



Théorie PA-40

Organisation et planification d'une plongée
à 40 m en autonomie et en sécurité.



Prérogatives PA 40

La qualification de plongeur autonome à 40m donne à son titulaire la capacité de réaliser en autonomie des plongées d'exploration jusqu'à 40m de profondeur, au sein d'une palanquée, avec un ou deux équipiers majeurs ayant, au minimum, les mêmes compétences.

La présence d'un DP sur site est obligatoire, il fixe et donne les consignes relatives au bon déroulement de la plongée.

- Plonger à 40m
- En autonomie (coorganise la plongée)
- En palanquée de 2 à 3 plongeurs PA-40 minimum
- Présence d'un DP obligatoire

Aptitudes PA-40

Aptitudes encadrées

- Maîtrise de l'utilisation de son équipement personnel, notamment le scaphandre avec gilet stabilisateur
- Maîtrise de la mise à l'eau, de l'immersion
- Maîtrise de la ventilation et maintien de son équilibre
- Respect de l'environnement et des règles de sécurité
- Maîtrise de sa propulsion et de sa stabilisation
- Maîtrise de sa vitesse de remontée
- Connaissance des signes et des réponses adaptées, maîtrise de la communication avec ses coéquipiers
- Intégration à une palanquée guidée avec surveillance réciproque
- Maîtrise de la vitesse de descente lors de l'immersion
- Connaissance des signes spécifiques entre 20 et 40 m et maîtrise de la rapidité d'exécution dans les réponses
- Maîtrise d'une remontée en sécurité en cas de perte de palanquée
- Intégration à une palanquée guidée à une profondeur de 20 à 40 mètres



Aptitudes autonomes

- Maîtrise de l'orientation et des moyens de contrôle de sa profondeur, de son temps de plongée et de son autonomie en air
- Maîtrise de la propulsion à l'aide des palmes en surface et en immersion
- Maîtrise de la communication avec ses coéquipiers et des réponses adaptées aux signes
- Intégration à une palanquée avec surveillance réciproque entre coéquipiers
- Planification de la plongée et adaptation aux conditions subaquatiques
- Maîtrise de l'utilisation de l'équipement de ses coéquipiers
- Maîtrise de sa décompression et du retour en surface à vitesse contrôlée, maintien du palier de sécurité avec parachute de palier
- Maîtrise d'intervention sur un plongeur en difficulté depuis le fond
- **Maîtrise des procédures de décompression**
- **Maîtrise de la décompression de ses coéquipiers et vigilance sur la cohésion de la palanquée**
- **Adaptation des procédures d'intervention sur un plongeur en difficulté à une profondeur de 20 à 40 mètres**



Ce que vous devez apprendre ou approfondir :

- Planifier une plongée avec palier
- Maintenir un palier avec ou sans parachute
- Maîtriser les procédures de décompression
- Maîtriser sa décompression et celle de ses coéquipiers
- Intervenir sur un plongeur en difficulté à 40 mètres



Communication d'une palanquée autonome

Quelles informations doivent échanger les membres de la palanquée ?

- Contrôle du matériel
- Niveau, expérience, connaissance du site
- Planification : profondeur et durée max, paliers, parcours, en fonction de sa consommation
- Prévention : que fait-on si... ?



Communication d'une palanquée autonome, Spécificité des plongée profondes

Les effets physiologiques de la plongée sont accentués avec la profondeur et nécessitent une prise en compte plus poussée :

