



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Montpellier pour la  
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

## BACCALAUREAT PROFESSIONNEL

### Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air

Session : 2013

#### E.1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve E11

UNITE CERTIFICATIVE U11

#### Analyse scientifique et technique d'une installation

Durée : 4h

Coef. : 3

## DOSSIER RESSOURCES

Ce dossier comprend 7 pages numérotées de DRESS 1/7 à DRESS 7/7

## FORMULAIRE

Puissance frigorifique	$P_{\text{frigorifique GF}} = q_m \times \Delta H_o$
Débit massique de fluide frigorigène	$q_m = V_a / (v'' \times 3600)$
Taux de compression	$\tau = P_{\text{ref.}} / P_{\text{asp}}$
Rendement volumétrique	$\eta_v = 1 - (0,05 \times \tau)$
Volume de fluide aspiré par le compresseur	$V_a = V_b \times \eta_v$
Puissance électrique	$P_{\text{elec}} = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \varphi$

$q_m$  = Débit massique de fluide frigorigène en circulation en kg / s

$P_{\text{frigorifique GF}}$  = Puissance frigorifique en kW

$\Delta H_o$  = Variation d'enthalpie au niveau de l'évaporateur en kJ / kg

$V_a$  = Volume de fluide aspiré par le compresseur en m<sup>3</sup>/ h

$v''$  = Volume massique en m<sup>3</sup>/ kg

$\tau$  = Taux de compression

$P_{\text{ref.}}$  = Pression de refoulement en bar absolu

$P_{\text{asp.}}$  = Pression d'aspiration en bar absolu

$\eta_v$  = Rendement volumétrique

$V_b$  = Volume de fluide balayé par le compresseur en m<sup>3</sup>/ h

$U$  = Tension en V

$I$  = Intensité en A

<b>Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air</b>	<b>1306 TFC ST 11</b>	<b>Session 2013</b>	<b>DRess</b>
E1 – Epreuve scientifique et technique Sous épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 1/7

## 36 Constituants de protection

Disjoncteurs magnétothermiques et magnétiques

# Disjoncteurs-moteurs magnétothermiques

## Modèles GV2 P, GV3 P et GV3 ME80

### Disjoncteurs-moteurs de 0,06 à 37 kW ▶ 24736 ◀



GV2 P



GV3 P



GV3 ME80

puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3									plage de réglage des déclencheurs thermiques (A)	courant de déclenchement magnétique $I_d \pm 20\%$ (A)	référence
400/415 V			500 V			690 V					
P (kW)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>cs</sub> (1) (%)	P (kW)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>cs</sub> (1) (%)	P (kW)	I <sub>cu</sub> (kA)	I <sub>cs</sub> (1) (%)			
<b>Commande par bouton tournant</b>											
<b>Raccordement par vis-étriers</b>											
-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1...0,16	1,5	GV2 P01
0,06	(3)	(3)	-	-	-	-	-	-	0,16...0,25	2,4	GV2 P02
0,09	(3)	(3)	-	-	-	-	-	-	0,25...0,40	5	GV2 P03
0,12	(3)	(3)	-	-	-	0,37	(3)	(3)	0,40...0,63	8	GV2 P04
0,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,25	(3)	(3)	-	-	-	0,55	(3)	(3)	0,63...1	13	GV2 P05
0,37	(3)	(3)	0,37	(3)	(3)	-	-	-	1...1,6	22,5	GV2 P06
0,55	(3)	(3)	0,55	(3)	(3)	0,75	(3)	(3)	-	-	-
0,75	(3)	(3)	1,1	(3)	(3)	1,5	8	100	1,6...2,5	33,5	GV2 P07
1,1	(3)	(3)	1,5	(3)	(3)	2,2	8	100	2,5...4	51	GV2 P08
2,2	(3)	(3)	3	(3)	(3)	4	6	100	4...6,3	78	GV2 P10
3	(3)	(3)	5	50	100	5,5	6	100	6...10	138	GV2 P14
5,5	(3)	(3)	7,5	42	75	9	6	100 100	9...14	170	GV2 P16
-	-	-	-	-	-	11	6	-	-	-	-
7,5	50	50	9	10	75	15	4	100	13...18	223	GV2 P20
9	50	50	11	10	75	18,5	4	100	17...23	327	GV2 P21
11	50	50	15	10	75	-	-	-	20...25	327	GV2 P22
15	35	50	18,5	10	75	22	4	100	24...32	416	GV2 P32
<b>Raccordement par connecteurs à vis à six pans creux (clé Allen n°4)</b>											
5,5	100	50	7,5	12	50	11	6	50	9...13	182	GV3 P13
7,5	100	50	9	12	50	15	6	50	12...18	252	GV3 P18
11	100	50	15	12	50	18,5	6	50	17...25	350	GV3 P25
15	100	50	18,5	12	50	22	6	50	23...32	448	GV3 P32
18,5	50	50	22	10	50	37	5	60	30...40	560	GV3 P40
22	50	50	30	10	50	45	5	60	37...50	700	GV3 P50
30	50	50	45	10	50	55	5	60	48...65	910	GV3 P65
<b>Commande par boutons-poussoirs</b>											
<b>Raccordement par vis-étriers</b>											
37	15	50	45	4	100	55	2	100	56...80	-	GV3 ME80 (2)
<b>Raccordement par cosses fermées</b>											

