



Cours de Nitrox Avancé

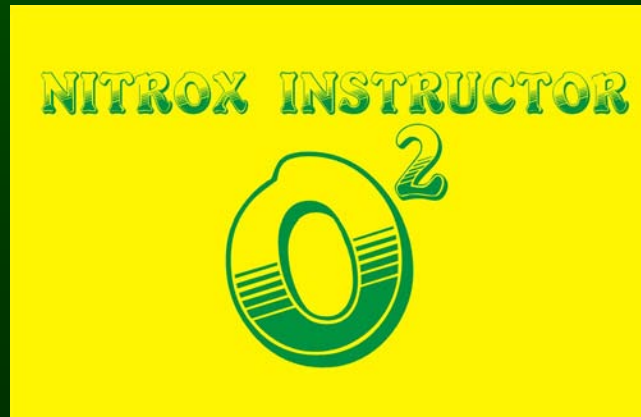


Aperçu

- *Introduction*
- *Buts du cours de perfectionnement*
- *Physique et physiologie*
- *Procédures de plongée*
- *Techniques particulières*
- *Conclusion*



Introduction





Perfectionnement Nitrox

- Utilisation de 21 à 100 % d'O₂
- Limites de profondeur et de temps
- Prérogatives du brevet détenu
- Equivalence CMAS



Perfectionnement Nitrox

- **Examen théorique final**
- **Plongées Nitrox & O₂**
- **Formalités administratives**



Le nitrox en mélange fond

- Il existe un nitrox pour chaque plongée.
- Les mélanges standardisés sont simples à utiliser mais ne sont pas optimisés.
- On peut définir le mélange idéal pour la profondeur choisie : « **Best Mix** ».

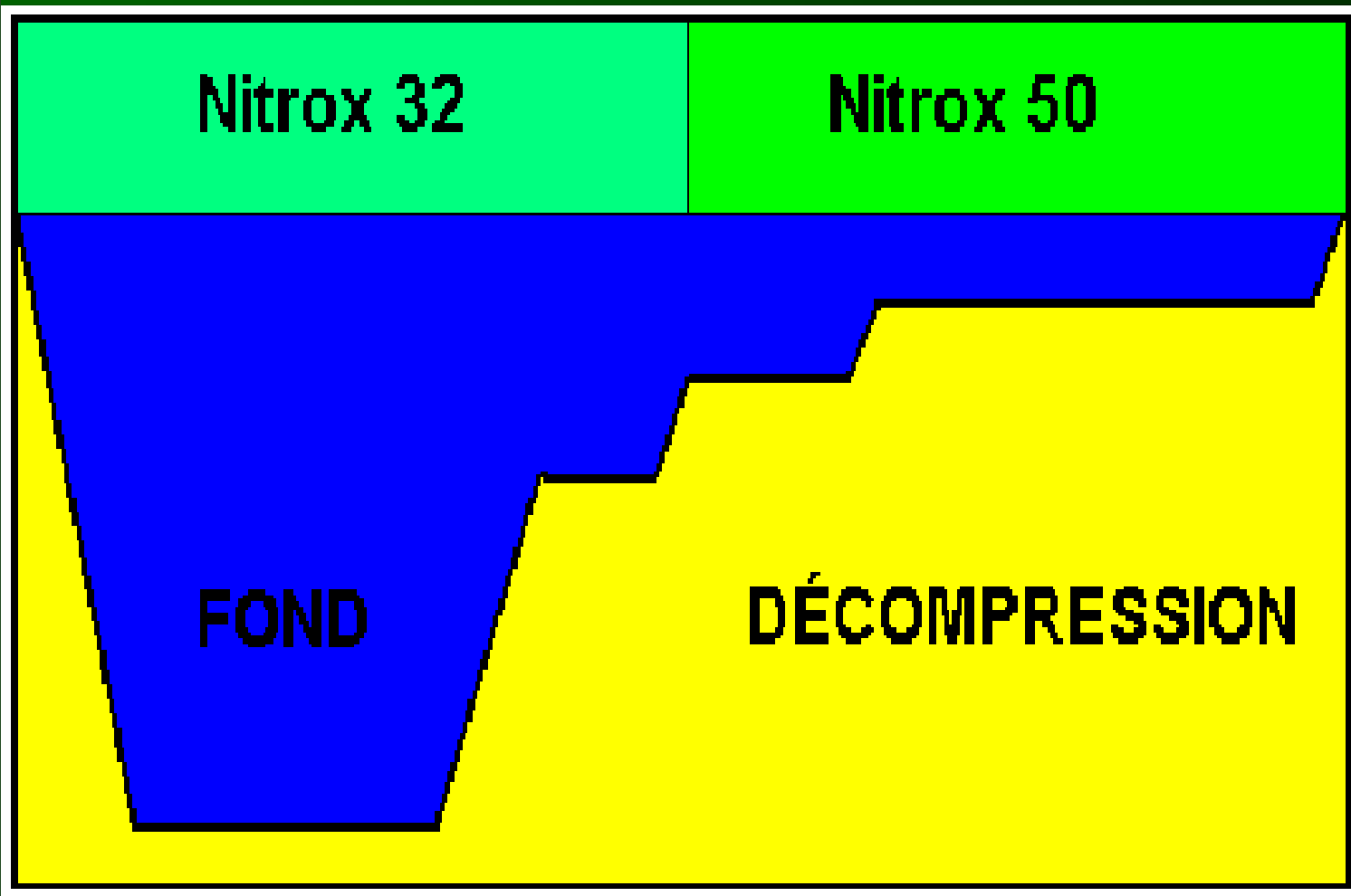
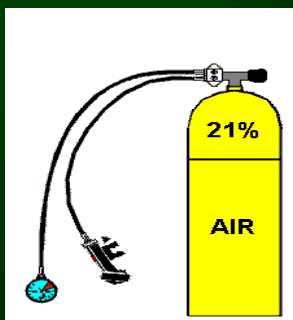
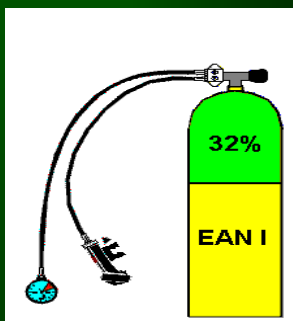
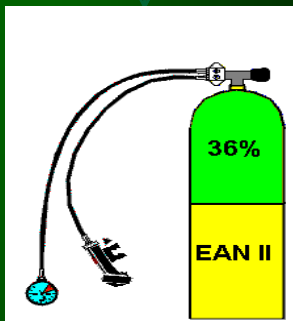


