

## Corrigé 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)**

$$PP_{N_2} \text{ finale } 0,8 \times 5 = 4$$

$$P_{N_2} \text{ initiale : } 0,8$$

$$\text{Ecart : } 3,2 \text{ bar}$$

$$3 \text{ périodes : } T_{pN_2} = 0,8 + 1,6 + 0,8 + 0,4 = 3,6 \text{ b}$$

**2) Déterminer la profondeur théorique calculée du premier palier (Csc = 2,4) ? (1 point)**

$$TN^2 = 3,6 \text{ bars} \quad Sc = 2,4$$

$$CS = T_{pN_2} / P_{abs} \Rightarrow P_{abs} = T_{pN_2} / Cs$$

$$P_{abs} = TN^2 / Sc = 3,6 / 2,4 = 1,5 \text{ b}$$

soit une profondeur théorique calculée de 3,25 mètres.

**3) Quelle est la profondeur réelle à laquelle sera effectué le premier palier ? (1 point)**

La profondeur réelle à laquelle sera effectué le premier palier sera donc de 6 mètres.

---

### II. Question (4 points)

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

**1) Quelle est la pression partielle d'azote dans ce compartiment après une durée d'exposition de 15 minutes ? (2 points)**

$$\text{Pression partielle d'azote} = 5 \times 0,7 = 3,5 \text{ b}$$

$$\text{Gradient de pression initial : } (3,5 - 0,7) \text{ b} = 2,8 \text{ b}$$

$$\text{Tension d'azote après 15 minutes : } TN_2 = 0,7 + (3,5 - 0,7) \times 0,875 = 3,15 \text{ b}$$

**2) Jusqu'à quelle profondeur peut-on le remonter sans dommage sachant que son coefficient  $Sc = 2,72$  ? (2 points)**

Pression ambiante minimale admissible

$$: Sc = TN_2 / P_{abs} \text{ d'où } P_{abs} = TN_2 / Sc$$

$$P_{abs} = 3,15 / 2,72 = 1,15 \text{ soit une profondeur de } 1,5 \text{ m}$$

---

## Corrigé physique – TISSU COMPARTIMENT

---

### 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)

- Tension finale d'un compartiment de saturation :  
Il s'obtient en ajoutant à l'azote de départ le produit du gradient G par le taux de saturation.  $TN_2 \text{ finale} = TN_2 \text{ initiale} + G \times Ts$
- Calcul du Gradient G  
 $P_{abs} = 1 \text{ b} \Rightarrow P_{pN_2} = P_{abs} \times \%N_2$                        $P_{pN_2} = 1 \times 0,8 = 0,8$   
 $P_{abs} = 5 \text{ b} \Rightarrow P_{pN_2} = P_{abs} \times \%N_2$                        $P_{pN_2} = 5 \times 0,6 = 3 \text{ b}$   
Gradient =  $3 - 0,8 = 2,2 \text{ bars}$
- Calcul du taux de saturation Ts  
Nombre de périodes :  $15 / 5 = 3$   
Taux de saturation : En 3 périodes, le tissu dissout  $50 + 25 + 12,5 = 87,5 \%$  du gradient G
- Calcul de la tension finale TN2 finale  
Tension finale  $TN_2 \text{ finale} = 0,8 + G \times Ts$   
 $TN_2 \text{ finale} = 0,8 + 2,2 \times 87,5 \% = 2,725 \text{ bars}$

2) Calculer la profondeur plancher avec ce Nitrox. Vous prendrez  $P_{pO_2} = 1,6 \text{ bar}$  (1,5 point)

$$P_{pO_2} = P_{abs} \times \% O_2 \qquad P_{abs} = \frac{P_{pO_2}}{\% O_2} = \frac{1,6}{40\%} = 4 \text{ bars donc } 30 \text{ m}$$

*Remarque pour le correcteur : les fractions à l'impression ne sont pas forcément reconnues ; un message « Error » s'affiche. Si c'est le cas, voici les réponses :*

$$P_{pO_2} = P_{abs} \times \% O_2 \Rightarrow P_{abs} = P_{pO_2} / \% O_2 = 1,6 / 0,4 = 4 \text{ bars donc } 30 \text{ m}$$

3) Conclure (0,5 point)

Avec ce Nitrox, le plongeur n'aurait pas du aller à 40 m...