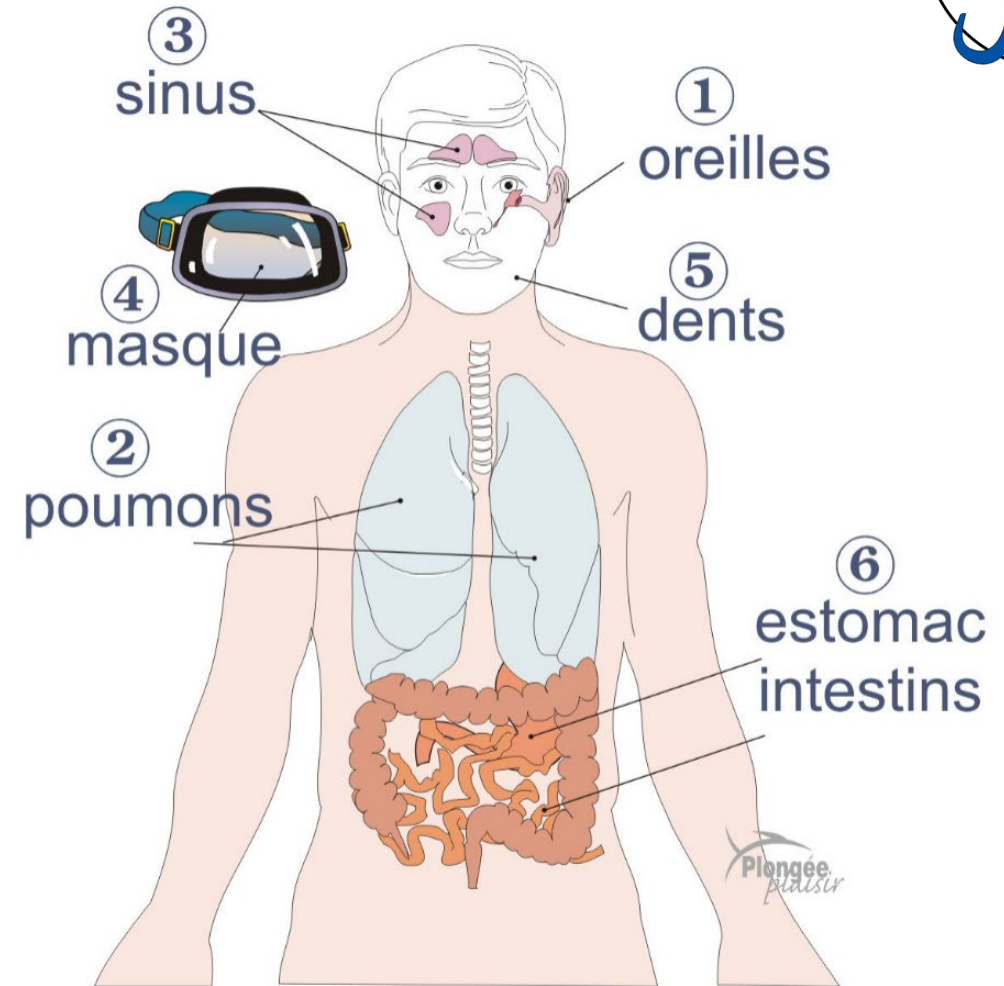
- Planification plus poussée : durée max, profondeur max, parcours, paliers à prévoir le tout en tenant compte de sa consommation et des risques. But : Eviter panne d'air, noyade, accident.
- Risques :
 - Froid (cours n°2)
 - Déshydratation (cours n°2)
 - Narcose (cours n°2)
 - Essoufflement (cours n°3)
 - Accident de décompression (cours n°3)

Révisions

Barotraumatismes :

lésion qui intervient suite à une différence trop forte de pression entre l'intérieur d'une cavité et sa pression extérieure.

En plongée, il existe 6 éléments qui exposent aux barotraumatismes.



Révisions

Archimède :

« Tout corps plongé dans un liquide reçoit de la part de ce liquide une poussée verticale de bas vers le haut, égale au poids du volume du liquide déplacé »