Le nitrox en décompression

- C'est la plus belle découverte du plongeur technique.
- Remplir ses bouteilles relais avec du nitrox est moins dangereux qu'avec de l'oxygène pur.
- Le nitrox en décompression c'est la sécurité lorsqu'on atteint des profondeurs et des durées importantes.
- C'est un passage obligé pour les plongées au trimix.



Fond et en décompression





Physique et physiologie



Exposition à l'O₂

- **Exposition simple**
- **Exposition cumulée < 100 %**
- **Intervalle surface :**
 - > 12 heures si la limite de 100% est atteinte.**



L'hyperoxie

- Déjà vu au cours de plongeur nitrox, il faut se souvenir que la toxicité de l'oxygène n'a rien de comparable avec la narcose.
- A l'inverse de la toxicité de l'azote, dont les symptômes se manifestent de façon progressive, la toxicité de l'oxygène apparaît de façon brutale, sans préavis.

Les plongeurs doivent comprendre que les limites de l'O₂ sont véritables et cruelles. Beaucoup arrivent à augmenter leur tolérance à la narcose en se concentrant mentalement et en agissant lentement. Avec l'hyperoxie, il n'y a ni tolérance ni adaptation.



La toxicité de l'O₂

- L'effet Lorrain Smith :
toxicité pulmonaire
Exposition longue à dose peu élevée
- L'effet Paul Bert : attaque du système nerveux central
Exposition brève à dose élevée

L'effet Lorrain-Smith

- UPTD et OTU
- Calculs
- Utilité ?
- Limites
- Symptômes



02

CALCUL DES UPTD

FACTEUR DE CORRECTION Kp

PpO ₂ (ata)	Kp	PpO ₂ (ata)	Kp
0.55	0.15	1.10	1.16
0.60	0.26	1.15	1.24
0.65	0.37	1.20	1.32
0.70	0.47	1.25	1.40
0.75	0.56	1.30	1.48
0.80	0.65	1.35	1.55
0.85	0.74	1.40	1.63
0.90	0.83	1.45	1.70
0.95	0.92	1.50	1.78
1	1	1.55	1.85
1.05	1.08	1.60	1.93

CALCUL DES OTU



Numero des jours consecutifs de plongée	Dose maximale d'OTU par jour	Dose cumulée maximale d'OTU
1	850	850
2	700	1400
3	620	1860
4	525	2100
5	460	2300
6	420	2520
7	380	2660
8	350	2800
9	330	2970
10	310	3100



Toxicité pulmonaire (calcul)

Exemple n°1 : Quelle est la dose toxique pulmonaire accumulée après une plongée à 38 mètres de 60 minutes à l'air ?

Pression à 38 m = 4,8 bar. La PPO₂ inspirée est de : $4,8 \times 0,21 = 1$ bar.

A cette profondeur, le plongeur accumule exactement 1 UPTD/mn. Au bout de 60 mn il aura accumulé 60 UPTD, ce qui est très faible vis à vis de la limite imposée (~600 UPTD à 1440 UPTD).

Exemple n°2 : Quelle est la dose toxique pulmonaire accumulée après une plongée à 38 mètres de 60 minutes avec un nitrox 32% ?

