



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 Froid et Conditionnement Air

Session : 2012

E.1- EPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve E11

UNITE CERTIFICATIVE U11

Analyse scientifique et technique d'une installation

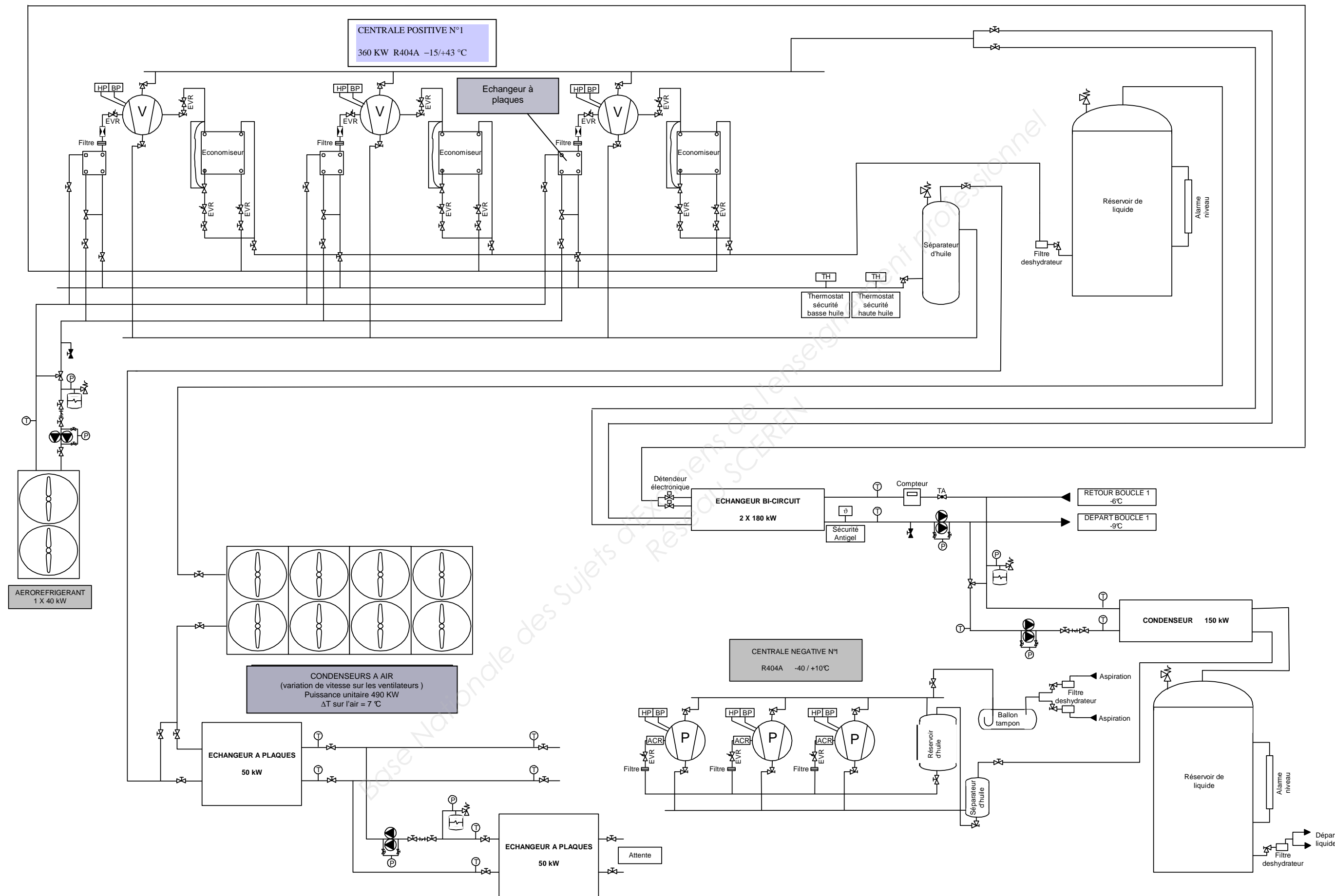
Durée : 4h

Coef. : 3

DOSSIER RESSOURCES

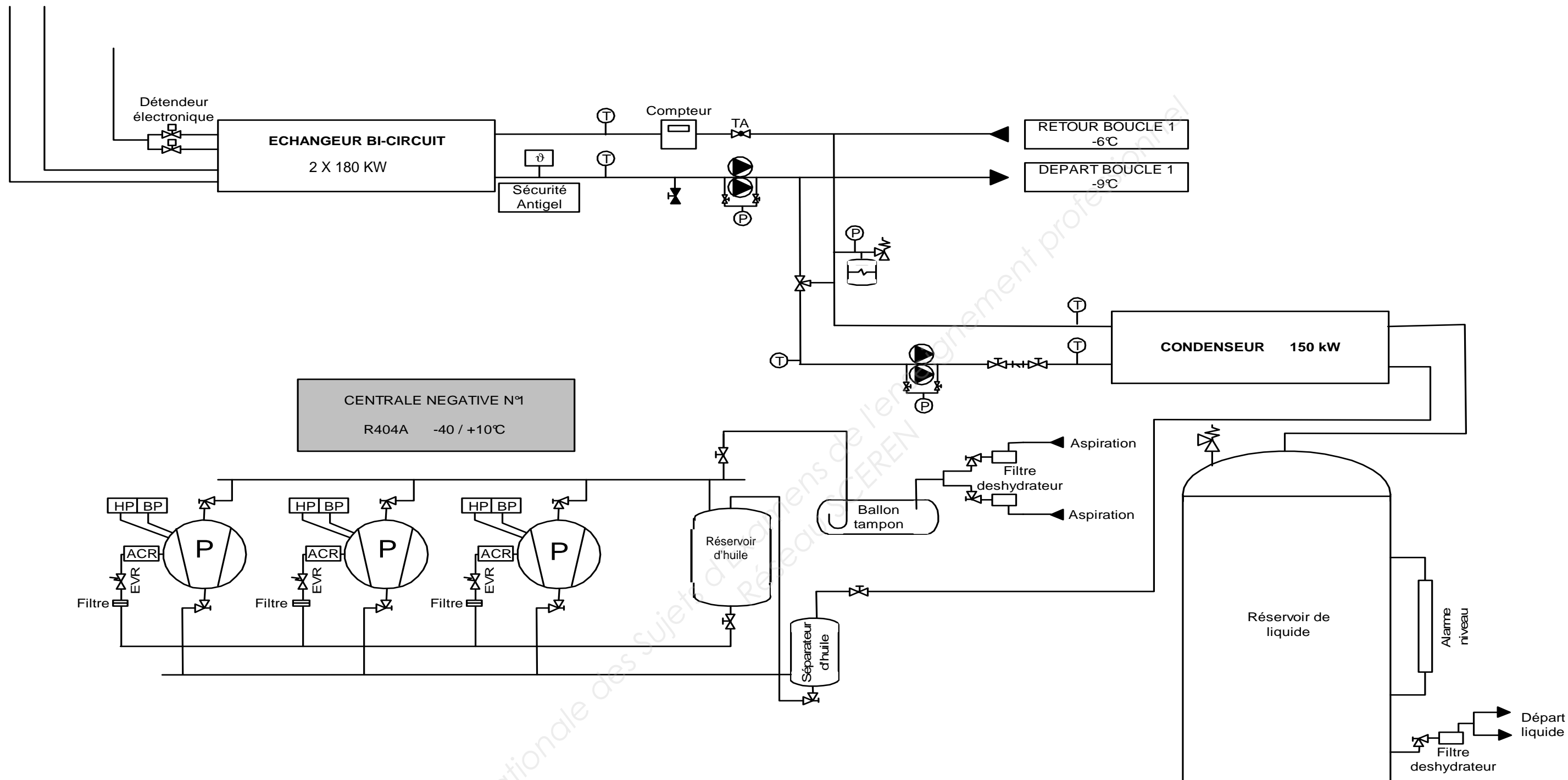
