



# L'utilisation des tables de plongée USN

Candidat 1\*

Frédéric Brysse

Préparation au brevet AM

13 avril 2011

# Objectifs



- Savoir si un palier de décompression est nécessaire avant/pendant une plongée
  - > éviter un accident de décompression
- Connaître les bases de l'utilisation correcte d'un ordinateur

# Pourquoi les tables, aujourd'hui?

The background of the slide is a deep blue underwater scene featuring several dolphins swimming in various directions. The lighting is dim, creating a serene and somewhat mysterious atmosphere. The dolphins are the central focus, with their sleek bodies and dorsal fins clearly visible against the dark water.

- Coût d'un ordinateur (en backup)
- Rigueur dans la plongée
- Automatismes – ne pas plonger idiot

(exemple: 30min / 30m)

# Plan de cours



## ■ Rappels

- Mécanismes de saturation / désaturation
- Administration

## ■ Les tables – Historique

## ■ Utilisation des tables USN

- Plongées unitaires et répétitives
- Règles d'exception
- Utilité du palier « de sécurité »

## ■ Utilisation d'autres moyens de déco

- L'ordinateur
- Autres moyens en principal ou back-up
- Palanquée avec plusieurs moyen de déco différents

## ■ Evaluation et Conclusion



# Rappels

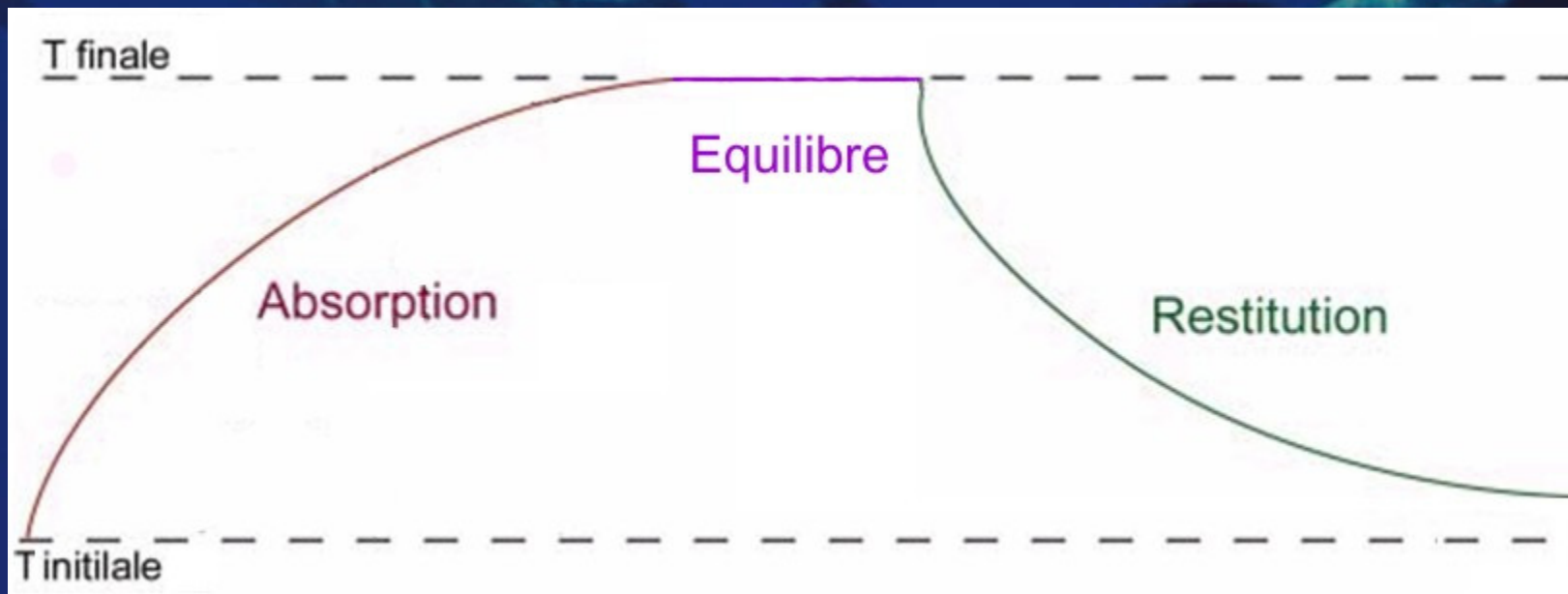
## Loi de Henry (1803)

A température constante et à saturation, la quantité d'un gaz dissous donné dans un liquide donné est proportionnelle à la pression exercée par ce gaz sur la surface du liquide.

# Rappels

## Mécanisme de saturation / désaturation

Le procédé n'est pas instantané!



