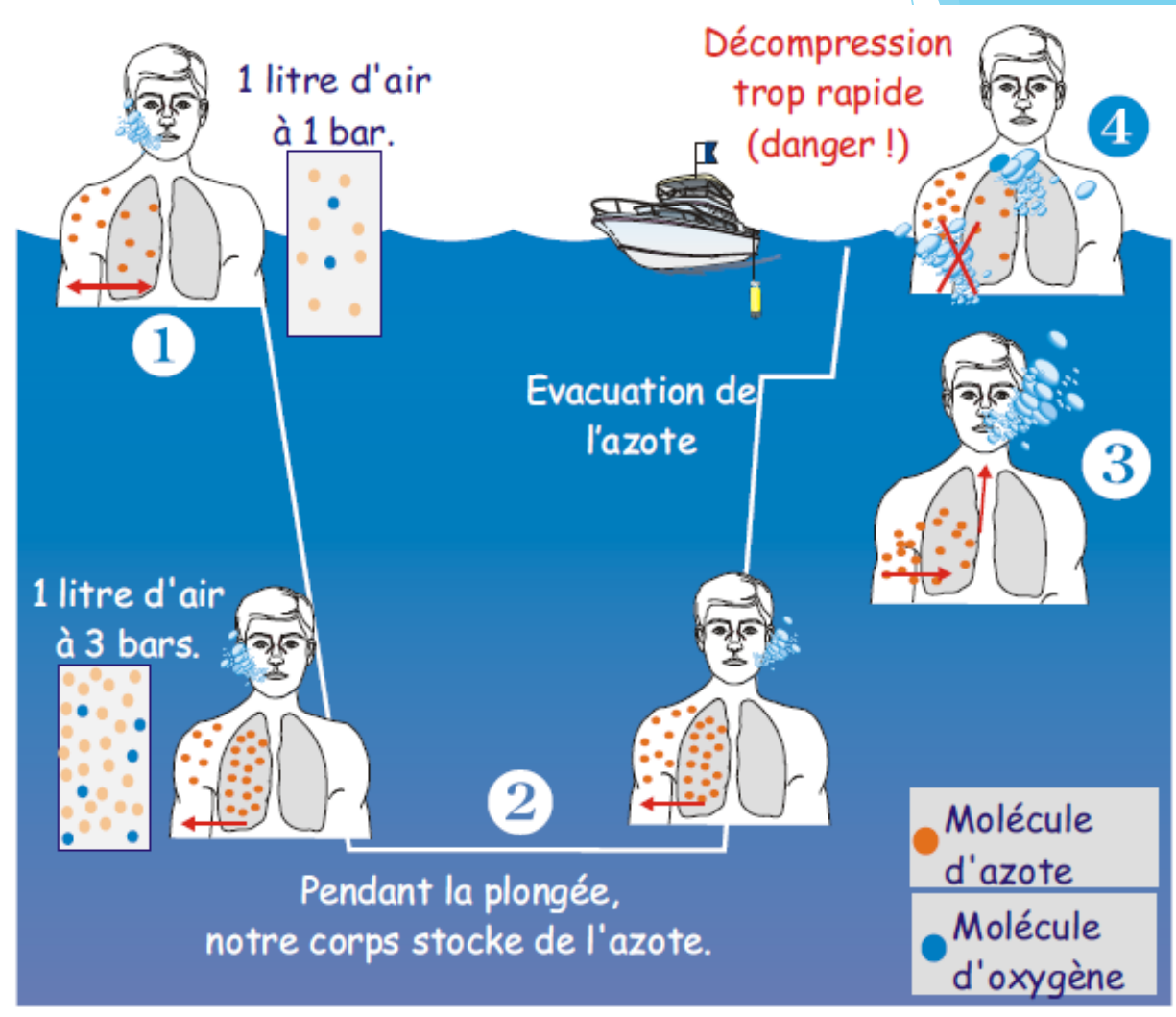


Remontée contrôlée:

- Le filtre pulmonaire permet d'évacuer l'excès de gaz stocké

Remontée trop rapide :

- Le gaz dissous passe en phase gaz de façon importante
- Présence de bulles dans tous les tissus
- Filtre pulmonaire non efficace



La localisation influe sur le symptôme



Systeme nerveux :

- Paralysie de tout type
- Diurèse problématique
- Coups de poignard
- Douleur entre les omoplates
- Fourmillement ou engourdissement
- Fatigue générale importante

Oreille :

- Perte d'équilibre
- Nausée



Os et tendon :

- Sensation de courbatures extrêmes
- Sensation d'arrachement
- Sensation de broiement

Respiratoire :

- Très forte douleur thoracique.
- (Ouverture du FOP)
- Ne pas confondre avec une SP



Apparition dans le temps:

Délais	Pourcentage
0-10 min	50%
10min à 1h	30%
1h à 24h	20%



L'après plongée doit être inclus dans la plongée



Conduite à tenir :

- **Le signaler au moindre doute**
- Alerte secours
- Oxygénothérapie
- Hydratation



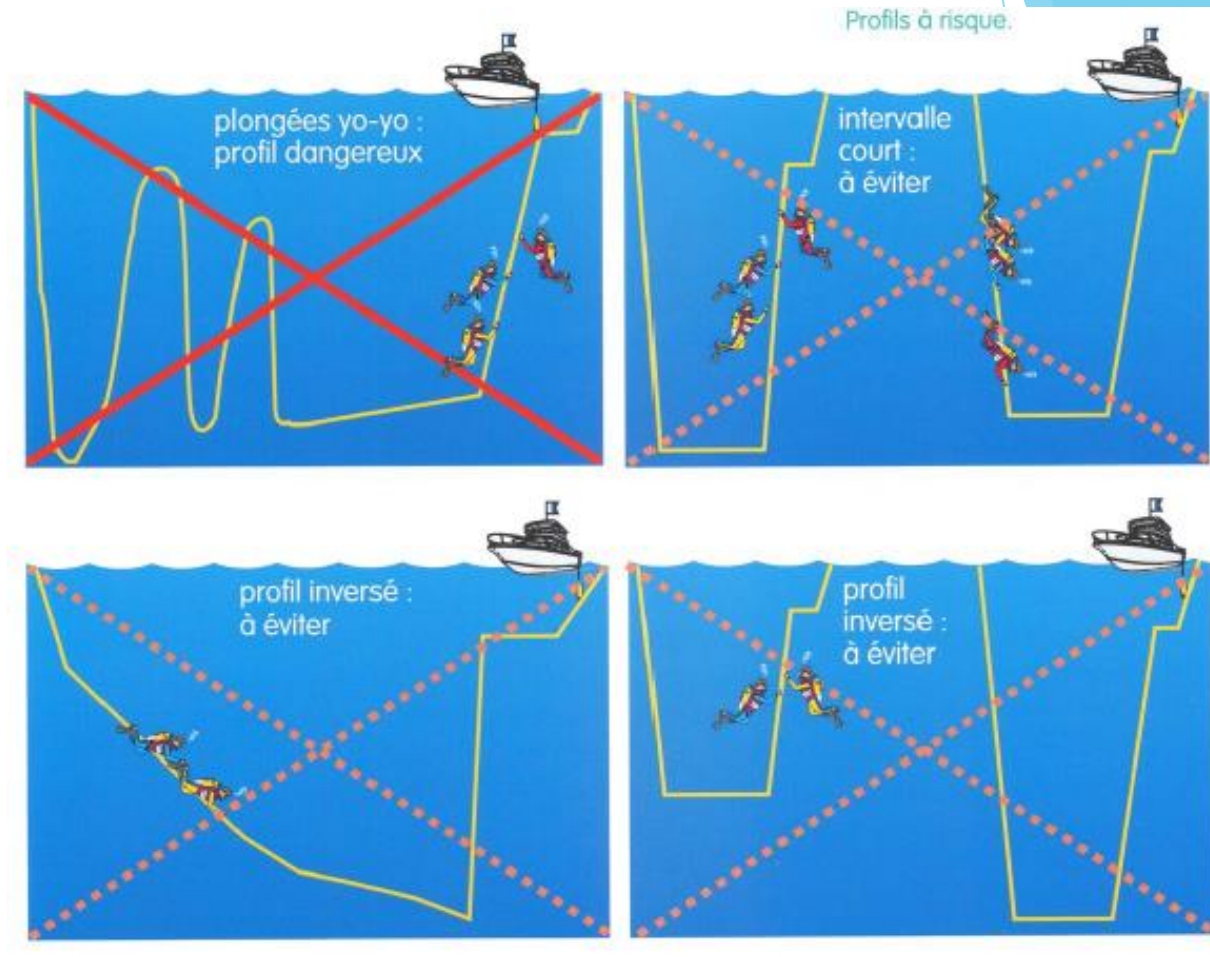
Prévention :

