

Corrigé physique CHARLES

I. Question (4 points)

Entre le moment où vous récupérez votre bloc du gonflage et le moment où vous installez votre détendeur sur le bloc vous constatez une perte de pression de 10%.

- 1) Quelle a été la variation (en pourcentage) de la température de l'air dans votre bloc ? (2 points)

Si la variation de pression est de 10 %, la variation de température ABSOLUE est de 10%

- 2) Concrètement la pression à l'issue du gonflage était de 220 bars, et au moment de l'installation du détendeur celle-ci ne vaut plus que 198 bars. La température de l'air est de 27 ° C à ce moment. Quelle était la température du bloc à l'issue du gonflage ? (2 points)

$$T(K) = 273 + 20 = 293 \text{ K}$$

$$P_1 / T_1 = P_2 / T_2$$

On cherche T1

$$T_1 = (P_1 \times T_2) / P_2$$

$$T_1 = (220 \times 293) / (198) = 325,5 \text{ K}$$

$$T_1 = 52,5 \text{ °C}$$

II. Question (4 points)

Après le gonflage de votre bouteille de plongée à 200 bar (pression absolue), la température du bloc est de 37° C. Avant de plonger, la température du bloc est passée à 13° C.

- 1) Quelle est la nouvelle pression absolue de votre bouteille ? (2 points)

$$P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$$

Pression de départ 200 bar.

Températures Absolues : 13 + 273 = 286 ° K et 37 + 273 = 310 ° K

$$P = (200 \times 286) / 310 = 184,5 \text{ bar}$$

- 2) À l'issue de votre plongée, il reste 78 bar dans votre bloc (toujours à 13°C). Exposée au soleil, la pression de la bouteille atteint 90 bar. Quelle est la température de votre bouteille ? (2 points)

$$P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$$

Pression de départ : 78 bar. Pression finale : 90 bar.

Températures Absolues : 13 + 273 = 286 ° K

$$T = (286 \times 90) / 78 = 330 \text{ ° K soit } 57 \text{ °C}$$

Corrigé physique CHARLES

III. Question (4 points)

Un bloc de 18 litres gonflé à 200 bar (pression absolue) a une température de 40 ° C à la fin du gonflage.

Exposé au soleil, on constate que la pression du bloc monte à 220 bar (pression absolue).

Toutes les pressions données sont des pressions absolues.

1) A quelle température se trouve-t-il ? (2 points)

Gonflage : $T_1 = 40 + 273 = 313 \text{ K}$

Pression : Initiale : $P_1 = 200 \text{ bar}$; finale : $P_2 = 220 \text{ bar}$

$(P_1 \times V_1) / T_1 = (P_2 \times V_2) / T_2$ comme $V_1 = V_2$ on obtient

$T_2 = (P_2 \times T_1) / P_1 = (220 \times 313) / 200$

soit $T_2 = 344,3 \text{ K}$ soit $71,3^\circ\text{C}$

2) Quelle sera sa pression absolue lors du départ en plongée dans l'eau à 17°C ? (2 points)

Température absolue :

$T_1 = 40 + 273 = 313 \text{ K}$

Gonflage : $T_1 = 40 + 273 = 313 \text{ }^\circ\text{K}$; Plongée : $T_2 = 17 + 273 = 290 \text{ }^\circ\text{K}$.

$(P_1 \times V_1) / T_1 = (P_2 \times V_2) / T_2$ comme $V_1 = V_2$ on obtient

$P_2 = (P_1 \times T_2) / T_1 = (200 \times 290) / 313$

$P_2 = 185,3 \text{ bar}$

IV. Question (4 points)

Un bloc dont la pression est de 180 bar (P absolue) à 15°C est stocké dans une ambiance à 50°C.

On considère que le bloc n'a pas de fuite.