# Rappels

## Prérogatives du plongeur Lifras 1\*

Plongée non-déco

Profondeurs maximales admises:

- Plongée à max 15m avec un 3\*
- Plongée à max 20m avec un AM ou moniteur

# Rappels

## Plongeur NH ou 1\*

### Matériel obligatoire / recommandé

Non brevetés & 1*	En tous lieux
Palmes, masque, tuba	<b>Obligatoire</b>
vêtement	
Système de stabilisation	
Bouteille + manomètre ou gestion d'air	
Moyen primaire de décompression	
Couteau ou cisaille	
2 sources de gaz respirable	
2 détendeurs sur 2 sorties	<b>Recommandé</b>
Compas, sifflet, parachute	
Back-up de décompression	
Lampe	<b>Recommandé / Obligatoire en Zélande</b>
Dragonne	<b>Recommandé si courant ou visibilité réduite</b> <b>Obligatoire en Zélande</b>



# Plan de cours



## ■ Rappels

- Mécanismes de saturation / désaturation
- Administration

## ■ Les tables – Historique

## ■ Utilisation des tables USN

- Plongées unitaires et répétitives
- Règles d'exception
- Utilité du palier « de sécurité »

## ■ Utilisation d'autres moyens de déco

- L'ordinateur
- Autres moyens en principal ou back-up
- Palanquée avec plusieurs moyen de déco différents

## ■ Evaluation et Conclusion

# Les tables

## Historique

- À partir de 1869 : plongeurs blessés ou tués après leur plongée (maladie des caissons)
- Vers 1905 **John Scott Haldane** : expérimentations hyperbares sur des chèvres pour la Royal Navy
  - > effets de l'azote à haute pression
  - > modèle mathématique
  - > développement de tables de décompression

# Plan de cours



## ■ Rappels

- Mécanismes de saturation / désaturation
- Administration

## ■ Les tables – Historique

## ■ Utilisation des tables USN

- Plongées unitaires et répétitives
- Règles d'exception
- Utilité du palier « de sécurité »

## ■ Utilisation d'autres moyens de déco

- L'ordinateur
- Autres moyens en principal ou back-up
- Palanquée avec plusieurs moyen de déco différents

## ■ Evaluation et Conclusion

# Utilisation des tables USN 2008

## Conditions générales d'utilisation

- Plonger à l'air
- Vitesse de remontée = 10m/min
- Plongeur en bonne santé, en forme, entraîné
- Pas d'effort ou de stress sous l'eau
- Bon confort thermique
- 1 jour de repos après 5 jours de plongées intensives

! Tables USN 93 / Lifras 94 déclarées obsolètes depuis 2008

-> la Lifras recommande les USN2008 depuis janvier 2011



# Utilisation des tables USN

## La table USN 2008 sans palier

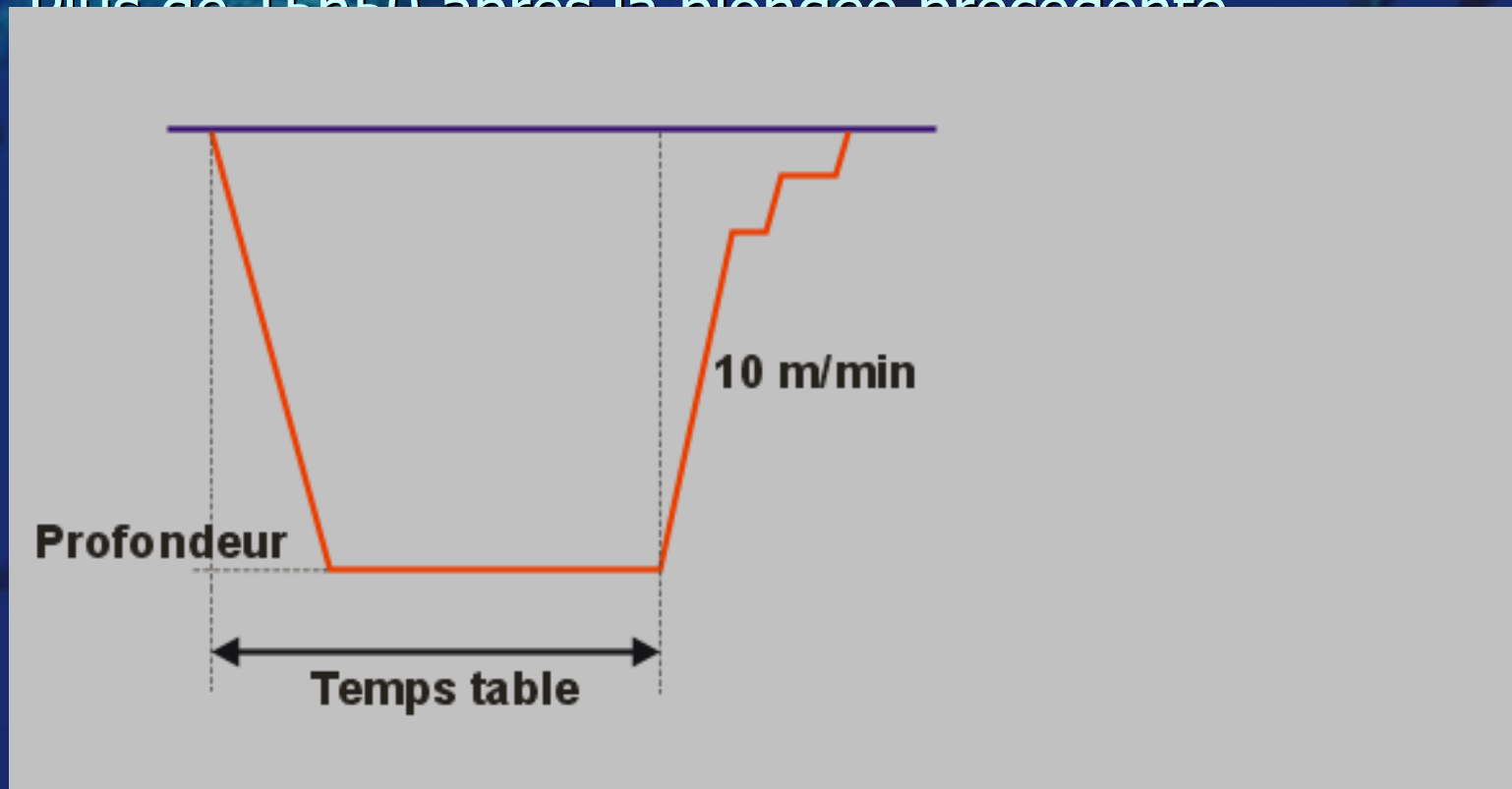
t (min)	s			t (min)	s			t (min)	s
<b>9 m</b>		<b>12 m</b>		<b>15 m</b>		<b>18 m</b>		<b>21 m</b>	
17	A	12	A	15	B	12	B	10	B
27	B	20	B	21	C	17	C	14	C
38	C	27	C	28	D	22	D	19	D
50	D	36	D	34	E	28	E	23	E
62	E	44	E	41	F	33	F	28	F
76	F	53	F	48	G	39	G	32	G
91	G	63	G	56	H	45	H	37	H
107	H	73	H	63	I	51	I	42	I
125	I	84	I	71	J	57	J	47	J
145	J	95	J	80	K	60	K		
167	K	108	K	89	L				
193	L	121	L						
260	N	135	M						
307	O	151	N						
371	Z	163	O						

