Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro MN, veuillez visiter :
bacpromn.fr/annales-sujets-et-corriges

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL
MAINTENANCE NAUTIQUE

Session : **2018**

E.1 – ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

UNITÉ CERTIFICATIVE U11

ANALYSE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE

DOSSIER RESSOURCES

Ce dossier comprend 7 pages numérotées de DR 1/7 à DR 7/7.

Nota : dès la distribution du sujet assurez-vous qu'il est complet. S'il est incomplet demandez un nouvel exemplaire au ou à la responsable de salle.

1) Mise en situation

De plus en plus d'embarcations de plaisance sont équipées d'un système de propulsion par « **hydrojet** », cela va du scooter des mers aux navires de commerce en passant par les yachts.

Les raisons principales qui orientent le choix vers un système hydrojet sont :

1- La sécurité : *L'hélice de la turbine est interne et complétement invisible.*

2- L'efficacité à grande vitesse : *Rendement >10 % par rapport à une hélice classique.*

3- La possibilité d'un tirant d'eau faible : *Rien ne dépasse au-dessous de la coque.*

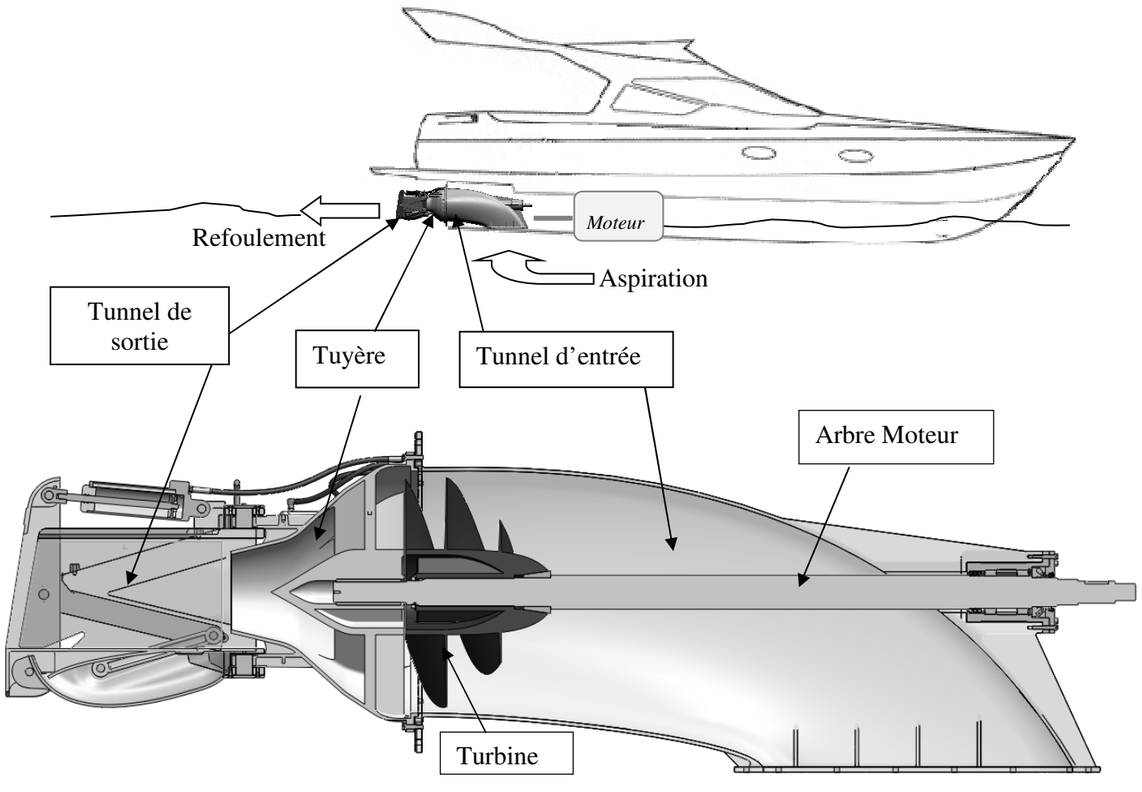
4- La rapidité d'arrêt et de passage en marche arrière : *Il n'y a pas d'inversion du sens de rotation.*

Le système présenté ici, développé par la société « HYDRA » permet d'améliorer les performances d'arrêt d'urgence et de marche arrière, de plus dans le cas d'un montage double, en parallèle, les possibilités de manœuvres sont intéressantes, et permettent même de se passer du propulseur d'étrave.