---

## Corrigé physique – TISSU COMPARTIMENT

---

### IV. Question (6 points)

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

- 1) Quelle est la tension d'azote dans les 2 compartiments : 10', 30' ? (SC10 = 2,38 ; SC30 = 1,82) (2 points)

$$\text{Tension finale } T_f = 4,5 \times 0,8 = 3,6 \text{ bar}$$

$$T_{N_2} \text{ 10 min.} = 0,8 + (3,6 - 0,8) \times 0,875 = 3,25 \text{ bar}$$

$$T_{N_2} \text{ 30 min.} = 0,8 + (3,6 - 0,8) \times 0,5 = 2,2 \text{ bar}$$

- 2) Quel sera le compartiment directeur et par la même occasion la profondeur théorique calculée du premier palier imposé ? (2 points)

$$10 \text{ min.} \quad P_{abs} = T_p N_2 / S_c = 3,25 / 2,38 = 1,365 \text{ soit } 3,65 \text{ m} \quad \text{palier à 6 mètres}$$

$$30 \text{ in.} \quad P_{abs} = T_p N_2 / S_c = 2,20 / 1,82 = 1,209 \text{ soit } 2,09 \text{ m} \quad \text{palier à 3 mètres}$$

- 3) Quelle est la profondeur réelle à laquelle sera effectué ce palier ? (2 points)

Le compartiment directeur est celui qui impose le palier le plus profond. Le compartiment directeur est donc ici le compartiment 10 min.

---

## Corrigé 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)

**COMPARTIMENT** : c'est une entité théorique (concept mathématique) qui représente différents éléments de l'organisme, se comportant de façon identique vis à vis de la saturation et de la désaturation de l'azote.

**TENSION** : c'est la quantité de gaz dissout dans un liquide (dans un compartiment donné).

**GRADIENT** : différence entre la pression de gaz au-dessus du liquide et la tension de gaz dans le liquide. Ou l'inverse dans le cas d'une désaturation ( $G = P_{N2} - T_{N2}$ )

**PERIODE** : c'est le temps que met un liquide pour dissoudre ou éliminer la moitié du gradient.

#### 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)

Profondeur de 40 mètres soit  $P_{abs} = 5$  bars ; tissu de période 20 minutes ; 40 minutes d'exposition à la pression ; soit 2 périodes et donc un coefficient de 0,75

$$T_{N2} = 0,8 + (4 - 0,8) \times 0,75 = 3,2 \text{ bars} \quad T_{N2} = 3,2 \text{ bar}$$

#### 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)

$$Sc = T_{N2} / P_{abs}$$

Ici pour un retour en surface on aurait :  $T_{N2} / P_{abs} = 3,2 / 1 = 3,2$

Pour le tissu 20 min., le  $Sc$  est égal à 2,04 (cette valeur correspond au seuil au-delà duquel se produirait l'accident de décompression.). Un retour en surface donnerait une valeur de 3.2, largement au-delà de la limite, d'où le fort risque d'accident.

#### 4) Quelle sera donc la profondeur théorique du premier palier ? (1 point)

$$P_{abs} = T_{N2} / Sc = 3,2 / 2,04 = 1,57 \text{ bar}$$

soit une profondeur de palier théorique de 5,7 m

---

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<sup>ière</sup> : les 10 minutes à 40 mètres en 1<sup>er</sup> puis les 10 minutes à 20 mètres

2<sup>nde</sup> : 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 ?

