# Brevet de Plongeur P2 / CMAS ★★

**1 Conditions d'admission à l'examen ..... 1**
**2 Organisation de la session ..... 1**
**3 Jury de l'examen ..... 1**
**4 Délivrance du Brevet ..... 1**
**5 Les épreuves ..... 1**
5.1 Exercices à réaliser pendant l'enseignement pratique ..... 2
5.2 Epreuves pratiques ..... 3
5.3 Epreuves théoriques ..... 6
**6 Programme théorique ..... 6**
6.1 Questions types ..... 8
**7 Mises à jour ..... 10**

## 1 Conditions d'admission à l'examen

- Etre licencié de la FLASSA pour toutes les épreuves.
- Etre âgé d'au moins 15 ans le jour de la délivrance du brevet
- Etre titulaire du brevet 1er degré de la FLASSA ou d'un brevet reconnu pour accéder la formation P2.
- Avoir effectué, depuis la délivrance de ce dernier, au moins 20 plongées en eau libre, inscrites dans le carnet de plongée, dont 10 plongées dans l'espace médian.

## 2 Organisation de la session

La FLASSA autorise les clubs affiliés à organiser des sessions de brevet pour plongeurs 2e degré.

## 3 Jury de l'examen

- Au moins un moniteur M2 agréé par la FLASSA par 4 candidats.

## 4 Délivrance du Brevet

Le candidat recevra un brevet provisoire dès qu'il aura réussi toutes les épreuves. Le jury enverra la souche prévue du brevet provisoire à la FLASSA et le brevet définitif sera envoyé directement au candidat.

## 5 Les épreuves

- Les examens de la partie théorique et de la partie pratique se feront en une ou plusieurs séances.
- Les épreuves théoriques et pratiques sont à passer dans les limites de deux années civiles (24 mois).
- L'enseignement théorique devra se faire avant les épreuves pratiques.
- (*) Les épreuves de plongée seront toutes effectuées en eau libre, dans le respect de la vitesse de remontée prescrite par l'ordinateur de plongée (utilisation obligatoire), la vitesse de 12 m/min ne devra jamais être dépassée.
- Le matériel de plongée utilisé doit être adapté au milieu.

## 5.1 Exercices à réaliser pendant l'enseignement pratique

Les exercices suivants sont à enseigner durant la formation du candidat :

| **Effectuer 3 conduites en eau libre et dans l'espace médian** | |
|---|---|
| *Au cours de ces plongées, le candidat doit acquérir et démontrer les capacités suivantes :* | |
| Préparation de la plongée | • Prendre les consignes auprès d'un directeur de plongée.<br>• Discuter et convenir avec ses équipiers le déroulement général de la plongée.<br>• Contrôler l'équipement de ses équipiers et s'assurer de bien connaître leur fonctionnement. |
| La plongée avec des équipiers | • Effectuer une descente groupée avec des équipiers.<br>• Être attentif au comportement de tous les membres de la palanquée.<br>• Utiliser les repères du fond et ses instruments pour s'orienter.<br>• Revenir au point de départ ou à tout autre point défini avant la plongée, après un itinéraire varié.<br>• Adapter l'itinéraire aux paramètres de la plongée.<br>• Adapter les paramètres en fonction des nouvelles conditions rencontrées pendant la plongée (courant, froid, etc.)<br>• Effectuer une remontée groupée avec ses équipiers.<br>• Discuter la plongée avec ses équipiers (débriefing) et rendre compte du déroulement au directeur de la plongée. |

| **Trajet de 30 m sans masque** | |
|---|---|
| Départ | • Stabilisé 5 mètres de profondeur |
| Exécution | • Le plongeur enlève son masque et le donne au moniteur.<br>• Il nage dans une direction en gardant les yeux ouverts.<br>• A la fin du parcours, le moniteur arrête le candidat et lui rend son masque<br>• Le plongeur le remet en place et le vide. |
| Précisions | • Le parcours est à effectuer en eau libre ou sur un fond de 5 mètres. |

