



Ne

Livret de Formation/Certification Spécialité «Profonde-PA60»

Nom du stagiaire :

Nom de la structure :

Tampon



FSGT

14 / 16 Rue Scandicci

93508 Pantin Cedex

01 49 42 23 19 info@plongee.fsgt.org

www.plongee.fsgt.org

SPECIALITE “PROFONDE-PA60”

I – DÉFINITION DU NIVEAU

La spécialité « Profonde-PA60 » de la FSGT a pour objectif de fournir à des « Plongeurs PA40 », les outils leur permettant d’enrichir leur expérience, de pratiquer la plongée profonde (zone 40/60 m) en sécurité, en conformité avec les directives du directeur de plongée et la réglementation en vigueur.

La plongée profonde, s’adresse à des plongeurs en bonne condition physique, ayant une pratique régulière de la plongée.

Cette formation doit se réaliser dans une logique d’accompagnement de l’expérience, **en dehors de tous gestes techniques** :

Rappel Annexe III – 14 a du code du sport :

Aptitudes à Plonger En autonomie (sans personne encadrant la palanquée)	LE PRATIQUANT DOIT JUSTIFIER des aptitudes suivantes auprès du directeur de plongée
PE-60 Aptitudes à évoluer en palanquée encadrée dans l’espace de 0 à 60 mètres	Maîtrise des aptitudes PE-40 Adaptation aux conditions d’évolution subaquatique à une profondeur de 40 à 60 mètres Intégration à une palanquée guidée à une profondeur de 40 à 60 m
PA-60 Aptitudes à évoluer en palanquée autonome dans l’espace de 0 à 60 mètres	Maîtrise des aptitudes PA-40 et PE-60 Maîtrise de la gestion de plongée à une profondeur de 40 à 60 mètres Maîtrise de la gestion des premiers secours Maîtrise de l’organisation de sa propre immersion dans toute zone d’évolution

Cette formation justifie des aptitudes pour accéder à la zone 40/60 m :

« Art. A. 322-89. du code du sport – Les plongeurs majeurs titulaires d'un brevet délivré par la Fédération française d'études et de sports sous-marins, la Fédération sportive et gymnique du travail, l'Union nationale des centres sportifs de plein air, l'Association nationale des moniteurs de plongée, le Syndicat national des moniteurs de plongée ou la Confédération mondiale des activités subaquatiques **justifiant des aptitudes PA-60** sont sur décision du directeur de plongée, autorisés à plonger en autonomie dans l'espace 0 à 60 m. »

Compte tenu de l'augmentation importante des risques de la plongée profonde à l'air, cette formation se déroulera dans la **zone 40 à 50 mètres**. Au-delà, il est recommandé d'utiliser des mélanges trimix pour limiter les risques.

II – PRÉ-REQUIS À LA FORMATION

- Etre licencié à la FSGT.
- Etre titulaire au minimum de la qualification PA40 FSGT ou équivalent.
- Avoir réalisé et validé sur son carnet de plongées, au moins 4 plongées en autonomie à une profondeur supérieure à 30 m avec palier de décompression.
- Présenter un certificat médical de non contre-indication à la plongée subaquatique avec scaphandre de moins d'un an.

III – ORGANISATION DE LA FORMATION

- Dans les conditions définies par la réglementation en vigueur, la formation, l'évaluation des savoir-faire et la validation des compétences sont organisées au niveau du club sous la responsabilité d'un encadrant de niveau IV licencié à la FSGT.

IV – CONDITIONS DE VALIDATION

- Avoir validé les différentes compétences spécifiques.
- La formation et l'évaluation doivent se réaliser en continu sans épreuve
- Etre titulaire du Certificat d'Aptitude Fédéral de sauvetage et d'Assistance nautique (CAFSAN) délivré par notre fédération ou brevets équivalents.

V - DÉLIVRANCE DU CERTIFICAT DE SPECIALITE

Avoir réalisé et validé sur son carnet de plongées 3 plongées (zone 40 à 50 m), sous le contrôle direct d'un moniteur E4 dans le cadre de la formation.