- Profondeur
- Temps
- Indice de saturation

# Utilisation des tables USN

## Plongée unitaire

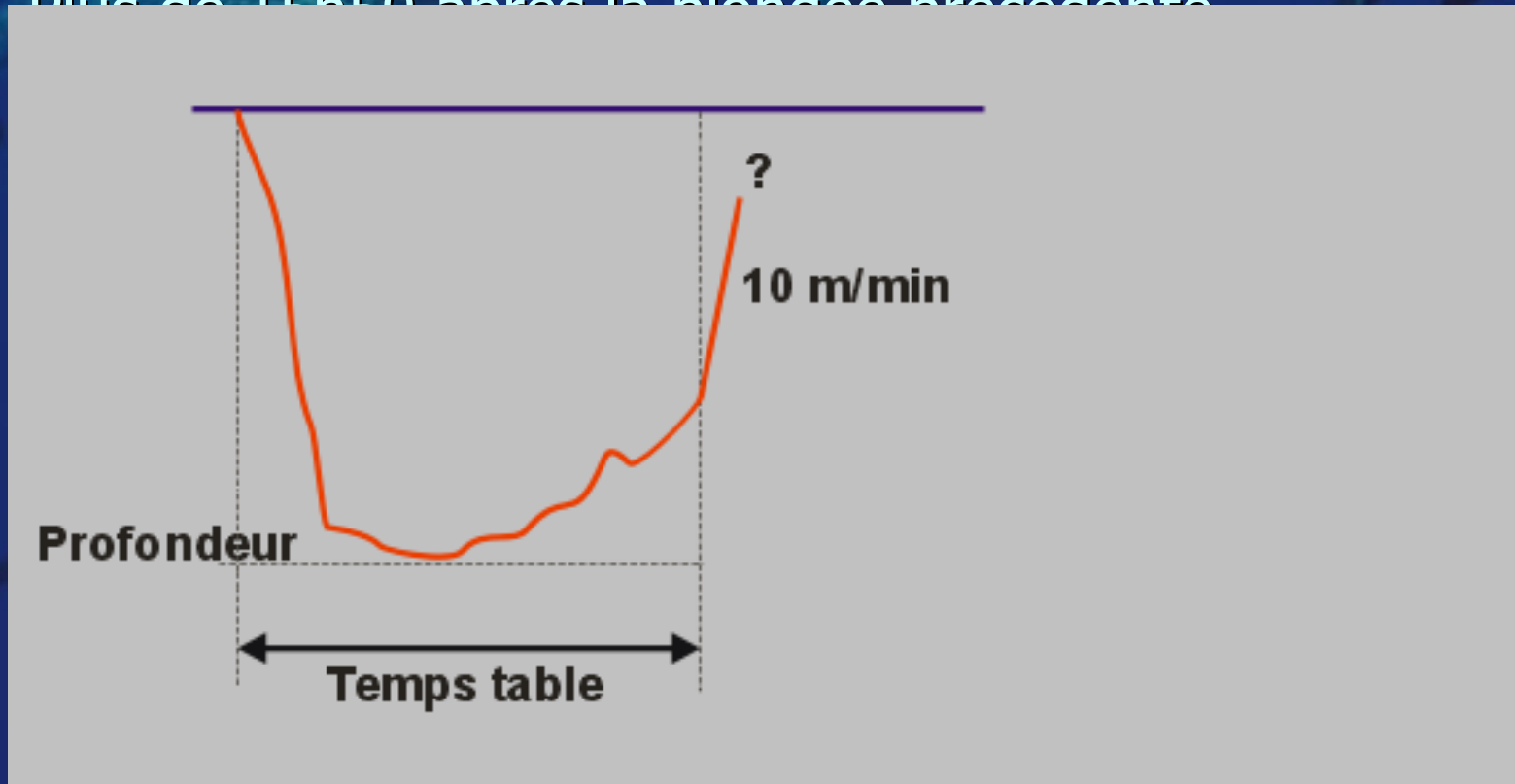
Plus de 15h50 après la plongée précédente