2) Présentation du système

2-1 Principe général

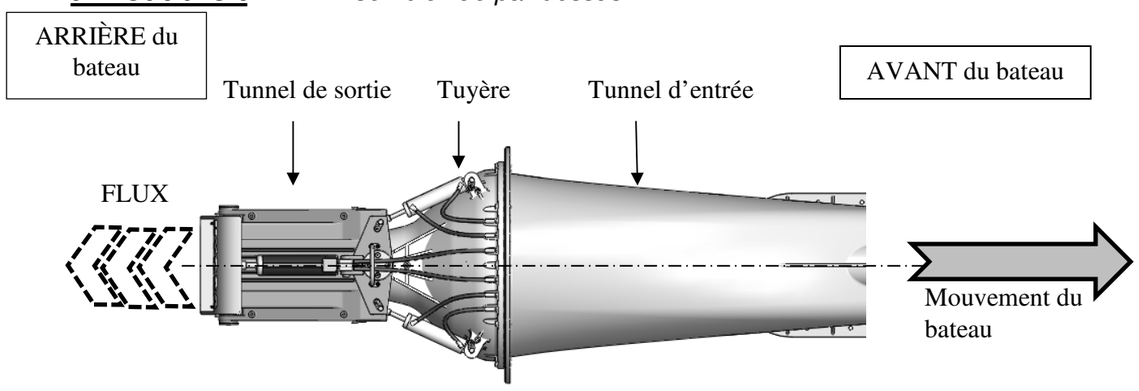
L'eau située sous le bateau est aspirée à travers un **tunnel d'entrée** par une turbine (hélice) entrainée par l'arbre moteur. L'eau est expulsée à l'arrière, à la surface, après être passée au travers d'une **tuyère** et d'un **tunnel de sortie.**



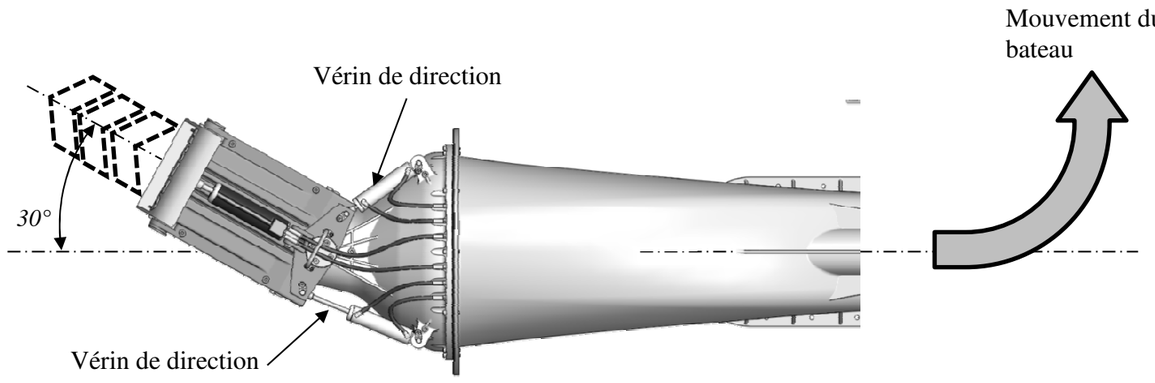
2-2 Commande de Direction

Le tunnel de sortie est mobile de droite à gauche grâce à deux vérins hydrauliques fonctionnant en opposition. Le flux orienté permet de **diriger le navire** et remplacer ainsi le gouvernail.