- Respect de la remontée :
 - Suivre le GP
 - Lire l'eau
 - 10m/min puis 6m/min dans les 10m



Prévention :

- Profil de plongée à risque :
 - Yo yo
 - Plongée rapprochée
 - Profil inversé
 - Descente douce



Facteur personnel :

- Il est important de connaître sa capacité
- Une pratique progressive et raisonnée

Facteur personnel
Méforme
Hygiène de vie
Age >40ans
poids
Antécédent de maladie grave
Manque de pratique récente

Comportements à éviter :

- Les efforts peuvent être variés :
 - Remonter sur un bateau
 - Chargement du matériel en voiture
- L'apnée peut être tentante :
 - Perte de masque
 - Jolis cailloux etc...
- Une prise d'avion ou un passage en altitude par la route etc ...

Comportement
apnée
avion
effort
Mis en pression du thorax (Valsalva en remonté)

Palier et courbe de sécurité :

- Si on cumule trop de gaz dissous il faut l'évacuer
- On fait des pauses dans la remontée pour ne pas altérer le filtre pulmonaire et add
 - Ce sont les paliers



Maîtrise de sa profondeur

Tables MN90 - FFESSM (plongée à l'air)

Prof.	Durée	3m	DTR	GPS	Prof.	Durée	3m	DTR	GPS	Prof.	Durée	3m	DTR	GPS	Prof.	Durée	6m	3m	DTR	GPS
6m	15 min		1	A	12m	1h20		1	H	18m	35 min		2	F	25m	5 min			2	B
	30 min		1	B		1h25		1	I		40 min		2	G		10 min			2	C
	45 min		1	C		1h30		1	I		45 min		2	H		15 min			2	D
	1h15		1	D		1h35		1	J		50 min		2	H		20 min			2	E
	1h45		1	E		1h40		1	J		55 min	1	3	I		25 min		1	3	F
	2h15		1	F		1h45		1	J		60 min	5	7	J		30 min		2	4	H
	3h00		1	G		1h50		1	K		1h05	8	10	J		35 min		5	7	I
	4h00		1	H		1h55		1	K		1h10	11	13	K		40 min		10	12	J
8m	5h15		1	I	2h00		1	K	1h15	14	16	K	45 min		16	18	J			
	6h00		1	J	2h10		1	L	1h20	17	19	L	50 min		21	23	K			
	15 min		1	B	2h15		1	L	1h25	21	23	L	55 min		27	29	L			
	30 min		1	C	2h20	2	4	L	1h30	23	25	M	60 min		32	34	L			
	45 min		1	D	2h30	4	6	M	1h35	26	28	M	1h05		37	39	M			
	60 min		1	E	2h40	6	8	M	1h40	28	30	M	1h10	1	41	45	M			
	1h30		1	F	2h50	7	9	N	1h45	31	33	N	1h15	4	43	50	N			
	1h45		1	G	3h00	9	11	N	1h50	34	36	N	1h20	7	45	55	N			
10m	2h15		1	H	3h10	11	13	N	1h55	36	38	N	1h25	9	48	60	O			