Le certificat de spécialité est décerné sous la responsabilité conjointe du président du club et de(s) l'encadrant(s) E4 ayant validé les compétences et supervisé la formation.

Pour être valable, l'attestation de réussite/demande de carte doit être dûment complétée, signée et frappée du cachet du club.

Préambule :

Les informations ci-dessous peuvent être complétées ou modifiées par l'enseignant voire par le directeur de plongée en fonction des spécificités locales.

Module Information théorique

1 – Information théorique :**- Intérêt de la plongée profonde :**

- ⇒ Plonger dans une ambiance particulière, faible luminosité, moins de visibilité
- ⇒ Accéder à des plongées particulières (épaves ou secs profonds)
- ⇒ Découvrir une faune particulière
- ⇒ Réaliser des plongées un peu plus engagées et avec plus de technicité
- ⇒ Vivre les effets de la narcose

- Rappel des risques liés à la plongée profonde :

- **Essoufflement** : le risque d'essoufflement augmente avec la profondeur, du fait de l'augmentation de la pression et par voie de conséquence de la masse volumique de l'air inspiré. L'air est plus « lourd ». A 1bar de pression atmosphérique, 1 l d'air pèse 1,293 g, à une profondeur de 50 m 1l d'air pèse 7,758 g. A l'inspiration, les muscles de la cage thoracique étant plus sollicités, vont produire plus de CO₂. Le taux de CO₂ augmentant dans le sang, va faire augmenter la fréquence de ventilation et produire encore plus de CO₂ d'où l'augmentation des risques d'essoufflement au moindre stress (assistance du binôme) ou effort (courant, etc.).

Pour limiter les risques, il faut :

- être en bonne forme physique
- ne pas faire d'effort important
- ne pas être stressé
- être équipé correctement pour lutter contre le froid
- posséder un matériel adapté (combinaison, détendeur,..)
- ne pas être sur-lesté
- plonger au trimix (l'Hélium est 7 fois plus léger que l'air)

- **Narcose** : Elle est due à l'azote et peut commencer à partir de 30 m. L'azote est un gaz inerte qui n'est pas utilisé pour le fonctionnement des cellules et qui ne sert que de diluant pour limiter la toxicité de l'oxygène.

La quantité d'azote dissoute dans le corps va augmenter avec la pression donc la profondeur (augmentation de la PpN₂). De façon consensuelle, il est admis que l'azote dissoute dans les couches lipidiques des membranes cellulaires (neurones), freine le transfert de l'influx nerveux (sensitif et moteur), altérant l'analyse par le

cerveau et provoquant une sensation d'ivresse, avec diminution des temps de réponse, altération du raisonnement.

Le phénomène est variable suivant les individus ainsi que chez le même individu. Il est accentué avec la pression, c'est un risque important en plongée profonde car il peut conduire à comportement dangereux (panne d'air, noyade,..)

Pour limiter les risques, il faut :

- s'adapter progressivement à la profondeur
- faire des plongées de réadaptation si nécessaire
- ne pas plonger fatigué, ne pas être stressé
- être équipé correctement pour ne pas avoir froid
- se forcer à expirer pour ne pas faire de rétention de CO2
- ne pas descendre trop rapidement (< à 30 m/minute)
- avoir un repère visuel lors de la descente (jalon)
- ne pas boire d'alcool ou prendre de médicaments
- s'occuper l'esprit (communication avec son binôme, etc.)
- plonger au trimix (l'Hélium n'est pas narcotique)

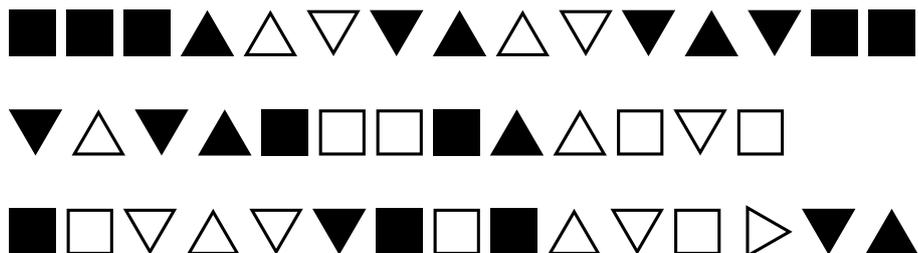
Evaluation de l'état de narcose :

Eviter l'utilisation de test de type calcul, pour ne pas polluer la validité du test par des facteurs influents n'ayant rien à voir avec la narcose.

