

Sujet physique – TISSU COMPARTIMENT

I. Question (4 points)

Un compartiment de période 5 minutes, exposé à de l'air, saturé d'azote est soumis à de l'air à la pression de 5 b.

- 1) Quelle est la TN2 après 15 min d'exposition ? (2 points)
 - 2) Déterminer la profondeur théorique calculée du premier palier ($C_{sc} = 2,4$) ? (1 point)
 - 3) Quelle est la profondeur réelle à laquelle sera effectué le premier palier ? (1 point)
-

II. Question (4 points)

Un compartiment de période $T = 5$ min est soumis à une pression absolue de 5 bar, dans un mélange gazeux 30/70 (tension initiale d' $N_2 = 0,7$ bar).

- 1) Quelle est la pression partielle d'azote dans ce compartiment après une durée d'exposition de 15 minutes ? (2 points)
 - 2) Jusqu'à quelle profondeur peut-on le remonter sans dommage sachant que son coefficient $Sc = 2,72$? (2 points)
-

III. Question (6 points)

- 1) Un compartiment de période 5 min saturé à l'air est immergé à 40 m de fond. Quelle sera sa tension d'azote dissous au bout de 15 min, sachant qu'il s'agit d'un Nitrox 40-60 ? Vous considèrerez une pression atmosphérique égale à 1 bar. (4 points)
 - 2) Calculer la profondeur plancher avec ce Nitrox. Vous prendrez $P_{pO_2} = 1,6$ bar (1,5 point)
 - 3) Conclure (0,5 point)
-

IV. Question (6 points)

Une palanquée effectue une plongée de 30 minutes à 35 mètres.

- 1) Quelle est la tension d'azote dans les 2 compartiments : 10', 30' ? ($SC_{10} = 2,38$; $SC_{30} = 1,82$) (2 points)
 - 2) Quel sera le compartiment directeur et par la même occasion la profondeur théorique calculée du premier palier imposé ? (2 points)
 - 3) Quelle est la profondeur réelle à laquelle sera effectué ce palier ? (2 points)
-

Sujet physique – TISSU COMPARTIMENT

V. Question (6 points)

Certains concepts mathématiques sont nécessaires à la modélisation des "tables de plongée", ainsi parle-t-on de COMPARTIMENT, de TENSION, de GRADIENT et de PERIODE.

- 1) Définir ces termes (2 points)
 - 2) Quelle sera la Tension d'azote dans un compartiment de période 20 minutes, initialement saturé à l'air atmosphérique après une immersion de 40 minutes à une profondeur de 40 m ? (2 points)
 - 3) Quelle serait la conséquence d'un retour immédiat en surface après les 40 minutes à 40 m ?
Le coefficient de sursaturation critique (noté Sc) de ce compartiment 20 minutes est égal à 2,04. (1 point)
 - 4) Quelle sera donc la profondeur théorique du premier palier ? (1 point)
-

VI. Question (6 points)

Vous plongez sur un tombant. Vous décidez de faire 10 minutes au fond à 40 mètres et 10 minutes en haut du tombant sur 20 mètres. *On néglige le temps de la remontée.*

- 1) Vous avez 2 possibilités :
1^{ière} : les 10 minutes à 40 mètres en 1^{er} puis les 10 minutes à 20 mètres
2^{nde} : les 10 minutes à 20 mètres puis les 10 minutes à 40 mètres.
Calculez les tensions finales dans les 2 cas pour le compartiment 5 minutes ?
 - 2) Quelle possibilité allez-vous adopter ? Justifiez ? (2 points)
-

VII. Question (6 points)

On donne : $Sc_{10\ min} = 2,38$ et $Sc_{20\ min} = 2,04$

- 1) Quels sont les différents états de saturation ? (1 point)
 - 2) Qu'appelle-t-on « sursaturation critique » ? (1 point)
 - 3) Lors d'une plongée à l'air à 30 mètres pendant 20 minutes, on considère 2 compartiments de période $T=10\ mn$ et $T=20\ mn$. Quel sera le compartiment directeur et quelle hauteur de palier imposera-t-il ? (4 points)
-

Sujet physique – TISSU COMPARTIMENT

VIII. Question (6 points)

- 1) Un compartiment de période 10 mn (saturé initialement à l'air) est exposé à une pression ambiante de 3 bar à l'air. Quelle sera la tension d'azote dissous au bout de 20 mn ? (2 points)
- 2) Ce compartiment de période 10 mn (saturé initialement à l'air) est maintenant exposé à une pression ambiante de 3 bar au nitrox 30/70. Quelle sera la tension d'azote dissous au bout de 20 mn ? (2 points)
- 3) Sachant que le coefficient de sursaturation critique pour ce compartiment de période 10 mn est $Sc = 2,38$, pourra-t-on ramener ce compartiment à une pression ambiante de 1 bar sans problème ?

IX. Question (6 points)

- 1) Lors d'une plongée à l'air à 30 mètres pendant 20 minutes, on considère 2 compartiments, l'un de période $T = 10$ minutes et l'autre de période $T = 20$ minutes. Calculer la tension d'azote dans ces deux compartiments au bout de 20 minutes (2 points)
- 2) Quel sera le compartiment directeur et quelle hauteur de palier imposera-t-il ? (2 points)
On donne : $Sc_{10 \text{ min.}} = 2,38$ et $Sc_{20 \text{ min.}} = 2,04$
- 3) A l'arrivée en surface, le compartiment T_{20} a une TN_{20} de 2,0 bar. Immédiatement à sa sortie de l'eau, le plongeur respire du nitrox 40/60 sur le bateau. Quelle sera la tension d'azote dans ce compartiment au bout de 30 mn ? Que peut-on en déduire ? (2 points)

X. Question (6 points)

Lors d'une plongée simple à l'air de 21 minutes à 45 mètres, quelle est la tension d'azote dans un compartiment tissulaire de période 7 minutes (*on néglige la descente*) ?

