

MANUEL DE REPARATION

ROYAL MISTRAL Ø 18,5 – 111 140
Ø 17,5 – 111 160



A- DESCRIPTION

Ce détendeur permet, à l'aide d'un injecteur, d'offrir aisément et régulièrement de l'air en quantité suffisante, détendu automatiquement au niveau des poumons du plongeur.

Sa position dorsale assure un confort respiratoire maximum, la membrane se trouvant à la hauteur des bronches.

Il se compose d'un seul étage de détente qui transforme la haute pression en basse pression. L'embout Aquastop, muni de soupapes, empêche les entrées d'eau.

Un manomètre de Contrôle sous-marin avec flexible s'adapte sur le raccord du boîtier et permet de connaître en permanence la pression de la bouteille.

L'asservissement du débit, sous une très faible dépression, fourni à la demande, de l'air à la pression ambiante régnant à n'importe quelle profondeur. Sa facilité d'utilisation élimine efficacement la risque d'essoufflement.

Sa conception ne peut provoquer un manque d'air, son circuit ouvert à l'expiration conduit les bulles hors du champ de vision.

Réputé pour sa robustesse, il offre une grande sécurité, une bonne tenue en bouche de l'embout Aquastop grâce à la symétrie des tuyaux annelés, à spires jointives, à fort coefficient d'allongement. Après rodage, chaque détendeur est vérifié au banc d'essais, il comporte un numéro individuel et s'adapte à tous les blocs de plongée.

Sa simplicité facilite l'entretien et le démontage.

Les plongeurs sportifs, militaires et professionnels l'ont adopté dans le monde entier.

B- PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT

L'air à haute pression provenant de la bouteille pénètre dans la chambre HP à travers un filtre. Au-delà, un clapet aidé par un ressort obture un siège. Un pointeau attaque le clapet en son centre, à travers le siège ; il est actionné par une membrane, par l'intermédiaire d'un jeu de leviers. La membrane agit sur les leviers, et provoque l'ouverture du clapet, soit quand le plongeur crée une dépression en aspirant, soit quand la pression hydrostatique augmente, soit par les deux effets combinés.

L'air détendu en aval du clapet est canalisé dans une buse dirigée dans l'axe de la tubulure d'aspiration ; le débit de l'orifice extrême de la buse tend à créer une dépression sous la membrane (Venturi), ce qui a pour effet de diminuer les efforts inspiratoires. Cette dépression est limitée à une juste valeur par des orifices latéraux percés dans la buse.

L'expiration se fait par une soupape appelée communément "bec de canard" placée au niveau de la membrane.

C- ENTRETIEN COURANT

- Prévention

Eviter les chocs à votre détendeur ; en particulier ne le laissez pas monté sur un bloc bouteille, les manutentions risqueraient de le détériorer. Replacer le bouchon de caoutchouc après emploi. Ne l'abandonnez pas au soleil. Evitez les nappes de mazout.

- Après chaque utilisation en mer ou en piscine

Rincez la détendeur à l'eau douce. Pour cela obturez l'entrée d'air (dans l'étrier) à l'aide du pouce ou du bouchon de caoutchouc, et immergez ou placez sous un robinet, Egouttez : avec embout simple, placez celui-ci vers le bas en étirant légèrement les tuyaux - Avec Aquastop, embout vers le bas ouverture tournée vers le sol, étirez les tuyaux à plusieurs reprises (comme un accordéon) et renouvelez la manœuvre embout vers le haut.

Si de l'eau est entrée accidentellement par l'entrée d'air à travers le filtre, placer le détendeur sur un bloc bouteille chargé, et provoquez le débit en appuyant sur la membrane, par l'un des trous de bottier, à l'aide d'une tige non pointue.

- Stockage

Après rinçage et égouttage, suspendez le détendeur de préférence par l'étrier. Chaleur, lumière et corps gras sont les ennemis du caoutchouc : hors saison conservez votre détendeur posé à plat sur le couvercle dans un endroit sombre tempéré. Talquez les parties en caoutchouc.

