



**ADJOINT TECHNIQUE TERRITORIAL DE 1^{ère} CLASSE
EXAMEN PROFESSIONNEL AU TITRE DE L'AVANCEMENT DE GRADE
SESSION 2016**

MARDI 19 JANVIER 2016

SPECIALITE "MECANIQUE, ELECTROMECHANIQUE"

EPREUVE ECRITE à caractère professionnel portant sur la **spécialité** choisie par le candidat lors de son inscription. Cette épreuve consiste, à partir de documents succincts remis au candidat, en trois à cinq questions appelant des réponses brèves ou sous forme de tableaux et destinées à **vérifier les connaissances et aptitudes techniques du candidat.**

Durée : 1 H 30

Coefficient : 2

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- ♦ Vous composerez directement sur le présent sujet qui sera agrafé à l'intérieur de la copie d'examen. Aucune réponse ne sera portée sur la copie.
- ♦ Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif sur le sujet ni sur la copie d'examen, ni votre nom ou un nom fictif, ni votre numéro de convocation, ni signature ou paraphe.
- ♦ Seul l'usage d'un stylo à encre soit noire, soit bleue est autorisé (bille non effaçable, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou pour souligner, sera considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- ♦ L'emploi du blanc correcteur est autorisé
- ♦ Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.
- ♦ L'utilisation d'une calculatrice non programmable de fonctionnement autonome et sans imprimante est autorisée. Les calculatrices solaires sont déconseillées.
- ♦ Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- ♦ Expression écrite négligée et/ou fautes d'orthographe : - 1 point maximum.

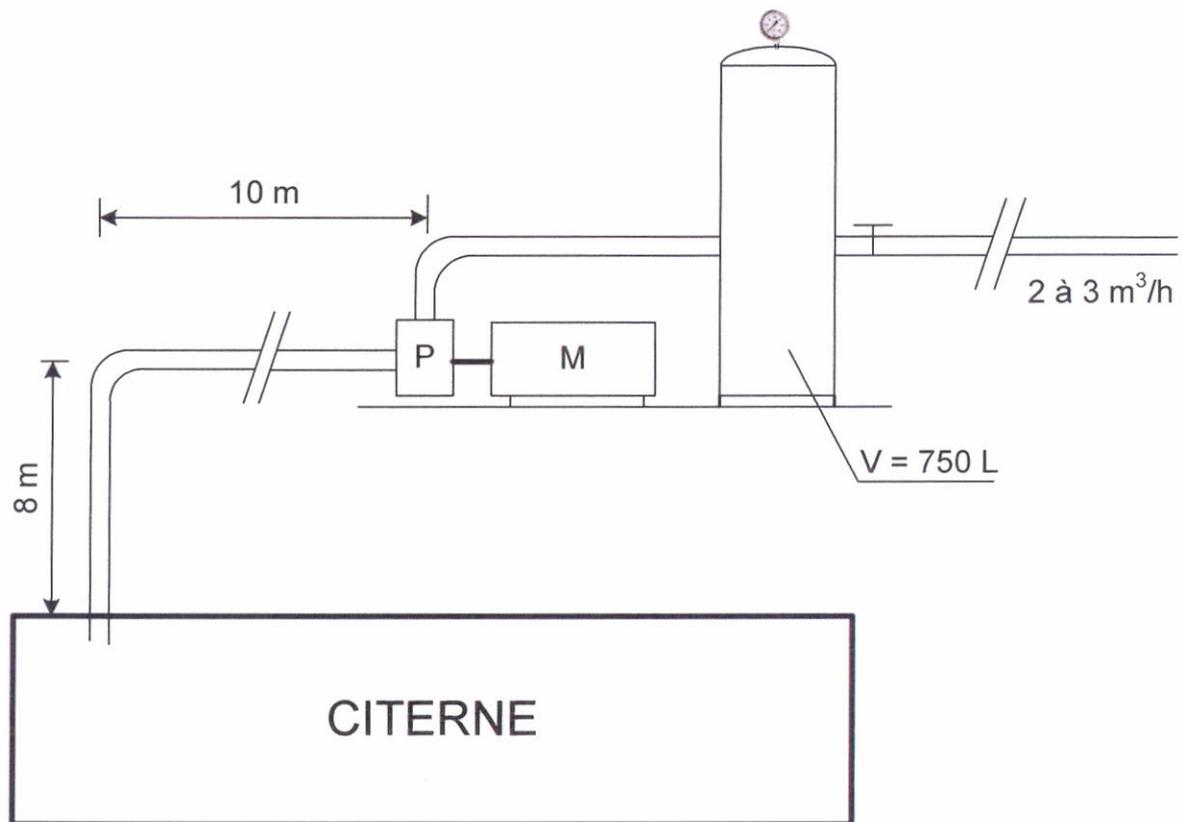
Ce document comprend 9 pages (y compris celle-ci).

Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend le nombre de pages indiqué.

S'il est incomplet, en avertir un surveillant.

SUJET : PRODUCTION DE L'EAU DES SANITAIRES

Dans le cadre de la rénovation électrique d'un groupe scolaire, Il a été décidé de récupérer l'eau de pluie et de la stocker dans une citerne enterrée. Après traitement, cette eau sera utilisée dans les sanitaires, les machines à laver ainsi que pour l'arrosage du jardin. Seules les données permettant le choix du groupe électropompe sont retenues.



Conditions :

L'eau de puisage disponible est à une profondeur de 8 mètres, à une température de 15°C.

La distance du puisage au groupe n'excède pas 10 mètres.

Le débit d'eau devra être compris entre 2 et 3 m³/h.

La pression d'eau devra être comprise entre $50 \cdot 10^3$ et $60 \cdot 10^3$ mm de colonne d'eau.

Le réservoir sous pression aura une capacité de 750 litres.

Le réseau électrique disponible est **triphase 230/400 V**.

L'installation est automatisée.

QUESTION 1 : 10 points

1-1 Calculer la hauteur manométrique maximale totale en mètres :
 (en négligeant l'altitude, la température de l'eau et les pertes en charge)

Hauteur manométrique = pression d'eau + hauteur d'aspiration

Calculs	Résultats
Hm = Pe + ha =	

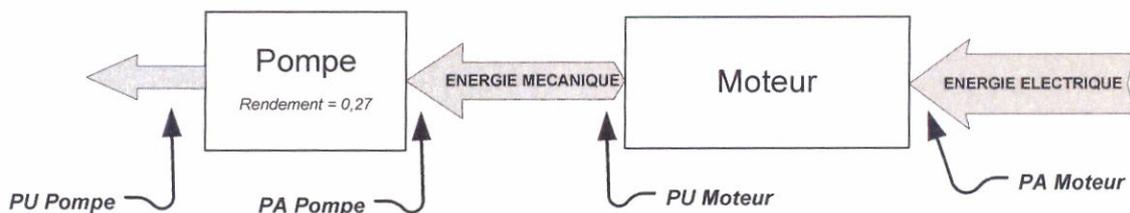
1-2 Déterminer la masse d'eau maximale à pomper en une seconde :
 (on donne $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ Kg}$)

Calculs	Résultats
M =	

1-3 Calculer l'énergie et la puissance utile du groupe motopompe en une seconde (on prendra $m = 0,85 \text{ Kg}$, $g = 9,81$ et L correspondant à la hauteur manométrique maximale) :

Calculs	Résultats
W = m.g.L =	
Pu =	

1-4 La pompe ayant un rendement de 27%, en déduire la puissance utile du moteur : (En vous aidant du synoptique ci-dessous)



Calculs	Résultats
Pu moteur =	

1-5 On admet que la puissance utile du moteur doit être de 2150 W. En vous aidant du document constructeur 1, donner la référence du moteur à choisir :

Référence :

1-6 Déduire la puissance et l'intensité absorbée par le moteur à l'aide du document constructeur 1 en vue de dimensionner les appareils de protection :

(On donne : $\eta = \frac{P_u}{P_a}$ et $P_a = U.l.\sqrt{3}.\cos \varphi$)

Calculs	Résultats

QUESTION 2 : 7 points

Pour la production d'eau chaude de l'école, il est finalement décidé de commander un chauffe-eau électrique d'une capacité de 750 litres.

