

COMITE REGIONAL NORD – PAS DE CALAIS
COMMISSION TECHNIQUE REGIONALE

Annales d'examens
Niveau IV
1998-2001

Sommaire :



AULNOYE-AYMERIE, 2001

énoncés
corrigés

page 2
page 8



COMITE REGIONAL NORD – PAS DE CALAIS
COMMISSION TECHNIQUE REGIONALE

Examen Niveau 4, année 2001
AULNOYE AYMERIES



TEXTES ACCIDENTS :

Question 1 (10 points)

Une belle journée hivernale : Rachel et Yves vont plonger à VODELE. Ils sont tous deux en préparation niveau 2. La température moyenne de l'eau est inférieure à 10 degrés.

A)

Rachel participe à la première dans la première palanquée. Une fois le canard effectué, sur une zone de 3 mètres la plongeuse vrille vers le fond visiblement perturbée. Le moniteur la récupère et stabilise la situation sur un plateau à 5 mètres. De retour en surface, Rachel explique qu'elle ne savait plus se situer à cause des vertiges.

1. A quel type d'accident doit-on s'attendre ? *1 point*
2. Donnez toutes les conséquences possibles de cet accident. *1 point*
3. Expliquez le mécanisme de cet accident. *2 points*
4. Quelles sont les préventions possibles *1 point*

B)

Yves quant à lui, dans une autre palanquée, travaille son assistance et stabilisation gilet : épreuve du niveau 2. La plongée terminée, les paliers sont correctement effectués. A la sortie, Yves signale à son moniteur qu'il n'entend plus d'une oreille.

1. A quel type d' accident doit t-on s' attendre? *1 point*
2. Donnez toutes les conséquences possibles lors de cet accident. *1 point*
3. Quel est ou quels sont les mécanismes de cet accident ? *1 point*
4. Quelle est la conduite à tenir face à ce problème ? *1 point*
5. Quelles sont les préventions possibles ? *1 point*

Question 2 (6 points)

Comme encadrant de plongeurs niveau 1, quelles sont les mesures que vous prendriez afin d'éviter un essoufflement ?

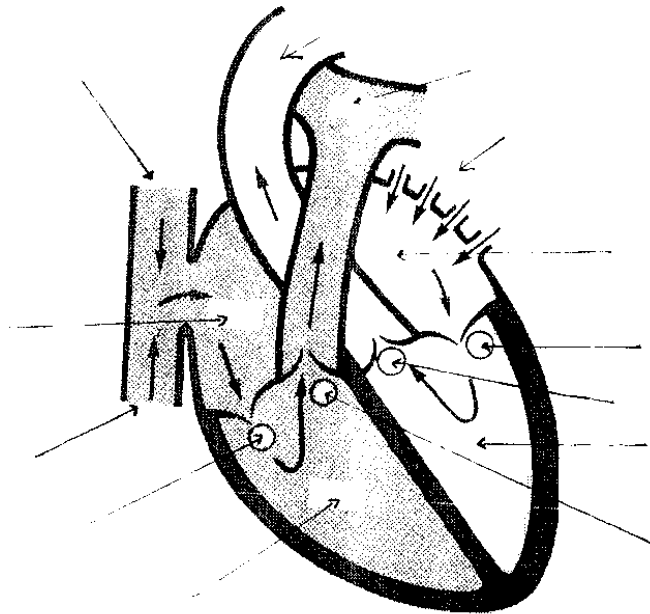
Question 3 (4 points)

L'accident de décompression se déroule en deux phases. Lesquelles ? Définissez chacune d'elles brièvement.

TEXTES - PHYSIOLOGIE ANATOMIE :

Question 1 (4 points)

Schéma du cœur à compléter ATTENTION il faut **OBLIGATOIREMENT 5 BONNES REPONSES**. Dans le cas contraire, la question sera notée : **ZERO**.



Question 2 (6 points)

Expliquez le soufflet pulmonaire à l'aide d'un schéma (faire figurer les différents volumes chiffrés).
A l'aide d'un pneumogramme, situez et expliquez le rôle des différents éléments que vous avez cités dans le soufflet pulmonaire.

Question 3 (6 points)

Expliquez les moyens de défense de l'organisme face à l'agression du froid en plongée.

Question 4 (4 points)

Quel est le centre nerveux régulateur de la ventilation ? Où est-il situé ? Comment est-il excité ?