OUTILLAGE POUR ENTRETIENS ET REPARATIONS

	Tournevis de 8
	Petit tournevis d'horloger
	Pince serre câble PANDUIT GS 2B
	Pince serre câble PANDUIT GS 4H
111 385	Pince pour circlips intérieur (droite et/ou coudée)
	Pince plate à becs longs
	Clé plate de 8
	Clé plate de 10
	Clé plate de 26
111 387	Clé à tube de 38 usinée
111 427	Jeu de clé Allène de 2,5 à 4
111 422	Clé Allène de 10
111 388	Outil à dresser les clapets
111 383	Gabarit des leviers
111 384	Pierre abrasive
711 139	Tube de graisse silicones (Rhodorsil)
690 050	Tube de colle Néoprène

DEMONTAGE, PROPRETE ET REMONTAGE

D- DEMONTAGE

- 1) Retirer la vis C.5x20 (111 358) à l'aide d'un tournevis de 8mm, Sortir le jonc des boîtiers (111 354) en l'écartant légèrement.
- 2) Séparer le boîtier (111 135) de son couvercle (111 114) et enlever la membrane BP (111 347) ainsi que le levier de membrane (111 345), le levier de pointeau (111 343) et avec une pince plate, le pointeau (111 341).
- 3) Muni d'une clé de 8, desserrer le contre écrou H5 ép. 4mm (111 325), avec une clé Allène de 4 dévisser les 2 vis 5x10 (111 323) et enlever le support des leviers (111 321).

L'écrou moleté de réglage (111 319) se défait à la main et avec une clé Allène de 2,5, dévisser la vis sans tête 6 p.c. 5x15 (111 317).

- 4) Le retrait de la buse (111 117) s'obtient à l'aide d'une clé plate de 10.
- 5) Enlever la vis d'étrier (117 123) et le bouchon d'étrier (111 362).
- 6) Défaire l'écrou d'entretoise (111 339) avec une clé plate de 26 en maintenant le corps du bloc HP (111 144) avec une clé à tube de 38 usinée, pour retirer l'étrier (111 137) et l'entretoise (111 332).

A l'aide d'un tournevis, enlever la vis HP 3/8 (117 141) et la bague R6 (840 163) situées à l'extérieur du boîtier (111 135).

Avec une clé plate de 10, desserrer d'environ 5mm l'écrou de tubulure monté à l'opposé de la vis HP 3/8 (117 141), pousser par l'extérieur le corps du bloc HP afin de le dégager de son logement.

La tubulure HP (tube CU-1x3 chromé) va se tordre sans inconvénient ; imprimer un demi tour au bloc HP de façon à présenter sa face plane contre le fond du boîtier. Dévisser complètement l'écrou de tubulure, dégager la tubulure HP muni de sa bague R3 (111 129) et retirer le joint plat (111 327).

- 7) Placer le corps du bloc HP (111 143) bien à plat et à l'aide d'une pince circlips intérieur (111 335), retirer le circlips 7000 diam. 13 (111 312). Le filtre (111 311) est éjecté par le ressort (111 310) que l'on enlève à la main.

Le clapet garni (111 307) tombe de lui-même en retournant le corps du bloc HP (111 144).

Le siège HP (111 305) est muni d'une bague R6 (840 163) qui le maintient et assure l'étanchéité au fond du corps de bloc HP. Pour le sortir, introduire par l'orifice du pointeau (111 341) la clé Allène de 2,5 et pousser légèrement à fond.

- 8) La bague AN 1 (113 629) se retire avec un petit tournevis.
- 9) Le guide du corps (111 361) est emmanché dur sur le corps du bloc HP (111 144), si nécessaire le retirer à l'aide d'une pince plate.
- 10) L'embout aquastop (111 216) s'enlève en coupant les deux serre-cables (800 187) montés sur les tuyaux annelés (111 214).
- 11) Les tuyaux annelés (111 214) se retirent des boîtiers en coupant les serre-cables (800 187).