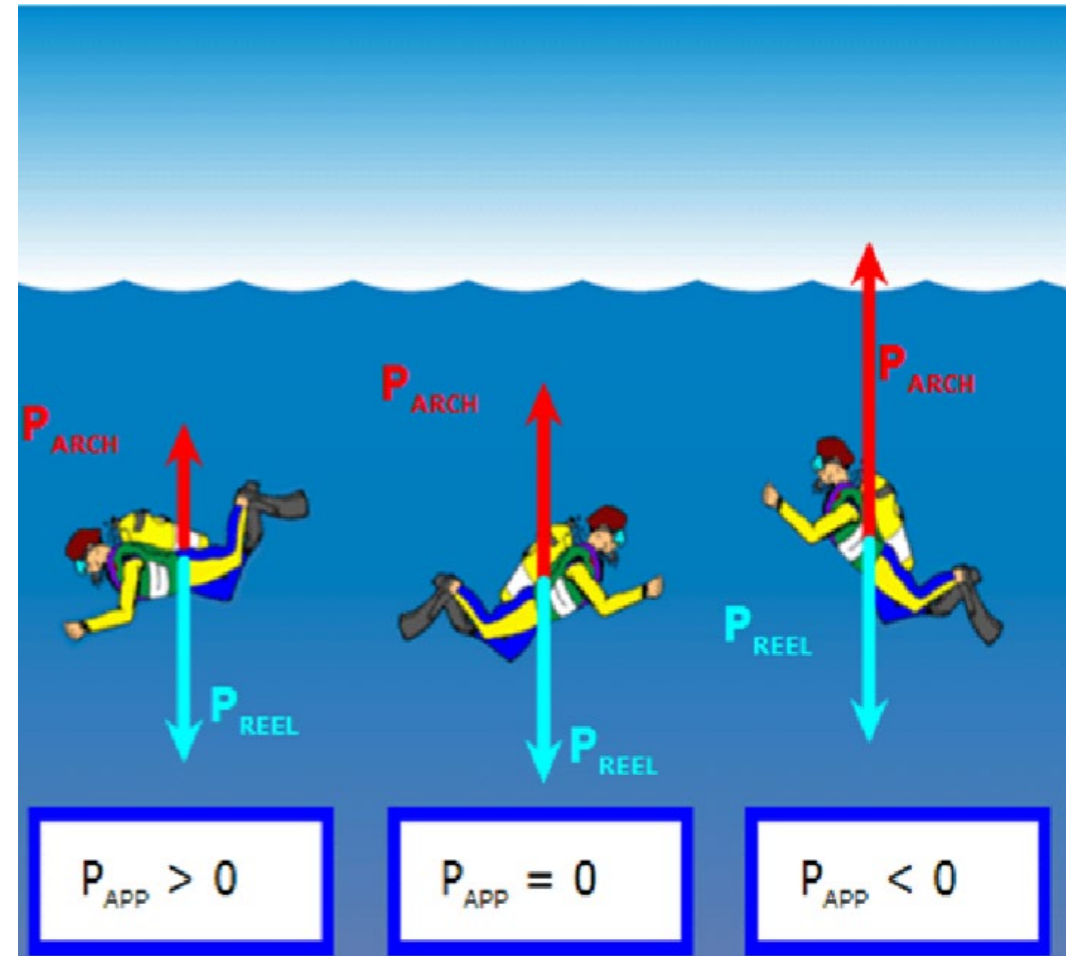
Poids réel ($P_{\text{réel}}$) = poids d'un objet dans l'air

La poussée d'Archimède = poids du volume d'eau déplacé.

Poids apparent d'un objet = Poids de l'objet dans l'eau

Le poids apparent d'un objet = est la différence entre son poids réel et la poussée d'Archimède.