1<sup>ière</sup> possibilité (2 points)

Après les 10 minutes à 40 mètres

$$PpN_{2(40m)} = 5b \times 0,8 = 4 \text{ bar}$$

2 périodes : taux de saturation 75%

$$\Delta Tpn_2 \text{ (final – initial): } 4 - 0,8 = 3,2 \text{ bar}$$

$$TpN_{2(40m)} \text{ après 10mn} = 0,8 + (3,2 \times 75\%) = 3,2 \text{ bar}$$

Puis après les 10 minutes à 20 mètres

$$PpN_{2(20m)} = 2,4 \text{ bar}$$

2 périodes : taux de saturation 75%

$$\Delta Tpn_2 \text{ (final – initial): } 2,4 - 3,2 = -0,8 \text{ bar}$$

$$TpN_{2(20m)} \text{ après 10 mn} = 3,2 + (-0,8 \times 75\%) = 2,6 \text{ bar}$$

$$TpN_{2\text{finale}} = 2,6 \text{ bar}$$

2<sup>nde</sup> possibilité (2 points)

Après les 10 minutes à 20 mètres

$$PpN_{2(20m)} = 2,4 \text{ bar}$$

2 périodes : taux de saturation 75%

$$\Delta Tpn_2 \text{ (final – initial): } 2,4 - 0,8 = 1,6 \text{ bar}$$

$$TN_{2(20m)} \text{ après 10mn} = 0,8 + (1,6 \times 75\%) = 2 \text{ bar}$$

Puis après les 10 minutes à 40 mètres

$$PpN_{2(40m)} = 4 \text{ bar}$$

2 périodes : taux de saturation 75%

$$\Delta Tpn_2 \text{ (final – initial): } 4 - 2 = 2 \text{ bar}$$

$$TN_{2(40m)} \text{ après 10 mn} = 2 + (2 \times 75\%) = 3,5 \text{ bar}$$

$$TN_{2\text{finale}} = 3,5 \text{ bar}$$

2) Quelle possibilité allez-vous adopter ? Justifiez ? (2 points)

1<sup>ière</sup> possibilité. Le plongeur sort avec une tension d'azote moins importante. De plus il commence à diminuer sa  $TN_2$  en remontant à 20 mètres alors que dans le second cas il augmente sa  $TN_2$  en descendant à 40 mètres. Importance de ne pas faire de plongée à profil inversé.

---

## Corrigé physique – TISSU COMPARTIMENT

---

### VII. Question (6 points)

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

**1) Quels sont les différents états de saturation ? (1 point)**

Sous-saturation ; saturation (équilibre) ; sursaturation.

**2) Qu'appelle-t-on « sursaturation critique » ? (1 point)**

La sursaturation critique est le seuil de tension de gaz au sein d'un compartiment, au delà duquel sa désaturation se fait de façon anarchique.

**3) Lors d'une plongée à l'air à 30 mètres pendant 20 minutes, on considère 2 compartiments de période  $T=10\text{mn}$  et  $T=20\text{ mn}$ . Quel sera le compartiment directeur et quelle hauteur de palier imposera-t-il ? (4 points)**

Profondeur 30 mètres soit 4 bars.  $P_{pN_2}$  à 30 mètres :  $P_{pN_2} = 4 \times 0,8 = 3,2\text{ bar}$

- Compartiment de période 10 minutes ; Nombre de périodes : 2 ; Coefficient : 0,75  
 $T_{N_2} (10\text{ min.}) = 0,8 + (3,2 - 0,8) \times 0,75 = 2,6\text{ bar}$

Profondeurs du palier ;

$Sc = T_{N_2} / P_{abs}$  soit  $P_{abs} = T_{N_2} / Sc = 2,6 / 2,38 = 1,093\text{ bar}$  soit 0,93 mètres.

- Compartiment de période 20 minutes ; Nombre de périodes : 1 ; Coefficient : 0,5  
 $T_{N_2} (20\text{ min.}) = 0,8 + (3,2 - 0,8) \times 0,5 = 2\text{ bar}$

Profondeurs du palier ;  $P_{abs} = 2 / 2,04 = 0,98\text{ bar}$  donc pas de palier.

Le compartiment directeur sera le compartiment 10 minutes, et le palier devra s'effectuer à 3 mètres.