Ce dossier comprend 8 pages numérotées de DRESS 1/8 à DRESS 8/8.

SCHEMA DE PRINCIPE

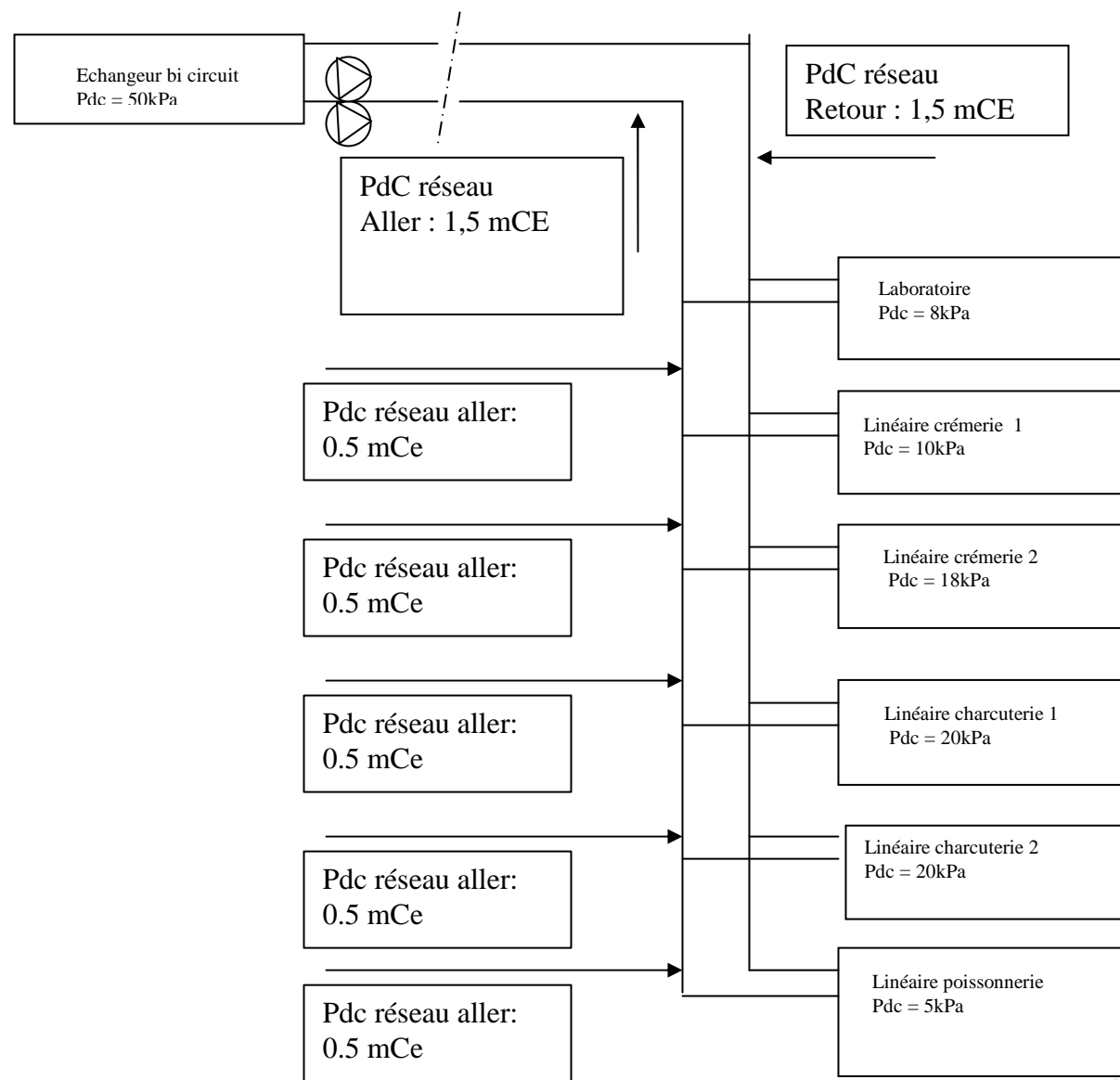


<p>Baccalauréat Professionnel Technicien Froid et Conditionnement Air</p>	<p>1206-TFC ST 11</p>	<p>Session 2012</p>	<p>DRes</p>
<p>E1 – Epreuve scientifique et technique Sous épreuve U11 – Analyse scientifique et technique d'une installation</p>	<p>Durée : 4h</p>	<p>Coefficient : 3</p>	<p>Page 1/8</p>