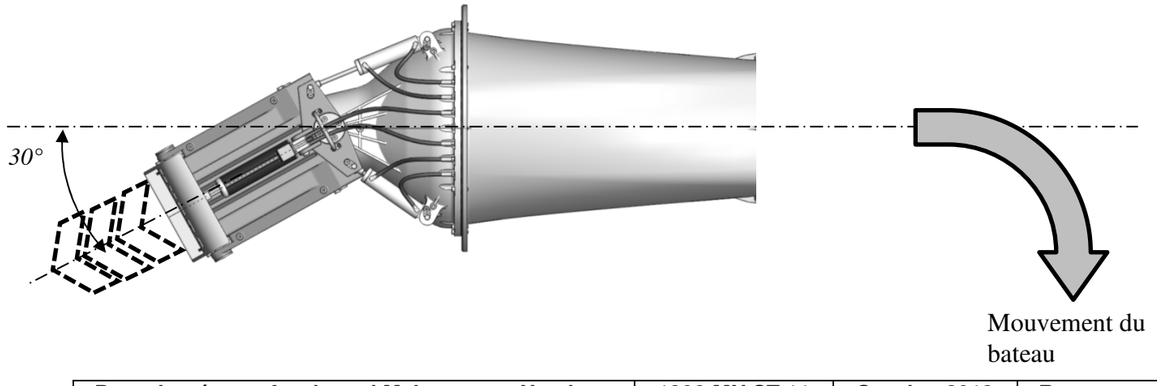
a- Tout droit *Ensemble vue par-dessus*



b- Virage Bâbord *Ensemble vue par-dessus*



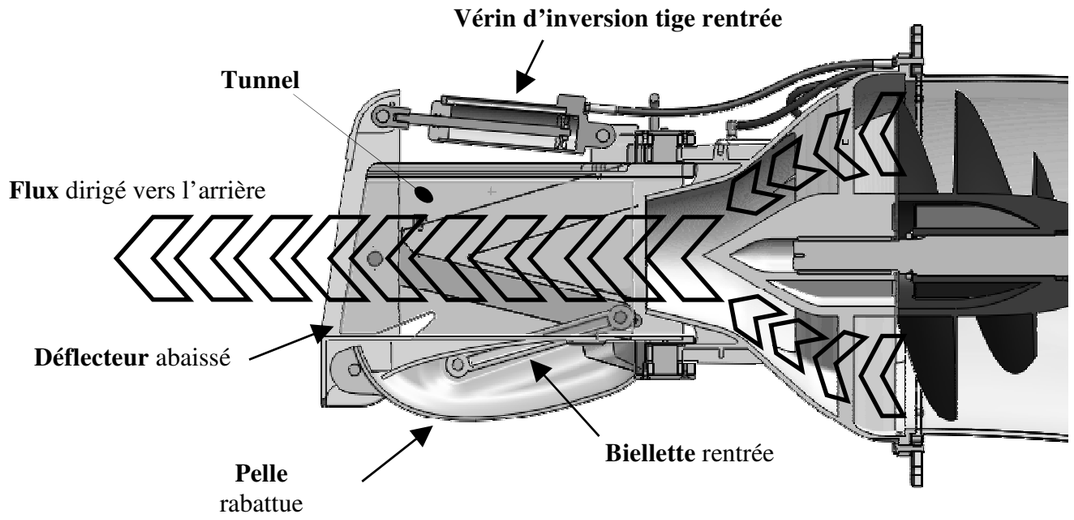
c- Virage Tribord *Ensemble vue par-dessus*