2-1 Donner la référence du chauffe-eau à commander en utilisant le document constructeur 2 : (modèle thermoplongeur, habillage M0)

Référence :

2-2 En déduire la puissance du chauffe-eau :

Puissance du chauffe-eau :

2-3 Déterminer la résistance de chaque élément chauffant : (on donne $P = \frac{U^2}{R}$)

Calculs	Résultats

2-4 Afin de choisir l'appareillage de protection, calculer l'intensité absorbée par le chauffe-eau : (on donne $P = U.I.\sqrt{3}$)

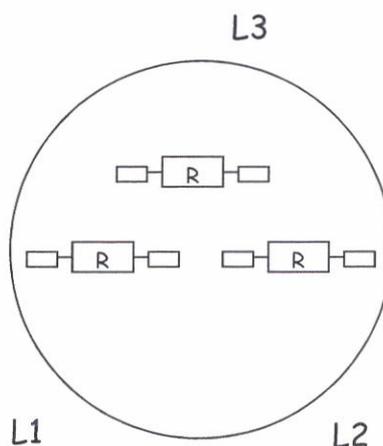
Calculs	Résultats

2-5 Choisir le disjoncteur triphasé approprié pour protéger le chauffe-eau en utilisant le document constructeur 3.

Référence :

2-6 En vous aidant du document constructeur 1, choisir le couplage approprié des résistances et le représenter ci-dessous.

⇒ Couplage



QUESTION 3 : 3 points

Vous êtes désigné pour raccorder le moteur de la pompe, le chauffe-eau et faire les essais électriques de ceux-ci.

3-1 Vous êtes exécutant électricien avec autorisation de travailler au voisinage de la tension d'une installation du domaine BT. Quel est votre titre d'habilitation ?

B0V

B1V

B2V

BC

BR

3-2 Qui a délivré votre titre d'habilitation ?

- Le chargé de consignation
- L'organisme formateur
- Vous-même

- Le chargé de travaux
- L'employeur

3-3 Pour vérifier la présence de tension sur le moteur, vous devez porter des EPI.

Qu'est-ce qu'un E.P.I. ? Ecrire le sigle en clair.

Citez 3 EPI nécessaires pour faire cette mesure en toute sécurité vis-à-vis des risques électriques. Indiquez pour chacun le risque contre lequel il est sensé vous protéger dans l'exercice de votre métier.

E.P.I :	
.....	
<u>EPI qui convient :</u>	<u>Risques :</u>

Document constructeur 1

Moteurs asynchrones triphasés fermés LS

Sélection

IP 55 - 50 Hz - Classe F - ΔT 80 K - 230 V Δ / 400 V Y et 400 V Δ - S1 - Classe IE1