$$P_{\text{app}} = P_{\text{réel}} - P_{\text{arch}}$$



Révisions

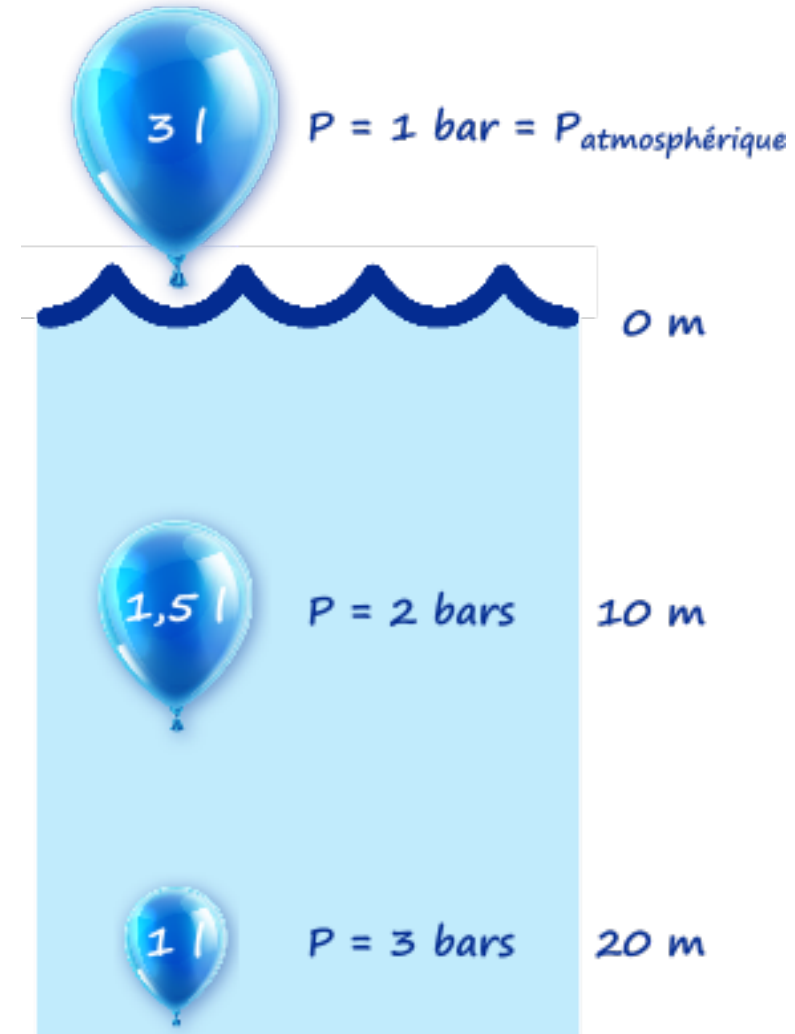
Loi de Boyle-Mariotte

« A température constante, la pression d'un gaz est inversement proportionnelle au volume qu'il occupe. »

En d'autres termes, le produit de la pression par le volume d'un gaz reste constant si la température ne varie pas.

Par conséquent, si nous considérons un gaz à température constante ayant :

- à l'instant 1, une pression P_1 et un volume V_1
- et à l'instant 2, une pression P_2 et un volume V_2
- alors nous pouvons écrire la relation suivante: $P_1 \times V_1 = P_2 \times V_2$



Révisions

Loi de Henry:

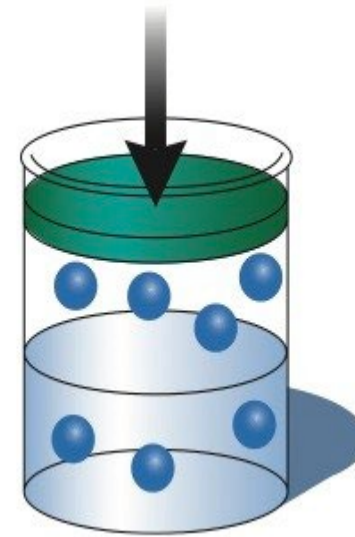
« À température constante et à saturation, la quantité de gaz dissous dans un liquide est proportionnelle à la pression partielle qu'exerce ce gaz sur le liquide. »

=> Plus un gaz exerce une forte pression sur un liquide, plus ce liquide pourra contenir une quantité importante de ce gaz.

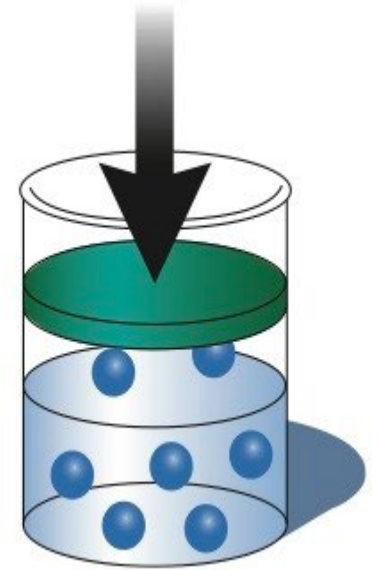
En plongée: les variations de pression entraînent des variations des quantités d'azote que l'organisme peut contenir.



a)



b)



