**Décompression**

Durée 1h30 Coefficient 4

**Question n° 1** (4 pts)

Donnez la définition des termes suivants :

a) Tissus   
b) Compartiment   
c) Gradient   
d) Période   
e) Majoration   
f) Seuil Sc

**Question n° 2** (8 pts)

Parmi les ordinateurs de plongée largement utilisés actuellement, la plupart reposent sur un modèle de   
 type Haldane.

1. Donnez-en les hypothèses. (4 pts)
2. Quelles en sont les limites ? (2 pts)
3. Citez et expliquez succinctement 2 autres types de modèles de décompression existants. (2 pts)

**Question n° 3** (5 pts)

Vous devez organiser une plongée (à l’air) sur une épave située entre 38 et 43 m

a) Donnez les éléments pris en compte par les ordinateurs de plongée pour le calcul de la   
 décompression. (3 pts)

b) Quelles consignes allez-vous mettre en place en sachant que les plongeurs de la palanquée   
 possèdent des ordinateurs différents ? (2pts)

**Question n° 4** (3 pts)

A l’occasion d’un stage technique tous niveaux, vous avez effectué à 10h une plongée technique de 19 mn à 42 m. Il est prévu dans l’après-midi une plongée de recyclage à l’assistance SSG pour un N3 qui a également plongé à 10h30 pendant 16 mn, à 37m. Les paramètres de la seconde plongée sont 30 m et 24 mn.

A quelle heure au plus tôt pourrez-vous plonger afin de ne pas avoir plus de 5 mn de paliers à la seconde plongée.

**REFERENTIEL DE CORRECTION**

**Question n° 1** 4 pts

Donnez la définition des termes suivants :

a) Tissus b) Compartiment c) Gradient d) Période e) Majoration f) Seuil Sc

*a) Le tissus est le niveau d'organisation intermédiaire entre la*[*cellule*](https://fr.wikipedia.org/wiki/Cellule_(biologie))*et l'*[*organe*](https://fr.wikipedia.org/wiki/Organe)*. Un tissu est un ensemble de cellules semblables et de même origine, regroupées en amas, réseau ou faisceau (fibre). Un tissu forme un ensemble fonctionnel, c'est-à-dire que ses cellules concourent à une même fonction. (0.75 pt)*

*b) Un compartiment est une représentation mathématique d’un tissu ayant le même comportement vis-à-vis de la saturation et désaturation. Le compartiment se comporte d’une manière constante et uniforme. (0.75 pt)*

*c) Un gradient correspond à la différence entre la tension initiale et la tension d'azote en immersion à un moment donné de la plongée (il peut donc être selon le moment positif ou négatif).(0.75 pt)*

*d) La période est le temps (en min) que met un compartiment pour dissoudre ou éliminer la moitié du gradient, c'est à dire de la quantité qu'il y a à dissoudre ou à éliminer.* *La période caractérise chaque compartiment.(0.75 pt)*

*e) La majoration est le temps qu’il aurait fallu passer à la profondeur de la 2ème plongée pour obtenir la même quantité d’azote qu’après la fin de la première plongée. C’est le compartiment 120’ qui est utilisé pour le calcul de cette majoration. (0.5 pt)*

*f) Le Sc est la valeur maximale admissible d’un compartiment avant qu’il ne développe un ADD. C’est le rapport entre la tension d’azote d’un compartiment et sa pression absolue d’exposition. (0.5 pt)*

**Question n° 2** 8 pts

Parmi les ordinateurs de plongée largement utilisés actuellement, la plupart reposent sur un modèle de type Haldane.

1. Donnez-en les hypothèses. (4 pts)

*Le modèle de Haldane est basé sur la perfusion. Il considère que l’organisme est constitué de tissus modélisés par un ensemble de compartiments ayant le même comportement en ce qui concerne la charge et la décharge en azote : Sc et période*

*Ces compartiments se chargent et déchargent par des échanges instantanés avec la circulation sanguine, de façon exponentielle et symétrique, aussi bien au niveau tissulaire qu’alvéolaire.*

*Le modèle de Haldane a servi de base à la plupart des autres modèles de décompression.*