# Utilisation des tables USN

## Plongée unitaire

Plus de 15h50 après la plongée précédente



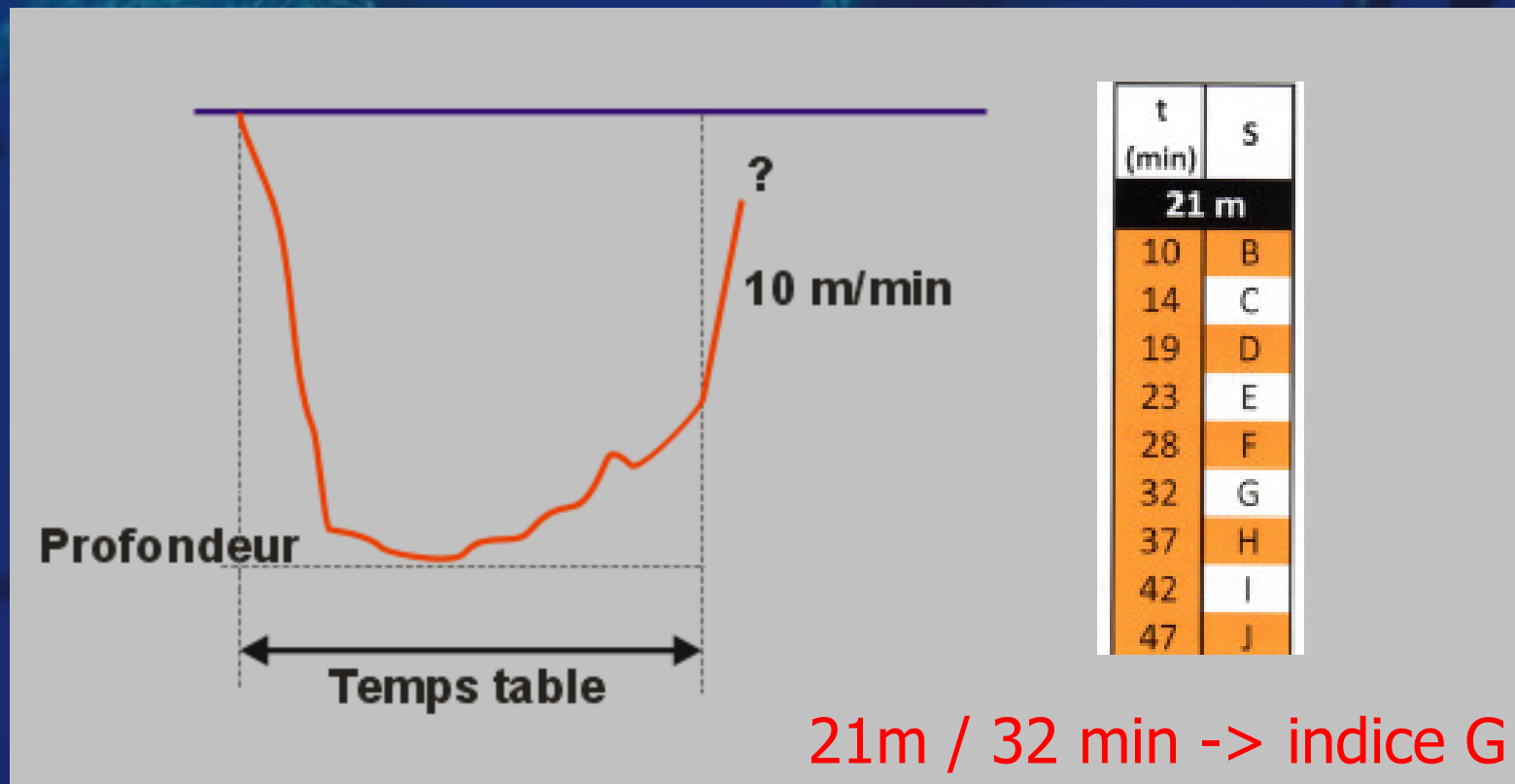
# Utilisation des tables USN

## Plongée unitaire

Exemple

Profondeur : 18.3m

Temps table : 30 min





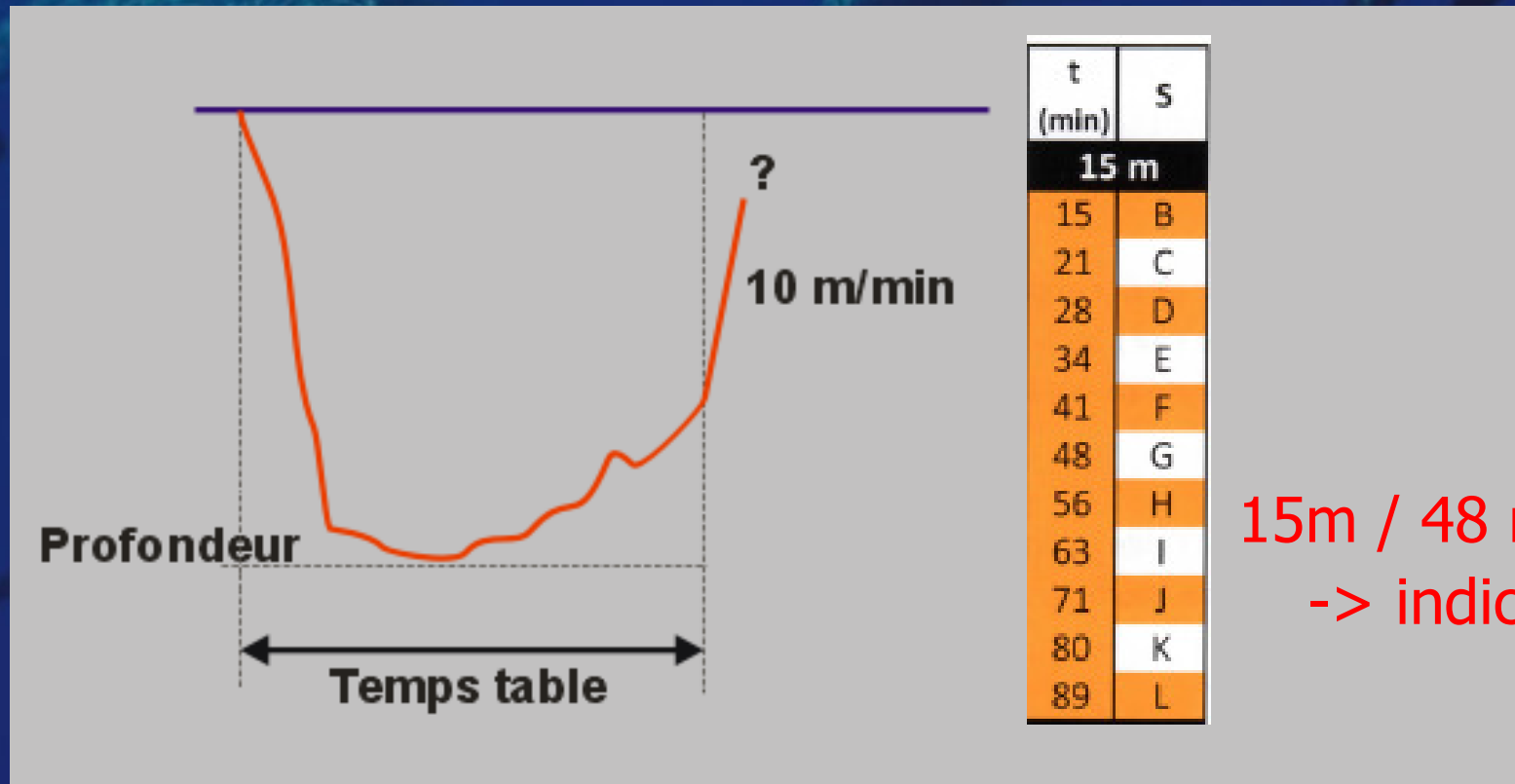
# Utilisation des tables USN

## Plongée unitaire

Exercice 1.

Profondeur : 13,2m

Temps table : 46 min



# Utilisation des tables USN

## Plongée unitaire

Exercice 2.

Quel est le temps maximum que je peux passer à 20m sans faire de palier?

t (min)	S
<b>21 m</b>	
10	B
14	C
19	D
23	E
28	F
32	G
37	H
42	I
47	J

21m / 47 min  
-> indice J

# Utilisation des tables USN

## Plongée répétitive

Seconde mise à l'eau entre 10 min et 15h50 après la fin de la première plongée.

Intervalle de surface conseillé = minimum 2h

-> calcul d'une pénalité

= image de l'azote résiduel dans notre corps  
grâce à l'indice de saturation S

Cette pénalité est ajoutée au temps table.