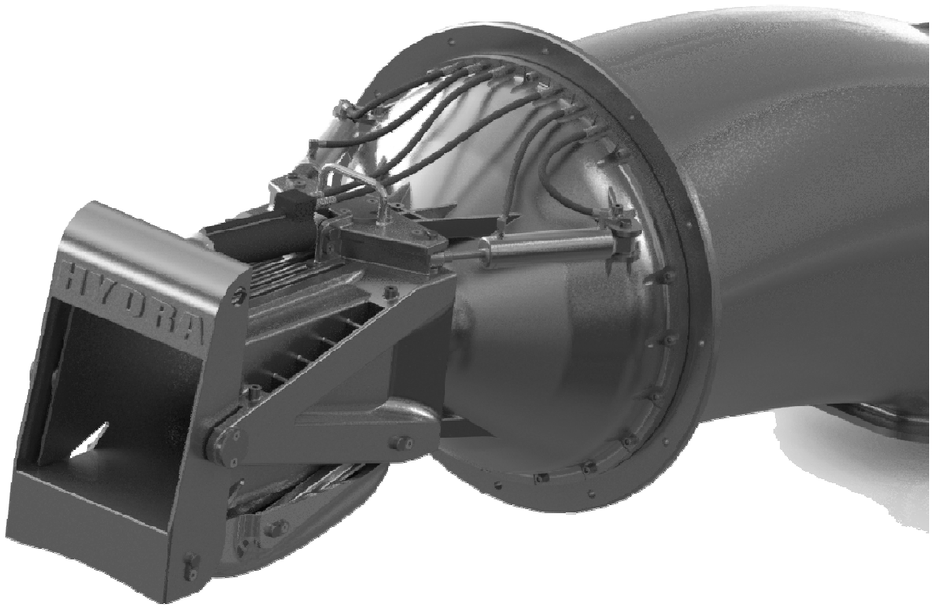


2-3 Commande d'inversion de marche

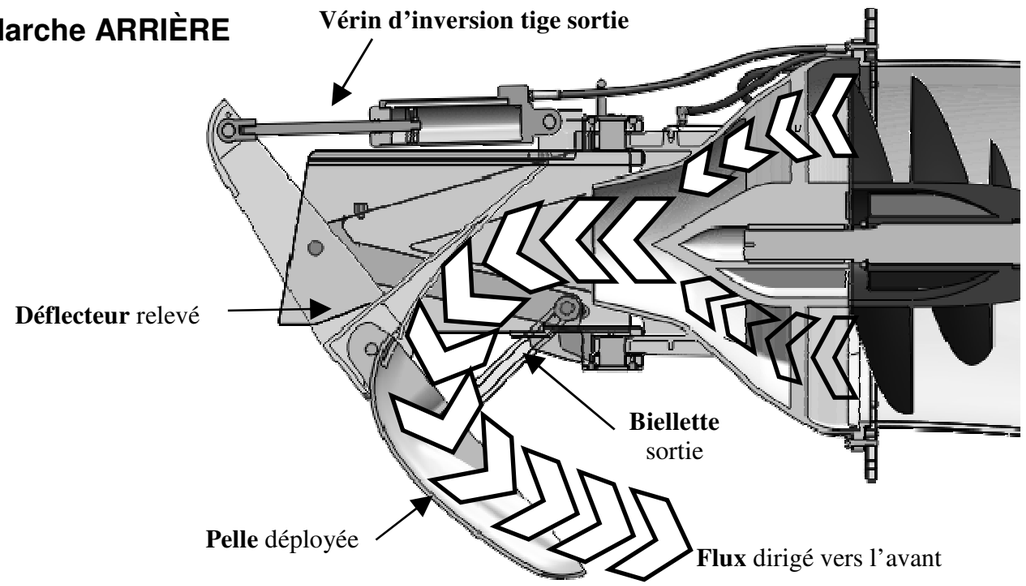
L'arrêt d'urgence et la marche arrière s'effectuent grâce à l'action d'un « **déflecteur** » qui se relève à l'intérieur du tunnel de sortie, barrant ainsi le flux et le dirigeant vers le bas.
Le flux est récupéré par une « **pelle** » qui renvoie l'eau vers l'avant du navire.
La pelle en s'ouvrant sous le tunnel **en seulement 2 secondes** d'après la documentation constructeur agit comme un **frein hydrodynamique**.
Les mouvements du déflecteur et de la pelle sont simultanés et effectués grâce à un mécanisme à biellettes, entrainé par le **vérin d'inversion** hydraulique articulé sur le tunnel de sortie.