	2h45		1	I	3h20	13	15	O	2h00	38	40	O	1h30	11	50	64	O			
	3h15		1	J	3h30	14	16	O	20m	5 min		2	B	28m	5 min			2	B	
	4h15		1	K	3h40	15	17	O		10 min		2	B		10 min			2	D	
	5h00		1	L	3h50	16	18	O		15 min		2	D		15 min			2	E	
	6h00		1	M	4h00	17	19	O		20 min		2	D		20 min		1	4	F	
	15 min		1	B	4h10	18	20	P		25 min		2	E		25 min		2	5	G	
	30 min		1	C	4h15	19	21	P		30 min		2	F		30 min		6	9	H	
45 min		1	D	4h30	22	24	P	35 min			2	G	35 min			12	15	I		
1h15		1	G	15m	5 min		1	A		40 min		2	H		40 min		19	22	J	
1h45		1	H		10 min		1	B	45 min	1	3	I	45 min		25	28	K			
2h00		1	I		15 min		1	C	50 min	4	6	I	50 min		32	35	L			
2h15		1	J		20 min		1	C	55 min	9	11	J	55 min		2	36	41	M		
2h45		1	K		25 min		1	D	60 min	13	15	K	60 min		4	40	47	M		
3h00		1	L		30 min		1	E	1h05	16	18	K	1h05		8	43	54	N		
4h00		1	M		35 min		1	E	1h10	20	22	L	1h10		11	46	60	N		
4h15		1	N		40 min		1	F	1h15	24	26	L	1h15		14	48	65	O		
12m	5h15		1	O	45 min		1	G	1h20	27	29	M	1h20		17	50	70	O		
	5h30		1	P	50 min		1	G	1h25	30	32	M	1h25		20	53	76	O		
	6h00	1	2	P	55 min		1	H	1h30	34	36	M	1h30		23	56	82	P		
	5 min		1	A	60 min		1	H	22m	5 min		2	B	30m	5 min			2	B	
	10 min		1	B	1h05		1	I		10 min		2	C		10 min			2	D	
	15 min		1	B	1h10		1	I		15 min		2	D		15 min		1	4	E	
	20 min		1	C	1h15		1	J		20 min		2	E		20 min		2	5	F	
	25 min		1	C	1h20	2	4	J		25 min		2	F		25 min		4	7	H	
30 min		1	D	1h25	4	6	K	30 min			2	G	30 min			9	12	I		
35 min		1	D	1h30	6	8	K	35 min			2	H	35 min			17	20	J		
40 min		1	E	1h35	8	10	L	40 min		2	4	I	40 min			24	27	K		
18m	45 min		1	E	1h40	11	13	L	45 min	7	9	I	45 min		1	31	35	L		
	50 min		1	F	1h45	13	15	L	50 min	12	14	J	50 min		3	36	42	M		
	55 min		1	F	1h50	15	17	M	55 min	16	18	K	55 min		6	39	48	M		
	60 min		1	G	1h55	17	19	M	60 min	20	22	K	60 min		10	43	56	N		
	1h05		1	G	2h00	18	20	M	1h05	25	27	L	1h05		14	46	63	N		
	1h10		1	H	18m	5 min		2	B	1h10	29	31	L	1h10		17	48	68	O	
	1h15		1	H		10 min		2	B	1h15	33	35	M	32m	5 min			3	B	
	15 min		2	C		15 min		2	C	1h20	37	39	M		10 min			3	D	
20 min		2	D	20 min			2	D	1h25	41	43	N	15 min			1	4	E		
25 min		2	E	25 min			2	E	1h30	44	46	N								
30 min		2	F	30 min			2	F												

Questions ?