---

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)

20 mn correspond à 2 périodes du compartiment 10 mn, soit une variation de 0,75 de pression.  $P_{N_2} = 3 \times 0,8 = 2,4$  bar  
 $T_{N_2} = (0,8 + (2,4 - 0,8) \times 0,75 = 2$  bar

- 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)

20 mn correspond à 2 périodes du compartiment 10 mn.  $P_{N_2} = 3 \times 0,7 = 2,1$  bar  
 $T_{N_2} = (0,8 + (2,1 - 0,8) \times 0,75 = 1,775$  bar

- 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 ?

Pour l'air (1 point)

$$Sc = T_{N_2} / P_{\text{ambiante}}$$

$$P_{\text{ambiante}} = T_{N_2} / Sc = 2 / 2,38 = 0,84 \text{ donc inférieur à } 1$$

Pour le nitrox 30/70 (1 point)

$$Sc = T_{N_2} / P_{\text{ambiante}}$$

$$P_{\text{ambiante}} = T_{N_2} / Sc = 1,775 / 2,38 = 0,746 \text{ donc inférieur à } 1$$

Dans les deux cas le compartiment pourra sans problème être ramené à 1 bar de pression ambiante.

---

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)

Profondeur 30 mètres soit 4 bar.

$$P_{N_2} \text{ à 30 mètres : } P_{N_2} = 4 \times 0,8 = 3,2 \text{ bar}$$

Compartiment de période 10 minutes : Durée d'exposition 2 périodes

Coefficient de variation de tension : 0,75

$$T_{N_2} = 0,8 + (3,2 - 0,8) \times 0,75 = 2,6 \text{ bar}$$

Compartiment de période 20 minutes : Durée d'exposition 1 période

Coefficient de variation de tension : 0,5

$$T_{N_2} = 0,8 + (3,2 - 0,8) \times 0,5 = 2 \text{ bar}$$

- 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  $Sc_{20 \text{ min.}} = 2,04$*

Profondeurs du palier pour le compartiment 10 minutes :

$$Sc = TN_2 / P_{abs} \text{ soit } P_{abs} = TN_2 / Sc = 2,6 / 2,38 = 1,093 \text{ bar soit } 0,93 \text{ mètres}$$

Profondeurs du palier pour le compartiment 20 minutes

$$P_{abs} = 2 / 2,04 = 0,98 \text{ bar donc pas de palier}$$

Le compartiment directeur sera le compartiment 10 minutes, et le palier devra s'effectuer à 3 mètres.

- 3) A l'arrivée en surface, le compartiment  $T_{20}$  a une  $TN_2$  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)

La  $P_{pN_2}$  du nitrox respiré en surface est

$$: P_{N_2} = 1 \times 0,6 = 0,6 \text{ bar}$$

La durée d'inhalation est de 40 mn soit 2 périodes. Le coefficient est de

$$0,75. T_{N_2} = 2 - (0,6 - 2) \times 0,75 = 0,95 \text{ bar}$$

---

## Corrigé physique – TISSU COMPARTIMENT

---

### 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)**

Compartiment de période 7 minutes ; exposition de 21 minutes à la pression ; soit une durée de 3 périodes et donc un coefficient de 0,875. Profondeur de 45 mètres soit :

$P_{abs}$  de 5,5 bar et  $P_{pN_2} = P_{abs} \times \%N_2 = 5,5 \times 0,8 = 4,4$  bar

Tension d'azote :  $T_{N_2} = 0,8 + (4,4 - 0,8) \times 0,875 = 3,95$  bar

Représentation de la courbe

**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)**

$Sc = T_{N_2} / P_{abs}$  si on remonte le compartiment à la surface nous aurons  $P_{abs} = 1$  bar

Donc le rapport  $T_{N_2} / P_{abs} = 3,95 / 1 = 3,95$  soit bien supérieur au  $Sc$  de 2,54. Donc il n'est effectivement pas possible de remonter le compartiment à la surface.

**3) En déduire la profondeur théorique du premier palier ? (2 points)**

$P_{abs} = T_{N_2} / Sc = 3,95 / 2,54 = 1,56$  soit une profondeur de 5,60 mètres

---

### 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)**

Pression partielle  $N_2$  :

$P_{N_2} = 0,70 \times 5 = 3,5$

bar

10 min. d'exposition correspondent à deux périodes pour un compartiment de période 5 min. soit 0,75 de variation.