| **Remontée « Octopus »** | |
|---|---|
| Départ | • Sur un fond de 20 mètres |
| Exécution | • Suite au signe, « Je n'ai plus d'air », le candidat s'approche du moniteur et lui présente son 2ème détendeur devant le masque, tout en assurant une prise à son système gonflable.<br>• Le moniteur le prend et le met soi-même en bouche et confirme par le signe « OK ».<br>• Le candidat confirme à son tour par un signe « OK » et lui signale « Toi et moi nous remontons ».<br>• (*) Le candidat se sert des repères naturels et de ses instruments pour contrôler sa vitesse de remontée qui ne doit en aucun cas dépasser 12 m/min.<br>• Vers 5 mètres, le candidat signale un palier d'une minute à 3 mètres.<br>• Les deux plongeurs se stabilisent à cette profondeur et effectuent le palier.<br>• Le palier terminé et après avoir vérifié la surface, il signale au moniteur de remonter.<br>• (*) Ensuite, ils remontent à une vitesse de maximum 6 m/min |
| Précisions | • Le candidat s'occupe de son système gonflable, le moniteur s'occupe du sien.<br>• Le sauvé est censé être conscient, coopératif, éventuellement légèrement paniqué ou énervé<br>• Le candidat est censé contrôler l'ascension et s'assurer que la sécurité de la remontée est à tout moment garantie |

A la fin de la formation, le candidat devra présenter le carnet de plongée avec les plongées inscrites et dûment signées par un moniteur agréé.

## 5.2 Epreuves pratiques

| **Epreuve 1** | **Remontée assistée d'un plongeur en difficulté** |
|---|---|
| Départ | ○ Sur un fond de 20 mètres. |
| Exécution | ○ Assister, à l'aide des systèmes de sécurité gonflable, un plongeur en difficulté. Le remonter dans de bonnes conditions. L'exercice est terminé lorsque l'assisté est stabilisé en surface. |
| Précisions | ○ Effectuer une approche rapide et préparer consciencieusement la prise.<br>○ Rassurer l'accidenté.<br>○ Après le signe « toi et moi on remonte », amorcer le départ en n'utilisant que les systèmes gonflables.<br>Effectuer une remontée verticale en contrôlant la vitesse à l'aide des systèmes gonflables et du poumon-ballast. Un palmage de stabilisation est autorisé. Pendant la remontée, il est fortement recommandé que l'accidenté reste en flottabilité positive.<br>○ (*) La vitesse de remontée devra être uniforme. Le temps de remontée, depuis le départ du fond de 20 m jusqu'à 6 m, devant être compris entre 1'10'' (12 m/min) et (1'45'') (8 m/min), plus, au minimum, 1 min pour remonter à la surface. Une augmentation, inversion ou variation importante de cette vitesse est à éviter<br>○ Maintenir des contacts visuels répétés lors de la remontée et vérifier la respiration de l'accidenté.<br>○ (*) Vers la surface ralentir et marquer un arrêt net à une profondeur, au choix du candidat, comprise entre 3 m et 6 m, effectuer un tour d'horizon de 360° et puis faire surface à une vitesse de maximum 6 m/min.<br>○ En surface, stabiliser la victime. |
| Conseils | ○ La prise est au choix du candidat.<br>○ (*) Respecter les règles de sécurité en cas d'une remontée rapide : Redescendre à mi-profondeur et y effectuer un palier de 5 minutes, puis faire au moins un palier de 1 minute à 6 mètres et 5 minutes à 3 mètres (en plus de ce qui est prévu par votre moyen de désaturation). |

| **Epreuve 2** | **Transport en surface d'un plongeur en difficulté sur un parcours de 50 mètres.** |
|---|---|
| Organisation | ○ Cette épreuve s'enchaîne avec l'épreuve précédente. |
| Exécution | • Le candidat fait le signe de détresse en surface et transporte le plongeur en difficulté vers la rive. |
| Conseils | ○ Le transporté fait le signe OK pour signaler qu'il s'agit d'un exercice. L'exercice s'arrête au signe "Fin d'Exercice" de la part du moniteur ou du moniteur surveillant.<br>○ Le gonflage partiel ou complet du système gonflable du plongeur en difficulté et/ou du sien dépend de la décision du candidat. |

| **Epreuve 3** | **Remonter à deux en respirant sur le même embout. S'arrêter en pleine eau à 3 mètres et marquer un palier d'une minute à cette profondeur.** |
|---|---|
| Départ | ○ Sur un fond de 20 mètres. |
| Exécution | ○ Assister un plongeur en panne d'air. Remonter, dans de bonnes conditions, à deux en respirant sur le même embout, se stabiliser en pleine eau entre 6 et 3 mètres et marquer un palier d'une minute à cette profondeur. L'exercice est terminé lorsque les plongeurs sont en surface. |
| Précisions | ○ Suite au signe « Je n'ai plus d'air » du moniteur, effectuer une approche rapide et lui présenter son détendeur devant le masque tout en assurant une prise à son système gonflable.<br>○ Le moniteur prend le détendeur et le met bouche et confirme par un signe « OK ».<br>○ Le candidat confirme à son tour par un signe « OK » et, après 3 échanges d'embout, lui signale « Toi et moi nous remontons ». |