TEXTES - PHYSIQUE :

Question 1 (4 points)

Cochez la ou les cases des lois physiques applicables aux accidents (incidents) suivants :

Accidents ou incident	Principe d'Archimède	Loi de Mariotte	Loi de Dalton	Loi de Henry .
Surdité après la plongée				
Syncope en apnée				
Accident de décompression				
Surpression pulmonaire lors d'une RSE				
Essoufflement				

Question 2 (6 points)

Un photographe dispose d'un caisson vidéo indéformable dont la masse est de 1,5 kg, d'un volume extérieur de 3,5 dm³ et d'un appareil photo de 0,6 kg de masse.

Il voudrait régler le poids apparent de cet ensemble afin qu'il soit légèrement positif. Il a de l'espace pour placer le lestage à l'intérieur du caisson et dispose de poids de 1 kg et 0,5 kg.

La séance photo se déroule en mer : densité = 1,3.

Calculez ce lestage.

Question 3 (5 points)

Vous allez participer à une recherche d'épave. Selon vos informations, elle se situe entre 20 et 35 mètres.

Afin de faciliter votre exploration, un mélange de 40% O₂ et 60% N₂ vous est fourni.

Air = 80 % N₂ ; 20 % O₂

1. Quelle est la profondeur équivalente correspondant à 30 mètres dans ce cas ?
2. A toutes fins utiles, vous vérifiez les paramètres de ce mélange. Sont-ils corrects ? Justifiez.
3. Si y a erreur(s) que faites-vous ? Le mélange n'est plus modifiable et vous êtes dans l'obligation de plonger
4. Une palanquée de niveau 2 se maintiendra sur un fond de 20 mètres. Quelle est la durée maximale de plongée : ils ne veulent faire aucun palier.

Question 4 (5 points)

1. Nous avons une plongée fictive de 1H30 à 40 mètres. Quelle est la profondeur du premier palier pour un compartiment (tissu) de 30 minutes. SC de 30 : 1,82
2. Définissez : le compartiment directeur

TEXTES - REGLEMENTS :

Question 1 (3 points)

Des plongeurs de votre club s' inscrivent à une formation Niveau 2 plongeur. Qui peut leur délivrer le certificat médical de non contre-indication ?

Vous voulez inscrire votre enfant âgé de moins de 12ans à une section plongée bouteille. Qui peut lui délivrer le certificat médical de non contre-indication ?

Question 2 (3 points)

Dans une structure club ESSM le responsable technique est-il élu ou nommé, de quelle façon ?

Question 3 (4 points)

Donnez la liste du matériel d' assistance et de secours obligatoire sur le lieu de la plongée. Vous plongez entre P4, en milieu naturel et au départ d'un bateau

Question 4 (3 points)

Vous êtes jeune niveau 4 vous désirez devenir directeur de plongée en exploration. Comment faire?

Question 5 (3 points)

Vous êtes Niveau 4 jeune diplômé, vous désirez effectuer des baptêmes adultes. Préciser le(s) lieu(x) possible(s), la profondeur d' évolution, le nombre de baptisés dans la palanquée.

Question 6 (4 points)

Vous êtes un Niveau 4, quel est votre rôle de *guide de palanquée* ?

TABLES :

1^{ère} Partie :

v Problèmes à Résolution Rapide : Vous devez répondre sur cette feuille.

- ♦ Chaque **problème juste** vaut **2 Points**.
- ♦ Chaque **erreur** entraîne **0 Point** au problème.

* **Exercice n° 1 :**

- Première plongée : A 10 h, vous vous immergez.
A 10 h 08, vous êtes au premier palier consécutif à une remontée rapide d'une profondeur de 48 m.
- Deuxième plongée : L'intervalle est de 2 h 15.
La plongée s'effectue à 23 m pendant 21 minutes.
Déterminer la majoration.

Durée de la Majoration ?	
---------------------------------	--

* **Exercice n° 2 :**

- Première plongée : Profondeur 43 m, 14 minutes.
- Deuxième plongée : Vous ne voulez pas avoir de palier à effectuer pour une profondeur de 32 m pendant 4 minutes
Quel sera l'intervalle minimum ?

Intervalle minimum ?	
-----------------------------	--

* **Exercice n° 3 :**

- Déterminez la durée maximum de la deuxième plongée en sachant que la profondeur à atteindre est de 51 m, que la majoration est de 8 minutes, et, on désire ne pas dépasser de plus de 15 minutes de paliers maxi.

