

CH 565 072



CONFÉDÉRATION SUISSE
BUREAU FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(51) Int. Cl.²: B 63 C 11/02
G 06 G 1/00
G 06 G 1/14



(19) **CH EXPOSÉ D'INVENTION** A5 (11) **565 072**

R

- (21) Numéro de la demande: 4669/73
(61) Additionnel à:
(62) Demande scindée de:
(22) Date de dépôt: 1. 4. 1973, 21 h
(33) (32) (31) Priorité:

Brevet délivré le 30. 6. 1975

- (45) Exposé d'invention publié le 15. 8. 1975

(54) Titre: **Règle à calcul pour plongeur sous-marin**

(73) Titulaire: Aquastar S.A., ci-devant Jeanrichard S.A., Genève

(74) Mandataire: Jean S. Robert, Landecy

(72) Inventeur: Hannes Keller, Aadorf

La présente invention a pour objet une règle à calcul pour plongeur sous-marin, lui permettant de déterminer la durée des paliers de décompression, qui comporte une table sur laquelle se déplace un curseur.

Cette règle à calcul est caractérisée par le fait qu'elle comprend une échelle des temps, portée par ladite table, s'étendant suivant une direction parallèle à celle des déplacements du curseur sur la table, appelée ci-après direction « horizontale », un index, porté par ledit curseur, et se déplaçant en regard de ladite échelle des temps, des zones de ladite table se distinguant les unes des autres par leur apparence, des indications de durée de chacun des paliers de décompression conventionnels inscrites en regard de chacune desdites zones de la table, une ligne de repère portée par ledit curseur et s'étendant suivant une direction perpendiculaire à celle de ses déplacements, dite ci-après « verticale », et une série de lignes horizontales portées par ledit curseur et dont une partie au moins sont munies d'indications de profondeur, le tout de manière que le plongeur puisse, en amenant l'index du curseur en regard du chiffre de l'échelle des durées de la table correspondant à la durée de sa plongée, observer en regard de quelle zone de la table se trouve l'intersection de la ligne verticale de repère du curseur avec la ligne horizontale des profondeurs de celui-ci correspondant à la profondeur maximale atteinte au cours de la plongée, et relever les temps de décompression portés en regard de la zone de la table qu'il aura observée, ce qui lui permet de connaître la durée de chacun des paliers de décompression qui doivent être effectués à des profondeurs conventionnelles.

Le dessin représente, à titre d'exemple, une forme d'exécution de l'objet de l'invention.

La fig. 1 est une vue en plan de la face antérieure d'une règle à calcul pour plongeur sous-marin.

La fig. 2 est une vue en plan de la face antérieure de la table de ladite règle, dépourvue de son curseur.

La fig. 3 est une vue en plan de la face antérieure du curseur seul.

La fig. 4 est une coupe du curseur, suivant la ligne IV-IV de la fig. 3.

La fig. 5 est une vue en plan de la face postérieure de ladite règle, dans une des positions d'emploi du curseur, et

la fig. 6 est une vue en plan de la face postérieure de ladite règle, dans une autre position d'emploi du curseur.

La règle à calcul représentée comprend une table 1, de forme générale rectangulaire, réalisée en une matière que n'altère pas l'eau de mer, par exemple en verre artificiel (Plexiglas), en matière plastique ou en aluminium éloxé.

Cette table est munie d'un curseur transparent 2, également réalisé en une matière que n'altère pas l'eau de mer.

La table 1 porte, dirigée suivant un de ses bords longitudinaux, une échelle 3 des temps exprimés en minutes, allant de 0 à 60. Cette échelle est parallèle à la direction des déplacements du curseur, suivant la flèche 4 de la fig. 1, cette direction étant appelée ci-après « horizontale », du fait qu'elle apparaît au plongeur, lors de l'utilisation normale de la table, comme étant dirigée horizontalement, quelle que soit la position réelle dans laquelle se trouve alors le plongeur.