Cycle de l'installation négative



<p>Baccalauréat Professionnel Technicien Froid et Conditionnement Air</p>	<p>1206-TFC ST 11</p>	<p>Session 2012</p>	<p>DRes</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 2/8</p>



TP(D), TPE(D)



Pompes monocellulaires in-line

Caractéristiques techniques

Débit Q : 4800 m³/h
 Hauteur, H : 160 m maxi
 Temp. liquide : -25 °C à +140 °C (en standard, 0 à +140 °C)
 maxi +110 °C pour les TP xx-50 et TP xx-90

Classe d'isolation : F
 Indice de protection : IP 55

Domaines d'applications

Systèmes de chauffage, d'air conditionné et de climatisation.
 Process industriels, alimentation en eau...

Pompes monocellulaires (1 roue), in-line (en ligne) avec moteur standard [TP(D)] ou moteur à variation de vitesse [TPE(D)] et garniture mécanique. La construction en deux parties (moteur et hydraulique séparés) de ces pompes permet de véhiculer des liquides contenant plus d'impuretés que permettraient des circulateurs à rotor noyé.

Gamme

La gamme est divisée en trois grandes catégories :
 les TP série 100, 200, 300 et 400 (pompes standards non électroniques).
 Les pompes TPE série 2000 (pompes électroniques avec capteur de pression intégré).
 Les pompes TPE série 1000 (pompes électroniques).

TP série 100 avec raccord-union :
 G 1' 1/2 (TP 25) ou G2 (TP 32).

TP série 200 avec bride :
 DN 32 à DN 100 et puissances moteur de 0,25 à 30 kW.

TP série 300 avec bride :
 DN 32 à DN 150 et puissances moteur de 0,25 à 30 kW.

Sur demande TP série 400 avec bride :

Deux versions disponibles :

- Version 10 bar avec bride DN 100 à DN 250 et puissances moteur de 30 à 75 kW.

- Version 25 bar avec bride DN 100 à DN 400 et puissances moteur de 5,5 à 630 kW.

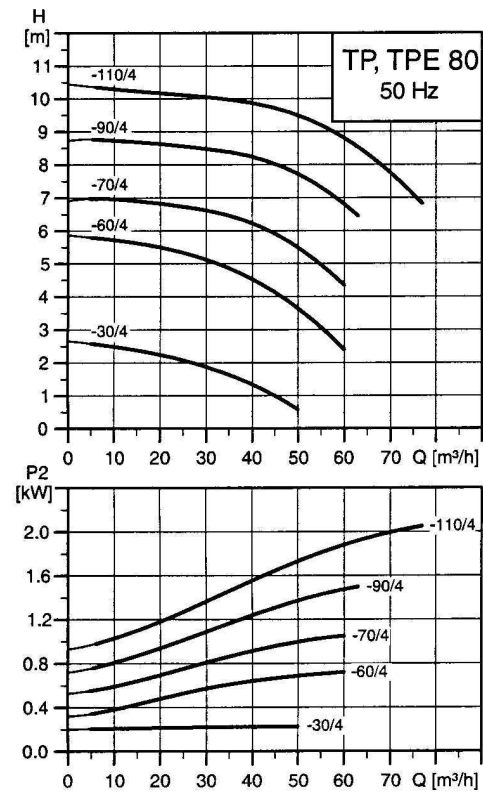
Débit jusqu'à 1000 m³/h (en PN 10) et jusqu'à 4800 m³/h (en PN 25).

Hauteur jusqu'à 80 m (en PN 10) et jusqu'à 170 m (en PN 25).

Désignation

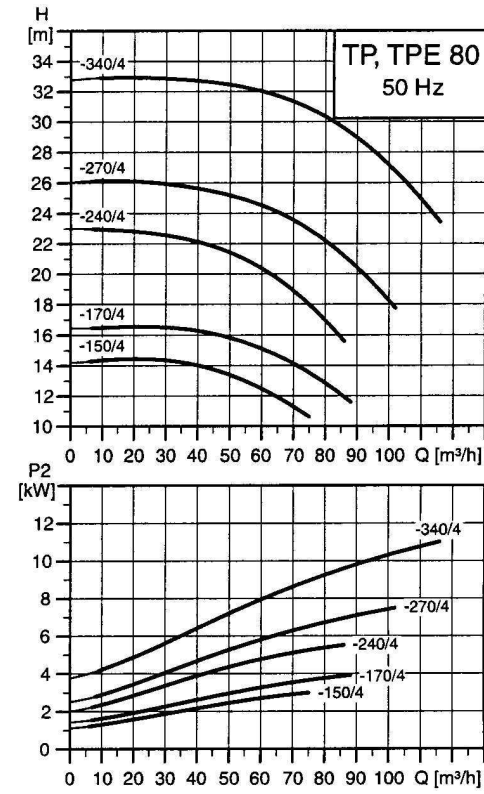
Exemple	TP	E	D	65	-120	/2
Pompes monocellulaires in-line	TP	E	D	65	-120	/2
Electronique (à variation de vitesse) séries 1000 et 2000		E				
Double						/2
Diamètre nominal des brides d'aspiration et de refoulement (DN)				65		
Hauteur manométrique maxi (dm)					-120	
Nombre de pôles du moteur						/2