Durée maximale ?	
-------------------------	--

* **Exercice n° 4 :**

- Au large de Boulogne, vous effectuez une 1^{ère} plongée de 16 minutes à 41 m, il est 10H.
A 10 h 45, vous effectuez votre seconde plongée à 25 m pendant 8 minutes.

Déterminer les Paliers et le groupe de Sortie	
--	--

* **Exercice n° 5 :**

- Première plongée : Profondeur atteinte 48 m.
Durée 17 minutes.
Vous décidez de prendre de l'O₂ pendant 30 minutes dès votre sortie de l'eau
Deuxième plongée : Elle est prévue pour une profondeur de 33 m et d'une durée de 8 minutes avec un départ immédiat après l'inhalation d'O₂.

Déterminer les Paliers	
-------------------------------	--

AULNOYE AYMERIES 2001

Corrigé ACCIDENTS

1)

A

- Vertige alterno-barique
- syncope et noyade
- Différence de pression sur les tympans : par rotations brusques de la tête ou mauvaise compensation par exemple.
Spasme circulatoire unilatéral dû au froid
- Approche progressive pour entrer dans l'eau : s'accoutumer
Descente lente
Pas de mouvements brusques de la tête et compenser dès le début (ne pas forcer)

B

- Un ADD de l'oreille interne
- En eau froide : vasoconstriction
Problème(s) circulatoire(s) à ce niveau
De ce fait, il y a mauvaise circulation => manque d'irrigation => accumulation des bulles. Il s'agit d'une artère terminale.
- O2 + secours médicalisé
Eau (si demandé), aspirine (si pas allergique), rassurer la victime
Evacuation TRES rapide vers un caisson

Q2

Organisation de la plongée (2 points)

- pas d' effort avant (pour s' équiper ou rejoindre le site)
- choix des mises à l' eau (pas d' attente)
- déplacements sans courant
- conseils et contrôle avant et pendant la plongée

Matériel (2 points)

- vérifier le détendeur
- manomètre réserve
- lestage adapté
- équilibrage au gilet

Technique (2 points)

- ventilation continue (insister sur expiration)
- palmage régulier
- pas de mouvements parasites
- contrôle de l' essoufflement (apnée de contrôle)

Q3

- Formation bullaire primitive : la PA diminuant, selon B. Mariotte les bulles se dilatent
- Réactions de défense de l'organisme face à l'agression des bulles

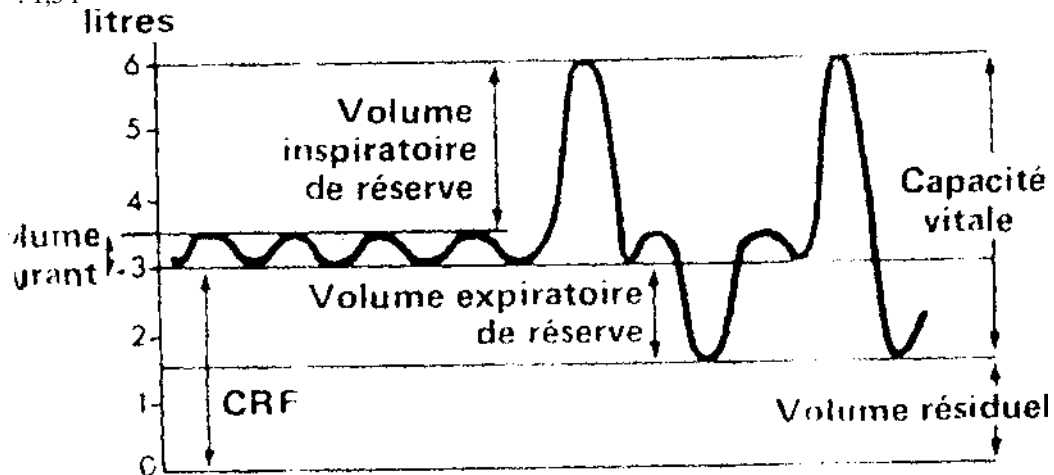
CORRIGE PHYSIOLOGIE ANATOMIE -

1)

1. artère pulmonaire
2. les veines pulmonaires (4)
3. oreillette gauche
4. valvule mitrale
5. valvule aortique
6. ventricule gauche
7. valvule pulmonaire
8. valvule tricuspide
9. veine cave inférieure
10. veine cave supérieure

2)