La partie gauche de la table 1, telle que représentée aux fig. 1 et 2, comporte des zones 5 se distinguant les unes des autres par leur apparence, par exemple par leur couleur, et sur chacune desquelles sont portées, en 6, des indications relatives à la durée de chacun des paliers conventionnels de décompression qui sont, en l'occurrence, au nombre de quatre, aux profondeurs respectives de -40 m, -30 m, -20 m et -10 m. Un rappel de la profondeur de ces quatre paliers de décompression est indiqué en 7 sur la table 1.

Le curseur porte un index 8 se déplaçant en regard de l'échelle 3 des profondeurs de la table 1. Il porte en outre une série de lignes horizontales 9 dont une partie au moins sont munies d'indications de profondeurs, celles-ci formant, dans

l'exemple représenté, une échelle de -20 à -70 m, étalonnée de 10 en 10 m. Le curseur comporte en outre une ligne de repère 10, constituée par son bord gauche, dirigée perpendiculairement à la direction de ses déplacements, appelée ci-après « verticale ».

Le plongeur utilise la partie de la règle décrite ci-dessus de la façon suivante :

Il place le repère 8 du curseur 2 en regard de celui des chiffres de la graduation 3 des temps de la table 1 correspondant à la durée prévue pour sa plongée.

A la fin de la plongée, il observe en regard de quelle zone 5 de la table 1 se trouve l'intersection de la ligne horizontale 9 du curseur correspondant à la profondeur maximale atteinte au cours de la plongée avec la ligne de repère 10 du curseur. Il relève, sur la zone 5 ainsi déterminée, les différents temps, indiqués en 6, des quatre paliers conventionnels de décompression.

Ainsi, dans l'exemple de la fig. 1, la durée prévue pour la plongée est de trente minutes, et si, au cours de la plongée, la profondeur maximale atteinte par le plongeur a été de trente mètres, l'intersection de la ligne des trente mètres avec la ligne de repère 10 du curseur se trouve située en regard de celle des zones 5 de la table portant les indications « 0.1.4.10. ». Le plongeur saura dès lors qu'il n'a pas à effectuer de palier de décompression à la profondeur maximale de -40 m, qu'il devra rester une minute à la profondeur de -30 m, quatre minutes à la profondeur de -20 m, et dix minutes à -10 m.

La règle à calcul décrite et représentée comporte encore des moyens permettant au plongeur de déterminer les conditions dans lesquelles devra s'effectuer la plongée suivante si celle-ci a lieu dans un relativement court laps de temps, en l'occurrence moins de douze heures après la plongée précédente.

A cet effet, la partie droite de la table 1, vue au dessin et telle qu'observée par le plongeur, porte une série de courbes 11 délimitant des espaces en regard de chacun desquels sont indiqués, en 12, des chiffres indiquant des coefficients de la concentration de l'azote dissous dans le corps du plongeur une fois l'immersion terminée.

Le curseur 2 présente, constituée par son bord opposé à son bord 10, une ligne verticale de repère 13 se déplaçant en regard de la zone de la table 1 occupée par les courbes 11.

La face postérieure de la table 1 porte deux tableaux 14 et 15 dont l'un, le tableau 14, indique des facteurs de réduction du coefficient de dissolution de l'azote. Ce tableau 14 est surmonté d'une échelle horizontale 16 desdits coefficients et est juxtaposé à une échelle verticale 17 des temps séparant deux plongées successives.

Quant au tableau 15, il comporte l'indication des réductions devant s'appliquer à la durée de la plongée suivante, ce tableau 15 étant surmonté d'une échelle horizontale 18 des facteurs de réduction du coefficient de dissolution de l'azote, et étant juxtaposé à une échelle verticale 19 des profondeurs.

Le curseur, comme le montre la fig. 4, est constitué par une plaquette présentant, dans son épaisseur, une fente 22 dans laquelle s'engage la plaquette constituant la table 1. Il présente ainsi une partie dorsale 2a se déplaçant en regard de la face postérieure de la table. Les deux bords latéraux de la partie dorsale 2a du curseur 2 constituent deux lignes verticales de repère 20 et 21 se déplaçant en regard des parties gauche et droite, respectivement, de la face postérieure de la table.