- 1) Représentez la courbe de charge en azote de ce compartiment. (2 points)
- 2) Sachant que le Sc de ce compartiment est de 2,54, montrer par le calcul qu'on ne pourra pas le remonter à la surface ? (2 points)
- 3) En déduire la profondeur théorique du premier palier ? (2 points)

XI. Question (6 points)

Un compartiment de période $T = 5$ mn est soumis à une pression absolue ambiante de 5 bar, dans un mélange gazeux 30/70 (tension initiale d' $N_2 = 0,7$ bar).

- 1) Quelle est la pression partielle d'azote dans ce compartiment après une durée d'exposition de 10 minutes ? (3 points)
 - 2) Jusqu'à quelle profondeur peut-on le remonter sans dommage sachant que son Coefficient $Sc = 2,50$? (3 points)
-

Sujet physique – TISSU COMPARTIMENT

XII. Question (6 points)

Dans une même plongée un plongeur s'immerge à 10 m et y reste 10 mn avant de descendre à 20 m et y rester 10 mn.

1) Quelle sera la tension d'azote T_{N2} du compartiment 10 mn. à la fin de sa plongée

2) Peut-il remonter directement ? (2 points)

Sc 10 min. = 2,38. Le temps de descente n'est pas pris en compte pour le calcul, l'air est constitué de 20% d'oxygène et de 80% d'azote.

XIII. Question (6 points)

Un plongeur s'immerge pendant 20 minutes à 30 mètres, en plongée simple.

1) Au terme de ce délai, quelles sont les tensions d'azote des compartiments de 5, 10 et 20 minutes ? (3 points)

Données : seuils de sursaturation critique $SC_{5'} = 2.72$; $SC_{10'} = 2.38'$; $SC_{20'} = 2.04$. On convient que la composition de l'air est de 20% d'O₂ et 80% d'N₂, et on néglige la remontée dans le calcul.

2) Quel est le compartiment directeur et quelle sera la profondeur théorique du 1er palier ? (3 points)

XIV. Question (6 points)

1) Lors d'une plongée simple à l'air de 21 minutes à 30 mètres, quelle est la tension d'azote dans un compartiment de période 7 minutes ?

2) Représentez la courbe de charge en azote de ce compartiment. (2 points)

XV. Question (6 points)

1) Quelle sera la tension d'azote d'un compartiment de période 30 min. à l'issue d'une à l'air de 60 min à 10 mètres (*on néglige le temps de descente*) ? (2 points)

2) Quelle sera la tension d'azote d'un compartiment de période 30 min, après une exposition en surface de 1h30 à l'O₂ dès la sortie de l'eau, si la T_{pN2} initiale de ce tissu est de 1,4 bar ? (2 points)

3) Même question si l'exposition se fait à l'air pendant 1h 30 après le retour en surface. Quelle conclusion en tirez-vous ? (2 points)

Sujet physique – TISSU COMPARTIMENT

XVI. Question (6 points)

Au niveau de la mer, vous plongez (plongée isolé en utilisant des tables FFESSM) sur le « Swansea Wales » durant 30minutes à 30mètres, à l'air. (3points).

1) Quelle est la tension initiale d'azote(T_0) dans votre organisme, en surface ? (0,5 point)

2) Quelle est la tension azote (T_{N_2}), après une période d'exposition de 30 minutes pour le compartiment T30 ? (1point)

3) Avez-vous un palier de désaturation à réaliser (la durée du palier n'est pas demandée) ?

Justifiez-votre réponse. Le coefficient de sursaturation étant de 1,82 pour le compartiment T30. (1,5 point)

4) Au niveau de la mer, vous plongez (plongée isolé en utilisant des tables FFESSM) sur le « Swansea Wales » durant 30minutes à 30mètres, avec un NITROX 40/60. (P_{pO_2} max = 1,6. Avez-vous un palier de désaturation à réaliser (la durée du palier n'est pas demandée) ? Justifiez votre réponse. (3 points)

note : courbe de sécurité : 20m/40min ; 22m/35min ; 25m/20min ; 30m/10min ; 40m/5min

XVII. Question (6 points)

Nous allons étudier la quantité d'azote entre 1 plongeur au nitrox et 1 plongeur à l'air sur une même plongée. Pour cela nous utiliserons le compartiment 10 mn

Brice plonge avec un bloc gonflé en Nitrox 40 et Anne plonge avec une bouteille gonflée à l'air. La plongée se déroule sur un fond de 30 mètres et la durée est de 30 minutes.

1) Calculez la quantité d'azote dans le compartiment 10mn pour Anne et Brice (2 + 2 points)

2) Sachant que le coefficient de sur saturation critique est de 2,38 pour un compartiment 10 mn, calculez la profondeur de palier pour Anne et Brice. (2 points)

Remarque : le seuil de sursaturation critique pour C10 est $Sc = 2,38$