Courbes de performances TP(E)(D) 80 - 4 pôles - DN 80



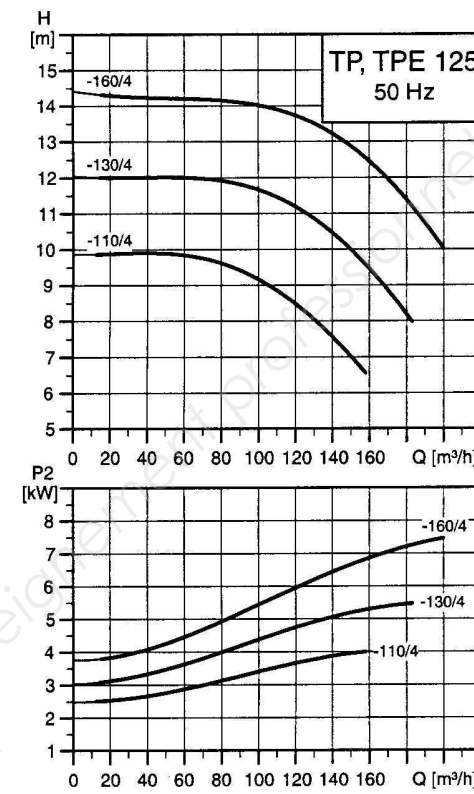
TM02 5044 0504

Courbes de performances TP(E)(D) 80 - 4 pôles - DN 80



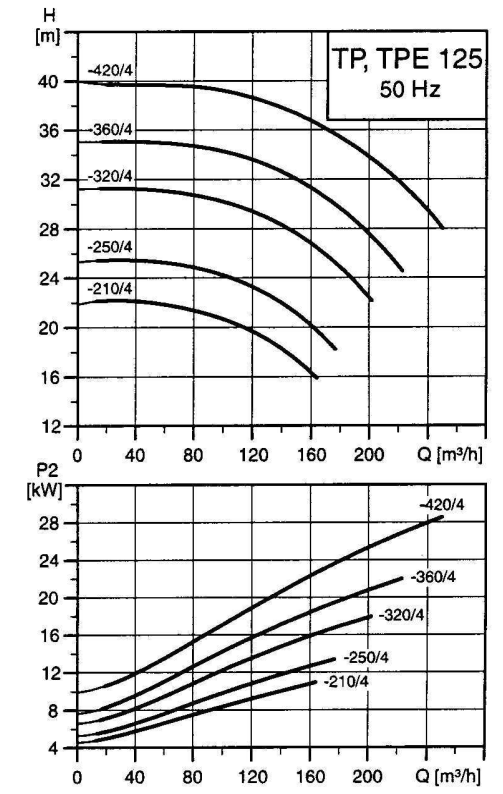
TM02 8752 0904

Courbes de performances TP(E)(D) 125 - 4 pôles - DN 125



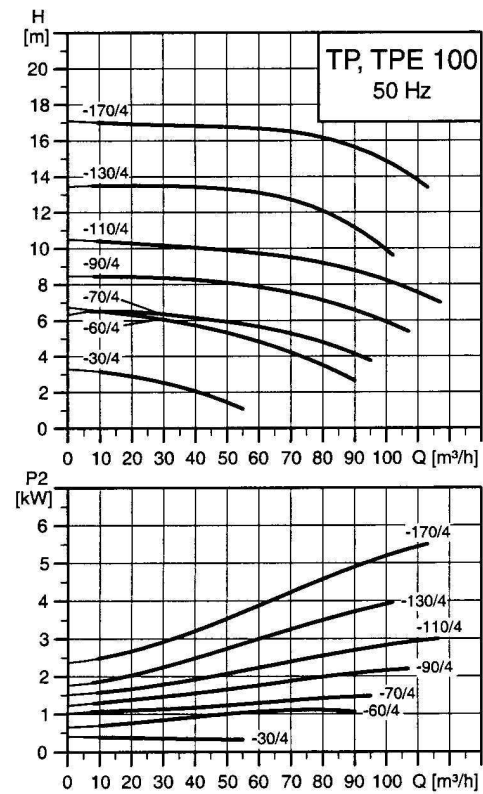
TM02 8755 0904

Courbes de performances TP(E)(D) 125 - 4 pôles - DN 125



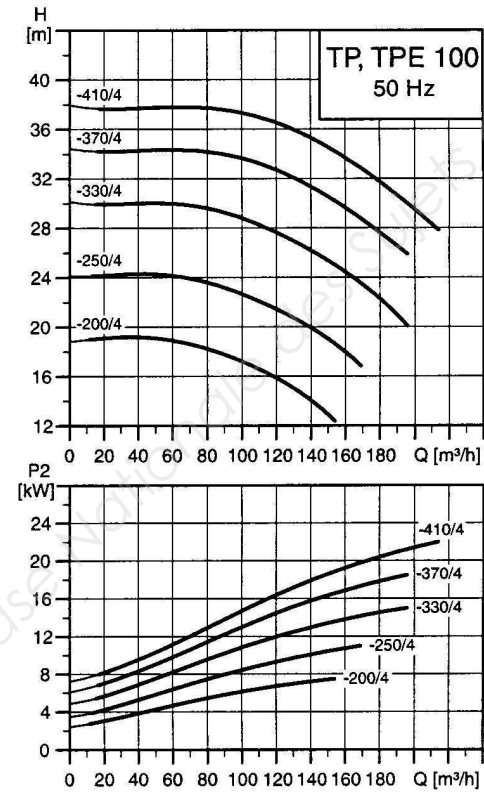
TM02 8756 0904

Courbes de performances TP(E)(D) 100 - 4 pôles - DN 100



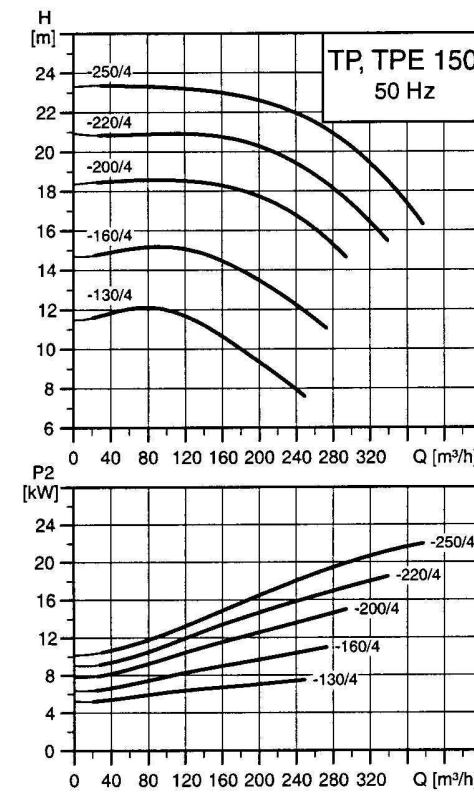
TM02 5045 0504

Courbes de performances TP(E)(D) 100 - 4 pôles - DN 100



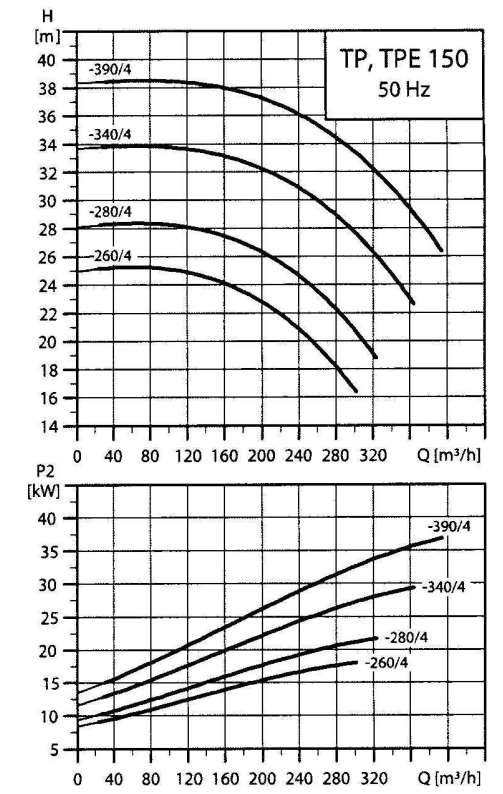
TM02 8753 0904

Courbes de performances TP(E)(D) 150 - 4 pôles - DN 150



TM02 8754 0904

Courbes de performances TP(E)(D) 150 - 4 pôles - DN 150



TM03 4548 2405

IMPORTANT : Toutes les courbes sont données pour des pompes simples (1 tête). Les performances des pompes doubles (2 têtes) sont légèrement inférieures à cause des pertes de charge dans le clapet.

IMPORTANT : Toutes les courbes sont données pour des pompes simples (1 tête). Les performances des pompes doubles (2 têtes) sont légèrement inférieures à cause des pertes de charge dans le clapet.



R404A ■ R507A

Leistungswerte 50 Hz
bezogen auf 10 K Sauggas-Überhitzung,
ohne Flüssigkeits-Unter Kühlung ☺

Performance data 50 Hz
based on 10 K suction superheat;
without liquid subcooling ☺

Données de puissance 50 Hz
se référant à surchauffe à l'aspiration de
10 K; sans sous-refroidissement de
liquide ☺

Klima- / Normalbereich		High- / Medium temperature range						Climatisation / Moyennes températures							
Verdichter Typ Compressor type Compresseur type	Verfl.-temp. Cond. temp. Temp. de Cond.	Kälteleistung Cooling capacity Puissance frigorifique						Leistungsaufnahme Power consumption Puissance absorbée							
		Q ₀ [Watt]						P _e [kW]							
		Verdampfungstemperatur °C		Evaporation temperature °C				Température d'évaporation °C							
		7,5	5	0	-5	-10	-15	-20	7,5	5	0	-5	-10	-15	-20
HSK5343-30	30	103900	95000	79100	65400	53700	43600	35050	19,92	19,58	18,94	18,35	17,81	17,32	16,88