Le plongeur qui désire effectuer une seconde plongée dans un laps de temps inférieur à 12 heures suivant la plongée précédente amène l'index 8 du curseur en regard du temps de l'échelle 3 de la table 1 correspondant à la durée de la plongée précédente. Celle des lignes horizontales 9 du curseur, lesquelles se prolongent jusqu'à la droite de celui-ci, coupant la ligne verticale de repère 13, lui indique, en regard du point d'intersection, lequel des coefficients de concentration d'azote 12 doit être considéré.

Dans l'exemple décrit précédemment, où la durée de la plongée était de 30 minutes et la profondeur maximale atteinte au

cours de la plongée de -40 m, le coefficient de dissolution de l'azote indiqué par la règle (fig. 1) est «8».

Le plongeur retourne alors la règle et amène le bord 20 du curseur 2, situé à gauche une fois la règle retournée, en regard du chiffre «8» de l'échelle 16 des coefficients. La ligne verticale de repère 20 recouvre alors la colonne du tableau 14 des facteurs de réduction du coefficient dans laquelle se trouve le chiffre recherché. Le plongeur relève ensuite dans cette colonne le chiffre qui correspond au temps séparant les deux plongées indiqué par l'échelle verticale 17. dans l'exemple représenté à la fig. 5, si le temps séparant les deux plongées est de quatre heures, le chiffre relevé dans le tableau 14 sera «3».

Le plongeur amène ensuite la ligne verticale de repère 21 du curseur 2 en regard du chiffre correspondant, en l'occurrence «3», de l'échelle horizontale 18 des facteurs de réduction, amenant ainsi le curseur dans la position représentée à la fig. 6, de telle sorte que cette ligne 21 recouvre alors la colonne du tableau 15 dans laquelle se trouve le chiffre recherché. Le plongeur relève enfin dans cette colonne le chiffre qui correspond à la profondeur maximale atteinte au cours de la seconde plongée indiquée par l'échelle verticale 19. Le chiffre relevé devra être soustrait de la durée de la plongée suivante.

Ainsi, dans l'exemple représenté, si la plongée suivante s'effectue à une profondeur de -50 m, la durée de réduction sera de 7 minutes, ce qui signifie que, si le plongeur prévoit une seconde plongée d'une durée de 20 minutes et utilise sa règle en plaçant l'index 8 du curseur 2 en regard du chiffre «20» de l'échelle 3 de la table 1 pour connaître la durée de chacun des paliers de décompression, il n'aura en réalité droit qu'à une plongée de 13 minutes, c'est-à-dire de (20-7) minutes, 7 étant la durée de réduction.