| | |
|---|---|
| | ○ Durant l'épreuve, les échanges d'embout entre le moniteur et le candidat peuvent se faire par « simulation »<br>○ Le candidat s'occupe de son système gonflable et le moniteur du sien. Le sauvé est conscient et coopératif. Il peut toutefois être légèrement paniqué ou énervé.<br>○ Le candidat contrôle l'ascension et s'assure que la sécurité de la remontée est à tout moment garantie.<br>○ (*) La vitesse de remontée devra être uniforme. Le temps de remontée total, depuis le départ du fond de 20 m jusqu'au palier de 6 m, devant être compris entre 1'10 (12 m/min) et 1'45'' (8 m/min). Une augmentation, inversion ou variation importante de la vitesse est à éviter.<br>○ Vers la surface ralentir et signaler un palier de 1' à une profondeur, au choix du candidat, compris entre 3m et 6m.<br>○ (*) Effectuer un tour d'horizon de 360° et puis faire surface en respectant une vitesse de remontée de 6 m/min. |

| **Epreuve 4** | **Descente autonome à 15 mètres de profondeur et stabilisation en pleine eau.** |
|---|---|
| Départ | ○ En surface, sur un fond supérieur à 15 mètres. |
| Exécution | • Le candidat vide son système gonflable et descend en rectiligne vers le fond pour se stabiliser à 15 mètres en pleine eau. Le moniteur le suit pendant la descente.<br>• Le candidat confirme par un signe « OK » dès qu'il est stabilisé à 15 mètres. |
| Précisions | ○ La descente se fait, soit tête en avant, soit pieds en avant. |

| **Epreuve 5** | **A 15 mètres de profondeur, vidage du masque et lâcher d'embout.** |
|---|---|
| Organisation | ○ Cette épreuve s'enchaîne avec l'épreuve précédente. |
| Exécution | ○ Sur signe du moniteur : enlever le masque – enlever l'embout (avec la main du côté tuyau) – remettre l'embout – remettre le masque et le vider |
| Précisions | ○ L'exécution doit être faite avec des gestes distincts et calmes<br>○ Un changement de profondeur de ± 1m est autorisé |
| Conseils | Éviter de reprendre l'embout top vite, avec précipitation<br>• Éviter une exécution nerveuse, désordonnée, « à l'arraché ». |

| **Epreuve 6** | **A 15 mètres de profondeur, exercice d'interprétation des signes de plongée.** |
|---|---|
| Organisation | ○ Cette épreuve s'enchaîne avec l'épreuve précédente sur un fond supérieur à 15 mètres. |
| Exécution | ○ Interpréter les signes et y donner suite jusqu'à la dernière conséquence.<br>○ Le candidat est censé réagir sur 2 signes de plongées de la liste suivante :<br>○ « Ça ne va pas » + signe indicateur<br>○ « Je suis essoufflé »<br>○ « Je n'ai pas d'air »<br>○ « Détresse sous l'eau » |
| Précisions | ○ Une grande importance est attachée à ce que :<br>○ la réaction soit rapide<br>○ les gestes soient grands et distincts<br>○ les gestes soient bien compréhensibles et surtout efficaces<br>○ L'exercice n'est terminé que lorsque le moniteur donne le signe « Fin d'exercice »<br>○ Un changement de profondeur de ± 1m est autorisé. |

| **Epreuve 7** | **Remontée système gonflable et mise en place de la bouée de sécurité.** |
|---|---|
| Organisation | ○ Suite à l'épreuve « interprétation des signes de plongée » à partir d'un fond de 20 mètres |
| Exécution | ○ Suite aux signes «Toi » - « Remontes » du moniteur, le candidat gonfle son système gonflable et remonte, sans se servir des palmes.<br>○ (*) Le candidat se sert des repères naturels et des instruments pour contrôler sa vitesse de remontée qui ne doit en aucun cas dépasser 12 m/min. |