$T_{N_2} = 0,7 + (3,5 - 0,7) \times 0,75 = 2,80$  bar

**2) Jusqu'à quelle profondeur peut-on le remonter sans dommage sachant que son Coefficient  $Sc = 2,50$  ? (3 points)**

$Sc = T_{N_2} / P_{abs}$  donc  $P_{abs} = T_{N_2} / Sc$

$P_{abs} = 2,80 / 2,5 = 1,12$  bar

Soit une profondeur de 1,20 mètres, ce qui ferait un palier à 3 mètres

---

## Corrigé 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 points)

Profondeur 10 m :  $P_{abs} = 2 \text{ bar}$

$P_{pN2}$  à 10 m :  $P_{pN2} = P_{abs} \times \%N2 = 2 \times 0,8 = 1,6 \text{ bar}$

Compartiment de période 10 minutes ; 10 minutes d'exposition à la pression; soit une période et donc un coefficient de 0,50

$T_{N2} = 0,8 + (1,6 - 0,8) \times 0,50 = 1,2 \text{ bar}$

(2 points)

Profondeur 20 m :  $P_{abs} = 3 \text{ bar}$

$P_{pN2}$  à 20 m :  $P_{pN2} = P_{abs} \times \%N2 = 3 \times 0,8 = 2,4 \text{ bar}$

Compartiment de période 10 minutes ; 10 minutes d'exposition à la pression; soit une période et donc un coefficient de 0,50

$T_{N2} = 1,2 + (2,4 - 1,2) \times 0,50 = 1,8 \text{ bar}$

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.***

Calcul de la profondeur du palier :

$Sc = T_{N2} / P_{abs}$  soit  $P_{abs} = T_{N2} / Sc = 1,8 / 2,38 = 0,76 \text{ bar}$

Donc pas de palier.

Le plongeur peut remonter directement.

---

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  $SC5' = 2.72$  ;  $SC10' = 2.38'$  ;  $SC20' = 2.04$ . On convient que la composition de l'air est de 20% d'O<sub>2</sub> et 80% d'N<sub>2</sub>, et on néglige la remontée dans le calcul.*

La pression partielle d'exposition à l'azote est de :  $4 \text{ b} \times 0,8 = 3,2 \text{ b}$

$C_5$  : Taux de saturation :  $20 / 5 = 4$  périodes  $\rightarrow 93,75 \% \approx 94$

$$\% T_{N_2} = 0,8 + 0,94 \times (3,2 - 0,8) = 3,06 \text{ b}$$

$C_{10}$  : Taux de saturation :  $20 / 10 = 2$  périodes  $\rightarrow 75$

$$\% T_{N_2} = 0,8 + 0,75 \times (3,2 - 0,8) = 2,60 \text{ b}$$

$C_{20}$  : Taux de saturation :  $20 / 20 = 1$  période  $\rightarrow 50$

$$\% T_{N_2} = 0,8 + 0,5 \times (3,2 - 0,8) = 2 \text{ b}$$

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

Pression absolue maximum au premier palier

$$: P_{\text{abs}} = T_{N_2} / SC$$

$$C_5 : P_{\text{abs}5'} = 3,06 / 2,72 \approx 1,13$$

$$C_{10} : P_{\text{abs}10'} = 2,60 / 2,38$$

$$\approx 1,09 \text{ b } C_{20} : P_{\text{abs}20'} = 2 /$$

$$2,04 \approx 0,98 \text{ b}$$

(1 point pour la formule + 0,5 point par  $P_{\text{abs}}$  correcte)

La pression absolue du premier palier exigé par le compartiment de période 5' est la plus importante, il s'agit donc du compartiment directeur.

Il exige un premier palier à la pression de 1,13 b soit une profondeur théorique de 1,30 mètres (accepter également 3 mètres).

---

## Corrigé physique – TISSU COMPARTIMENT

---

### 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 ?

(1 point)

Compartiment de période 7 minutes ; exposition de 21 minutes à la pression ; soit 3 périodes et donc un coefficient de 0,875.