Pour commander ces disjoncteurs avec raccordement par cosses fermées, ajouter le chiffre 6 à la fin de la référence choisie ci-dessus. Exemple : GV2 P08 devient GV2 P086.

(1) En % de I<sub>cu</sub> (I<sub>cu</sub> étant le pouvoir de coupure ultime en court-circuit suivant IEC 60947-2. Correspond à la valeur de courant en court-circuit que le disjoncteur peut couper sans détérioration de celui-ci sous la tension assignée d'emploi).

(2) Association avec un contacteur recommandée.

(3) > 100 kA.

[www.schneider-electric.fr](http://www.schneider-electric.fr)

<b>Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air</b>	<b>1306 TFC ST 11</b>	<b>Session 2013</b>	<b>DRess</b>
E1 – Epreuve scientifique et technique Sous épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 2/7

## GRUNDFOS Livret Technique

## TP(D), TPE(D)

Pompes in-line  
50 Hz

BE &gt; THINK &gt; INNOVATE &gt;

GRUNDFOS 

Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air	1306 TFC ST 11	Session 2013	DRes
E1 – Epreuve scientifique et technique Sous épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 3/7

# Caractéristiques produits

TP(D), TPE(D)

## Désignation

Exemple	TP	E	D	65	-120	/2	-A	-F	-A	-AUUE
Gamme										
Moteur à vitesse variable										
Pompe double										
Diamètre nominal des brides d'aspiration et de refoulement (DN)										
Hauteur manométrique maxi [dm]										
Nombre de pôles du moteur										
Code pour version pompe: A = Version de base I = Bride PN 6 X = Version spéciale										
Code pour raccordement à la tuyauterie: F = Bride DIN O = Raccord-union										
Code pour matériaux: A = Version de base Z = TP série 100 et 200: corps et lanterne en bronze B = TP série 300: Roue en bronze										
Code pour la garniture mécanique et les composants plastiques et élastomères (à l'exception de la bague d'étanchéité)										

