**Question : Organisation d’une plongée et relevage (10 points)**

Vous êtes le directeur d’une plongée sur épave dans un lac (altitude 372 mètres) entre 42 et 58 mètres de fond. Vous êtes en été, la température de l’air est à 22°C, celle de l’eau est de 20°C de 6 m à la surface et de 6°C au fond dans une eau de densité 1,01.

Pour que cette plongée se déroule dans des conditions optimales de sécurité, détailliez les consignes que vous donnerez à l’ensemble des plongeurs lors de votre briefing de Directeur de Plongée en ce qui concerne :

1. La plongée en eau froide : configuration du matériel, descente, surveillance, communication et givrage) (4 points)

* *Configuration du matériel****:***
* *Vérifier que chaque plongeur et palanquée est équipée du matériel minimal demandé par le Code du Sport (détendeur avec manomètre, octopus ou équivalent, parachute, gilet gonflable avec une réserve de gaz sous pression, moyens de contrôler sa décompression).* ***(0,5 pts)***
* *Vu la température de l’eau au fond : rendre obligatoire l’utilisation d’une combinaison multi-couche avec cagoule et bottillons-gants (i.e. : 2 pièces de type monopièce + surveste ou salopette + veste par exemple) ou d’une combinaison étanche adaptée (ex. : néoprène ou toile avec sous-vêtements adaptés à la température) pour les personnes formées à son utilisation.* ***(0,5 pts)***
* *Conseiller fortement l’utilisation de détendeurs spécifiquement certifiés « eaux froides ».*
* *Phase de descente :****(0,5 point)***
* *Mettre en place une ligne de descente*
* *Ne pas descendre trop vite.*
* *Surveillance :*
* *Rester à vue des membres de la palanquée durant toute la plongée.*
* *Surveiller régulièrement la ventilation (chapelet de bulles) des membres de la palanquée afin de déceler rapidement un givrage.* ***(0,25 pts)***
* *Rester attentif au comportement et aux tremblements dus au froid.* ***(0,25 pts)***
* *Imposer des profils de plongées avec des temps de paliers réduits dans la zone froide (> 6 m.).* ***(0,5 pts)***
* *Communication :****:*** *mettre en place un code de communication lié au froid et au givrage* ***(0,5 point)***
* *Givrage :****(1 point)***
* *Repérer avant de partir la position des volants de fermeture des robinets où sont montés les détendeurs principaux des membres de leur palanquée.*
* *Garder le 2ème détendeur à proximité immédiate*
* *Maintenir une respiration lente et régulière durant toute la plongée.*
* *Faire de très courtes pauses entre inspiration et expiration afin de détecter rapidement tout début de débit continu au deuxième étage*
* *Utilisation du direct système ou inflation du vêtement étanche en opposition avec l’inspiration.*
* *Au sein de chaque palanquée, établir une conduite à tenir en cas de givrage (par exemple : signe spécifique et réagir comme une panne d’air différée)*

1. L’évolution sur l’épave : (1,5 points)

* *Ne pas pénétrer dans l’épave*
* *Ne rien toucher (objets qui peuvent être coupants ou pointus, de tôles rouillées et tranchantes…)*
* *Vigilance aux filets et autres bouts pouvant être accrochés sur l’épave*
* *Conserver à l’esprit que le risque d’effondrement est présent*

***0,5 par réponse avec 1,5 points maxi***

1. L’utilisation de l’ordinateur en altitude (1,5 points)

* *Vérifier si l’ordinateur est à paramétrage manuel ou à paramétrage automatique.* ***(1 point)***

*– Pour les modèles à paramétrage manuel l’utilisateur devra choisir la plage d’altitude de la plongée avant l’immersion. Si on sélectionne une plage d’altitude supérieure à celle à laquelle on va plonger cela aura pour effet le durcissement de la procédure de décompression. Exemple : Vyper Suunto.*

*– Pour les modèles à paramétrage automatique la montée en altitude nécessite un temps d’adaptation qui correspond au temps d’élimination de l’azote en excès résultant de la baisse de pression atmosphérique (désaturation). Toute plongée effectuée durant ce temps d’adaptation sera considérée comme une plongée successive, il est donc recommandé d’attendre 3 à 12 heures avant d’effectuer une immersion. Exemple : Archimède Cressi.*

* *A noter, sur certains ordinateurs il est possible de spécifier que l’on se trouve en eau douce ou en eau salée. En altitude il faudra sélectionner l’eau douce avant l’immersion, cela n’ayant un effet que sur l’affichage de la profondeur* ***(0,5 point).***

1. A l’issue de la plongée, lors de la remontée de la ligne, la gueuse se bloque contre l’épave et le bout cède. Vous préparez du matériel pour qu’une palanquée de votre club aille la récupérer le lendemain. Elle est coincée sur un fond de 58 mètres. Sa masse est de 21,15 kg et elle est en fonte (densité 7,05).

Quel doit être le volume minimal du parachute (on négligera le poids apparent du parachute et de l’air) (2 points)

* *M = V x d 🡪 21,15=V x 7,05 🡪V = 3 l.*
* *Papp = Préel – Parchi 🡪 Papp = 21,15-3× 1,01 = 18,12 kg*
* *Volume d’air nécessaire dans une eau de densité 1,01  : : 18,12 / 1,01 = 17,94 L*
* *Le parachute devra avoir un volume minimal de 18 litres.*

1. Vous disposez d’un bloc d’un litre, quelle doit être sa pression minimum pour pouvoir effectuer ce relevage (on considère que la pression atmosphérique est de 0,95bar ; on ne tient pas compte de la température dans les calculs) ? (1 point)

* *Pression absolue à 58 mètres de profondeur : Pabs = Patm + Phydro = 0,95 + 58x1,01/10 = 6,81 bar.* ***(0,25 pt)***
* *Le volume d’air nécessaire au gonflage du parachute, mesuré à la surface, est donné par la loi de Boyle-Mariotte :*
* *17,94 x 6,81 = V nécessaire x 0,95*
* *V nécessaire = 122,17 / 0,95 = 128,60 litres*
* *Un bloc ne pouvant pas être vidé totalement il devra encore contenir 1 litre d’air à 6,81 bar, soit 7,17 litres à 0,95 bar.* ***(0,25 pt)***
* *Au global, le bloc de 1L doit donc contenir, au minimum, 135,77 litres d’air (=128,60 + 7,17) .*
* *La pression dans le bloc doit donc être au minimum de 135,77 bars* ***(0,5 pts)****.*