| | |
|---|---|
| | ○ Arrivé à 6 mètres, le candidat s'arrête et gonfle sa bouée de sécurité.<br>○ La bouée de sécurité en place, il confirme par un signe « Ok » qu'il est prêt à continuer.<br>○ Il continue sa remontée par un coup de palmes pour remonter à 3 mètres.<br>○ Il effectue un palier d'une minute à cette profondeur en gérant sa bouée de sécurité.<br>○ Le palier terminé, il attend le signe du moniteur pour continuer avec l'épreuve 8. |
| Précisions | ○ Le candidat peut se servir de ses palmes pour garder une position équitable dans l'eau.<br>○ Il doit remonter de manière continue, sans s'arrêter ni redescendre.<br>○ Lors du gonflage de la bouée de sécurité, un changement de profondeur de ± 1m est autorisé. |
| Conseils | ○ Bien doser la purge progressive du système gonflable pour ne pas risquer une redescente en cours de la remontée. |

| **Epreuve 8** | **Regagner le bord à l'aide d'une boussole** |
|---|---|
| Organisation | ○ Cette épreuve s'enchaîne avec l'épreuve précédente. |
| Exécution | ○ Le candidat retrouve le bord à l'aide de la boussole tout en gérant sa bouée de sécurité. |
| Précisions | ○ Il ne s'agit pas de retrouver un point précis, mais de démontrer la capacité de s'orienter à l'aide d'une boussole lors d'une plongée. |
| Conseils | ○ Veiller à ne pas trop incliner sa boussole pour éviter qu'elle « coince » |

| **Epreuve 9** | **Effectuer un parcours de 800 mètres de natation.** |
|---|---|
| Organisation | ○ Parcours en aller-retour autour d'une bouée. |
| Exécution | ○ Le parcours s'effectuera en position ventrale et de manière continue. |
| Conseils | • Le palmage sera puissant, le mouvement crawl des bras en fonction de l'aisance dans le vêtement isotherme.<br>• Nager la tête dans l'eau et vérifier périodiquement la bonne direction du parcours en levant le regard au-dessus de l'eau pour fixer la ligne d'arrivée.<br>○ Un entraînement intense en piscine et au lac est recommandé pour réussir. Il s'agit de s'entraîner à nager avec le vêtement isotherme. |

| **Epreuve 10** | **Effectuer un parcours de 500 mètres de nage capelée en respirant sur tuba.** |
|---|---|
| Organisation | ○ Parcours en aller-retour autour d'une bouée. |
| Exécution | ○ Le parcours s'effectuera en position ventrale et de manière continue.<br>○ Le bloc bouteille doit être ouvert pendant cet exercice. |
| Conseils | • La nage capelée se fera avec un système gonflable qui est dégonflé afin d'éviter une résistance dans l'eau et afin de profiter au maximum de la flottabilité que l'eau donne au bloc bouteille.<br>○ Le palmage sera puissant, les bras tendus devant la tête ou le long du corps.<br>• Nager la tête dans l'eau et vérifier périodiquement la bonne direction du parcours en levant le regard au-dessus de l'eau pour fixer la ligne d'arrivée. |

| **Epreuve 11** | **Décapelage / recapelage du scaphandre.** |
|---|---|
| Organisation | ○ A une profondeur de 5 mètres, sur un fond plat. |
| Exécution | ○ Au signe du moniteur, il décapelle son scaphandre, le dépose sur le fond, met son tuba, ferme la robinetterie et remonte à la surface, tuba en bouche, en expirant, fait un 360° avant de crever la surface, vide son tuba, fait le signe OK.<br>○ Après récupération, il fait un canard, descend sur le fond, ouvre complètement sa robinetterie, met l'embout en bouche, recapelle son scaphandre et finit par le signe OK. |
| Conseils | ○ La position debout évite de trop remuer la vase en recapelant son scaphandre. |

### 5.3 Epreuves théoriques

- Les épreuves théoriques sont réussies si le candidat a obtenu 50% des points par sujet.
- Les questions sont tirées au sort parmi la série des questions types et sont à répondre par écrit :
  - Sécurité en plongée 2 questions
  - Matériel de plongée 2 questions
  - Physique et physiologie 2 questions (théorie et application numérique)
  - Accidents de plongée 2 questions
  - Solutions de problèmes de plongée 2 questions