	40	89400	81600	67700	55700	45400	36650	29200	23,50	23,20	22,50	22,00	21,50	21,00	20,60
	50	74000	67400	55400	45150	36400	29000	22750	28,40	28,10	27,50	27,00	26,40	25,90	25,30
HSK5353-35	30	124100	113600	94700	78400	64400	52400	42150	23,50	23,10	22,40	21,70	21,10	20,50	20,00
	40	106900	97600	81100	66800	54600	44200	35400	27,80	27,50	26,80	26,20	25,60	25,10	24,60
	50	88900	81000	66800	54700	44300	35450	28000	33,80	33,50	32,90	32,30	31,70	31,30	30,80
HSK5363-40	30	146700	134400	112200	93000	76400	62300	50200	27,00	26,60	25,80	25,00	24,30	23,60	23,00
	40	127300	116400	96700	79700	65100	52700	42050	32,20	31,80	31,00	30,30	29,60	28,90	28,30
	50	106100	96600	79700	65100	52700	42050	33050	39,10	38,70	38,00	37,20	36,50	35,80	35,20
HSK6451-50	30	181800	166300	138600	114700	94100	76500	61500	29,40	29,00	28,40	28,00	27,70	27,40	27,00
	40	155800	142300	118200	97400	79600	64300	51500	35,60	35,40	35,00	34,60	34,20	33,80	33,30
	50	128200	116800	96300	78700	63700	51000	40300	43,30	43,20	42,90	42,40	41,90	41,40	40,90
HSK6461-60	30	216000	197800	165100	136800	112500	91600	73600	38,90	38,30	37,20	36,10	35,10	34,20	33,40
	40	186800	170800	141900	117000	95700	77300	61800	46,30	45,70	44,70	43,60	42,70	41,70	40,70
	50	154300	140600	115900	94700	76500	61000	47900	55,80	55,30	54,30	53,20	52,20	51,20	50,10
HSK7451-70	30	266100	243400	202800	167600	137500	111600	89700	38,70	39,00	39,50	40,00	40,50	40,80	40,90
	40	228200	208300	172700	142100	115900	93500	74600	49,70	50,00	50,50	50,90	51,20	51,40	51,40
	50	186800	169900	139800	114000	91900	73200	57500	63,70	64,20	64,80	65,10	65,20	65,10	64,90
HSK7461-80	30	302000	276400	230500	190700	156600	127300	102400	48,00	47,40	46,50	45,90	45,40	44,90	44,30
	40	259100	236700	196600	162000	132400	107200	85800	58,70	58,30	57,70	57,10	56,60	55,90	55,20
	50	213500	194500	160400	131200	106300	85100	67300	72,30	72,20	71,80	71,20	70,60	69,80	69,00
HSK7471-90	30	326900	299400	250000	207300	170400	138900	111900	57,10	56,30	54,60	53,00	51,40	50,00	48,80
	40	283000	258700	215100	177400	145000	117300	93700	68,00	67,20	65,50	63,90	62,40	61,00	59,80
	50	234000	213200	175900	143700	116200	92700	72900	81,80	81,00	79,40	77,90	76,40	75,00	73,60