On peut utiliser le test ci-dessous qui fonctionne bien (comptage).

Le principe, stabiliser à la profondeur de la plongée par exemple 45 m, donner le test (plaquette plastifiée). Le plongeur note sur son ardoise les 4 résultats.

En surface récupérer l'ardoise et refaire faire le test. Comparer les résultats pour évaluer l'état de narcose.



Combien y a-t-il de carrés noirs :

Combien y a-t-il de carrés blancs :

Combien y a-t-il de triangles noirs :

Combien y a-t-il de triangles blancs :

- **ADD** : Lors de la descente et au cours de la plongée, l'azote qui n'est pas métabolisé, se dissout dans les tissus du fait de l'augmentation de la PpN2 et de l'état de sous saturation.
Lors de la remontée, le phénomène s'inverse, l'azote est éliminé via le filtre pulmonaire. Si pour une raison ou une autre, l'azote ne s'élimine pas correctement, cela peut provoquer des lésions tissulaires ou une obstruction de la circulation sanguine.
Les symptômes seront variables suivant la partie du corps en cause.
Les principaux facteurs de dissolution sont les suivants : Pression (profondeur, temps, froid, agitation,...), d'où l'augmentation des risques d'ADD en plongée profonde. On peut considérer que le risque est multiplié par 10 lorsque l'on dépasse 40 m.

Pour limiter les risques, il faut :

- *Respecter les indications de son moyen de décompression (vitesse), paliers (durée, profondeur) et les faire dans de bonnes conditions (stabilité de la profondeur, avec une bonne ventilation, pas de Valsalva)*
- *Remonter très lentement à l'approche de la surface*
- *Eviter les facteurs favorisants :*
 - * *Etre en bonne forme physique et psychique*
 - * *Ne pas plonger fatigué (voyage)*
 - * *Eviter les efforts en plongée pour limiter la production de CO2*
 - * *Pas de médication, d'alcool*
 - * *S'équiper correctement pour limiter les effets du froid*
- *Ne faire qu'une plongée par jour au-delà de 40 m*
- *Utiliser du nitrox pour la décompression*

- **Froid** : Le froid provoque la vasoconstriction des vaisseaux périphériques avec limitation de la circulation sanguine périphérique et aux extrémités (pieds, doigts, tête), afin de limiter les pertes caloriques et concentrer la chaleur sur les organes vitaux (cœur, cerveau,...).
Viennent ensuite d'autres réactions : les frissons, qui permettent de produire de la chaleur grâce à la contraction des muscles.
Si la situation persiste, cela peut conduire à l'hypothermie (température corporelle de 35°)

Conséquences :

- Surplus de sang au niveau du cœur avec réaction de diminution de ce volume via les urines (diurèse d'immersion)
- Engourdissement des membres avec baisse de dextérité
- Augmentation de la fréquence ventilatoire → augmentation des risques d'essoufflement
- Modification de la circulation sanguine → augmentation des risques d'accident de décompression

- ***Pour limiter les risques, il faut :***

- Utiliser une combinaison adaptée (taille, épaisseur, voire vêtement sec)
- Utiliser des gants adaptés (voire des gants 3 doigts) et chaussons adaptés
- Ne pas plonger sans cagoule, voire utiliser une sous cagoule
- Avoir une alimentation riche en glucide et sucre lent
- Ne pas plonger fatigué

▪ Ventilation modification et adaptation :

Quelques chiffres : (évaluation dans des conditions de plongée profonde sur un échantillon de plus de 100 plongeurs)

- Fourchette de consommation 12 à 48 l/min
- Valeur moyenne 23 l/min

Facteurs d'influence sur la consommation :

- Le métabolisme individuel
- L'activité : effort physique, ...
- L'environnement : froid, courant, ...
- Le stress : incidents, imprévus, nouveau site, nouveau matériel, ...
- Le matériel : combinaison, détendeur, gilet, ...