Pression à 38 m = 4,8 bar. La PPO₂ inspirée est de : $4,8 \times 0,32 = 1,54$ bar.

Le facteur K lu dans la table pour une valeur de 1,6 bar est : $K = 1,93$.

La dose toxique accumulée est donc de : $60 \times 1,93$ UPTD/mn = 116 UPTD, soit loin du maximum, il reste encore au plongeur : $1440 - 116 = 1324$.

Sachant qu'une table de recompression comme la table 6 de l'US Navy correspond à 400 UPTD, on voit que la marge de manœuvre des médecins traitants reste confortable.



CNS Clock

- C'est le pourcentage d'oxygène dans le corps pour une PpO_2 donnée, à ne pas dépasser.

$$\text{CNS}\% = \frac{\text{TEMPS DE PLONGÉE}}{\text{Durée max de la NOAA}} \times 100$$

Durée max de la NOAA

Exemple: une immersion de 38min, avec une PpO_2 de 1.6 b.

$$38 / 45 \times 100 = 84.44\%$$

j'aurai, à la sortie de cette plongée atteint 84.44% de toxicité du SNC.



L'effet Paul Bert

- **Crise de convulsions**
- **Troubles visuels et vertiges**
- **Euphorie**
- **Nausées**
- **Contractions musculaires**
- **Irritabilité**
- **Bourdonnements**

Toxicité neurologique (calcul)

Exemple : Un plongeur effectue une plongée de 30 minutes à 30 mètres avec un nitrox 32%. A la fin de sa plongée, il effectue un palier de 5 minutes à 4,5 mètres au nitrox 50%. Quelle est la valeur de son Horloge Oxygène en fin de plongée ?

Pression à 30 m = 4 bar. La PPO₂ inspirée est de : $4 \times 0,32 = 1,28$ bar.

Le coefficient de CNS clock pour 1,28 bar n'est pas lisible sur le tableau, on prend un cas plus défavorable soit 1,3 bar. On lit $K = 0,55$.

Le CNS clock en fin de séjour au fond est donc de : $0,55 \times 30 = 16,5\%$.

Pendant son palier à 4,5 m la pression est de 1,45 bar. La PPO₂ inspirée est de : $1,45 \times 0,50 = 0,72$ bar. On choisit 0,80 bar pour lire $K = 0,22$.

Le CNS clock en fin de palier est donc de : $0,22 \times 5 = 1,1\%$.

Le CNS clock final est de $16,5\% + 1,1\% = 17,6\%$. C'est une valeur très faible qui indique que le plongeur est loin de la zone dangereuse.



Théorie de la décompression

- **PpN_2 = Azote présent dans le mélange respiré**
- **TN_2 = Azote dissous dans l'organisme**
- **Gradient de pression = différence entre PpN_2 et TN_2**



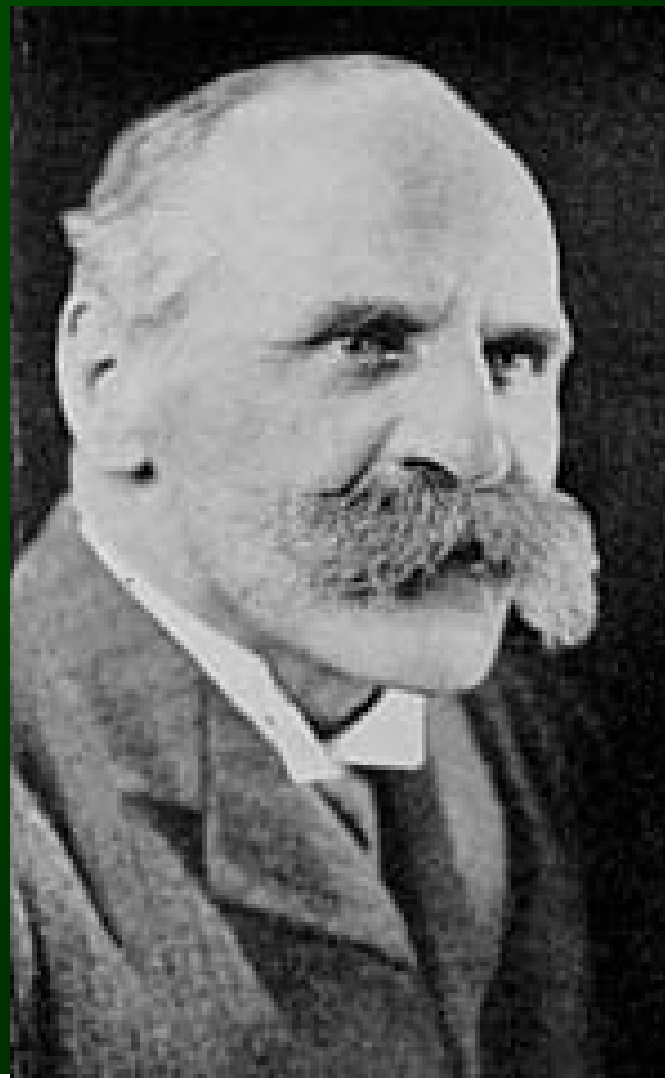
Théorie de la décompression

- Saturation
- Sur-saturation
- Sous-saturation
- Sur-saturation critique



Théorie de la décompression

- **Compartiment**
- **Période**
- **Calcul des tables
de plongée**





Procédures de décompression

- **Vitesse de remontée**
- **Paliers de décompression**
- **Avantages du Nitrox sur l'air :**
 - **Moins d'azote**
 - **Paliers plus efficaces**
 - **Moins dangereux que l'O₂ pur**
 - **Idéal pour la bouteille de secours**