# Utilisation des tables USN

## Plongée répétitive

	0:10	0:52	1:44	2:37	3:29	4:21	5:13	6:06	6:58	7:50	8:42	9:34	10:27	11:19	12:10	13:01	13:52	14:43	15:34	
A ▶																				0:10 2:20
B ▶																				0:10 1:17 1:16 3:36
C ▶																				0:10 0:56 2:12 0:55 2:11 4:31
D ▶																				0:10 0:53 1:48 3:04 0:52 1:47 3:03 5:23
E ▶																				0:10 0:53 1:45 2:40 3:56 0:52 1:44 2:39 3:55 6:15
F ▶																				0:10 0:53 1:45 2:38 3:32 4:49 0:52 1:44 2:37 3:29 4:48 7:08
G ▶																				0:10 0:53 1:45 2:37 3:29 4:24 5:41 0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:40 8:00
H ▶																				0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:17 6:33 0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:16 6:32 8:52
I ▶																				0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:09 7:25 0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:08 7:24 9:44
J ▶																				0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:07 7:01 8:17 0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:06 7:00 8:16 10:36
K ▶																				0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:07 6:59 7:53 9:10 0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:06 6:58 7:52 9:09 11:29
L ▶																				0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:07 6:59 7:51 8:45 10:02 0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:06 6:58 7:50 8:44 10:01 12:21
M ▶																				0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:07 6:59 7:51 8:43 9:38 10:54 0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:06 6:58 7:50 8:42 9:34 10:29 11:45 14:05
N ▶																				0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:07 6:59 7:51 8:43 9:35 10:30 11:46 0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:06 6:58 7:50 8:42 9:34 10:29 11:45 14:05
O ▶																				0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:07 6:59 7:51 8:43 9:35 10:28 11:22 12:38 0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:06 6:58 7:50 8:42 9:34 10:27 11:21 12:37 14:58
Z ▶																				0:10 0:53 1:45 2:38 3:30 4:22 5:14 6:07 6:59 7:51 8:43 9:35 10:28 11:20 12:14 13:31 0:52 1:44 2:37 3:29 4:21 5:13 6:06 6:58 7:50 8:42 9:34 10:27 11:19 12:13 13:30 15:50
Prof.	Z	O	N	M	L	K	J	I	H	G	F	E	D	C	B	A				
9 m	372	308	261	224	194	168	146	126	108	92	77	63	51	39	28	18				
12 m	188	169	152	136	122	109	97	85	74	64	55	45	37	29	21	13				
15 m	131	120	109	99	90	81	73	65	57	49	42	35	29	23	17	11				
18 m	88	80	73	67	61	56	51	46	41	37	33	29	25	19	14	9				
21 m	83	77	71	65	59	54	49	44	39	34	29	25	20	16	12	8				

USN 2008 Plongées Successives / Répétitives

### Entrées:

- indice de départ
- temps surface

### Intermédiaire:

indice résiduel

### Sortie:

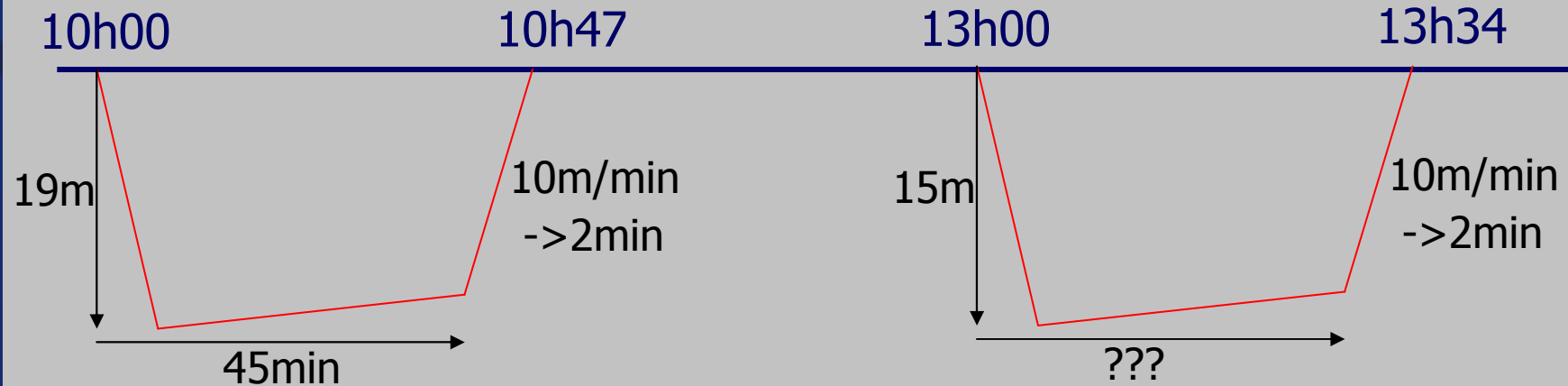
pénalité à chaque profondeur



# Utilisation des tables USN

## Plongée successive

### Exercice 3.



21m / 47min -> indice J

2h13 de surface -> indice H

15m -> pénalité de 57min

$\max 89 - 57 = 32 \text{ min}$

# Utilisation des tables USN

## Plongée consécutive

Mise à l'eau moins de 10 min après la fin de la première plongée.