REVENDEICATION

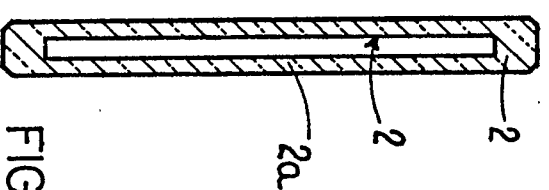
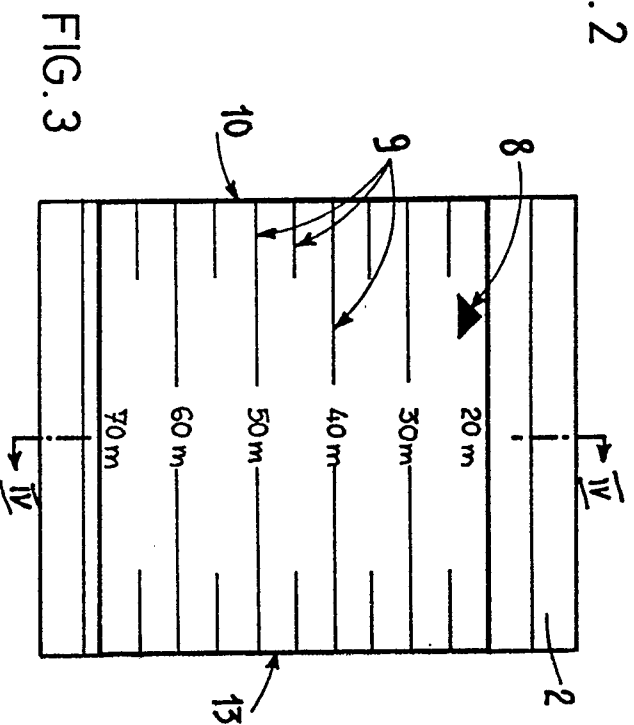
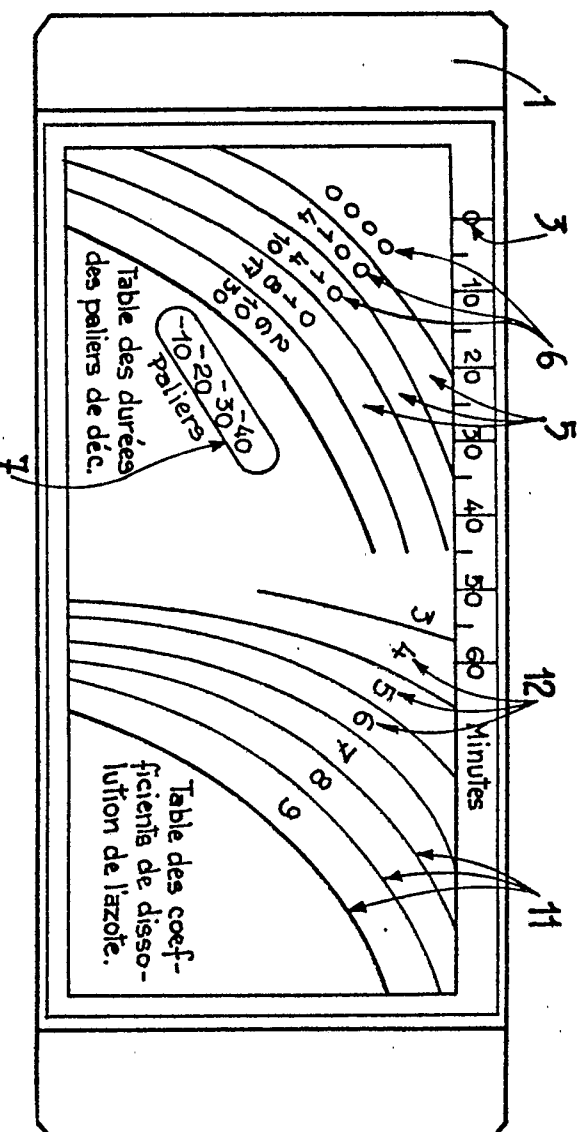
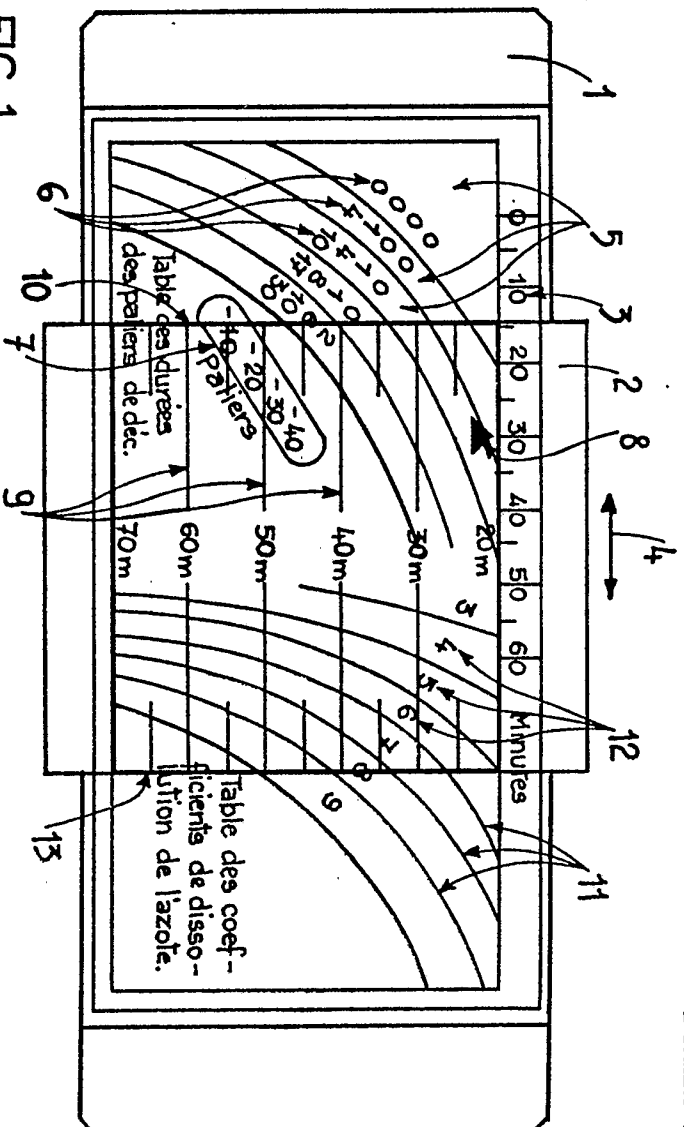
Règle à calcul pour plongeur sous-marin, lui permettant de déterminer la durée des paliers de décompression, qui comporte une table sur laquelle se déplace un curseur, caractérisée par le fait qu'elle comprend une échelle des temps, portée par ladite table, s'étendant suivant une direction parallèle à celle des déplacements du curseur sur la table, appelée ci-après direction «horizontale», un index, porté par ledit curseur et se déplaçant en regard de ladite échelle des temps, des zones de ladite table se distinguant les unes des autres par leur apparence, des indications de durée de chacun des paliers de décompression conventionnels inscrites en regard de chacune desdites zones de la table, une ligne de repère portée par ledit curseur et s'étendant suivant une direction perpendiculaire à celle de ses déplacements, dite ci-après «verticale», et une série de lignes horizontales portées par ledit curseur et dont une partie au moins sont munies d'indications de profondeurs, le tout de manière que le plongeur puisse, en amenant l'index du curseur en regard du chiffre de l'échelle des durées de la table correspondant à la durée de sa plongée, observer en regard de quelle zone de la table se trouve l'intersection de la ligne verticale de repère du curseur avec la ligne horizontale des profondeurs de celui-ci correspondant à la profondeur maximale atteinte au cours de la plongée, et relever les temps de décompression portés en regard de la zone de la table qu'il aura observée, ce qui lui permet de connaître la durée de chacun des paliers de