(1 point)

Profondeur de 30 mètres soit Pabs de 4 bars et  $P_{pN_2} = P_{abs} \times \%N_2 = 4 \times 0,8 = 3,2$  bars.

(2 points)

Tension d'azote :  $T_{N_2} = 0,8 + (3,2 - 0,8) \times 0,875 = 2,9$  bars.

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

Représentation de la courbe

---

### 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)

Période 30 min, exposition 1H00, soit deux périodes donc coefficient de 0,75.  $T_{N_2} = 0,8 + (1,6 - 0,8) \times 0,75 = 1,4$  bar  $T_{N_2} = 1,4$  bar

- 2) Quelle sera la tension d'azote d'un compartiment de période 30 min, après une exposition en surface de 1h30 à l'O<sub>2</sub> dès la sortie de l'eau, si la  $T_{pN_2}$  initiale de ce tissu est de 1,4 bar ? (2 points)

Compartiment de période 30 minutes ; 1 h 30 minutes d'exposition à l'oxygène ; soit 3 périodes et donc un coefficient de 0,875

$T_{N_2}$  (initiale) = 1,4 bar ;  $T_{N_2}$  (respirée) = 0 bar.

$T_{N_2} = 1,4 + (0 - 1,4) \times 0,875 = 0,175$  bar  $T_{N_2} = 0,175$  bar

- 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)

Dans le cas d'une respiration à l'air

:  $T_{N_2}$  (respirée) = 0,8 bar

$T_{N_2} = 1,4 + (0,8 - 1,4) \times 0,875 = 0,875$  b  $T_{N_2} = 0,875$  bar

---

## Corrigé 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)  
0,8 b

2) Quelle est la tension azote ( $T_{N2}$ ), après une période d'exposition de 30 minutes pour le compartiment T30 ? (1point)

$$T_{N2} = T_0 + ((T_f - T_0) \times 0,5)$$

$$T_{N2} = 0,8 + ((3,2 - 0,8) \times$$

$$0,5)$$

$$T_{N2} = 2b$$

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)

Oui

$$T_{N2} / \text{Coef. Sursaturation} = P \text{ Abs}$$

$$2 / 1,82 = 1,098 \text{ b Abs soit } 0,98\text{m donc palier à } 3\text{m}$$

tables ou

Oui car la durée de plongée est supérieure à la durée de la courbe de sécurité de plongée à l'air

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. (PpO2 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

Non

$$\text{Prof équivalente} = P \cdot \text{Abs} \times$$

$$(60/80) \text{ Prof équivalente} = 20\text{m}$$

Contrôle utilisation du mélange NITROX : PpO2 30m = 4 x 0,4 = 1,6b, donc le mélange utilisable. Durée de plongée < courbe de sécurité sans palier: 20m / 40min.

---

## Corrigé physique – TISSU COMPARTIMENT

---

### 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)

Pour Anne

30 mètres = 4 bar de pression absolue soit une PPN2 =  $4 \times 0,8 = 3,2$  bar

Au bout de 30 minutes soit 3 périodes

Dans C10 nous avons  $(3,2 - 0,8) \times (0,875) = 2,4 \times 0,875 = 2,1$  bar

Donc TN2 =  $2,1 + 0,8 = 2,9$  bar

Pour Brice (2 points) :

35 mètres = 4,5 bars de pression absolue soit une PPN2 =  $4 \times 0,6 = 2,4$  bars (ici on utilise un nitrox 32 !!!)

Au bout de 30 minutes soit 3 périodes

Dans C10 nous avons  $(2,4 - 0,8) \times (0,875) = 1,6 \times 0,875 = 1,4$  bar

Donc TN2 =  $1,4 + 0,8 = 2,2$  bar

#### 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  $Sc = 2,38$**

CSc = 2,38 pour le C10

Pour Anne

$2,9 / 2,38 = 1,22$  soit 2,20 mètres et donc un palier à 3 mètres

Pour Brice

$2,2 / 2,38 = 0,92$  donc pas de paliers