**! À proscrire car profil accidentogène (yoyo extrême) !**

# Utilisation des tables USN

## Règles pour plongées multiples

Plus de 2 plongées en 24h.

- Courbe de plongée sans palier
- Intervalle de 2h minimum
- Profils corrects
- Respect de la vitesse de remontée 10m/min
- Palier de sécurité (5 min à 5m)
- Délai de 24h en cas d'incident
- 12h entre la dernière répétitive et la plongée du lendemain
- 2 jours de plongées intensives par période de 5 jours

# Utilisation des tables USN

## Règles d'exception

DANGER		REMONTÉE TROP RAPIDE	DANGER
AVANT SURFACE		JUSQU'À LA SURFACE	
<b>STOPPER LA REMONTÉE</b> Attendre le temps qui aurait été nécessaire pour atteindre normalement cette profondeur.	<b>PLONGÉE SANS PALIER :</b> Pas de réimmersion. Maintenir en observation permanente pendant 1h auprès d'une autorité qualifiée.	<b>PLONGÉE AVEC PALIER :</b> Dans les 5 min maximum, redescendre au 1 <sup>er</sup> palier obligatoire (le + profond). <b>Paliers à 12 m ou + :</b> refaire la durée initiale <b>Paliers à 9, 6 &amp; 3 m :</b> la durée x 1,5	
		<b>MÊME PROCÉDURE POUR INTERRUPTION DE PALIER</b>	

### EFFORT ET FROID

Entrer dans la table en prenant le temps supérieur.

### MER HOULEUSE

Exécuter le palier de 3m à 6m en doublant le temps de 3m.  
Successive permise en prenant l'indice supérieur.

### COLIQUES

Redescendre jusqu'à 6m maximum.

### DELAIS AVION

Plongée unitaire sans palier = 12 h  
Plongée unitaire avec palier ou successive = 24 h

**1 JOUR DE REPOS APRÈS 5 JOURS DE PLONGÉES INTENSIVES**



# Utilisation des tables USN

## Palier 'de sécurité'

Palier de 5 minutes à 5m.

Lorsque les conditions le permettent:

- panne d'air
- effort
- froid
- courant / houle
- ...

-> seulement si pas d'accroissement du risque

# Plan de cours



## ■ Rappels

- Mécanismes de saturation / désaturation
- Administration

## ■ Les tables – Historique

## ■ Utilisation des tables USN

- Plongées unitaires et répétitives
- Règles d'exception
- Utilité du palier « de sécurité »

## ■ Utilisation d'autres moyens de déco

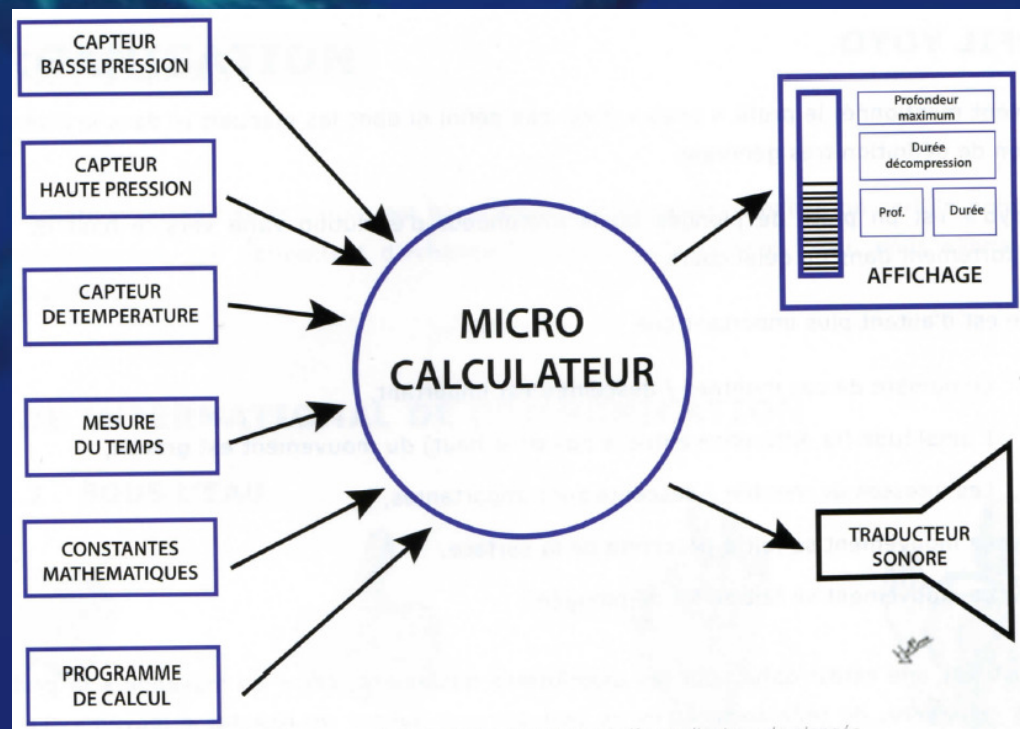
- L'ordinateur
- Autres moyens en principal ou back-up
- Palanquée avec plusieurs moyen de déco différents

## ■ Evaluation et Conclusion

# Autres moyens de déco

## Ordinateurs de plongée

Appareil qui calcule la décompression en fonction de multiples paramètres...