L'utilisation des tables

Constat : *durant une plongée Nitrox,
on absorbe moins d'azote que
durant la même plongée à l'air*

- **Tables déjà calculées pour le Nitrox**
- **Ordinateur Nitrox**
- **Tables à l'air avec conversion**

Profondeur équivalente à l'air

- **Connaître ses limites O₂ et N₂**
- **Utiliser un tableau de conversion**
- **Calculer la PEA**



Accident de décompression

- **Type I : *cutané ou articulaire***
- **Type II : *neurologique***
- **Type III: *les autres***
- ***Tout évolue (symptômes, gravité)***
- ***Traitement :***
O₂ pur + Allongé + Evacué

Autres problèmes

- **Hypercapnie**
 - Efforts en plongée
 - Froid
- **Hypothermie**
 - Protection inadéquate
 - Immersion prolongée

Augmentation de la susceptibilité à la narcose, à la toxicité O₂ et aux ADD.



Les procédures de perfectionnement Nitrox



Planification de plongée

1. Connaître ses limites
2. Calculer les limites imposées
3. Connaître sa consommation
4. Calculer le stock de gaz
nécessaire
5. Planifier le déroulement de la
plongée



Connaître ses limites

- **Minimiser les risques**
- **Forme physique**
- **Antécédents**
- **Froid**
- **Déshydratation**
- **Stress**



Narcose à l'azote

- **Profondeur Narcotique Equivalente :**

- *Le Nitrox 32 contient la même dose narcotique à 37 mètres que l'air à 30 mètres*

$$PAbs = PpN_2 / \%N_2$$



Profondeur Narcotique Equivalente

PPN2	3,2 bar	4,0 bar
AIR	30 m	40 m
Nitrox 32	37 m	48 m
Nitrox 36	40 m	52 m

Calculer les limites

40 m	AIR	Nitrox 32
PPN2	3,95	3,40
PPO2	1,05	1,60
Temps N2	9 mn	14 mn
Temps O2	240 mn	45 mn



Comparaisons Nitrox 36

<i>Prof réelle</i>	<i>PEA</i>	<i>Limite AIR</i>	<i>Limite PEA</i>	<i>PPN2</i>	<i>PPO2</i>	<i>Limite O2</i>
20 m	14 m	35 ‘	75 ‘	1,9 bar	1,1 bar	300 ‘
24 m	18 m	25 ‘	51 ‘	2,1 bar	1,3 bar	240 ‘
28 m	21 m	17 ‘	35 ‘	2,4 bar	1,4 bar	180 ‘
31 m	24 m	14 ‘	25 ‘	2,6 bar	1,5 bar	150 ‘
34 m	27 m	12 ‘	20 ‘	2,8 bar	1,6 bar	45 ‘



Connaître sa consommation

- **En fonction du matériel**
- **En fonction de l'état général**
- **En fonction des efforts**
- **En fonction du stress**

Consommation en surface en litre / mn



Calculer le stock de gaz nécessaire

- **Consommation totale =**

Consommation surface x Pabs x durée

- **Gestion des gaz :**
 - **Règle des tiers**
 - **Règle des moitiés (+ réserve)**

Planifier le déroulement

- 1) Plonger au Nitrox avec une procédure Air
- 2) Plonger au Nitrox avec une procédure plus conservatrice (durée, profondeur)
- 3) Plonger au Nitrox ou à l'air et effectuer une décompression au Nitrox



Techniques particulières

Le matériel Nitrox

- **Les gaz :**
 - Oxygène médical
 - Air filtré
- **La bouteille :**
 - Dégraissée
 - Etiquetée
- **Le détendeur : normal jusqu'à 40% d 'O₂, spécifique au-dessus**



Configuration idéale



- **Bouteilles grande capacité**
- **Bouteille de décompression**
- **Lampes**
- **Dévidoirs**
- **Parachute**