VRI : 2,5 l
VC : 0,5 l
VRE : 1,5 l
VR : 1,5 l



VC : c'est le cycle respiratoire au repos
VRI : est « entamé » lors d'un effort ainsi que VRE => augmentation de l'amplitude respiratoire.
Le VRE est également utilisé lors de l'expiration forcée (apnée)
VR : toujours présent

3)

Vasoconstriction périphérique (préservation des organes vitaux au détriment de la périphérie)
Chair de poule : l'air est retenu entre les poils : pour les poils, production de chaleur (muscle)
Frisson : production de chaleur (muscle)

4)

Le bulbe rachidien qui se trouve à l'arrière du cerveau (nuque). Il est excité par des chémorécepteurs et des barorécepteurs situés dans la crosse aortique et les carotides sensibles au Ph sanguin (taux de CO₂)

Corrigé PHYSIQUE

1)

Accidents ou incident	Principe d'Archimède	Loi de Mariotte	Loi de Dalton	Loi de Henry .
Surdité après la plongée		X		X
Syncope en apnée		X	X	
Accident de décompression		X		X
Suppression pulmonaire lors d'une RSE		X		
Essoufflement			X	

8 X 0,5 = 4 points

2)

Pouss  e d' Archimède sur le caisson : $3,5 \times 1,3 = 4,55$ kg

Poids réel du caisson et de l' appareil photo : $1,5 + 0,6 = 2,1$ kg

Pour obtenir un poids apparent nul, il manque donc dans le caisson: $4,55 - 2,1 = 2,45$ kg

En mettant 2,5 kg de plomb dans le caisson, le poids apparent de l' ensemble sera légèrement positif.

$$P_{\text{apparent}} = P_{\text{réel}} - \text{Pouss  e Archimède}$$

$$2,1 + 2,5 - 4,55 = 0,05 \text{ kg}$$

3)

1. PAE X 80 % = PA X 60 %

PAE X 0,8 = 4 X 0,6 => PAE = (4 X 0,6) : 0,8 => PAE = 3 bars => profondeur : 20 mètres

2. O2 toxique à 1,6 => PPN2=PA X X/100 => 1,6 = PA X 40% => 1,6=PA X 0,4 =>

PA = 1,6 : 0,4 = 4 bars à 30 mètres est la profondeur limite

3. Il suffit de limiter la plongée impérativement    30 mètres et diminuer le temps de plongée à cette profondeur (atteinte du système nerveux central) OU limiter la zone à 25 mètres

4. Pour la palanquée à -20m

PAE X 0,8 = 3 X 0,6 => PAE = 2,25 => 12,5 mètres => 13 mètres

4)

P ambiante = 5b => PPN2 = 5 X 0,8 = 4 bars

Il y a 3 périodes (87,5 %)

Tension = Po + (P – Po) X 87,5 % => 0,8 + (4 – 0,8) X 87,5 % == > 3,5 bars

Sc = 1,82 Tension / P ambiante = 1,82 => (3,5 : PA) = 1,82 => PA = 3,5 : 1,82 = 1,9 bar soit 9 mètres

Le tissu directeur est celui, qui au cours de la remontée, du fait de sa sursaturation critique, imposera un arrêt à une profondeur d  termin  e

***Corrigé* REGLEMENTS**

- 1)
 - Un médecin fédéral, hyperbare ou du sport
 - médecin fédéral ou hyperbare + ORL
- 2)
 - Nommé par le Président
- 3)
 - Moyen de communication, eau douce potable non gazeuse, O2 + équipement BAVU, bloc de secours, moyen de rappel des plongeurs, BAVU + sac de réserve O2, couverture isothermique, trousse de secours, tablette d'annotation, jeu de table
- 4)
 - C'est une évaluation de compétences et d'organisation de plongée : sécurité, organisation de la palanquée, déroulement de la palanquée ...
 - La validation de cette compétence s'effectue par : le moniteur qui assure le suivi et le Président qui est le représentant légal du Club
- 5)
 - En piscine avec accord d'un E1 minimum => 1 baptisé à la fois
 - En milieu naturel, le niveau 4 ne peut pas faire de baptême
- 6)
 - Dirige la palanquée en immersion
 - Responsable du déroulement de celle-ci
 - S'assure que les caractéristiques de plongée sont adaptées aux circonstances et aux compétences des plongeurs de sa palanquée

Corrigé TABLES

Durée de l'Epreuve : 45 mn

1^{ère} Partie :

v Problèmes à Résolution Rapide :

- ♦ Vous devez répondre sur cette feuille.
- ♦ Chaque **problème juste** vaut **2 Points**.
- ♦ Chaque **erreur** entraîne **0 Point** au problème.