- 12) Décoller le corps du bec de canard (111 360) fixé sur la tubulure du couvercle (111 194) pour le retirer.

E- PROPLETE

- 1) **Le nettoyage des pièces Néoprène** : tels que tuyaux annelés, bec de canard et embout Aquastop, se fera à l'eau savonneuse, elles pourront être talquées après séchage.
- 2) **Les pièces métalliques** seront :
 - nettoyées au tampon Jex et soufflées
 - décapées par trempage dans un bain d'acide sulfurique et d'eau dans la proportion 1/3 acide et 2/3 eau, pendant 15 minutes environ. Puis rincées abondamment à l'eau douce et séchées.
 - Lubrifiées uniquement à la graisse aux silicones (Rhodorsil) référence (711 139)
- 3) **Les joints** seront nettoyés et graissés aux silicones, de même que les gorges de positionnement.

F- REMONTAGE

- 1) **Equipement du corps de bloc HP (111 144)**
 - Placer la bague AN 1 (113 629) dans le logement prévu à cet effet sous l'orifice central de la partie la plus large du corps.
 - Introduire le siège HP (111 305) muni de sa bague R6 (840 163) la face plane tournée vers l'intérieur du corps et bien placée au fond.
 - Placer le clapet garni (111 307), la garniture tournée vers le siège.
 - Le ressort (111 310) sera logé dans la partie creuse du clapet.
 - Placer le filtre (111 311) et le circlips 7000 diam. 13 (111 312) sur le ressort, avec le pouce enfoncer l'ensemble pour vaincre la poussée du ressort en serrant le circlips à l'aide de la pince pour circlips intérieur, jusqu'à ce qu'il prenne place dans la gorge prévue à son logement.
 - Placer le guide du corps (111 361) qui doit s'emmancher dans l'orifice situé à côté de la partie fileté.
 - Le corps de bloc HP ainsi équipé prend la référence (111 143).
- 2) **Assemblage du corps (111 143), du boîtier (111 135) et de l'étrier (111 137)**
 - Sur la face plane, embase de la partie fileté du corps du bloc HP (111 143), placer le joint plat (111 327), le trou de 4mm permettra de loger le guide du corps (111 361).
 - Présenter le corps (111 143) et son joint (111 327) la face plane tournée vers l'intérieur du boîtier (111 135), la partie fileté vers le haut. Engager la bague R3 (111 129) de la tubulure HP et viser de trois filets l'écrou de tubulure HP sur la prise HP manomètre.

Retourner d'un demi-tour le corps de bloc HP (111 143) et en forçant légèrement sur la tubulure HP, engager la partie filetée à travers le boîtier, ainsi que le guide du corps (111 361).

Maintenir l'ensemble en position et serrer à l'aide d'une clé plate de 10 l'écrou de tubulure HP, placer la bague R6 (800 143) et la vis HP 3/8 à l'extérieur de la prise HP manomètre ; serrer modérément.

- Visser la buse (111 117) avec une clé plate de 10, sur le seul orifice fileté face à la tubulure d'aspiration.
- L'entretoise (111 332) vient se plaquer à l'extérieur du boîtier (111 322) et le guide du corps (111 361) doit se loger dans le trou borgne usiné dans l'entretoise.
- En le tenant par les six pans, l'écrou d'entretoise (111 339) vient se loger à l'intérieur de l'étrier (111 137), visser l'ensemble à la main sur le filetage du corps de bloc HP (111 143), l'étanchéité au niveau du boîtier (111 135) se fera par serrage avec une clé plate de 26, en s'assurant de ce que le guide du corps (111 361) soit bien placé dans le trou borgne de l'entretoise (111 332). Maintenir le corps du bloc HP (111 143) avec une clé à tube de 38.
- Placer un bouchon (111 362) et visser la vis d'étrier (117 123) sur l'étrier (111 137).