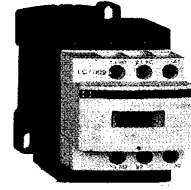
Leistungsdaten für individuelle Eingabewerte siehe BITZER Software

Performance data for individual input data see BITZER Software

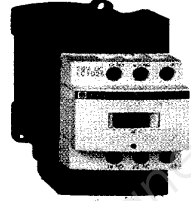
Données de puissance pour des données d'entrée individuelles voir BITZER Software

14 Contacteurs

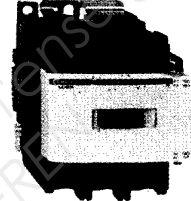
Contacteurs modèle d pour commande de moteurs jusqu'à 75 kW sous 400 V ☉
Références



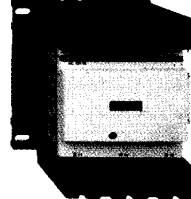
LC1 D09..



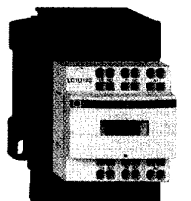
LC1 D25..



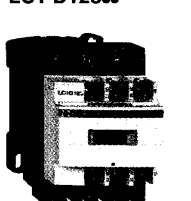
LC1 D95..



LC1 D115..



LC1 D123..



LC1 D129..

Choix : pages A212 et A213
Caractéristiques : pages A230 à A240
Encombrements : pages A245 à A247
Schémas : pages A250 et A251

Contacteurs tripolaires avec raccordement par vis-étriers, connecteurs ou bornes à ressort

Circuit de commande en courant alternatif, continu ou basse consommation

puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3 (θ ≤ 60 °C)	courant assigné d'emploi en AC-3 jusqu'à	contacts auxiliaires instantanés	référence de base à compléter par le repère de la tension (1)		tensions usuelles		
			vis	ressort	~	~	~
230 V 380 V	660 V						
230 V 400 V	690 V						
400 V	1000 V						
kW	kW	A					
2,2	4	9	LC1 D09.. (4)	LC1 D09.. (4)	B7	P7	BD
3	5,5	12	LC1 D12.. (4)	LC1 D12.. (4)	B7	P7	BD
4	7,5	18	LC1 D18.. (4)	LC1 D18.. (4)	B7	P7	BD
5,5	11	25	LC1 D25.. (4)	LC1 D25.. (4)	B7	P7	BD
7,5	15	32	LC1 D32.. (4)	LC1 D32.. (4)	B7	P7	BD
9	18,5	38	LC1 D38.. (4)	LC1 D38.. (4)	B7	P7	BD
11	18,5	40	LC1 D40.. (4)	LC1 D40.. (4)	B7	P7	BD
15	22	50	LC1 D50.. (4)		B7	P7	BD
18,5	30	65	LC1 D65..		B7	P7	BD
22	37	80	LC1 D80..		B7	P7	BD
25	45	95	LC1 D95..		B7	P7	BD
30	55	115	LC1 D115..		B7	P7	BD
40	75	150	LC1 D150..		B7	P7	BD

(1) Tensions du circuit de commande préférentielles.
Courant alternatif
volts 24 48 115 230 400 440 500
LC1 D09...D150 (bobines D115 et D150 antiparasitées d'origine)
50/60 Hz B7 E7 FE7 P7 V7 R7
LC1 D40...D115
60 Hz B6 E6 FE6 P6 V6 R6 S6
60 Hz B6 E6 FE6 P6 V6 R6 S6
Courant continu
volts 12 24 36 48 72 110 220
LC1 D09...D38 (bobines antiparasitées d'origine)
U de 0,7...1,25 Uc JD BD CD ED SD FD MD
LC1 D40...D95
U de 0,85...1,1 Uc JD BD CD ED SD FD MD
U de 0,75...1,2 Uc JW BW CW EW SW FW MW
LC1 D115 et D150 (bobines antiparasitées d'origine)
U de 0,75...1,2 Uc BD ED SD FD MD
Basse consommation
volts 24 48 72
LC1 D09...D38 (bobines antiparasitées d'origine)
U de 0,7...1,25 Uc BL EL SL
autres tensions de 5 à 690 V, voir pages A241 à A244
(2) LC1 D09 à D38 : encliquetage sur profilé L de 35 mm AM1 DP ou par vis.
LC1 D40 à D95 : encliquetage sur profilé L de 35 mm ou 75 mm AM1 DL ou par vis.
LC1 D115 et D150 : encliquetage sur profilé L de 75 mm AM1 DL ou par vis.
(3) BC : basse consommation.
(4) Fourniture sous emballage collectif, voir annexes techniques.

Contacteurs tripolaires avec raccordement pour cosses fermées ou barres

Dans la référence choisie ci-dessus, ajouter le chiffre 6 devant le repère de la tension.
Exemple : LC1 D09.. devient LC1 D096..

Contacteurs tripolaires avec raccordement par cosses Faston

Ces contacteurs sont équipés de cosse Faston : 2 x 6,35 mm sur les pôles puissance et 1 x 6,35 mm ou 2 x 2,8 mm sur les bornes de la bobine et des auxiliaires.
Pour les contacteurs LC1 D09 et LC1 D12 uniquement, dans la référence choisie ci-dessus, remplacer le chiffre 3 par 9.
Exemple : LC1 D093.. devient LC1 D099..

Adjonctions
Blocs de contacts auxiliaires et modules additifs : voir pages A222 à A229.