* **Exercice n° 1 :**

- Première plongée : A 10 h, vous vous immergez.

A 10 h 08, vous êtes au premier palier consécutif à une remontée rapide d'une profondeur de 48 m.

Deuxième plongée : L'intervalle est de 2 h 15.

La plongée s'effectue à 23 m pendant 21 minutes.

Déterminer la majoration.

Durée de la Majoration ?	17 minutes
--------------------------	------------

* **Exercice n° 2 :**

- Première plongée : Profondeur 43 m, 14 minutes.

Deuxième plongée : Vous ne voulez pas avoir de palier à effectuer pour une profondeur de 32 m pendant 4 minutes

Quel sera l'intervalle minimum ?

Intervalle minimum ?	4 heures
----------------------	----------

* **Exercice n° 3 :**

- Déterminez la durée maximum de la deuxième plongée en sachant que la profondeur à atteindre est de 51 m, que la majoration est de 8 minutes, et, on désire ne pas dépasser de plus de 15 minutes de paliers maxi.

Durée maximale ?	7 minutes
------------------	-----------

* **Exercice n° 4 :**

- Au large de Boulogne, vous effectuez une 1^{ère} plongée de 16 minutes à 41 m, il est 10H.

A 10 h 45, vous effectuez votre seconde plongée à 25 m pendant 8 minutes.

Déterminer les Paliers et le groupe de Sortie

22 mn à 3 m
3 mn à 6 m
Aucun à 9 m
Aucun à 12 m
GPS : J

* **Exercice n° 5 :**

- Première plongée : Profondeur atteinte 48 m.

Durée 17 minutes.

Vous décidez de prendre de l'O₂ pendant 30 minutes dès votre sortie de l'eau

Deuxième plongée : Elle est prévue pour une profondeur de 33 m et d'une durée de 8 minutes avec un départ immédiat après l'inhalation d'O₂.

Déterminer les Paliers

27 mn à 3 m
2 mn à 6 m
Aucun à 9 m
Aucun à 12 m

2^{ème} Partie :

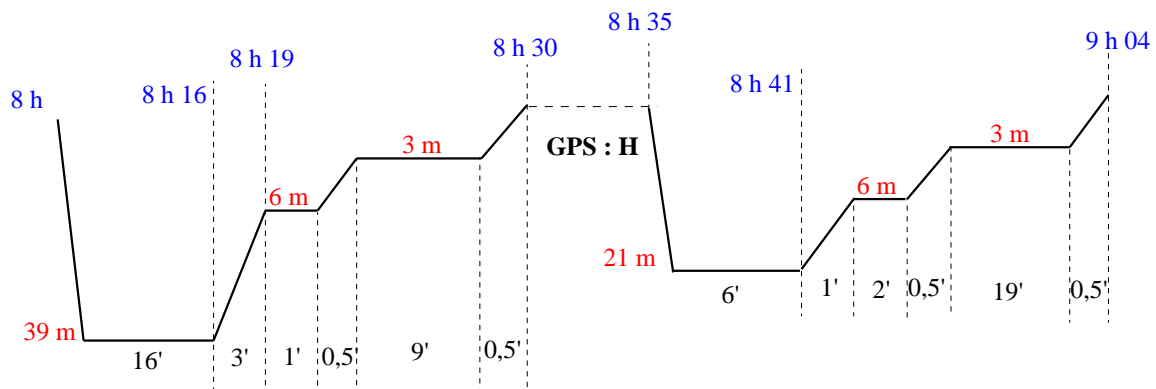
V Application

- ♦ Pour obtenir la note maximale de 3 points sur cet exercice, il vous est conseillé de réaliser le schéma.

* Application n° 1 :

- Dominique et Bruno décident de partir à 8 h pour une 1^{ère} plongée de 16 minutes à 39 mètres.
A 8 h 35, ils redescendent décroincer l'ancre restée à 22 m.
Cette action dure 6 minutes.