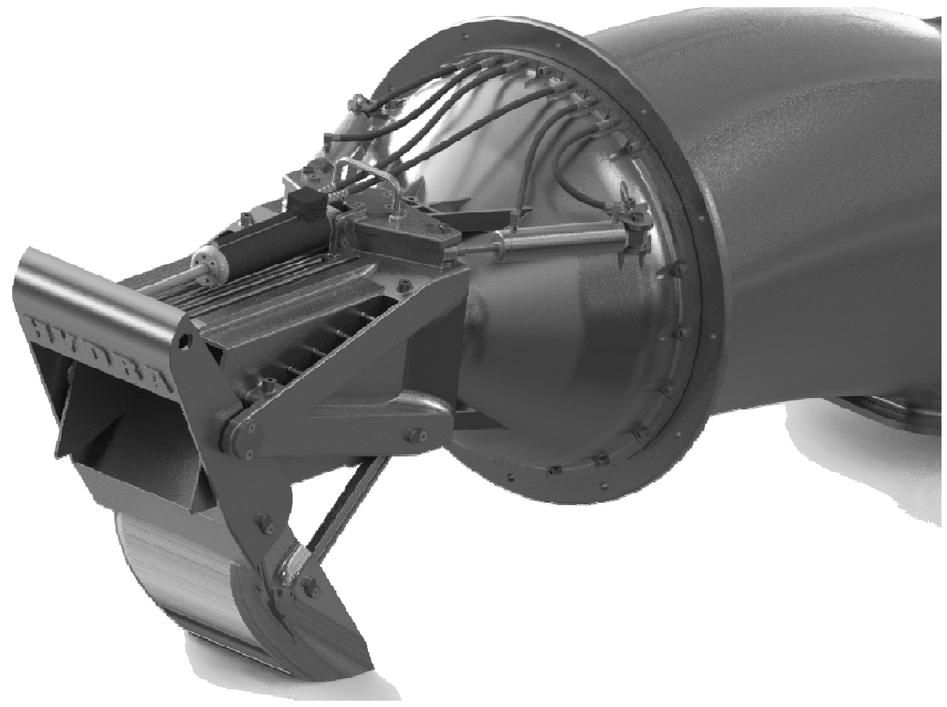
a- Marche AVANT





b- Marche ARRIÈRE





Baccalauréat professionnel Maintenance Nautique	1806-MN ST 11	Session 2018	Ressources
E11 : Analyse d'un système technique	Durée : 3h	Coefficient : 2	DR 3/7

PRINCIPAUX ÉCARTS DES ALÉSAGES ET ARBRES (en micromètres)

14 ■ 26	PRINCIPAUX ÉCARTS EN MICROMETRES								Température de référence : 20 °C				
ALÉSAGES	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à 180	180 à 250	250 à 315	315 à 400	400 à 500
D 10	+ 60 + 20	+ 78 + 30	+ 98 + 40	+ 120 + 50	+ 149 + 65	+ 180 + 80	+ 220 + 100	+ 260 + 120	+ 305 + 145	+ 355 + 170	+ 400 + 190	+ 440 + 210	+ 480 + 230
F 7	+ 16 + 6	+ 22 + 10	+ 28 + 13	+ 34 + 16	+ 41 + 20	+ 50 + 25	+ 60 + 30	+ 71 + 36	+ 83 + 43	+ 96 + 50	+ 108 + 56	+ 119 + 62	+ 131 + 68
G 6	+ 8 + 2	+ 12 + 4	+ 14 + 5	+ 17 + 6	+ 20 + 7	+ 25 + 9	+ 29 + 10	+ 34 + 12	+ 39 + 14	+ 44 + 15	+ 49 + 17	+ 54 + 18	+ 60 + 20
H 6	+ 6 0	+ 8 0	+ 9 0	+ 11 0	+ 13 0	+ 16 0	+ 19 0	+ 22 0	+ 25 0	+ 29 0	+ 32 0	+ 36 0	+ 40 0
H 7	+ 10 0	+ 12 0	+ 15 0	+ 18 0	+ 21 0	+ 25 0	+ 30 0	+ 35 0	+ 40 0	+ 46 0	+ 52 0	+ 57 0	+ 63 0
H 8	+ 14 0	+ 18 0	+ 22 0	+ 27 0	+ 33 0	+ 39 0	+ 46 0	+ 54 0	+ 63 0	+ 72 0	+ 81 0	+ 89 0	+ 97 0
H 9	+ 25 0	+ 30 0	+ 36 0	+ 43 0	+ 52 0	+ 62 0	+ 74 0	+ 87 0	+ 100 0	+ 115 0	+ 130 0	+ 140 0	+ 155 0
H 10	+ 40 0	+ 48 0	+ 58 0	+ 70 0	+ 84 0	+ 100 0	+ 120 0	+ 140 0	+ 160 0	+ 185 0	+ 210 0	+ 230 0	+ 250 0
H 11	+ 60 0	+ 75 0	+ 90 0	+ 110 0	+ 130 0	+ 160 0	+ 190 0	+ 210 0	+ 250 0	+ 290 0	+ 320 0	+ 360 0	+ 400 0
H 12	+ 100 0	+ 120 0	+ 150 0	+ 180 0	+ 210 0	+ 250 0	+ 300 0	+ 350 0	+ 400 0	+ 460 0	+ 520 0	+ 570 0	+ 630 0
H 13	+ 140 0	+ 180 0	+ 220 0	+ 270 0	+ 330 0	+ 390 0	+ 460 0	+ 540 0	+ 630 0	+ 720 0	+ 810 0	+ 890 0	+ 970 0