Le froid

- ▶ On se refroidit 25 fois plus vite dans l'eau !
 - ▶ Perte de sensibilité/ tremblements/ repli sur soi/ envie d'uriner/ crampes
- ▶ Prévention :
 - ▶ Matériel adapté (taille, épaisseur, etc ..)
 - ▶ Protection avant et après l'immersion (bonnet, coupe vent !)
 - ▶ Bien manger en amont.
- ▶ Conduite à tenir :
 - ▶ Le signaler de suite
 - ▶ Fin de plongée



Questions ?



L'essoufflement :

- ▶ C'est une intoxication de l'organisme au CO_2 .
- ▶ Pour évacuer les CO_2 le corps réagit de façon automatique en inspirant +

MAIS

- ▶ Il faut expirer + !
- ▶ Le signaler de suite (même légèrement)



L'essoufflement

- ▶ Limitation des efforts
- ▶ Confort en plongée: matériels, conditions météo
- ▶ Forcer l'expiration
- ▶ Fin de plongée



Questions ?



Noyade

- ▶ Submersion des voies aériennes
- ▶ Principales causes :
 - ▶ Panne d'air : manque de vigilance, essoufflement, défaut technique.
 - ▶ Défaut physique : malaise sous l'eau (physiologique, pique, etc ..)
 - ▶ Élément extérieur : filet, cavité, etc ...
- ▶ Remonter le plongeur
- ▶ Alerte/ Secours (PSC ?)



Noyade :

- ▶ La plupart des noyades ont lieu en SURFACE !
- ▶ On garde son détendeur en bouche jusqu'à la sortie de l'eau !



Questions ?



Eléments sous pression :

- Bouteille de plongée :
 - Toujours attachée ou couchée
- Détendeur et gilet :
 - Prendre soin (sable, soleil)
 - Entretien



Questions ?



Le milieu : faune et flore



Ils piquent !



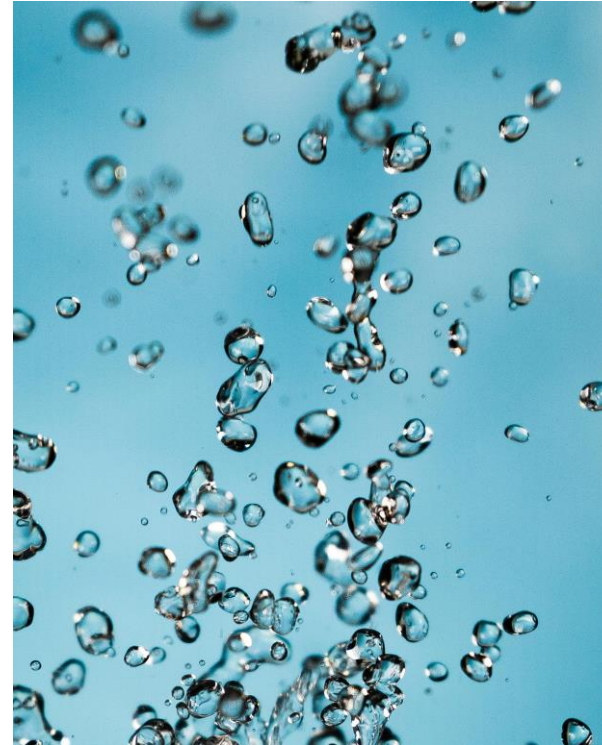
Le milieu : faune et flore



Ils brûlent !

Pour limiter les risques :

- ▶ On ne laisse que des bulles sous l'eau ...
- ▶ On ne touche pas
- ▶ On ne nourrit pas
- ▶ On ne stimule pas
- ▶ On est sage, on est invité!



Questions ?



Merci de votre attention.