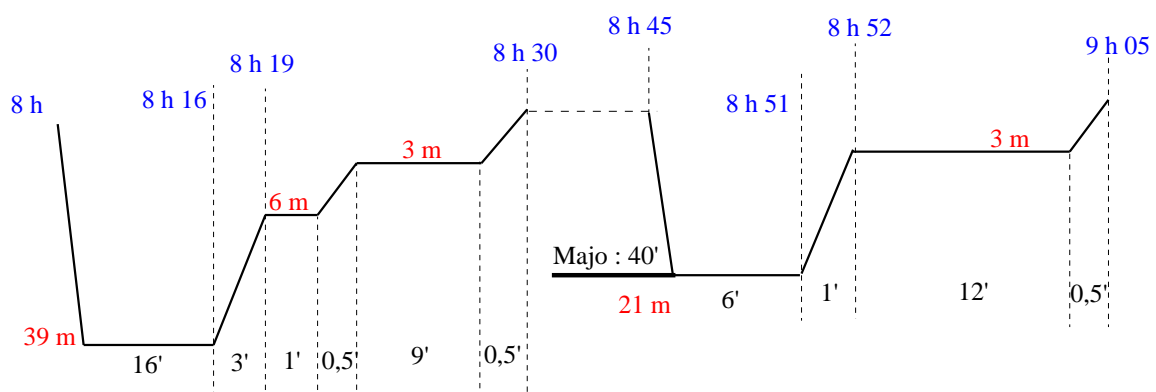
Indiquez les paliers et l'heure de sortie de cette 2^{ème} plongée ?



Paliers : 2 mn à 6 m et 19 mn à 3 m

H de S : 9 h 04

- Si, ils étaient redescendus à 8 h 45,
Quels auraient été les paliers et l'heure de sortie, dans ce cas-là ?



Paliers : 12 mn à 3 m

H de S : 9 h 05

Pour cette application (4 points), vous présenterez les étapes successives de recherche sur feuille séparée afin d'obtenir la note maximale.

* **Application n° 2 :**

- Vous effectuez une 1^{ère} plongée et votre sortie est à 9 h 21 avec un GPS = E.
Le départ de votre seconde plongée est à 12 h 36.
Vous voulez effectuer au moins 23 minutes de plongée sans avoir plus de 20 minutes de paliers.

A quelle profondeur maximum, pouvez-vous plonger lors de cette seconde plongée?

Profondeur ? 32 m
Durée réelle ? 24 min
Palier ? 14 min à 3 m

- 1) S'il n'y a **Aucune Explication**, le nombre de point à attribuer est entre **0 et 3 maximum**.
- 2) Tout **Raisonnement Incorrect** vaudra **0**, même si, par hasard, la bonne solution est trouvée.
- 3) Tout **Erreur sur la Profondeur avec un Raisonnement Correct** vaudra entre **0 et 2 points maximum** suivant que l'erreur commise est jugée dangereuse ou pas dans l'utilisation des tables

La Démarche à suivre conseillé est la suivante :

- 1) Une durée de 23 mn dans la table MN 90 sera arrondie à 25 minutes.
- 2) On recherche dans la table la profondeur la plus grande qui, avec 25 minutes de plongée, donnera moins de 21 minutes de paliers (en tenant compte de tous les paliers).
On peut commencer par la fin ou le début de la table :
 - A 40 m, 25 minutes de plongée donnent 21 minutes de paliers,
 - A 38 m, 25 minutes de plongée donnent 17 minutes de paliers.
- 3) 38 m est la solution possible.
Il faut vérifier la majoration.
La durée fictive ne peut dépasser 25 mn, et, donc la majoration ne peut être supérieure à 2 minutes (25 min – 23 min), sinon, on passe à une durée de paliers supérieure) à 20 min.
 - L'intervalle est compris entre 3 et 4 heures.
On prends 3 h.
 - Au bout de 3 h, la GPS E est devenu 0,88.
On utilisera 0,89 pour le calcul de la majoration.
 - A 38 m, cela donne une majoration de 5 min > 2 minutes.
Cette profondeur est rejetée.
- 4) On passe à 35 m.
Raisonnement identique.
Résultat : La majoration est de 6 mn > 2 minutes.
Le temps de plongée réelle (25 mn – 6 mn) = 21 minutes
Cette profondeur est rejetée.
- 5) On passe à 32 m.
Pour cette profondeur, la durée fictive ne peut dépasser 30 minutes, et, donc la majoration ne peut être supérieure à (30mn – 23 mn) = 7 mn.
On calcule la majoration toujours avec 0,89.
On trouve 6 mn < 7 minutes.
Résultat : Cette profondeur est celle que l'on recherchée.
La durée réelle pourra être de (30mn – 6 mn) = 24 minutes
Paliers : 14 mn à 3 m.