Procédure de changement de mélange

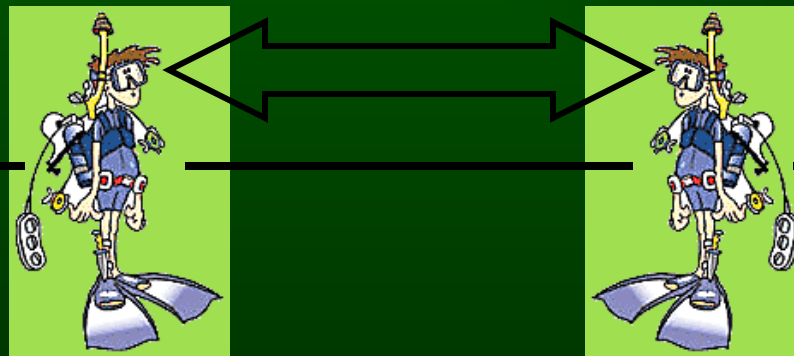
- C'est la partie critique de la plongée, une erreur peut avoir des conséquences graves à cause de la toxicité de l'oxygène.
- Il est donc important de connaître et de répéter les procédures de changement.
- Le changement s'effectue toujours à deux plongeurs, qui se surveillent tour à tour.

Procédure de changement

- Le mélange de déco est analysé avant la plongée, la profondeur maximale d'utilisation est indiquée sur l'étiquette.
- La profondeur de changement de mélange est rappelée dans la check-list.
- A la remontée, à l'arrivée à la profondeur de palier correspondant au passage sur le nitrox de déco les plongeurs se stabilisent et se font face.

Procédure de changement

- A l'arrivée à la profondeur de palier correspondant au passage au nitrox de déco les plongeurs se stabilisent et se font face.





Procédure de changement

- Sur un signal convenu à l'avance, le premier plongeur ouvre sa bouteille relais, vérifie la pression et teste le détendeur en le faisant fuser puis il attend l'autorisation de son partenaire.
- L'autre plongeur vérifie que la profondeur est bonne, que son partenaire utilise la bonne bouteille relais, qu'il a vérifié sa pression et qu'elle semble bonne, qu'il a testé son détendeur qu'il voit fuser devant lui.



Procédure de changement

- Il lui donne alors le OK pour passer sur le mélange décompression nitrox .
- Le plongeur passe sur le nitrox de déco et effectue quelques respirations.
- Il vérifie que son détendeur fonctionne normalement.

Procédure de changement

- Il teste le goût du mélange (l'oxygène à haute pression partielle donne un goût métallique caractéristique dans la bouche).
- Le plongeur donne alors à son partenaire l'assurance que tout va bien (signe OK) et les rôles sont inversés.
- Le palier commence quand les deux plongeurs sont passés sur le mélange de décompression et que tout va bien.

Procédure de rattrapage

- Dans le cas où un problème apparaîtrait sur la bouteille ou sur le détendeur du mélange de décompression, il convient de prévoir une procédure de rattrapage pour terminer la décompression.
- Avec les tables , la procédure est de revenir au mélange fond.
- Le plongeur reprend la décompression comme s'il n'avait pas utilisé de mélange nitrox déco.



Procédure de rattrapage

Exemple : *Le plongeur est au palier 6 m au nitrox 50%.*

Au nitrox 50%, il lui faut faire 5 minutes à 6 m et 15 minutes à 4,5 m.

Au bout de 3 minutes à 6 m son détendeur se met en débit continu.

Il repasse sur le mélange fond et lit dans sa table que les paliers au mélange fond sont de 8 minutes à 6 m et de 20 minutes à 4,5 m.

Il effectue donc au mélange fond 5 minutes à 6 m (au total 8 minutes) et 20 minutes à 4,5 m.



Planification d'une plongée

- Déterminer les limites de la PPO_2 à partir de la profondeur et du temps prévu pour la plongée .
- Sélectionner le meilleur mélange adapté ou en fonction des mélanges disponibles, déterminer la profondeur plancher .
- Déterminer la procédure de remontée :
 - choix des tables (PEA, nitrox) ou ordinateur.
 - choix d'utiliser un nitrox en décompression.
- En fonction du profil, on décide d'une valeur résiduelle de pression bouteille au moment de la remontée servant de marge de sécurité .

Choix de la PPO₂

- **Elle peut être adaptée en fonction des conditions de la plongée :**
 - **Palmage forcené ou plongée tranquille ?**
 - **Y a-t-il du courant contraire pour revenir ?**
 - **Suis-je bien équipé contre le froid ?**
 - **Quand et comment ai-je plongé la dernière fois ?**
 - **Suis-je en forme physique et morale ?**