décompression qui doivent être effectués à des profondeurs conventionnelles.

SOUS-REVENDEICATIONS

1. Règle à calcul suivant la revendication, caractérisée par le fait que la table porte, juxtaposée à sa partie présentant lesdites zones d'aspects différents, une série de courbes correspondant à divers coefficients de la concentration de l'azote dissous dans le corps du plongeur une fois l'immersion terminée, le curseur présentant une seconde ligne verticale de repère se déplaçant en regard desdites courbes, jusqu'à laquelle se prolongent ses lignes horizontales de profondeurs, le tout de manière à permettre au plongeur, après qu'il a amené l'index du curseur en regard du chiffre de l'échelle des temps de la table correspondant à la durée de sa plongée, d'observer sur quelle courbe desdits coefficients tombe l'intersection de la seconde ligne verticale de repère du curseur avec la ligne horizontale de celui-ci correspondant à la profondeur maximale atteinte au cours de la plongée, le coefficient ainsi relevé lui permettant de déterminer les conditions dans lesquelles devra s'effectuer la plongée suivante si celle-ci a lieu dans un temps donné suivant la plongée précédente.

2. Règle à calcul suivant la revendication et la sous-revendication 1, caractérisée par le fait que la table porte, sur sa face postérieure, deux tableaux, dont l'un indique les facteurs de réduction du coefficient de dissolution de l'azote, ce tableau étant surmonté, disposée suivant la direction horizontale, d'une échelle desdits coefficients et étant juxtaposé à une échelle, dirigée verticalement, des temps séparant deux plongées successives, le second desdits tableaux comportant l'indication des durées de réduction devant s'appliquer à la durée de la plongée suivante, ce second tableau étant surmonté d'une échelle, disposée horizontalement, des valeurs de réduction du coefficient de dissolution de l'azote et étant juxtaposé à une échelle, disposée verticalement, des profondeurs, le curseur présentant une partie postérieure se déplaçant en regard de la face postérieure de la table, cette partie postérieure du curseur étant munie de deux lignes verticales de repère se déplaçant chacune en regard de l'un desdits tableaux, le tout de manière à permettre au plongeur qui aura lu, sur la face antérieure de la table, le coefficient de dissolution de l'azote à la suite de la première plongée, immersion terminée, d'amener l'un des repères portés par la partie postérieure du curseur en regard du chiffre correspondant de l'échelle horizontale des coefficients surmontant le premier tableau, et de relever, dans la colonne des chiffres dudit premier tableau indiquée par ladite ligne verticale de repère du curseur, celui des chiffres de cette colonne correspondant au temps séparant les deux plongées, ce qui lui fournit le facteur de réduction du coefficient de dissolution de l'azote puis, en amenant la seconde ligne de repère de la partie postérieure du curseur en regard du chiffre correspondant de l'échelle horizontale des facteurs de réduction surmontant le second tableau, de relever, dans la colonne des chiffres de ce second tableau indiquée par la seconde ligne de repère du curseur, celui de ces chiffres correspondant à la profondeur à laquelle s'effectuera la plongée suivante, ce qui lui apprend la durée dont devra être réduit le temps de plongée considéré en vue du calcul de la durée des différents paliers de décompression devant être effectués lors de la plongée suivante, afin de lui permettre ainsi de connaître la durée que la plongée suivante ne devra en réalité pas dépasser.



Temps entre deux plong.	Coef. azote			dissous			
	3	4	5	6	7	8	9
1	3	4	4	5	6	7	7
2	2	3	4	4	5	5	6
3	2	2	3	3	4	4	5
4	1	2	2	3	3	3	4
6	1	1	1	2	2	2	2
9	0	0	1	1	1	1	1
12	0	0	0	0	0	0	0
	Fact. red.	coef.		azote			

Prof. proch. plong.	Facteurs de réduction						
	1	2	3	4	5	6	7
20 m	4	10	16	24			
30 m	3	7	11	18	23		
40 m	2	5	8	13	18	22	26
50 m	2	5	7	11	14	17	20
60 m	1	4	7	10	13	15	17
70 m	1	4	6	9	12	14	16
	Durées red.			proch. plong.			

FIG. 5

Temps entre deux plong.	Coef. azote			dissous			
	3	4	5	6	7	8	9
1	3	4	4	5	6	7	7
2	2	3	4	4	5	5	6
3	2	2	3	3	4	4	5
4	1	2	2	3	3	3	4
6	1	1	1	2	2	2	2
9	0	0	1	1	1	1	1
12	0	0	0	0	0	0	0
	Fact. red.	coef.		azote			

Prof. proch. plong.	Facteurs de réduction						
	1	2	3	4	5	6	7
20 m	4	10	16	24			
30 m	3	7	11	18	23		
40 m	2	5	8	13	18	22	26
50 m	2	5	7	11	14	17	20
60 m	1	4	7	10	13	15	17
70 m	1	4	6	9	12	14	16
	Durées red.			proch. plong.			

FIG. 6