3) Montage du support (111 321) et des leviers sur le corps HP (111 143)

- La vis sans tête (111 317) sera vissée à fond, sans forcer, sur la partie fraisée du corps de bloc HP (111 143) à l'aide d'une clé Allène de 2,5.

L'écrou de réglage (111 319) sera positionné bien à plat sur le corps (111 143).

Le trou de 6mm de diamètre situé à une extrémité du support permet le passage de la vis sans tête (111 317). Les deux orifices de 5,1mm de diamètre situés de chaque côté du support correspondent aux deux filetages usinés dans le corps et permettent le passage des deux vis six pans creux (111 323) qui seront serrées à fond avec une clé Allène de 4.

- Le pointeau sera enfoncé par son plus petit diamètre au centre du corps du bloc HP (111 143) à travers la bague AN 1 (113 629).

Le levier de pointeau (111 343) le plus étroit sera engagé par sa partie équerre dans la fente située au milieu du support des leviers (111 321).

Le bras de levier sera orienté vers le pointeau (111 341), l'arrondi de la partie courbe vers le haut.

Le levier de membrane (111 345) le plus large sera également engagé par sa partie équerre dans la fente située à l'extrémité du support de levier (111 321), le bras de levier orienté vers le levier de pointeau (111 343), l'arrondi de la partie courbe vers le haut.

Les bords supérieurs internes des deux pattes relevées des supports des leviers (111 321) sont séparés à la cote 37,3 la patte extrême étant d'équerre, celle du milieu se trouve légèrement inclinée vers le pointeau (111 341).

4) **Réglage des leviers** (113 343) et (113 345)

- Ce réglage peut se faire avec ou sans les tuyaux annelés. Le détendeur doit être obligatoirement en pression, c'est à dire monté sur un robinet de bouteille ou en banc d'essais.

Sous l'effet de la pression, le clapet garni (111 307) vient se placer sur son siège HP (111 305) et obstruer totalement le passage de l'air ; mais dans le même temps, le clapet à légèrement soulevé le pointeau (111 341) et modifié la position des leviers.

- Pour contrôler d'étanchéité du clapet garni et du joint plat de corps de boîtier, il faut obstruer la tubulure d'aspiration du boîtier (111 135) avec la paume de la main, remplir le boîtier d'eau jusqu'au dessus du niveau du pointeau (111 341) aucune bulle d'air ne doit apparaître et l'eau ne doit pas s'écouler sous le boîtier. Vider l'eau du boîtier et sécher.
- Appuyer légèrement sur le levier de membrane (111 345) deux ou trois fois pour être sûr et certain du bon fonctionnement de l'ensemble levier-pointeau-clapet. A chaque pression du pouce, l'air s'échappe et s'arrête lorsque l'on cesse d'appuyer. Ici commence le réglage qui consiste à positionner la partie supérieure arrondie du levier de membrane (111 345) à 4mm au-dessus du plan supérieur du boîtier. Le gabarit des leviers (111 383) a une encoche de 4mm qui permet de contrôler le niveau du réglage.

Afin de se rendre compte de la manœuvre à exécuter pour obtenir un bon réglage, il faut appuyer sur le support du levier (111 321) à coté de la vis sans tête (111 317) et l'on voit que plus on appuie, plus les leviers remontent ; au contraire en soulevant le support des leviers (111 321) toujours à coté de la vis sans tête (111 317) on voit les leviers descendre.

- Donc pour obtenir le calage du support qui permettra d'obtenir la bonne hauteur du levier de membrane (111 319), le monter ou le descendre et bloquer le support contre l'écrou de réglage (111 319) avec l'écrou H5 (111 325). Pour serrer l'écrou H5 utiliser une clé plate de 8 et à l'aide de la clé Allène de 2,5 maintenir fermement la position de la vis sans tête (111 317) qui si elle se vissait ou dévissait, entraînerait l'écrou de réglage (111 319) et modifierait la hauteur des leviers.