Choix du meilleur mélange

Prof.	PpO ₂ au fond						
	1,0 bar	1,1 bar	1,2 bar	1,3 bar	1,4 bar	1,5 bar	1,6 bar
12 m	45,5%	50,0%	54,5%	59,1%	63,6%	68,2%	72,7%
15 m	40,0%	44,0%	48,0%	52,0%	56,0%	60,0%	64,0%
18 m	35,7%	39,3%	42,9%	46,4%	50,0%	53,6%	57,1%
21 m	32,3%	35,5%	38,7%	41,9%	45,2%	48,4%	51,6%
24 m	29,4%	32,4%	35,3%	38,2%	41,2%	44,1%	47,1%
27 m	27,0%	29,7%	32,4%	35,1%	37,8%	40,5%	43,2%
30 m	25,0%	27,5%	30,0%	32,5%	35,0%	37,5%	40,0%
33 m	23,3%	25,6%	27,9%	30,2%	32,6%	34,9%	37,2%
36 m	21,7%	23,9%	26,1%	28,3%	30,4%	32,6%	34,8%
39 m	20,4%	22,4%	24,5%	26,5%	28,6%	30,6%	32,7%



Calcul de la PEA

- Dans une plongée effectuée avec une table à l'air pour tout outil, il est nécessaire de calculer la profondeur équivalente.
- C'est aussi une bonne précaution en cas de panne sur ordinateur ou de perte de la table nitrox.
- Le calcul de la PEA a déjà été vu au cours de plongeur nitrox.



Calcul indices de toxicité de $I'O_2$

- Une fois le mélange fixé, sa profondeur maximale d'utilisation déterminée, et la table de décompression choisie, il reste à vérifier que l'on reste dans les limites admissibles des indices de toxicité de l'oxygène.
- On calcule alors pour le profil de plongée déterminé :
 - Le pourcentage CNS clock en sortie de plongée.
 - La dose d'UPTD absorbée pendant la plongée.

pour vérifier que ces index restent dans les limites admissibles.



Règles sur les consommations

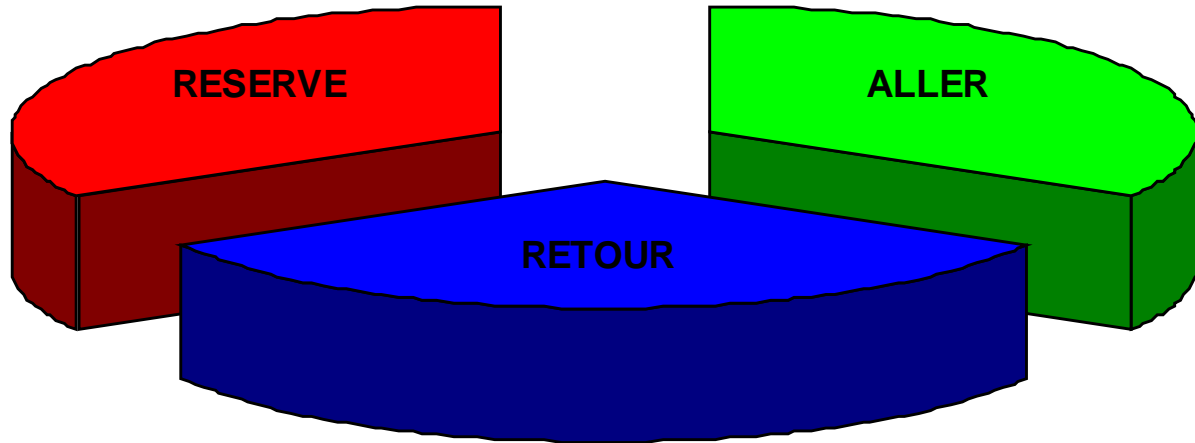
- **Le plongeur nitrox doit convenir à l'avance avec son partenaire d'une règle sur la surveillance des pression permettant d'assurer que le plongeur possède une réserve de mélange raisonnable à la fin de sa plongée.**
- **La règle généralement utilisée est celle des tiers.**
- **Les plongeurs doivent décider avant la mise à l'eau de la pression de demi-tour.**



Règles des tiers

Pression à la remontée
70 bar

Pression de départ
210 bar



Pression de retour
140 bar



Conclusion

- **Toujours analyser**
- **Vérifier les marquages**
- **Calculer les limites O₂**
- **Respecter le profil prévu**

Temps de fond et décompression



TEST de CONNAISSANCES



révision 1

1° La pression atmosphérique au niveau de la mer est de : _____ *atm*, _____ *bar*

2° La pression absolue à une profondeur de 24 m est de : _____ *bar*

3° La profondeur de 70 ft correspond à la profondeur de : _____ *mètres*

4° La profondeur de 36 m correspond à la profondeur de : _____ *ft*

5° Une bouteille chargée à 3000 psi contient : _____ *bar*

6° Une pression de 100 bar correspond à : _____ *psi*

7° Les plongeurs techniques utilisent l'argon comme gaz :