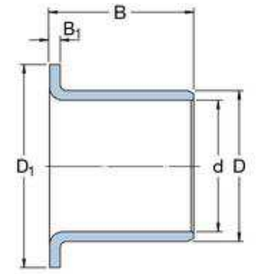
ARBRES	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à 180	180 à 250	250 à 315	315 à 400	400 à 500
a 11	- 270 - 330	- 270 - 345	- 280 - 370	- 290 - 400	- 300 - 430	- 320 - 470	- 360 - 530	- 410 - 600	- 580 - 710	- 820 - 950	- 1 050 - 1 240	- 1 350 - 1 560	- 1 650 - 1 900
c 11	- 60 - 120	- 70 - 145	- 80 - 170	- 95 - 205	- 110 - 240	- 130 - 280	- 150 - 330	- 180 - 390	- 230 - 450	- 280 - 530	- 330 - 620	- 400 - 720	- 480 - 840
d 9	- 20 - 45	- 30 - 60	- 40 - 75	- 50 - 93	- 65 - 117	- 80 - 142	- 100 - 174	- 120 - 207	- 145 - 245	- 170 - 285	- 190 - 320	- 210 - 350	- 230 - 385
d 10	- 20 - 60	- 30 - 78	- 40 - 98	- 50 - 120	- 65 - 149	- 80 - 180	- 100 - 220	- 120 - 250	- 145 - 305	- 170 - 355	- 190 - 400	- 210 - 440	- 230 - 480
d 11	- 20 - 80	- 30 - 105	- 40 - 130	- 50 - 160	- 65 - 195	- 80 - 240	- 100 - 290	- 120 - 340	- 145 - 395	- 170 - 460	- 190 - 510	- 210 - 570	- 230 - 630
e 7	- 14 - 24	- 20 - 32	- 25 - 40	- 32 - 50	- 40 - 61	- 50 - 75	- 60 - 90	- 72 - 107	- 85 - 125	- 100 - 146	- 110 - 162	- 125 - 182	- 135 - 198
e 8	- 14 - 28	- 20 - 38	- 25 - 47	- 32 - 59	- 40 - 73	- 50 - 89	- 60 - 106	- 72 - 126	- 85 - 148	- 100 - 172	- 110 - 191	- 125 - 214	- 135 - 232
e 9	- 14 - 39	- 20 - 50	- 25 - 61	- 32 - 75	- 40 - 92	- 50 - 112	- 60 - 134	- 72 - 159	- 85 - 185	- 100 - 215	- 110 - 240	- 125 - 265	- 135 - 290
f 6	- 6 - 12	- 10 - 18	- 13 - 22	- 16 - 27	- 20 - 33	- 25 - 41	- 30 - 49	- 36 - 58	- 43 - 68	- 50 - 79	- 56 - 88	- 62 - 98	- 68 - 108
f 7	- 6 - 16	- 10 - 22	- 13 - 28	- 16 - 34	- 20 - 41	- 25 - 50	- 30 - 60	- 36 - 71	- 43 - 83	- 50 - 96	- 56 - 106	- 62 - 119	- 68 - 131
f 8	- 6 - 20	- 10 - 28	- 13 - 35	- 16 - 43	- 20 - 53	- 25 - 64	- 30 - 76	- 36 - 90	- 43 - 106	- 50 - 122	- 56 - 137	- 62 - 151	- 68 - 165
g 5	- 2 - 6	- 4 - 9	- 5 - 11	- 6 - 14	- 7 - 16	- 9 - 20	- 10 - 23	- 12 - 27	- 14 - 32	- 15 - 35	- 17 - 40	- 18 - 43	- 20 - 47
g 6	- 2 - 8	- 4 - 12	- 5 - 14	- 6 - 17	- 7 - 20	- 9 - 25	- 10 - 29	- 12 - 34	- 14 - 39	- 15 - 44	- 17 - 49	- 18 - 54	- 20 - 60
h 5	0 - 4	0 - 5	0 - 6	0 - 8	0 - 9	0 - 11	0 - 13	0 - 15	0 - 18	0 - 20	0 - 23	0 - 25	0 - 27