Révisions

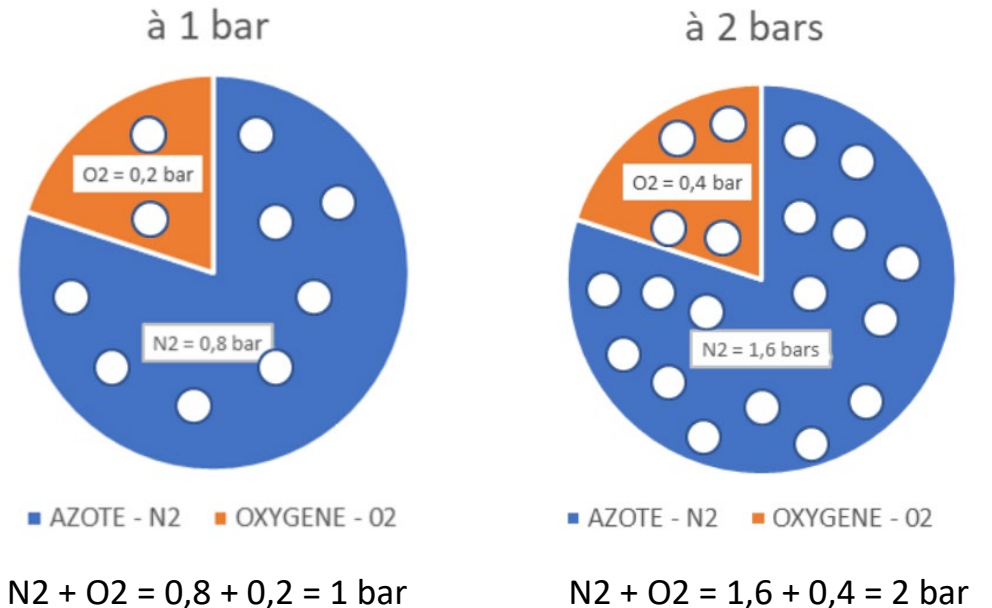
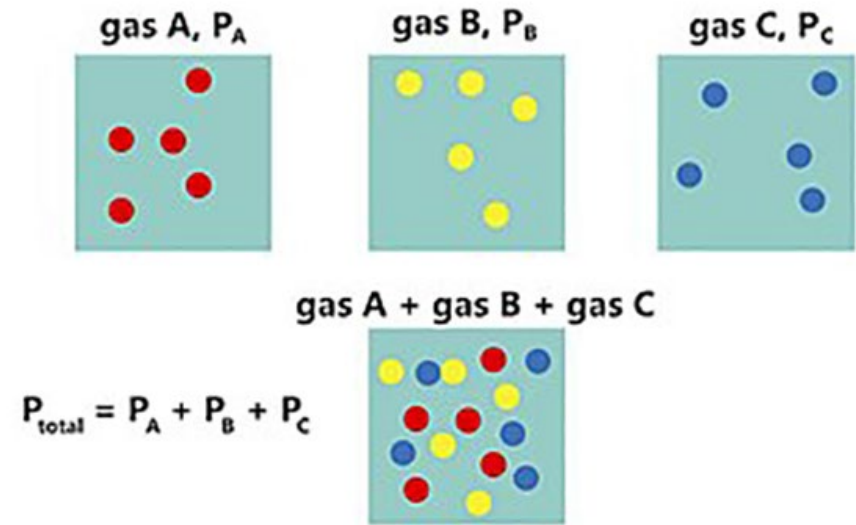
Loi de Dalton (ou loi des pressions partielles):

«A température donnée, la pression d'un mélange gazeux est égale à la somme des pressions qu'auraient chacun des gaz s'il occupait seul tout le volume.»

Le plongeur respire de l'air comprimé. Plus on va descendre, plus cet air sera dense.

L'air est composé de plusieurs gaz qui à une certaine profondeur peuvent être toxiques (narcose, essoufflement, hyperoxie).

Il nous est donc nécessaire de calculer la pression de ces gaz à telle ou telle profondeur afin de mesurer leurs effets.





Introduction (cours n°1)

Froid – Déshydratation - Narcose (cours n°2)

Essoufflement – ADD – Désaturation (cours n°3)

Organisation et planification 1 (cours n°4)

Organisation et planification 2 (cours n°5)