(a) *respiratoire*

(b) *d'isolement thermique*

(c) *de décompression*

8° L'air contient : _____ % *d'azote* et _____ % *d'oxygène*



correction 1

- 1° *1 atm, 1,013 bar*
- 2° *3,4 bar*
- 3° *21 mètres*
- 4° *120 ft*
- 5° *Environ 200 bar*
- 6° *1470 psi*
- 7° *(d) d'isolement thermique*
- 8° *79 % d'azote et 21 % d'oxygène*

révision 2

- 1° Une bouteille est gonflée rapidement à 200 bar et atteint 60°C. quelle sera sa pression une fois à 20°C ? _____ *bar*
- 2° Un plongeur part avec une stab qui contient 5 litres d'air en surface. Quel sera le volume d'air dans la stab à 50 m si le plongeur ne rajoute pas d'air pendant la descente ? _____ *litres*
- 3° Quelle est la pression partielle d'oxygène dans un mélange nitrox 32% à 40 m ? _____ *bar*
- 4° Vous plongez à 33 m. Vous ne voulez pas dépasser 1,4 bar de PPO₂ inspirée. Quel est le mélange nitrox le plus riche en oxygène que vous pouvez choisir ?
- (a) EAN 32 (b) EAN 36 (c) EAN 30
- 5° Un mélange nitrox à 150 bar contient 48 bar d'oxygène. Quelle est la fraction d'oxygène de ce mélange ? _____ *soit* _____ %



correction 2

- 1) *176 bar*
- 2) *0,8 litre*
- 3) *1,6 bar*
- 4) *(a) nitrox 32%*
- 5) *La fraction d'oxygène est 0,32.
Elle correspond à un pourcentage de 32%*

révision 3

1° Quelle est la valeur minimale du pourcentage d'oxygène dans un mélange respiratoire pour éviter l'hypoxie ? _____ %

2° Citez trois symptômes de l'hyperoxie en dehors des convulsions :

(a) _____ (b) _____ (c) _____

3° Peut-on compter sur des signes avant-coureurs pour éviter la convulsion ? :

(a) *oui* (b) *non*

4° Quelles actions entreprenez-vous lorsque vous êtes témoins d'une crise hyperoxique sous l'eau ?

(a) _____ (b) _____ (c) _____ (d) _____ (e) _____

5° Quelle est la PPO₂ maximale utilisée par un plongeur NX confirmé ?

(a) *1,4 bar* (b) *1,5 bar* (c) *1,6 bar*

révision 3 (suite)

- 6° Quelle est la profondeur maximale d'utilisation en mélange fond du nitrox 32/68 pour un plongeur nitrox confirmé ? _____ mètres
- 7° Quelle est la durée maximale d'exposition pour une plongée avec une PPO₂ de 1,4 bar selon le tableau de la NOAA ?
- (a) 45 minutes (b) 120 minutes (c) 150 minutes
- 8° Un plongeur effectue une plongée à 27 mètres de 80 minutes avec un nitrox 36% puis un palier de décompression de 25 minutes au nitrox 50% à 4,5 mètres. Quelle est l'indication de son Horloge Oxygène en sortie ? _____ %
- 9° Pour la plongée ci-dessus, quelle est la dose toxique pulmonaire en terme d'UPTD ? _____ UPTD

correction 3

- 1) 16%
- 2) (a) secousses musculaires (b) nausées vertiges (c) troubles auditifs
- 3) (b) Non !
- 4) (a) récupérer le plongeur (b) maintenir le détendeur en bouche
(c) remonter en surface en évitant la surpression (d) allonger en PLS
(e) gérer le problème en surface : accident de décompression ?
- 5) 1,4 bar
- 6) 33 mètres
- 7) 150 minutes
- 8) 58,3% à l'horloge oxygène
- 9) 147 UPTD

révision 4

- 1° Quelle est la profondeur équivalente du nitrox 32% à 24 mètres ?
- 2° Un plongeur souhaite faire une plongée de 30 minutes à 27 mètres en restant dans la courbe de sécurité. Quel mélange doit-il choisir ?
- (a) Air (b) Nitrox 32% (c) Nitrox 36%
- 3° Un plongeur fait une plongée au nitrox 32% à 33 mètres pendant 20 minutes. Une heure après son retour en surface il veut faire une plongée au nitrox 36% à 20 mètres. Combien de temps peut-il rester à cette profondeur tout en restant dans la courbe de sécurité ?

révision 4 (suite)

- 4° Un plongeur fait une plongée à l'air à 18 mètres pendant 50 minutes et passe 1h25 en surface. Combien de temps peut-il replonger à 18 mètres au nitrox 32% en restant dans la courbe de sécurité ?
- 5° Un plongeur fait une plongée au nitrox 32% de 40 minutes à 30 mètres. Il est au palier à 4,5 mètres au nitrox 50% depuis 5 minutes quand il s'aperçoit que sa bouteille relais s'est vidée. Que doit-il faire pour continuer sa décompression ?

correction 4

- 1) *La profondeur équivalente est 19 mètres*
- 2) *(c) nitrox 36%*
- 3) *La table sélectionnée pour la première plongée est 20 minutes à 33 mètres. Le GPS lu dans la table nitrox 32% est E.*
Après une heure en surface, le GPS devient A.
On prend alors la table nitrox 36%. La majoration lue pour A à 18 mètres est de 16 minutes.
Le temps de la courbe de sécurité à 20 mètres (21 m) au nitrox 36% est de 75 minutes.
Le temps disponible à 21 mètres en restant dans la courbe de sécurité est de $75 - 16 = 59$ minutes.

correction 4 (suite)

4) Pour la plongée de 50 minutes à 18 mètres le GPS dans la table air est F.