L'augmentation du travail ventilatoire avec la profondeur est due à l'augmentation de la masse volumique de l'air (à 1bar de pression atmosphérique, 1 l d'air pèse 1,293 g, à une profondeur de 50 m 1l d'air pèse 7,758 g), ce qui favorise l'apparition de turbulence au niveau des voies aériennes (image du rocher au milieu du torrent). Cet effet est renforcé par l'augmentation du débit, et donc de la vitesse d'écoulement.

D'où l'augmentation de production de CO₂ et par voie de conséquence du risque d'essoufflement avec la profondeur.

- ***Pour limiter les risques, il faut :***

- *Avoir un débit le plus faible possible, tout en assurant les besoins vitaux afin de limiter au maximum les pertes de charge. Pour cela, il suffit d'augmenter les durées d'inspiration et d'expiration ce qui permet d'apporter les quantités de gaz demandées par le corps mais dans un temps plus long, avec des débits et des vitesses plus faibles ce qui limitera les pertes de charge et donc la fatigue des muscles ventilatoires (production de Co₂ plus faible).*

Evaluation de sa consommation :

Stabiliser à 45 m, noter sur une ardoise la pression lue sur le manomètre, au bout de 5 minutes d'évolution à cette profondeur, noter la pression.

Par exemple :

Pression au début : 200 bars, Pression au bout de 10 minutes : 116 bars

Consommation : 200 – 116 = 84 bars

Avec un 15 l : 84 x15 = 1260 l soit (1260/5,5)/10 = 22,9 soit 23 l/min

▪ Le stress en plongée :

C'est le résultat de pressions ou sollicitations qui dépassent l'aptitude ou la capacité d'une personne à leur répondre.

Les premiers avertissements peuvent être : montée de chaleur, pouls rapide, transpiration, souffle court, estomac noué, nausées, tension musculaire

- Des causes physiques : mauvaise forme physique, la fatigue, une gêne dans les mouvements (combinaison trop petite, bloc mal positionné,...), l'eau froide
- Causes psychologiques : erreur de jugement (plonger au-delà de ses limites, plonger sans le matériel adapté, ...), problème dans la planification (plongeur en solo, sans communication, pas d'écoute, jamais à la même position, non respect répété de la planification ...), les médicaments et l'alcool
- Causes liées au matériel : Perte de matériel (lampe, palme, ordinateur, ...), manque de matériel (inflateur, manomètre, octopus, ordinateur, ...), mauvais fonctionnement du matériel (fuite, débit continu,...)
- Causes liées au milieu : Mauvaises conditions (mauvaise visibilité, courant, état de la mer, orage, ...), plongée inhabituelle, sans expérience ni formation (partir du bord, plongée dérive, plongée de nuit, grotte, descente dans le bleu sans repère visuel,...)
- Manque de technique et d'entraînement : faire une plongée profonde après une longue interruption, oubli des techniques de base (immersion, palmage, utilisation du gilet, assistance, procédure de mise en sécurité en surface, ...), mauvais lestage et contrôle de sa flottabilité

- **Pour limiter les risques, il faut :**

Avant la plongée :

Détecter les signes :

- Préoccupation (oubli, ne prête pas attention, ...)
- Difficultés avec le matériel (n'ose pas demander, ...)