Disjoncteurs-moteurs magnétothermiques modèle GV7 R

Adjonctions

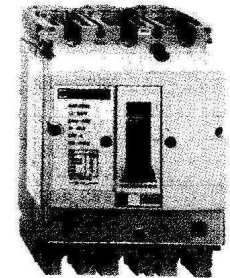
Références

Disjoncteurs magnétothermiques GV7 R avec vis-étriers

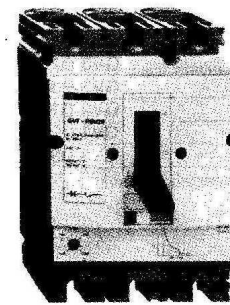
Commande par levier basculant
puissances normalisées des moteurs triphasés 50/60 Hz en catégorie AC-3

400/415 V		500 V		660/690 V		plage de réglage des déclencheurs thermiques	référence	
P kW	Icu kA	Ics (1) kW	Ics (1) kA	P kW	Icu kA			
7,5	25	100	9	18	100	11 8	100 12...20	GV7 RE20
9	25	100	11	18	100	15 8	100	GV7 RS20
7,5	70	100	9	50	100	11 10	100 12...20	GV7 RE25
9	70	100	11	50	100	15 10	100	GV7 RS25
9	25	100	11	18	100	15 8	100 15...25	GV7 RE40
11	25	100	15	18	100	18,5 8	100	GV7 RS25
9	70	100	11	50	100	15 10	100 15...25	GV7 RE40
11	70	100	15	50	100	18,5 10	100	GV7 RS40
18,5	25	100	18,5	18	100	22 8	100 25...40	GV7 RE50
			22	18	100			GV7 RS40
18,5	70	100	18,5	50	100	22 10	100 25...40	GV7 RE50
22	25	100	30	18	100	30 8	100 30...50	GV7 RS50
22	70	100	30	50	100	30 10	100 30...50	GV7 RE80
37	25	100	45	18	100	55 8	100 48...80	GV7 RS80
			55	18	100			GV7 RE80
37	70	100	45	50	100	55 10	100 48...80	GV7 RS80
			55	50	100			GV7 RE100
45	25	100		18	100	75 8	100 60...100	GV7 RS100
45	70	100		50	100	75 10	100 60...100	GV7 RE150
55	35	100	75	30	100	90 8	100 90...150	GV7 RS150
75	35	100	90	30	100	110 8	100	GV7 RE220
55	70	100	75	50	100	90 10	100 90...150	GV7 RS220
75	70	100	90	50	100	110 10	100	GV7 RE220
90	35	100	110	30	100	160 8	100 132...220	GV7 RS220
110	35	100	132	30	100	200 8	100	
			160	30	100			
90	70	100	110	50	100	160 10	100 132...220	
110	70	100	132	50	100	200 10	100	
			160	50	100			

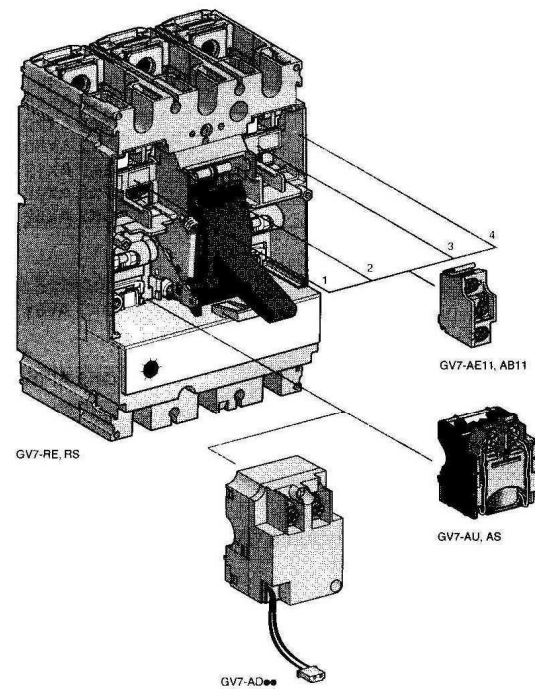
(1) En % de Icu.



GV7 RE



GV7 RS



- Câble U 1 000 R2V - U 1 000 AR2V
- Isolant polyéthylène réticulé (PR)
- Coloration des conducteurs :

Nombre de conducteurs	Disposition	
	A	B
2		Noir - Bleu clair
3	Vert/Jaune - Noir - Bleu clair	Noir - Bleu clair - Brun
4	Vert/Jaune - Noir - Bleu clair - Brun	Noir - Bleu clair - Brun Noir
5	Vert/Jaune - Noir - Bleu clair - Brun - Noir	Noir - Bleu clair - Brun Noir - Noir
> 5	1 Vert/Jaune Les autres conducteurs noirs numérotés	
Marquage des câbles	(G)	(x)

- **Utilisation :**
Transport d'énergie basse tension
Risques particuliers :
 - température ambiante élevée,
 - locaux présentant des risques d'incendie, de corrosion, d'immersion prolongée, etc.
- **Pose :**
Sur chemins de câbles, sur tablettes, à l'intérieur de caniveaux ou fixés aux parois.
Enterrés avec protection mécanique complémentaire.

Nota : Les sections des conducteurs ont été volontairement limitées à :

- 25 mm² pour le cuivre,
- 35 mm² pour l'aluminium.

Nombre de conducteurs Section en mm ²	Intensité admissible* en A	
	Enterré	Air libre
ALUMINIUM AR2V		
1 x 25	115	112
1 x 35	139	138
1 x 50	167	168
3 G 25	110	100
3 G 35	133	125
4 x 25	110	100
4 x 35	133	125

* Les intensités admissibles sont données pour des températures ambiantes de 20 °C dans le sol ou 30 °C dans l'air en régime permanent.