1. Quelles en sont les limites ? (2 pts)

*Le modèle ne prend pas en compte la diffusion. On sait aujourd’hui qu’il existe un retard à la charge et à la décharge. De même, ces phases ne sont pas réellement exponentielles, ni symétriques. Il existe également des bulles circulantes suite à un dégazage normal, non pathologiques. Le découpage en compartiments est purement mathématique car la physiologie est propre à un individu avec des évolutions possibles aussi diverses que variées*

1. Citez et expliquez succinctement 2 autres types de modèles de décompression existants. (2 pts)

* *Le modèle de Bülhmann : sur la base du modèle Haldanien, il prend en compte la composition de l’air alvéolaire. Il possède des seuils variables comme critères de remontée*
* *Le Modèle RGBM : prise en compte de la naissance et l’évolution de micro-bulles dans l’organisme imposant des paliers plus profonds et une remontée moins rapide*
* *M values : modèle probabiliste. Il n’y a plus une seule valeur de Sc, mais des couples de valeurs TN2/Pression absolue pour un même compartiment. Les valeurs évoluent, et permettent des vitesses de remontée variables.*
* *Spencer, Workman : modèles néo Haldaniens,*
* *Hempleman : principe de la diffusion*
* *Wienke : principe de réduction du gradient des bulles*
* *Sigmoïdal : les échanges suivent une courbe sigmoïdale contrairement à la forme exponentielle d’Haldane*

**Question n° 3** 5 pts

Vous devez organiser une plongée (à l’air) sur une épave située entre 38 et 43 m

a) Donnez les éléments pris en compte par les ordinateurs de plongée pour le calcul de la décompression. (3 pts)

* *Le modèle de décompression de l’ordinateur,*
* *La réalisation ou non de paliers profonds,*
* *La vitesse de remontée utilisée par l’ordinateur,*
* *Les durcissements possibles,*
* *Le paramétrage des gradients factor (haut, bas)*
* *La réalisation ou non des paliers de principe,*
* *Le type de plongée (successive, yoyo, séjour, etc.),*
* *La consommation du plongeur,*
* *La température de l’eau,*
* *L’altitude du site de plongée.(3 pts)*

b) Quelles consignes allez-vous mettre en place en sachant que les plongeurs de la palanquée possèdent des ordinateurs différents ? (2pts)

* *Les types d’ordinateurs utilisés au sein de la palanquée,*
* *Le paramétrage des ordinateurs : durcissement, etc.*
* *L’affichage/réalisation des paliers profonds /de principe,*
* *La communication spécifique des paliers (au fond, à l’approche surface)*
* *La planification d’un check conso/paliers/décompression au fond. (2 pts)*

**Question n° 4** 3 pts

A l’occasion d’un stage technique tous niveaux, vous avez effectué à 10h une plongée technique de 19 mn à 42 m. Il est prévu dans l’après midi une plongée de recyclage à l’assistance SSG pour un N3 qui a également plongé à 10h30 pendant 16 mn, à 37m. Les paramètres de la seconde plongée sont 30 m et 24 mn.

A quelle heure au plus tôt pourrez-vous plonger afin de ne pas avoir plus de 5 mn de paliers à la seconde plongée ?

*1ère plongée :*

*Exécuté Tables* 

*Vous : 42 m → 42 m paliers : 1’ à 6m DTR = 17’*

*19’ → 20’ 12’ à 3 m GPS = I*

*Hs = 10h00 + 19’ + 17’ = 10h36*

*0.5 pt*

*N3 : 37m → 38 m paliers : 8’ à 3 m DTR = 11’*

*16’ → 20’ GPS = H*

*Hs = 10h30 + 16’ + 11’ = 10h57*

*0.5 pt*

*2ème plongée :*



*30 m → 30m Paliers : 4’ à 3m DTR = 7’*

*24‘ → 25’ GPS = H*

*Afin de ne pas avoir plus de 5 mn de paliers à la seconde plongée, il faut que la majoration soit de 1 mn maximum. 1 pt*

*Recherche de l’intervalle minimum :*

*Tableau II :*

*Prof 2ème plongée : 30m Azote résiduel = 0.82*

*Maj maxi : 1’*

*Tableau I :*

*Vous : GPS = I Intervalle = 8h30 H 2ème plongée = 10h36 + 8h30 = 19h06*

*N3 : GPS = H Intervalle = 8h00 H 2ème plongée =10h57 + 8h00 = 18h57*

*La seconde plongée pourra débuter au plus tôt à 19h06 (1 pt)*