

SUJET GP PHYSIQUE TAMPON

I. Question (4 points)

Soit une station de gonflage de 10 tampons de 50 litres chacun. Le manomètre indique une pression de 180 b.

Le gonfleur se demande combien de temps il a pour déjeuner et s'il pourra gonfler tous ses blocs avec les tampons. Pouvez-vous l'aider ?

- 1) Calculer le temps que le compresseur mettra à remplir les tampons (à 300 b) sachant que celui-ci a un débit de 30 m³/heure ? (2 points)
 - 2) Déterminer s'il aura théoriquement assez d'air pour gonfler à 200 b ses 20 blocs de 12 litres et 7 blocs de 15 litres (la pression d'air résiduelle dans les blocs étant de 80b) ? (2 points)
-

II. Question (4 points)

Vous organisez une plongée. Vous avez 3 blocs tampons de 50 l, chacun gonflé à 200 bar (*)

Vous gonflez une bouteille de 15 litres où il reste 50 bar (*). (*)pressions lues manomètre

- 1) Quelle est la pression (*) finale si on ouvre les 3 tampons simultanément ? (2 points)
 - 2) Sur une consommation estimée à 20 litres/mn (estimée en surface) et une réserve tarée à 50 bars, quelle sera l'autonomie pour une plongée à 45 mètres ? (On néglige le temps de descente à cette profondeur) (2 points)
-

III. Question (6 points)

Vous désirez gonfler une bi-bouteille d'une capacité de 24 litres en eau sachant qu'il y reste une pression de 20 bar. Vous disposez de 3 bouteilles tampons d'un volume de 40 litres chacune gonflée à 200 bar : toutes les pressions sont lues au manomètre.

- 1) Le bi-bouteille est mis en équilibre avec les 3 tampons en même temps. Quelle est la pression finale dans le Bi-bouteille ? (2 points)
 - 2) Le bi-bouteille est mis en équilibre avec les trois tampons successivement. Quelle est la pression finale dans le Bi-bouteille ? (3 points)
 - 3) Quelle est la méthode d'utilisation des tampons la plus efficace ? (1 point)
-

IV. Question (6 points)

On utilise deux bouteilles tampons de 50 litres chacune, gonflée à 220 bar, pour regonfler une bouteille de 18 litres vide (à la pression relative).

- 1) Calculer la pression finale de la bouteille de 18 litres lorsqu'on ouvre les deux tampons simultanément ? (2 points)
- 2) Calculer la pression finale de la bouteille de 18 litres lorsqu'on utilise les tampons l'un après l'autre ? (2 points)
- 3) Conclure quant à la façon d'utiliser une rampe de gonflage ? (1 point)
- 4) A la fin de l'opération, la température enregistrée était de 49°C. Le lendemain, lorsque le plongeur récupère son bloc de 18 litres, il contrôle sa pression et il peut lire 190 bar (pression relative). Quelle est donc la température du bloc ? (1 point)

SUJET GP PHYSIQUE TAMPON

SUJET GP PHYSIQUE TAMPON

V. Question (6 points)

On dispose d'une rampe de 3 blocs tampons de 50 litres chacun à 230 bar (*). On veut gonfler ensemble, à 200 bar (*):

- 1 mono de 15 litres dans lequel il reste 20 bar (*).
- 3 monos de 12 litres dans lesquels il reste 40 bar (*).

On néglige le volume de la tuyauterie. (*) *Pressions lues au mano*

- 1) Quelle sera la pression maximale de gonflage, lue au manomètre, si on utilise les tampons simultanément ? (2 points)
 - 2) Quelle sera la pression maximale de gonflage, lue au manomètre, si on utilise les tampons successivement ? (3 points)
 - 3) Qu'en concluez-vous ? (1 point)
-

VI. Question (6 points)

Un plongeur veut gonfler 1 bi-bouteille à l'aide de 2 bouteilles tampons. La bi-bouteille présente une capacité de 2 x 10 l et une pression de service de 180 bar. Sa pression restante est de 30 bar (*).

Il dispose de 2 bouteilles tampons indépendantes de 50 l chacune gonflées à 200 bar (*). Deux méthodes sont possibles pour gonfler la bi-bouteille. (*) *Pressions lues au manomètre*

Décrivez les deux procédures ?