EXTRAIT DOCUMENTATION DE FOURNISSEUR DE COUSSINETS (bague épaulée)

Coussinets à collerette (bagues épaulées)

Système de désignation

PRMF 35 39 20
d D B
Avec collerette
Métrique
Bronze roulé
Coussinet



Désignation	d mm	D mm	B mm	D_1 mm	B_1 mm
PRMF 161918	16	19	18	25	1,5
PRMF 161921	16	19	21	25	1,5
PRMF 202516	20	25	16	30	2,5
PRMF 202521,5	20	25	21,5	30	2,5
PRMF 252815	25	28	15	35	1,5
PRMF 253226	25	32	26	44	3,5
PRMF 303420	30	34	20	45	2
PRMF 303825	30	38	25	44	4
PRMF 354020	35	40	20	50	2
PRMF354235,5	35	42	35,5	50	3,5
PRMF 404425	40	44	25	55	2
PRMF 404840,5	40	48	40,5	55	4

FORMULAIRE DE RDM (résistance des matériaux)

Cisaillement

Contrainte

$\tau = T / (S \times n)$

τ : contrainte de cisaillement en MPa (N/mm^2)
T : effort tangentiel appliqué sur la section cisaillée en N
S : surface de la section soumise au cisaillement en mm^2
n : nombre de sections cisaillées.

Résistance pratique au glissement

$Rpg = Reg / k$

Rpg : résistance pratique au glissement en MPa (N/mm^2)
Reg : résistance élastique au glissement en MPa (N/mm^2)
K : coefficient de sécurité.

Condition de résistance

$\tau \leq Rpg$

Traction

Contrainte

$\sigma = N / S$

σ : contrainte de traction en MPa (N/mm^2)
N : effort normal appliqué sur la section en N
S : surface de la section soumise à la traction en mm^2

Résistance pratique au glissement

$Rpe = Re / k$

Rpe : résistance pratique à l'extension en MPa (N/mm^2)
Re : limite élastique à l'extension en MPa (N/mm^2)
K : coefficient de sécurité.

Condition de résistance

$\sigma \leq Rpe$

PRESSION

$P = F / S$
$F = P \times S$

P : pression en bar (daN/cm^2)
F : force en daN
S : surface en cm^2

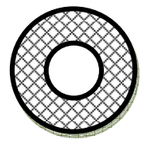
SURFACE D'UN DISQUE



$\mathbf{S = \pi \times R^2}$

R : rayon du disque en mm
S : surface en mm^2
Ou R en cm et S en cm^2
Ou R en dm et S en dm^2

SURFACE D'UNE COURONNE



$\mathbf{S = (\pi \times R^2) - (\pi \times r^2)}$

R : rayon de la circonférence extérieure en mm
r : rayon de la circonférence intérieure en mm
S : surface en mm^2
Ou R et r en cm et S en cm^2
Ou R et r en dm et S en dm^2

VOLUME DÉPLACÉ DANS UN VÉRIN DURANT SA COURSE DE SORTIE

V = S x Course vérin

V : volume en dm^3
S : surface en dm^2
Course vérin en dm

CALCUL DU DÉBIT VOLUMIQUE

$\mathbf{Q_v = \frac{V}{t}}$

Q_v : débit volumique en litre / minute
V : volume en litre

$\mathbf{t = \frac{V}{Q_v}}$

t : temps en seconde
Rappel : 1 dm^3 = 1 litre

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.