## 6 Programme théorique

| **La sécurité en plongée** | |
|---|---|
| Sécurité en général | Le but à rechercher |
| La sécurité avant la plongée | • La condition physique, l'aptitude à la plongée<br>• Les connaissances théoriques et pratiques<br>• Le code de communication, son l'interprétation<br>• Les vérifications du matériel, le reflexe automatique<br>• La préparation de la plongée, le briefing |
| La sécurité pendant la plongée | • La mise à l'eau<br>• L'immersion, la descente<br>• Le séjour au fond, la surveillance et l'assistance mutuelle<br>• La remontée vers la surface, le comportement à la surface |
| La sécurité après la plongée | • La remontée sur l'embarcation ou sur terre ferme.<br>• La protection contre le froid.<br>• Les précautions à prendre après la plongée.<br>• Les soins à apporter au matériel utilisé. |
| Les règles de sécurité concernant essentiellement le responsable de la palanquée | • Le rôle du directeur de plongée<br>• Composition de la palanquée en fonction des conditions et du lieu de plongée<br>• Le rôle du serre-file<br>• Equipement du plongeur autonome<br>• La surveillance en surface, organisation et matériel<br>• Organisation du briefing<br>• Moyens d'orientation |

| **Le matériel de plongée** | |
|---|---|
| L'équipement du plongeur | • L'équipement complet du plongeur autonome |
| Les détendeurs | • Le but et les qualités d'un détendeur<br>• Le fonctionnement de principe d'un détendeur à deux étages<br>• L'entretien et les soins à y apporter<br>• Les branchements au premier étage<br>• L'octopus (le détendeur de secours)<br>• Les risques et la conduite à tenir |
| Les blocs-bouteilles | • Les matériaux, la capacité, les contrôles périodiques, la pression de gonflage, les inscriptions<br>• La robinetterie<br>• L'entretien et les soins à y apporter<br>• Les risques et la conduite à tenir |
| Les systèmes gonflables | • Les différents systèmes, les différents inflateurs<br>• Le fonctionnement et l'utilisation<br>• L'entretien et les soins à y apporter |

| | |
|---|---|
| | • Les branchements au premier étage<br>• Les risques et la conduite à tenir |
| Les vêtements étanches | • Les différents types<br>• L'utilisation, l'entretien et les soins à y apporter<br>• Les risques et la conduite à tenir |
| Les ordinateurs | • L'ordinateur de plongée, types et utilisation<br>• L'entretien et les soins à y apporter<br>• Les risques et la conduite à tenir |
| Le lestage | • Influence du matériel (bloc bouteille, vêtement isotherme accessoires)<br>• Influence de la pression dans le bloc bouteille<br>• Influence du lieu (eau douce, eau de mer) |

| **La physique et la physiologie** | |
|---|---|
| Les notions de base | • La masse, la force, la pression, les unités : kg, Newton, bar, $N/m^2$<br>• La densité<br>• Calcul d'une surface et d'un volume |
| Le théorème d'Archimède | • Le poids apparent, la flottabilité<br>• Applications en plongée :<br>• La plongée libre<br>• La plongée avec scaphandre<br>• Applications numériques |
| La loi de Boyle Mariotte | • La pression atmosphérique, la pression relative et la pression absolue<br>• Les conséquences de la loi en plongée<br>• Applications numériques |
| La loi de Dalton | • La composition de l'air<br>• Les pressions partielles<br>• Les conséquences de la loi en plongée<br>• Applications numériques |
| La loi de Henry | • La dissolution d'un gaz, la saturation, la désaturation<br>• Les facteurs déterminant la dissolution d'un gaz dans un liquide<br>• Les compartiments, la période d'un compartiment (courbe exponentielle)<br>• La sursaturation critique<br>• Les conséquences de la loi en plongée |
| La respiration et la circulation | • Les poumons, la respiration, les alvéoles<br>• Le cœur, la circulation, les vaisseaux, le sang<br>• Les cellules, la consommation de l'$O_2$, la production de $CO_2$<br>• Notions sur les échanges gazeux |

| **Les accidents de plongée : mécanisme, causes, symptômes, conduite à tenir, prévention** | |
|---|---|
| Accidents mécaniques | • La surpression pulmonaire<br>• L'otite barotraumatique<br>• Les vertiges<br>• Le placage du masque<br>• Le barotraumatisme des sinus<br>• Le mal de dent<br>• Les coliques du scaphandrier, la remontée en ballon |
| Accidents biochimiques | • Notions sur la toxicité de l'$O_2$, hypoxie, hyperoxie, risques des mélanges<br>• L'intoxication due au $CO_2$ avec les différentes étapes de l'essoufflement<br>• La narcose due à l'$N_2$<br>• Les risques de la plongée en apnée |
| Accidents biophysiques | • Les accidents de décompression<br>• Différences ADD et la surpression pulmonaire |