Calculez les pressions obtenues dans les deux cas. Laquelle choisissez-vous ?

VII. Question (6 points)

On dispose de 5 bouteilles de 12 litres avec une pression résiduelle de 10 bar (*), leur pression de service étant de 230 bar. Nous disposons de 2 tampons de 50 litres à 300 bar (*) qui peuvent être isolés.

(*) *Pressions lue au manomètre*

- 1) En gonflant les 5 blocs en même temps, quelle pression, lue au manomètre, restera-t-il dans les 2 tampons à la fin du gonflage ? (2 points)
 - 2) En utilisant les tampons l'un après l'autre, quelle pression, lue au manomètre, restera-t-il dans les 2 tampons à la fin du gonflage ? (4 points)
-

SUJET GP PHYSIQUE TAMPON

VIII. Question (6 points)

Vous souhaitez gonfler votre bouteille de 15 litres dans laquelle il reste 50 bar avant de partir plonger. Vous disposez de 4 tampons de 50 litres gonflés à 200 bars chacun.

Nota : résultats arrondi au bar supérieur

Remarque : Toutes les pressions données sont des pressions lues au manomètre.

- 1) Quelle sera la pression finale de votre bloc si vous utilisez les 4 tampons simultanément ? (2 points)
 - 2) Quelle sera la pression finale de votre bloc si vous utilisez les 4 tampons successivement ? (2 points)
 - 3) Quelle est votre conclusion ? (1 point)
 - 4) Vous constatez sur le bateau, lorsque vous ouvrez votre bloc que la pression a varié par rapport à celle lue au club en fin de gonflage. Que s'est-il passé ? (1 point)
-

IX. Question (6 points)

On dispose d'une rampe de 3 blocs tampons de 50 litres chacun à 220 bars. On veut gonfler à 200 bar simultanément 2 blocs de 15 litres dans lesquels il reste 80 bars et 1 bloc de 12 litres dans lequel il reste 100 bars. Initialement la température de l'ensemble du matériel est de 20 °C

- 1) Quelle sera la pression maximale des blocs si l'on utilise les 3 tampons simultanément ? (2 points)
 - 2) Quelle sera la pression maximale des blocs si l'on utilise les 3 tampons successivement ? (3 points)
 - 3) Le lendemain (20 °C), après avoir gonflé sur les 3 tampons en successif, vous contrôlez la pression des blocs et vous lisez 190 bars. Calculez la température à la fin du gonflage de la veille. (1 point)
(Toutes les pressions sont lues au manomètre)
-

X. Question (6 points)

On cherche à obtenir un gonflage à au moins 190 bar (*) dans une bouteille de 15 litres ne contenant plus que 20 bar (*) de pression résiduelle. Pour ce faire on dispose de 3 tampons de 30 litres chacun et gonflés à 200 bar (*) que l'on utilisera successivement.
(*) pressions lues au manomètre

- 1) Quelle sera alors la pression (*) dans le dernier tampon après le 3ème équilibre ? (2 points)
- 2) La mesure précédente est réalisée juste après le gonflage rapide du bloc. Sa température est alors de 50 ° C. Quelle sera la pression (*) du bloc après refroidissement à la température du local de gonflage 15 °C ? (2 points)
- 3) En réutilisant uniquement le dernier tampon le lendemain, à quelle pression (*) pourra-t-on gonfler le bloc avant d'aller plonger ? (2 points)

SUJET GP PHYSIQUE TAMPON

XI. Question (6 points)

On veut fabriquer un mélange suroxygéné dont la composition sera de 40% d'O₂ et 60% d'N₂ à une pression de 200 b dans un bloc de 15 litres, initialement vide.

On dispose pour ce faire, de deux tampons et d'un dispositif d'équilibrage avec manomètre.