Traitement :

- Etablir une bonne planification (objectifs, paramètres, vérification matériel, communication, solutions en cas de problème)
- Créer un environnement sécurisant par la communication et le soutien

Décision plonger☺ ou ne pas plonger ☹

Pendant la plongée :

Détecter les signes :

- Maintien du contact, (toujours dans les palmes, ...)
- Consommation d'air (forte et pas d'information, ...)
- Mauvais contrôle de sa flottabilité
- Comportement excessif (vérifications et réglages répétés)
- Incapacité à communiquer (bloqué, yeux écarquillés, vision fixe, ...)

Traitement :

- Utiliser des méthodes de mise à l'eau et de descente simple et sécurisé (jalon)
- Garder le contact et insister sur la communication
- Respecter la planification.

Après la plongée :

Détecter les signes :

- Impossibilité de se maintenir en surface (oubli de gonflage du gilet)
- Masque et détendeur enlevés (difficulté à respirer)
- Signes de noyade (maintien de la tête en arrière et hors de l'eau, battements des bras pour essayer de sortir de l'eau), impossibilité de parler

Traitement :

- Planifier la plongée de façon à avoir une réserve d'air suffisante (règle des 1/3)
- Gonfler son gilet en surface et en cas d'urgence larguer sa ceinture)

- **Matériel utilisé par le plongeur :**

- ***Pour limiter les risques, il faut :***

- *Utiliser un détendeur DIN, (éviter l'extrusion du joint et vider la bouteille et compenser (limiter les risques d'essoufflement lorsque la pression diminue dans le bloc)*
- *Ne pas être sur-lesté et ne pas utiliser de baudrier (pas larguable)*
- *Utiliser une combinaison adaptée (taille et épaisseur), voire une combinaison étanche*
- *Vérifier l'état des sangles (masque, palme)*
- *Ne pas faire d'essai de matériel en plongée profonde*
- *Positionner son matériel dans une position accessible (triangle de vie, extrémité des épaules et nombril)*
 - * *Lestage largable (pas de nœud sur la ceinture)*
 - * *Couteau sur gilet ou tuyau, sur la jambe il est souvent pas possible de l'attraper)*
 - * *Instrument pour assurer la décompression)*
 - * *Manomètre*
 - * *Purges du gilet accessibles*
 - * *Inflateur accessible et connecté au DS*

- **Evaluation des risques objectifs et potentiels :**

Pour chacun des domaines ci-dessous, faire l'analyse des risques objectifs et potentiels. Pour chacun des risques se poser la question « qu'est-ce que je fais si ? » et avoir une réponse :

- Milieu :

- ⇒ La plongée se déroule sur une zone de passage de bateaux, il y a des risques au retour en surface.
 - Solution : sortir impérativement à l'endroit indiqué par le DP (jalon) ou parachute, si perdu

- Matériels :

- ⇒ Capacité des blocs, etc.

- Gaz utilisés :

- ⇒ Profondeur d'utilisation du nitrox de décompression, ...

- Procédures :

- ⇒ De descente, ...

- Plongeurs :

- ⇒ Adaptation du niveau technique en regard de l'engagement de la plongée, ...

- **Planification et gestion d'une plongée profonde :**

- **Hypothèse de départ :**

- ⇒ Connaître ou fixer la profondeur maxi de la plongée
- ⇒ Connaître la pression dans son bloc et sa capacité de son bloc
- ⇒ Connaître sa propre consommation ou prendre la valeur de 23 l/min en surface
- ⇒ Connaître « le point de sortie » (choisi ou imposé par le DP)

- **On applique la règle des tiers**
 - ⇒ un tiers pour la descente et le début de l'exploration
 - ⇒ un tiers pour le retour vers la gueuse et la remontée jusqu'au 1^{er} palier
 - ⇒ un tiers en réserve pour les paliers et les imprévus (fuite, assistance,...)

C'est toujours la planification en pression qui prime

- **On peut estimer la durée de la plongée et la durée des paliers**
On fait les calculs avec la pression à la profondeur maxi de la plongée. On ne fait pas de valeur moyenne, ce qui a pour effet de prendre une marge de sécurité pour les imprévus.