| | |
|---|---|
| Les accidents physiques | • La noyade<br>• Notions sur le sauvetage et la ranimation<br>• Le froid<br>• Notions élémentaires sur les accidents dus au milieu, à la faune, à la flore et à la présence de l'homme |

| **Les tables de plongée** | |
|---|---|
| L'utilisation des tables | • Les tables de plongées isolées<br>• Les tables de plongées successives<br>• L'interruption des paliers<br>• La vitesse de remontée trop lente ou trop rapide<br>• La règle après une remontée non contrôlée<br>• La règle du quart d'heure<br>• Le groupe de plongée successive<br>• Applications numériques |

## 6.1 Questions types

| **La sécurité en plongée** | |
|---|---|
| 1. Quelles sont les mesures de sécurité à considérer lors de la préparation de la plongée?<br><br>2. Quelles sont les mesures de sécurité à considérer lors de la mise à l'eau et pendant la descente?<br><br>3. Quelles sont les mesures de sécurité à considérer au fond et lors de la remontée?<br><br>4. Quelles sont les mesures de sécurité à considérer lors d'un déplacement en surface ou dans l'attente d'une embarcation? Quelles sont les mesures de sécurité à considérer après la plongée? | 5. Quel est le rôle du chef de palanquée ? Quel est le contenu du briefing? Quel est le rôle du serre-file?<br><br>6. De quoi dépend le nombre de plongeurs et la composition d'une palanquée? Quel est le rôle du directeur de plongée?<br><br>7. Que doit savoir la surveillance en surface de la palanquée à surveiller? Quel matériel la surveillance en surface doit-elle avoir à sa disposition? |

| **Le matériel de plongée** | |
|---|---|
| 1. Quel est le matériel indispensable pour le plongeur autonome? Expliquez!<br><br>2. Dans quelles circonstances faut-il vérifier son lestage correct? Expliquez!<br><br>3. Quelles sont les inscriptions sur le bloc bouteille? Que savez-vous sur les contrôles des bloc-bouteilles?<br><br>4. Quel est le principe de fonctionnement d'un détendeur à deux étages? Que savez-vous des différents branchements possibles sur le premier étage d'un détendeur? Que savez-vous sur l'entretien? Quels sont les risques? | 5. Fonctionnement et utilisation d'un système gonflable, expliquez ! Que savez-vous sur l'entretien? Quels sont les risques ? Expliquez la conduite à tenir lors d'une panne pendant une plongée!<br><br>6. Fonctionnement et utilisation d'un ordinateur de plongée, expliquez ! Que savez-vous sur l'entretien? Quels sont les risques? Expliquez la conduite à tenir lors d'une panne pendant une plongée! |

## La physique et la physiologie

**1. Le théorème d'Archimède**
   a. Expliquez le théorème d'Archimède!
   b. Expliquez les notions de flottabilité et de poids apparent !
   c. Quelles sont les applications du théorème d'Archimède en plongée?
   d. Pourquoi la flottabilité d'un plongeur est-elle différente en eau de mer?

**2. La loi de Boyle Mariotte**
   a. Expliquez la loi de Boyle Mariotte!
   b. Expliquez les notions de pression atmosphérique, pression relative et pression absolue!
   c. Quelles sont les conséquences de la loi de Boyle Mariotte pour le plongeur?

**3. La loi de Dalton**
   a. Expliquez la loi de Dalton!
   b. Expliquez la notion de pressions partielles!
   c. Quelle sera la pression partielle de l'$O_2$, de l'$N_2$ et du $CO_2$ à une profondeur de ... mètres dans le mélange qui s'appelle " air normal "?
   d. Quelles sont les conséquences de la loi de Dalton pour le plongeur?

**4. La loi de Henry**
   a. Expliquez la loi de Henry!
   b. Expliquez les états de saturation, de sous-saturation et de sursaturation!
   c. Qu'est-ce qu'on entend par sursaturation critique?
   d. Quels sont les facteurs qui interviennent dans la dissolution d'un gaz dans un liquide ?
   e. Quelles sont les conséquences de la loi de Henry pour le plongeur?