5) **Mise en place du bec de canard** (111 360) dans le couvercle (111 114)

- Enduire légèrement de colle Néoprène (690 050) le pourtour extérieur du bec de canard et de la tubulure d'expiration sur une largeur d'environ 10mm en partant du bout.
- Introduire la partie ronde du bec de canard, par l'intérieur du couvercle dans la tubulure d'expiration et la faire dépasser d'environ 13mm.
- Vérifier que la partie plate du bec de canard soit parallèle au fond du couvercle et que le Néoprène ne soit pas bridé.
- Attendre environ 5 minutes avant de rabattre la partie du bec de canard qui dépasse sur la tubulure préencollée ; attendre encore 5 minutes avant montage du tuyau annelé.

6) **Assemblage du boîtier** (111 135) et du couvercle (111 114)

- Après le réglage des leviers (111 343 et 111 345), placer la membrane (111 347) bien à plat sur le pourtour du moletage du boîtier (111 135) et au-dessus du levier de membrane (111 345).
- Le couvercle (111 114) muni de son bec de canard (111 360) bien à plat posé sur la membrane (111 347) qui sera maintenue entre le moletage femelle du boîtier et le moletage mâle du couvercle.
- L'inscription « Royal Mistral » mentionnée sur la plaque de firme sera au centre d'un angle de 120° entre les axes des tubulures du boîtier et du couvercle. Les écrous de jonc seront positionnés à la verticale de la tubulure du couvercle (111 114) en fait, bien cachés par cette tubulure.

7) Embout Aquastop (111 216)

- Démontage :
Couper les deux serre-cables (800 187) situés sur le corps d'embout en Néoprène alimentaire (111 251), par simple traction déboîter les trompettes en Rilsan (111 205).
De l'intérieur des trompettes, sortir les porte-soupapes en Rilsan (111 203) et repérer leur position, dégager en tirant les soupapes en Néoprène (111 204).

- Remontage :
Les deux soupapes (111 204), les deux porte-soupapes (111 203) et les deux trompettes (111 205) sont identiques. Engager la tige d'injection de la soupape par l'intérieur, dans l'orifice central au fond du porte-soupape. Tirer de l'autre côté sur la tige jusqu'à ce que son épaulement vienne verrouiller la soupape. Couper la tige à 2mm environ de l'épaulement. Procéder de même pour la deuxième soupape. Poser le corps d'embout (111 251) à plat, l'embout buccal en haut vers soi, la mentonnière vers le bas. Sur l'arrière, l'inscription « La Spirotechnique » se lisant à l'envers. Dans cette position, vous pourrez distinguer, pour ce qui suit, la partie droite (inspiration) de la partie gauche (expiration) du corps d'embout.

Muni de sa soupape (111 204), le porte-soupape (111 203) sera emmanché fortement, le fond constitué de 6 branches, dirigés vers l'intérieur de la trompette (111 205), la soupape restera apparente. L'ensemble ainsi constitué sera enfoncé dans la partie droite du corps d'embout jusqu'à ce que l'épaulement interne vienne pénétrer dans la gorge de la trompette, la partie oblique dans la même direction que l'embout buccal. Bien faire coïncider les lignes de moulages.

Agir de même pour la partie gauche mais la soupape (111 203) sera dirigée vers l'intérieur de la trompette et le fond du porte-soupape restera apparent. Avec la pince serre-câble (GS4H) fixer un serre-câble de 7mm (800 187) de chaque côté de l'embout buccal afin d'assurer l'étanchéité et le maintien des trompettes.

8) Positionnement des deux tuyaux annelés (111 214)

- Poser le détendeur sur le couvercle, les deux tubulures dirigées vers le haut. Placer de chaque côté un tuyau annelé dans le prolongement de chaque tubulures.
- Entre l'extrémité des tuyaux annelés, à l'opposé du détendeur, positionner l'embout Aquastop (111 216), son embout buccal à plat orienté vers le détendeur, l'inscription « La Spirotechnique » doit se lire à l'envers.