## Codes pour garniture mécanique

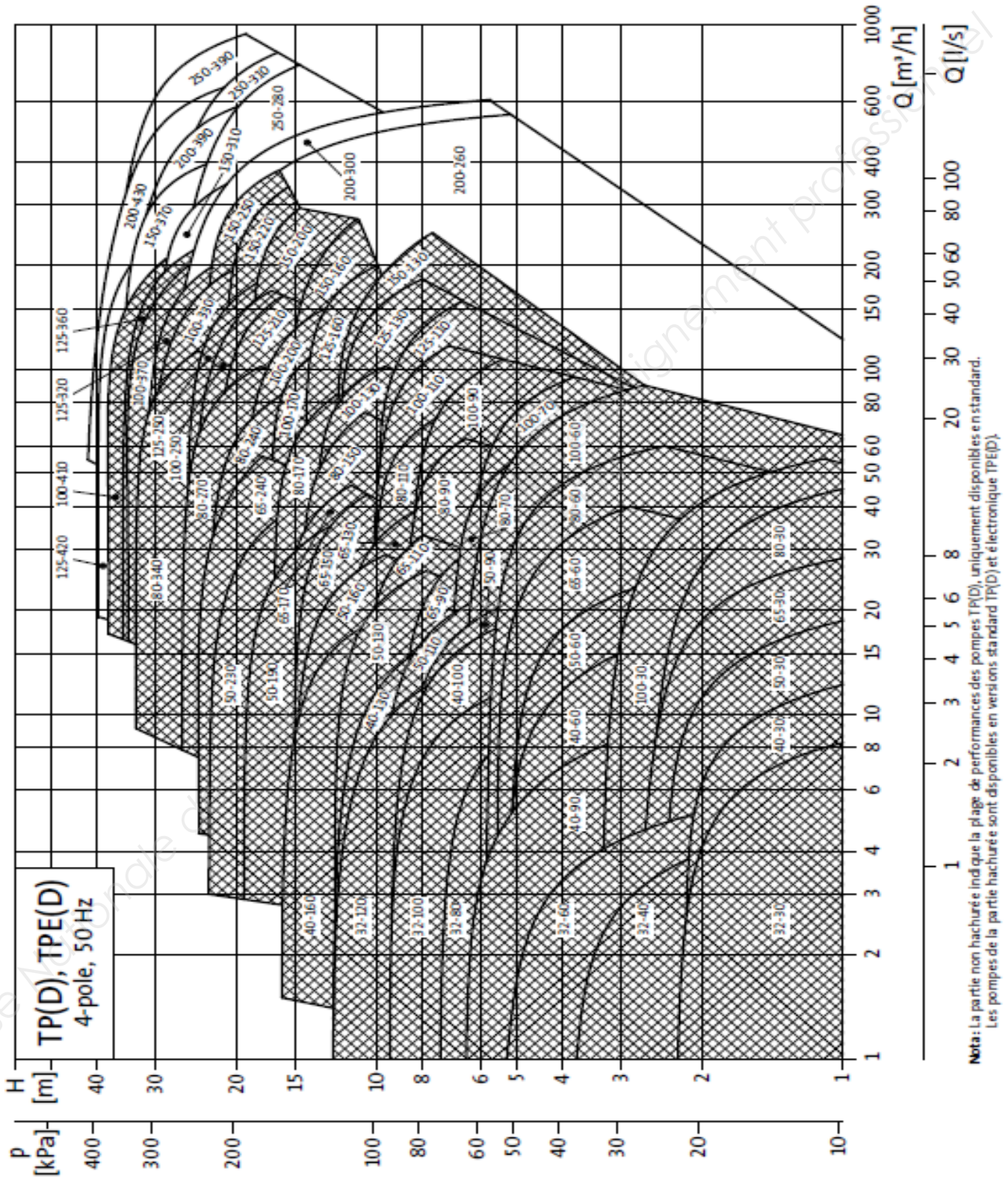
Exemple	B	B	U	E
<b>Désignation Grundfos</b>				
A = Joint torique avec toc d'entraînement fixe				
B = A soufflet en élastomère				
D = Joint torique équilibré				
G = A soufflet en élastomère avec faces d'étanchéité réduites				
R = Joint torique avec faces d'étanchéité réduites				
<b>Matériaux grain mobile</b>				
A = Carbone avec Imprégnation antimoine				
B = Carbone à Imprégnation de résine synthétique				
Q = Carbure de silicium				
U = Carbure de tungstène				
<b>Matériaux grain fixe</b>				
B = Carbone à Imprégnation de résine synthétique				
Q = Carbure de silicium				
U = Carbure de tungstène				
<b>Matériaux étanchéité</b>				
E = EPDM				
P = NBR				
V = FKM				

<b>Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air</b>	<b>1306 TFC ST 11</b>	<b>Session 2013</b>	<b>DRes</b>
E1 – Epreuve scientifique et technique Sous épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 4/7



# Caractéristiques produits TP(D),TPE(D) 4 pôles

## Plage de performances, 4 pôles



TM 037553 1004

<p>Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air</p>	<p>1306 TFC ST 11</p>	<p>Session 2013</p>	<p>DRESS</p>
<p>E1 – Epreuve scientifique et technique Sous épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation</p>	<p>Durée : 4h</p>	<p>Coefficient : 3</p>	<p>Page 5/7</p>