**5. Physiologie**
A l'aide de schémas expliquez le fonctionnement de la respiration et de la circulation humaine!

## Applications numériques

1. Un plongeur avec un volume de …..... l (vêtement isotherme compris) et une masse de ..... kg fait une plongée en eau douce. Combien de plomb ce plongeur devra-t-il accrocher à sa ceinture de leste (en négligeant le volume du plomb emporté) afin de se trouver en flottabilité nulle ?
   Ce même plongeur poursuit sa plongée à ….. mètres de profondeur. A cette profondeur le volume de son vêtement isothermique a diminué de ……. l. et son bloc bouteille s'est allégé de ……. kg. Quel est le volume d'air (à pression ambiante) que le plongeur devra insuffler dans son système gonflable afin de se retrouver en flottabilité nulle?
   On donne : $\rho_{H_2O} = 1\ \frac{kg}{l}$; $g = 10\ \frac{m}{s^2}$
2. Un récipient ouvert à sa base contient ..... litres d'air à la pression atmosphérique. Que devient ce volume immergé à ..... mètres de profondeur?
3. Quelles sont les pressions absolues à ..... mètres de profondeur? (3 exemples)
4. A quelles profondeurs correspondent les pressions absolues de ……. bar? (3 exemples)
5. L'essoufflement par le $CO_2$ se produit au-delà d'une pression partielle de 0,030 bar, en plongeant avec un mélange qui se compose de ……. % $O_2$, ……. % $N_2$ et ……. % $CO_2$. A partir de quelle profondeur risque-t-on l'essoufflement?
6. En testant un bloc bouteille avant la plongée, on trouve une pression de ……. bar. On sait que ce bloc bouteille contient 2,16 $m^3$ d'air lorsqu'il est gonflé à 180 bar. Quelle est l'autonomie d'un plongeur à ……. mètres de profondeur, lorsqu'il consomme …….. l/min en surface?

| Les accidents de plongée | |
|---|---|
| 1. Expliquez les risques d'une plongée en apnée!<br>2. Expliquez l'essoufflement avec les différentes étapes: les causes, les symptômes, la conduite à tenir et la prévention !<br>3. Expliquez la noyade: les causes, les symptômes, la conduite à tenir et la prévention !<br>4. Expliquez la surpression pulmonaire: les causes, les symptômes, la conduite à tenir et la prévention !<br>5. Expliquez les accidents de décompression: les causes, les symptômes, la conduite à tenir et la prévention !<br>6. Expliquez le froid: les causes, les symptômes, la conduite à tenir et la prévention ! | 7. Expliquez le barotraumatisme de l'oreille: les causes, les symptômes, la conduite à tenir et la prévention !<br>8. Que savez-vous sur les intoxications dues à l'$O_2$ et à l'$N_2$ ? Quelles sont les profondeurs limites ? Quels sont les symptômes et la conduite à tenir ?<br>9. Quel est le danger du Nitrox ?<br>10. Enumérez les accidents mécaniques ! Que savez-vous sur le mécanisme commun à tous ses accidents ?<br>11. Quelle est la différence entre la surpression pulmonaire et l'accident de décompression ?<br>12. Donnez la classification complète des accidents de plongée. |

| Les tables de plongées | |
|---|---|
| ○ Plongée isolée avec une remontée trop rapide.<br>○ Plongée isolée avec une remontée trop lente.<br>○ Plongée isolée avec un palier interrompu.<br>○ Deux plongées consécutives.<br>○ Deux plongées successives. | On demande:<br>○ le schéma de la ou des plongées,<br>○ les paliers à faire (temps et profondeurs),<br>○ l'heure de sortie ou l'heure d'immersion,<br>○ le groupe de plongée successive. |

# 7 Mises à jour

| Version | Objet de la mise à jour | Décision du |
|---|---|---|
| 2013.01 | Chapitre : 6.1. Questions types. La sécurité en plongée. Modification des questions 5, 6 et 7 | CT du 06.02.2013 |
| 2015.01 | Modification des épreuves pratiques n°1 (Remontée assistée d'un plongeur en difficulté) et n° 3 (Remonter à deux en respirant sur le même embout) | CT du 01.04.2015 |
| 2025.01 | Adaptation des vitesses de remontées dans les RT de la FLASSA suite à la décision du CTN de la FFESSM du 14.09.2024. Les changements par rapport à la version antécédente sont marqués par un astérisque (*). | CT du 05.02.2025 et CA du 10.02.2025 |