1) Quelle sera sa pression absolue quand il atteindra cette température ? (2 points)

$P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$ comme $V_1 = V_2$ $P_1 / T_1 = P_2 / T_2$

soit $P_2 = (P_1 \times T_2) / T_1$

Températures Absolues : $T_1 = 15 + 273 = 288 \text{ K}$ et $T_2 = 50 + 273 = 323 \text{ K}$

$P_2 = (180 \times 323) / 288 = 201,9 \text{ bar}$

2) Le lendemain, au moment de plonger sous la glace, la pression du bloc est retombée à 162 bar. Quelle est la température ambiante ? (2 points)

$P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$ comme $V_1 = V_2$ $P_1 / T_1 = P_2 / T_2$

soit $T_2 = (P_2 \times T_1) / P_1$

Températures Absolues : $T_1 = 15 + 273 = 288 \text{ }^\circ\text{K}$ et $P_1 = 180$; $P_2 = 162$

$T_2 = (162 \times 288) / 180 = 259,2 \text{ }^\circ\text{K}$ soit $-13,8 \text{ }^\circ\text{C}$

Corrigé physique CHARLES

V. Question (4 points)

**Un bloc de 18 litres gonflé à 200 bars a une température de 40° C.
Toutes les pressions sont lues au mano.**

1) Quelle sera sa pression lors du départ en plongée dans l'eau à 17°C ? (2 points)

Température absolue : Gonflage : $T_1 = 40 + 273 = 313 \text{ }^\circ \text{K}$

Plongée : $T_2 = 17 + 273 = 290 \text{ }^\circ \text{K}$.

$P_1(\text{Abs}) = 200 + 1 = 201$

$P_1/T_1 = P_2/T_2$

$(P_1 \times V_1) / T_1 = (P_2 \times V_2) / T_2$ comme $V_1 = V_2$ on obtient :

$P_2 = (P_1 \times T_2) / T_1 = (201 \times 290) / 313$

$P_2(\text{Abs}) = 186 \text{ bars} \Rightarrow P \text{ Lue} = 185 \text{ bar}$

2) A l'issue de la plongée, il reste 30 bar dans le bloc. Quelle sera la pression dans le bloc de retour au local de gonflage où il fait 25°C ? (2 points)

Température absolue : Plongée : $T_1 = 290 \text{ }^\circ \text{K}$

Retour au local : $T_2 = 25 + 273 = 298 \text{ }^\circ \text{K}$

$P_2 \text{ abs} = 30 + 1$

$P_2 = (P_1 \times T_2) / T_1 = (31 \times 298) / 290 = 31,85 \text{ bars} \Rightarrow P \text{ lue} = 30,8$

VI. Question (4 points)

Un bloc dont la pression est de 180 bars (P. absolue) à 15°C est stocké dans une ambiance à 50°C.

1) Quelle sera sa pression absolue quand il atteindra cette température ? (2 points)

$P_1 V_1 / T_1 = P_2 V_2 / T_2$ comme $V_1 = V_2$ $P_1 / T_1 = P_2 / T_2$

soit $P_2 = (P_1 \times T_2) / T_1$

Températures Absolues : $T_1 = 15 + 273 = 288 \text{ }^\circ \text{K}$ et $T_2 = 50 + 273 = 323 \text{ }^\circ \text{K}$

$P_2 = (180 \times 323) / 288 = 201,9 \text{ bar}$

2) Lors de son utilisation à la mise à l'eau, sa pression est de 174 bar. Quelle est la température sous le bateau ? (2 points)

$T_2 = (P_2 \times T_1) / P_1$

$T_2 = (174 \times 288) / 180 = 278,4 \text{ }^\circ \text{K}$

La température sous le bateau est donc de $T^\circ = 278,4 - 273 = 5,4 \text{ }^\circ \text{C}$

Corrigé physique CHARLES

VII. Question (4 points)

A la fin du gonflage les blocs sont à une température de 45°C et à une pression de 210 bar. Le lendemain du gonflage, les plongeurs décident d'aller découvrir une petite baie, mais la température matinale est de 10°C.

Toutes les pressions sont lues au mano.

1) Quelle sera la pression des blocs avant la plongée ? (2 points)

Températures absolues : gonflage $45 + 273 = 318 \text{ ° K}$

plongée $10 + 273 = 283 \text{ ° K}$

Pression des blocs avant la plongée :

$$P_{\text{Abs}} = 210 + 1 = 211$$

$$(283 \times 211) / 318 = 187,8 \text{ bar}$$

Pression lue : 186,8 bar

2) A la sortie de l'eau ils leurs reste 70 b dans les blocs. De retour au local de gonflage à 20 ° C, quelle sera la pression lue au mano du compresseur avant son démarrage par la personne en charge du regonflage ? (2 points)

Température absolue dans le local de gonflage :

$$20 + 273 = 293 \text{ ° K}$$

Pression lue au mano du compresseur :

$$P_{\text{Abs}} = 70 + 1 = b$$

$$(293 \times 71) / 283 = 72,5 \text{ bars}$$