# Caractéristiques produits

TP(D), TPE(D)  
4 pôles

## Gamme produits, 4 pôles

Type de pompe	Disponible en version E (TPE)	TP série 200	TP série 300	TP série 400	Garniture mécanique						Pression nominale			Matériaux					Moteur standard			Moteur à variation de vitesse	
					BURE	AUUE	RUUE <sup>1)</sup>	BAGE	BOQE	GOQE	PN 6	PN 10	PN 16	Corps de pompe		Roue			Tensions [V]			Tensions [V]	
														Fonte EN-GJL-250	Bronze <sup>2)</sup>	Alu inoxydable	Fonte	Bronze	1 x 220-230 ΔV / 240 VV	3 x 220-240 ΔV / 380-415 VV	3 x 380-415 ΔV / 660-690 VV	1 x 220-240 V	3 x 380-415 V
P <sub>2</sub> [kW]	P <sub>2</sub> [kW]	P <sub>2</sub> [kW]	P <sub>2</sub> [kW]	P <sub>2</sub> [kW]																			
TP(D) 32-30/4	•	•			•	•	•				•	•	•				0,12	0,12		0,37			
TP(D) 32-40/4	•	•			•	•	•				•	•	•				0,18	0,25		0,37			
TP(D) 32-60/4	•	•			•	•	•				•	•	•				0,18	0,25		0,37			
TP(D) 32-80/4	•	•	•								•	•	•					0,25		0,37			
TP(D) 32-100/4	•	•	•								•	•	•					0,37		0,37			
TP(D) 32-120/4	•	•	•								•	•	•					0,55		0,55			
TP(D) 40-30/4	•	•			•	•	•				•	•	•				0,12	0,12		0,37			
TP 40-60/4	•	•			•	•	•				•	•	•				0,25	0,25		0,37			
TP(D) 40-90/4	•	•			•	•	•				•	•	•				0,18	0,25		0,37			
TP(D) 40-100/4	•	•	•								•	•	•					0,55		0,55			
TP(D) 40-130/4	•	•	•								•	•	•					0,75		0,75			
TP(D) 40-160/4	•	•	•								•	•	•					1,1			1,1		
TP(D) 50-30/4	•	•			•	•	•				•	•	•				0,18	0,25		0,37			
TP(D) 50-60/4	•	•			•	•	•				•	•	•				0,37	0,37		0,37			
TP(D) 50-90/4	•	•			•	•	•				•	•	•					0,55		0,55			
TP(D) 50-110/4	•	•			•	•	•				•	•	•					0,75		0,75			
TP(D) 50-130/4	•	•			•	•	•				•	•	•					1,1			1,1		
TP(D) 50-160/4	•	•			•	•	•				•	•	•					1,5			1,5		
TP(D) 50-190/4	•	•			•	•	•				•	•	•					2,2	2,2		2,2		
TP(D) 50-230/4	•	•			•	•	•				•	•	•					3,0	3,0		3,0		
TP(D) 65-30/4	•	•			•	•	•				•	•	•				0,25	0,25		0,37			
TP(D) 65-60/4	•	•			•	•	•				•	•	•				0,55	0,55		0,55			
TP(D) 65-90/4	•	•			•	•	•				•	•	•					0,75		0,75			
TP(D) 65-110/4	•	•			•	•	•				•	•	•					1,1			1,1		
TP(D) 65-130/4	•	•			•	•	•				•	•	•					1,5			1,5		
TP(D) 65-150/4	•	•			•	•	•				•	•	•					2,2	2,2		2,2		
TP(D) 65-170/4	•	•			•	•	•				•	•	•					3,0	3,0		3,0		
TP(D) 65-240/4	•	•			•	•	•				•	•	•					4,0	4,0		4,0		
TP(D) 80-30/4	•	•			•	•	•				•	•	•				0,37	0,37		0,37			
TP(D) 80-60/4	•	•			•	•	•				•	•	•				0,75	0,75		0,75			
TP(D) 80-70/4	•	•			•	•	•				•	•	•					1,1			1,1		
TP(D) 80-90/4	•	•			•	•	•				•	•	•					1,5			1,5		
TP(D) 80-110/4	•	•			•	•	•				•	•	•					2,2	2,2		2,2		
TP(D) 80-150/4	•	•			•	•	•				•	•	•					3,0	3,0		3,0		
TP(D) 80-170/4	•	•			•	•	•				•	•	•					4,0	4,0		4,0		
TP(D) 80-240/4	•	•			•	•	•				•	•	•					5,5	5,5		5,5		
TP(D) 80-270/4	•	•			•	•	•				•	•	•					7,5	7,5		7,5		
TP(D) 80-340/4	•	•			•	•	•				•	•	•					11,0	11,0		11,0		
TP(D) 100-30/4	•	•			•	•	•				•	•	•				0,55	0,55		0,55			
TP(D) 100-60/4	•	•			•	•	•				•	•	•				1,1	1,1			1,1		
TP(D) 100-70/4	•	•			•	•	•				•	•	•					1,5			1,5		
TP(D) 100-90/4	•	•			•	•	•				•	•	•					2,2	2,2		2,2		
TP(D) 100-110/4	•	•			•	•	•				•	•	•					3,0	3,0		3,0		
TP(D) 100-130/4	•	•			•	•	•				•	•	•					4,0	4,0		4,0		
TP(D) 100-170/4	•	•			•	•	•				•	•	•					5,5	5,5		5,5		
TP(D) 100-200/4	•	•			•	•	•				•	•	•					7,5	7,5		7,5		
TP(D) 100-250/4	•	•			•	•	•				•	•	•					11,0	11,0		11,0		
TP(D) 100-330/4	•	•			•	•	•				•	•	•					15,0	15,0		15,0		
TP(D) 100-370/4	•	•			•	•	•				•	•	•					18,5	18,5		18,5		
TP(D) 100-410/4	•	•			•	•	•				•	•	•					22,0	22,0		22,0		