# Ordinateur de plongée

## L'ordinateur idéal

Il doit fournir au minimum les indications suivantes :

- Temps de plongée
- Profondeur maximale atteinte
- Profondeur instantanée
- Indication du temps restant sans palier ou temps total jusqu'à la surface
- Indication complète sur les paliers à effectuer, temps et profondeurs
- Vitesse de remontée avec affichage soit en % soit en barregraphe



# Ordinateur de plongée

## Précautions avec un ordinateur

Bon sens / Eviter certains profils de plongée :

- Maintenez-vous le plus près possible du profil « idéal » et des règles d'utilisation.
- Evitez les plongées **yoyo** ou **border line**.
- L'ordinateur est un appareil individuel et personnel.
- N'empruntez pas ou n'échangez pas un ordinateur non désaturé.

# Autres moyens de déco

## Principal ou back-up

- Run-time
- Plaquelette reprenant la simulation d'un ordinateur / chrono / profondimètre
- En plongée dans la courbe de plongée sans palier, le moyen de décompression primaire du binôme

# Plusieurs moyens de déco

## Palanquée avec plusieurs moyens de déco

- Planifier!
- Rester groupés
- Respecter le protocole le plus contraignant (vitesse, temps maximum sans paliers, etc)

# Plan de cours



## ■ Rappels

- Mécanismes de saturation / désaturation
- Administration

## ■ Les tables – Historique

## ■ Utilisation des tables USN

- Plongées unitaires et répétitives
- Règles d'exception
- Utilité du palier « de sécurité »

## ■ Utilisation d'autres moyens de déco

- L'ordinateur
- Autres moyens en principal ou back-up
- Palanquée avec plusieurs moyen de déco différents

## ■ Evaluation et Conclusion



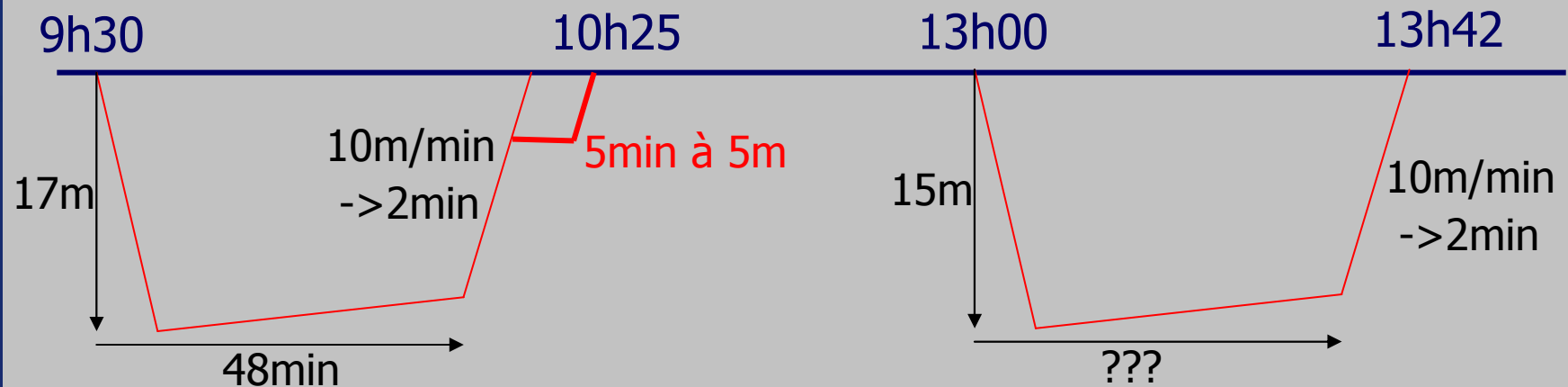
# Evaluation

## Proposition de sortie plongée

Température de l'eau: 18°C

Zélande - 1<sup>er</sup> site très abrité (pas de courant, pas de houle)

2<sup>ème</sup> site à marée



18m / 51min -> indice I

2h35 de surface -> indice G

15m -> pénalité de 49min

max 89 - 49 = 40 min

# Conclusion

The background of the slide is a deep blue underwater scene featuring a large shark swimming towards the right. The lighting is dim, creating a sense of depth and mystery.

L'utilisation de plus en plus répandue des ordinateurs de plongée ne dispense pas le plongeur de la connaissance des tables:

- backup
- gestion d'une palanquée avec plusieurs moyens de déco
- procédures d'exception

# Questions

Merci pour votre attention 😊







# Utilisation des tables US Navy 93

## Procédure d'utilisation

- Plongée unitaire, consécutive, successive, répétitive ?
- Calcul plongée unitaire
- Indice de sursaturation
- Majoration
- Calcul plongée successive / répétitive
- Palier de sécurité 5min à 5m