Après 1h25 en surface, le GPS devient B.

La majoration pour B à 18 mètres lue dans la table nitrox 32% est de 20 minutes. Le temps de la courbe de sécurité à 18 mètres au nitrox 32% est de 75 minutes.

Le temps disponible pour la deuxième plongée à 18 mètres, en restant dans la courbe de sécurité, est de $75 - 20 = 55$ minutes.

5) Le temps de palier à 4,5 mètres avec le nitrox 32% pour une plongée de 40 minutes à 30 mètres est de 13 minutes. Le plongeur a déjà effectué 5 minutes au nitrox 50%. Il repasse au mélange nitrox 32% et effectue $13 - 5 = 8$ minutes de palier.

révision 5

- 1° Un plongeur veut faire une plongée sur une épave à 32 mètres. Il prévoit un mélange fond nitrox. Il veut 1,3 bar de PPO₂ sur le fond. Quel est son mélange nitrox idéal ? _____ %
- 2° En fait, il va utiliser une bouteille préparée la veille qui contient, après analyse du nitrox 32%. Déterminez la profondeur plancher du nitrox 32% si on prend 1,5 bar de PPO₂ maximale. _____ *m*
- 3° Le plongeur prévoit un temps au fond de 40 minutes. Quelle est la profondeur équivalente de la plongée ? _____ *m*
- 4° Il choisit une table nitrox 32% avec paliers au nitrox 50%. Quelle est la durée de sa décompression ? _____ *mn*
- 5° Quelle est la valeur de son Horloge O₂ en sortie de plongée ? ____ %
- 6° Quelle est sa dose toxique en terme d'UPTD ? _____ *UPTD*

correction 5

- 1) *Nitrox 31%*
- 2) *Entre 36 et 37 mètres*
- 3) *27 mètres*
- 4) (a) *table = 33 mètres / 40 minutes*
(b) *temps de remontée au premier palier $(32-6)/9 = 3$ minutes*
(c) *durée des paliers au nitrox 50% : $2+13 = 15$ minutes*
(d) *durée de la décompression = 18 minutes*
- 5) (a) *temps fond 40 mn + temps remontée au palier 3 mn = 43 mn*
 $PPO_2 = 1,34$ bar ; $Kh = 0,66$; dose = $43 \times 0,66 = 28,3\%$
(b) *paliers 6 m / 2 mn : $PPO_2 = 0,8$ bar ; $Kh = 0,22$; dose = $0,4\%$*
(c) *paliers 4,5 m négligeable en terme d'Horloge Oxygène*
(d) *total Horloge Oxygène : $28,3+0,4 = 28,7\%$*

correction 5 (suite)

6) (a) temps fond 40 mn + temps remontée au palier 3 mn = 43 mn

$$PPO_2 = 1,34 \text{ bar} ; Ku = 1,63 ; \text{dose} = 43 \times 1,63 = 70 \text{ UPTD}$$

(b) paliers 6 m / 2 mn : $PPO_2 = 0,8 \text{ bar} ; Ku = 0,65 ;$

$$\text{dose} = 2 \times 0,65 = 1,3 \text{ UPTD}$$

(c) paliers 4,5 m / 13 mn : $PPO_2 0,72 \text{ bar} ; Ku = 0,65 ;$

$$\text{dose} = 13 \times 0,65 = 8,4 \text{ UPTD}$$

(d) total UPTD : $70 + 1,3 + 8,4 = 79,7 \text{ UPTD} = 80 \text{ UPTD}$

révision 6

1° Combien de temps faut-il attendre après la fabrication d'un mélange nitrox avant de pouvoir l'utiliser ?

(a) 3 heures

(b) 6 heures

(c) 12 heures

2° Quelle est la couleur d'une bouteille nitrox :

(a) étiquette « Nitrox » en jaune sur fond vert collée sur le fût

(b) épaules à secteurs noirs et blancs

(c) n'importe quelle couleur du moment que la bouteille est marquée « Nitrox »

3° Citez trois informations à noter sur le marquage d'une bouteille nitrox :

(a) _____

(b) _____

(c) _____

4° Citez trois erreurs capables de perturber l'analyse d'oxygène :

(a) _____

(b) _____

(c) _____

correction 6

1) *(b) 6 heures*

2) *(a) étiquette Nitrox jaune sur fond vert*
(b) épaules à secteurs noirs et blancs

3) *Le pourcentage nominal*

Le résultat de la première et la deuxième analyse

Les noms des personnes qui ont conduit les analyses

4) *Des variations de températures de la cellule*

Un débit trop important

Une erreur d'étalonnage