# TP série 100 et série 200

TP(D), TPE(D)  
Série 100 et 200



Fig. 3 TP série 100 et TP série 200

## Caractéristiques techniques

Débit:	Jusqu'à 90 m <sup>3</sup> /h
Hmt:	Jusqu'à 27 m
Température du liquide (TP série 100):	-25 à +110 °C
Température du liquide (TP série 200):	-25 à +140 °C
Pression de service maxi:	Jusqu'à 16 bar

## Construction

Les pompes TP(E) série 100 et TP(D), TPE(D) série 200 sont monocellulaires et équipées d'un moteur ventilé ; les orifices d'aspiration et de refoulement sont en ligne (In-line) et des diamètres identiques.

Les pompes TP série 200 avec bride sont disponibles en version simple (TP et TPE) et en version double (TPD et TPED).

En fonction de leur taille, ces pompes sont disponibles avec raccord-union ou bride. Les pompes sont équipées de brides en PN 6 ou PN 10 ou PN 6/PN 10.

L'arbre de pompe est équipé d'une garniture mécanique non équilibrée pour assurer l'étanchéité avec le corps de pompe ; l'arbre est relié au moteur par deux demi-accouplements rigides.

La tête de pompe (moteur, lanterne et roue) peut s'extraire facilement pour maintenance ou réparation pendant que l'hydraulique reste sur la tuyauterie.

Les pompes doubles sont conçues pour que les deux têtes fonctionnent en parallèle. Un clapet anti-retour est ouvert par le flux du liquide pompé et évite le retour du liquide dans la tête de pompe à l'arrêt.

La pompe n'a pas de palier étant donné que les forces radiales et axiales sont absorbées par le palier fixe situé en bout d'arbre moteur.

Les pompes TP(D), TPE(D) série 100 et 200, 2 et 4 pôles, à partir de 1,1 kW et plus sont équipées de moteurs à haut rendement  $\eta_{IEC}$ .

Les pompes avec corps en bronze (version B) sont disponibles, entre autres, pour la circulation de l'eau chaude sanitaire.

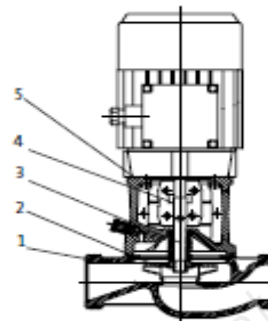


Fig. 4 Dessin en coupe des TP série 100 (avec raccord-union)

## Matériaux des TP série 100

Pos.	Composants	Matériaux	EN/DIN
1	Corps de pompe	Fonte EN-GJL-200, bronze CuSn10	EN-JL 1030 2.1093
2	Roue	Acier inoxydable	1.4301
3	Arbre	Acier inoxydable	1.4057
4	Accouplement	Fonte EN-GJL-400	07.040
5	Lanterne du moteur	Fonte EN-GJL-250, bronze	0.6025 2.1093
	Joint	EPDM	
	Grain tournant	Carbure de tungstène Carbure de silicium	
	Grain fixe	Carbone (résine synthétique) Carbure de silicium	

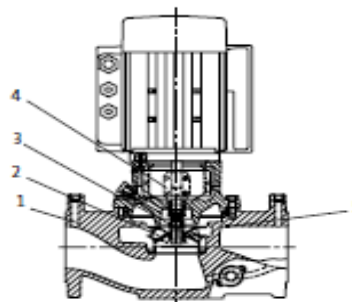


Fig. 5 Dessin en coupe des pompes monophasées TPE série 200 (modèle avec bride)

Baccalauréat Professionnel Technicien du Froid et du Conditionnement de l'Air	1306 TFC ST 11	Session 2013	DRes
E1 – Epreuve scientifique et technique Sous épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 7/7