1er tampon : B50 (capacité en eau de 50 litres) d'Oxygène à 200 b

2ème tampon : B50 d'air à 250 b

La manœuvre s'effectuera par deux remplissages :

1ère étape : L'oxygène

2ème étape : L'air

() Toutes les pressions sont lues au manomètre et l'on prendra pour la composition de l'air : 20 % O₂ et 80% N₂.*

- 1) Quelle quantité d'oxygène devra-t-on introduire dans le bloc ? (3 points)
 - 2) Quelle sera la pression résiduelle dans chaque tampon à la fin de l'opération ? (2 points)
 - 3) Quelle est la profondeur limite d'utilisation de ce mélange ? (1 point)
-

XII. Question (6 points)

Un plongeur veut gonfler 1 bi-bouteille à l'aide de 2 bouteilles tampons. Le bi-bouteille présente une capacité de 2 x 10 litres et une pression de service de 200 bar, sa pression restante est de 30 bar (*). Il dispose de 2 bouteilles tampons indépendants de 50 litres gonflés à 230 bar (*).

Deux méthodes sont possibles pour gonfler le bi-bouteille. Laquelle choisissez-vous ?

Justifier votre réponse, en chiffrant les deux solutions. *(*) pressions lues manomètre*

XIII. Question (6 points)

Vous disposez d'une rampe de 3 tampons de 50 litres chacun, gonflés à 250 bar(*) et vous désirez remplir (en même temps) 3 blocs de 12 litres dans lesquels il reste 50 bar (*)

() Pressions lues au manomètre*

- 1) Quelle sera la pression dans les blocs (*) si on utilise les 3 tampons simultanément ? (2 points)
 - 2) Quelle sera la pression dans les blocs (*) si on utilise les 3 tampons successivement ? *(On néglige le volume des tuyauteries.)* (3 points)
 - 3) Conclusion ? (1 point)
-

SUJET GP PHYSIQUE TAMPON

XIV. Question (6 points)

Vous disposez au retour de plongée de 5 blocs de même volume ayant les pressions suivantes : (on considère que les pressions sont lues au manomètre, les transferts se font à température constante sans baisse de pression).

Pression bloc 1 = 50b ; Pression bloc 2 = 30b ; Pression bloc 3 = 80b ; Pression bloc 4 = 40b ; Pression bloc 5 = 50b

- 1) Vous équilibrez les 5 blocs ensemble. A quelle pression sont-ils ? (2 points) Pression
 - 2) Vous gonflez les blocs avec un tampon de 100 litres à 210 bar. Après équilibrage la pression des blocs (volume de 12 litres) est de 150bar. Quelle est la pression du tampon ? justifiez votre réponse (2 points)
 - 3) Combien de temps un compresseur de 16m³/heure mettra-t-il pour remplir le tampon et les blocs à 210b ? (2points)
-

XV. Question (6 points)

Toutes les pressions sont lues au manomètre. Tous les résultats seront arrondis au bar inférieur. Toute réponse non justifiée sera comptée fausse.

- 1) Sur une rampe de gonflage, vous mettez en communication un bloc de 15 litres de pression résiduelle 100bar, et un bloc de 12 litres de pression résiduelle 50 bar. Les deux blocs ont une pression de service de 200bar. Quelle est la pression dans chaque bloc après cette opération ? (1 point)
 - 2) Pour gonfler ces deux blocs à 200bar, vous disposez de deux bouteilles tampons indépendantes de 50 litres, l'une gonflée à 250 bar et l'autre à 220 bar. Vous voulez économiser au maximum le stock d'air dans les tampons. Comment procédez-vous pour effectuer ce gonflage ? (2 points)
 - 3) Calculez les étapes de cette procédure et donnez la pression finale dans chaque tampon à la fin du gonflage. (3 points)
-

XVI. Question (4 points)

Vous organisez une plongée. Vous avez 3 blocs tampons de 50 l, chacun gonflé à 200 bar (*). Vous gonflez une bouteille de 15 litres où il reste 50 bar (*). (*) Pressions lues manomètre Vous pouvez faire le calcul avec les pressions lues au manomètre ou absolues : le résultat sera le même.

- 1) Quelle est la pression finale, lue au manomètre, si on ouvre les 3 tampons simultanément ? (2 points)
- 2) Sur une consommation estimée à 20 litres/min (estimé en surface) et une réserve à 50 bar, quelle sera l'autonomie pour une plongée à 45 mètres ? (On néglige le temps de descente à cette profondeur) (2 points)