- **Exemples :**

Hypothèses : prof 45 m, bloc 15l, 210b, 23l/min, sortie à la bouée

- ⇒ Pression de ½ tour : 1/3 → 70 bar, (210-70) = **140 bar**
- ⇒ Arrivée au palier **70 bar**
- ⇒ Estimation de la durée jusqu'au palier :
(140 x 15) = 2100 l, 2100/ (23 x 5,5) = **16,6 min**
Si l'on veut la durée fond, on estime la durée de remontée en prenant une vitesse de 10m/min
45/10 = 4,5 min
Durée fond : 16,6 – 4,5 = 12,1 min soit **12 min**
- ⇒ Vérification des paliers : **1 min à 6 m et 6 min à 3 m**

- **Rappel sur les procédures de décompression et leur cohérence dans la palanquée :**

- Faire l'analyse des moyens dans la palanquée, avant de plonger
- Se mettre d'accord sur la procédure qui sera utilisée

Principe :

- On respecte la cohérence de la palanquée
- On remonte à la vitesse la plus lente
- On fait tous les paliers en profondeur et en durée
- Si la plongée a été difficile (courant, limite essoufflement), prolonger le palier de 3 m, en surveillant son stock d'air

- **Faune rencontrée en plongée profonde (fixée et pélagique):**

Compte tenu de la diminution voire de l'absence de lumière, la flore a quasiment disparu. Au-delà de 40 m la faune rencontrée est particulière, gorgone blanche, gorgonocéphale, oursin melon, étoile de mer coussin, etc...

Module SAVOIR-FAIRE pratique : Certification

Principe :

3 plongées en autonomie supervisées (PE-60), évolution en palanquée dans le cadre des prérogatives des plongeurs dans le but d'obtenir la PA-60

Plongée 1 (Zone 45 m) :

- 1- En surface, prise en compte des éléments du briefing du DP, du plan de secours et de la géographie du site
- 2- Planifier et gérer la plongée (immersion, paramètres, trajet, retour surface, décompression, communication...) et proposer sa planification
- 3- Vérification de la stabilisation à 45 m
- 4- Evaluation de sa consommation
- 5- Evaluation de son état de narcose
- 6- Débriefing, analyse prévue/réalisée

Plongée 1 :

Date :

Tampon et signature :

Plongée 2 : (Zone 50 m)

- 1- En surface, prise en compte des éléments du briefing du DP, du plan de secours et de la géographie du site
- 2- Planifier et gérer la plongée (immersion, paramètres, trajet, retour surface, décompression, communication...) et proposer sa planification
- 3- En fin de plongée, simulation 1^{er} secours d'un plongeur victime d'un ADD (démonstration CAFSAN)
- 4- Débriefing, analyse prévue/réalisée
- 5- Modules 2 et 3 du CAFSAN

Plongée 2 :

Date :

Tampon et signature :

Plongée 3 : (Zone 50 m) :

- 1- En surface, prise en compte des éléments du briefing du DP, du plan de secours et de la géographie du site
- 2- Planifier et gérer la plongée (immersion, paramètres, trajet, retour surface, décompression, communication...) et proposer sa planification
- 3- Module 4 du CAFSAN
- 4- Découverte de la faune et flore que l'on rencontre en plongée profonde
- 5- Débriefing, analyse prévue/réalisée et analyse des différentes espèces rencontrées

Plongée 3 :

Date :

Tampon et signature :

Attestation de réussite Certificat de spécialité « Profonde-PA60 »



Nom et prénom :

Date et lieu de naissance :

Adresse :

.....

E mail :

N° de licence FSGT :

Nom et tél du club :

Le candidat a satisfait aux épreuves nécessaires à l'obtention du certificat de spécialité « Profonde- PA60 » et souhaite obtenir une carte brevet FSGT (5€)

Le jury et le Président du club certifient avoir vérifié la conformité des pré-requis et des conditions de validation comme précisées ci-dessus.

Date et lieu :

Noms, signatures et tampons des membres du jury :

Nom, signature du Président du club et tampon du club :