Nombre de conducteurs Section en mm ²	Intensité admissible* en A	
	Enterré	Air libre
CUIVRE R2V		
1 x 1,5	34	24
1 x 2,5	46	33
1 x 4	59	45
1 x 6	74	58
1 x 10	101	80
1 x 16	128	107
1 x 25	148	142
2 x 1,5	34	24
2 x 2,5	46	33
2 x 4	59	45
2 x 6	74	58
2 x 10	101	80
2 x 16	128	107
2 x 25	162	142
3 G 1,5	34	24
3 G 2,5	46	33
3 G 4	59	45
3 G 6	74	58
3 G 10	101	80
3 G 16	128	107
3 x 1,5	29	22
3 x 2,5	40	30
3 x 4	51	40
3 x 6	64	52
3 x 10	88	71
3 x 16	111	96
3 G 25	141	127
4 G 1,5	29	22
4 G 2,5	40	30
4 G 4	51	40
4 G 6	64	52
4 G 10	88	71
4 G 16	111	96
4 G 25	141	127
4 x 1,5	26,5	22
4 x 2,5	36	30
4 x 4	46	40
4 x 6	58	52
4 x 10	79	71
4 x 16	100	96
4 G 25	141	127
5 G 1,5	26,5	22
5 G 2,5	36,0	30
5 G 2,5	46,0	40
5 G 6	58,0	52
5 G 10	79,0	71
5 G 16	100,0	96
5 G 25	141	127

Documentation condenseur



Longueur maximale admissible (m) en triphasé 400 V - Cos φ = 0,8															
Puis- sance en kW	Inten- sité en A	Section en mm ²													
		1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	
2,5	5	190	325												
3	6	160	270												
3,5	7	135	230	365											
4	8	120	200	320											
4,5	9	105	180	285											
5	10	96	165	255	375										
6	12	79	135	210	315										
7	14	68	115	180	270										
8	16	60	105	160	240										
9	18	51	92	145	215	355									
10	19	38	84	130	190	320									
12	23		69	110	160	265									
14	27		59	94	140	230	355								
16	31			81	120	200	315								
18	35			63	110	180	280								
20	38				98	160	255	390							
25	48				83	130	205	315							
30	57				69	108	170	260	355						
35	67					84	145	225	300						
40	76					60	113	195	260	350					
45	86						83	175	235	310					
50	95						53	160	215	285	385				
60	114							135	180	235	320				
70	133								114	158	200	275	365		
80	152								92	132	163	240	315	375	
90	171									106	125	215	280	335	385
100	190										87	175	250	300	350

(Source CGE)

Exemple d'utilisation du tableau :
Soit à alimenter un moteur de 18 kW avec un Cos φ = 0,8 à partir d'un câble de 100 mètres de long.
Il faudra choisir un câble de 6 mm².

750 tr/mn - 8PS - VITESSE SILENCIEUSE / 750 rpm - 8PS - QUIET SPEED

REF	PUISSANCE CALORIFIQUE HEAT REJECTION R404A ΔT15K - kW	PRESSION ACOUSTIQUE ACOUSTIC PRESSURE dB (A) @10 m	VENTILATEURS FANS Nombre / Number	DEBIT D'AIR AIR FLOW m ³ /h	SURFACE SURFACE m ²	VOLUME CIRCUIT CIRCUIT VOLUME dm ³ / litres
09CDD02-1-3	88,61	51	2	26400	184	28
09CDE02-1-3	99,51	53	2	34000	184	28
09CDD02-1-4	102,65	51	2	24800	246	39
09CDE02-1-4	117,98	53	2	31500	246	39
09CDD03-1-3	132,81	53	3	39600	276	43
09CDE03-1-3	149,28	55	3	51000	276	43
09CDD03-1-4	153,92	53	3	37200	369	56
09CDE03-1-4	176,96	55	3	47250	369	56
09CDD04-2-3	177,11	54	4	52800	368	57
09CDE04-2-3	199,03	56	4	68000	368	57
09CDD04-2-4	205,30	54	4	49600	492	78
09CDE04-2-4	235,95	56	4	63000	492	78
09CDD04-1-3	177,11	54	4	52800	368	54
09CDE04-1-3	199,03	56	4	68000	368	54
09CDD04-1-4	205,30	54	4	49600	492	67
09CDE04-1-4	235,95	56	4	63000	492	67
09CDD05-1-3	221,42	55	5	66000	460	71
09CDE05-1-3	248,80	57	5	85000	460	71
09CDD05-1-4	256,57	55	5	62000	615	89
09CDE05-1-4	294,94	57	5	78750	615	89
09CDE06-1-3	298,55	58	6	96050	460	71
09CDE06-1-4	353,93	58	6	88950	615	89
09CDD06-2-3	256,72	56	6	79200	552	86
09CDE06-2-3	298,55	58	6	102000	552	86
09CDD06-2-4	307,94	56	6	74400	738	113
09CDE06-2-4	353,93	58	6	94500	738	113
09CDD08-2-3	354,22	57	8	105600	736	108
09CDE08-2-3	398,08	59	8	136000	736	108
09CDD08-2-4	410,59	57	8	99200	984	135
09CDE08-2-4	471,91	59	8	126000	984	135
09CDD10-2-3	442,83	58	10	132000	920	143
09CDE10-2-3	497,60	60	10	170000	920	143
09CDD10-2-4	513,24	58	10	124000	1230	179
09CDE10-2-4	589,89	60	10	157500	1230	179
09CDE12-2-3	532,43	61	12	192100	920	143
09CDE12-2-4	631,17	61	12	177900	1230	179
09CDE14-2-3	586,00	62	14	224100	1075	178
09CDE14-2-4	649,69	62	14	207500	1435	225

Formulaire

Puissance sensible	$P=q_m \cdot C \cdot \Delta\theta$
Puissance latente	$P= q_m \cdot L$
Puissance totale	$P= q_m \cdot \Delta h$
Puissance électrique tri	$P=U.l.\sqrt{3}.\cos\varphi$
Puissance électrique mono	$P=U.l. \cos\varphi$
η volumétrique	$\eta_{vol} = 1-0.05\tau$
Taux de compression	$\tau= P_{hp}/P_{bp}$
Débit massique	$q_m = q_v \cdot \rho$
Masse volumique	$\rho = 1/v$
Volume massique	$V = 1/\rho$