- Après montage des tuyaux annelés, l'ensemble doit conserver la même géométrie, les tuyaux annelés ne doivent pas vriller et les lignes de moulages peuvent servir de repères quant à la symétrie.

9) Montage des deux tuyaux annelés (111 214)

- Sur l'embout Aquastop (111 216) : emmancher l'un des orifices d'un tuyau annelé sur une des deux parties cylindriques de l'embout et l'enfoncer de 24mm. Le deuxième tuyau annelé sera placé de la même façon. Attention au sens de montage (voir le Positionnement des deux tuyaux annelés)
- Sur la tubulure d'inspiration du boitier (111 135) : une extrémité libre d'un tuyau annelé venant de la droite de l'embout Aquastop sera emmanché sur la tubulure d'inspiration et enfoncé aussi de 24mm.
- Sur la tubulure d'expiration du couvercle (111 114) : l'extrémité libre du tuyau annelé venant de la gauche de l'embout Aquastop sera également emmanché et enfoncé de 24mm sur la tubulure d'expiration par dessus la partie retournée du bec de canard qui a été préalablement collée. Pour faciliter le glissement des deux parties en Néoprène, il est préférable de les mouiller.
- Fixer un serre-câble de largeur 7mm (800 187) sur les deux bouts des tuyaux annelés emmanchés sur les tubulures à l'aide de la pince serre-câble (GS4H).

TABLEAU SYNOPTIQUE DES INCIDENTS

Défauts constatés	Causes probables	Réparations
Débit continu ou fuites	<ul style="list-style-type: none"> a- Clapet b- Siège c- Bague R6 d- Leviers e- Boitier 	<ul style="list-style-type: none"> a- Changer le clapet, le nettoyer ou s'il n'est pas trop marqué, le dresser à l'aide de l'outil à dresser les clapets, en le passant délicatement sur la pierre abrasive b- Changer le siège ou le nettoyer c- Changer la bague R6 d- Leviers trop hauts, revoir le réglage e- Boîtier déformé, à redresser ou changer
Difficulté à respirer	<ul style="list-style-type: none"> a- Levier b- Filtre c- Clapet d- Buse e- Soupape 	<ul style="list-style-type: none"> a- Leviers trop hauts, revoir le réglage. b- Filtre sale, changer. c- Clapet grippé à l'intérieur du corps HP, nettoyer le clapet et l'intérieur du corps HP. d- La buse est bouchée, nettoyer ou changer. e- La soupape d'aspiration est partiellement collée sur le porte-soupape.
Pulsations lors de l'inspiration	<ul style="list-style-type: none"> a- buse 	<ul style="list-style-type: none"> a- La buse est partiellement obstruée, nettoyer. Ou alors la buse n'est pas d'origine, ne pas confondre avec la buse du Mistral qui est différente sur le Royal Mistral.
Entrée d'eau dans circuit Air	<ul style="list-style-type: none"> a- Membrane b- Jonc boitiers c- Tuyau annelé d- Bec canard e- Boitier f- Embout 	<ul style="list-style-type: none"> a- La membrane est mal positionnée, ou encore, percée, remplacer la membrane b- Le jonc central n'est pas serré c- Le ou les tuyaux annelés sont percés, ou ne sont pas fixés. d- Le bec de canard est sale, le nettoyer. Si percé, le changer e- Le boitier est déformé ou le joint plat du boitier est défectueux ou mal serré. Redresser, serrer ou changer. f- L'embout est mal monté ou percé. Serrer ou changer
Pas d'air à l'aspiration	<ul style="list-style-type: none"> a- Embout 	<ul style="list-style-type: none"> a- L'embout Aquastop ou ses soupapes sont montés à l'envers ; ou alors la soupape d'aspiration est collée sur le porte-soupape