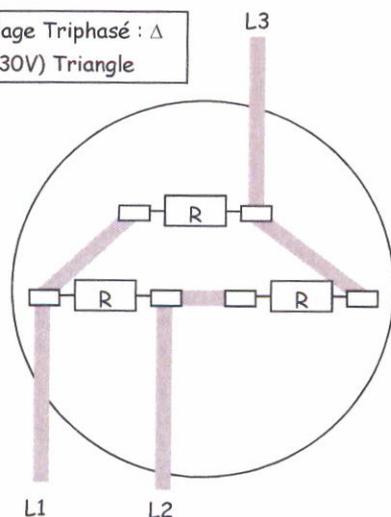
4
pôles
1500 min⁻¹

IE1

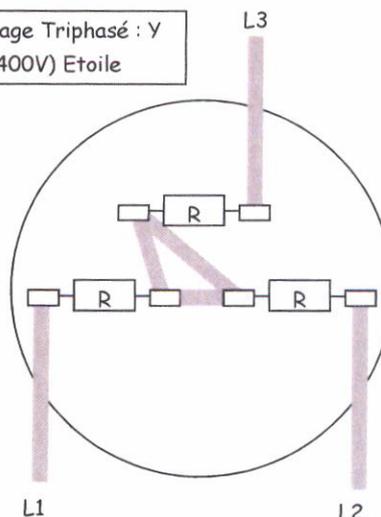
Type	Puissance nominale	Vitesse nominale	Moment nominal	Intensité nominale	Facteur de puissance			Rendement* CEI 60034-2-1: 2007			Courant démarrage/ Courant nominal	Moment démarrage/ Moment nominal	Moment maximum/ Moment nominal	Moment d'inertie	Masse	Bruit
	P_N	N_n	M_n	$I_{N(400V)}$	Cos Phi			η			I_d / I_n	M_d / M_n	M_p / M_n	J	IM B3	LP
	kW	min ⁻¹	N.m	A	4/4	3/4	2/4	4/4	3/4	2/4				kg.m ²	kg	db(A)
LS 56 M	0.06	1380	0.4	0.29	0.76	0.69	0.62	41.8	37.1	29.7	2.8	2.4	2.5	0.00025	4	47
LS 56 M	0.09	1400	0.6	0.39	0.6	0.52	0.42	55.2	49.8	42.8	3.2	2.8	2.8	0.00025	4	47
LS 63 M	0.12	1380	0.8	0.44	0.7	0.58	0.47	56.1	53.9	46.8	3.2	2.4	2.3	0.00035	4.8	49
LS 63 M	0.18	1390	1.2	0.64	0.65	0.55	0.44	61.6	58	51.3	3.7	2.6	2.6	0.00048	5	49
LS 71 M	0.25	1425	1.7	0.8	0.65	0.55	0.44	69.4	66.8	59.8	4.6	2.7	2.9	0.00068	6.4	49
LS 71 M	0.37	1420	2.5	1.06	0.7	0.59	0.47	72.1	71.7	66.4	4.9	2.4	2.8	0.00085	7.3	49
LS 71 L	0.55	1400	3.8	1.62	0.7	0.62	0.49	70.4	70	65.1	4.8	2.3	2.5	0.0011	8.3	49
LS 80 L	0.55	1410	3.7	1.42	0.76	0.68	0.55	73.2	69.1	62.1	4.5	2.0	2.3	0.0013	8.2	47
LS 80 L	0.75	1400	5.1	2.01	0.77	0.71	0.59	72.1	72.8	70.1	4.5	2.0	2.2	0.0018	9.3	47
LS 80 L	0.9	1425	6.0	2.44	0.73	0.67	0.54	73.2	72.9	70.3	5.8	3.0	3.0	0.0024	10.9	47
LS 90 S	1.1	1429	7.4	2.5	0.84	0.77	0.64	76.7	78.2	76.6	4.8	1.6	2.0	0.0026	11.5	48
LS 90 L	1.5	1428	10.0	3.4	0.82	0.74	0.6	79.3	79.9	77.5	5.3	1.8	2.3	0.0032	13.5	48
LS 90 L	1.8	1438	12.0	4	0.82	0.75	0.61	79.4	80	77.6	6	2.1	3.2	0.0037	15.2	48
LS 100 L	2.2	1436	14.6	4.8	0.81	0.73	0.59	80.3	81.2	79.3	5.9	2.1	2.5	0.0043	20	48
LS 100 L	3	1437	19.9	6.5	0.81	0.72	0.59	82.8	83.4	81.8	6	2.5	2.8	0.0055	22.5	48
LS 112 M**	4	1438	26.6	8.3	0.83	0.76	0.57	81.7	81.8	80.6	7.1	2.5	3.0	0.0067	24.9	49
LS 132 S	5.5	1447	36.7	11.1	0.83	0.79	0.67	84.7	85.6	84.6	6.3	2.4	2.8	0.014	36.5	49
LS 132 M	7.5	1451	49.4	15.2	0.82	0.74	0.61	86.0	86.2	84.4	7	2.4	2.9	0.019	54.7	62
LS 132 M	9	1455	59.1	18.1	0.82	0.74	0.62	86.8	87.2	86.4	6.9	2.2	3.1	0.023	59.9	62
LS 160 MP	11	1454	72.2	21	0.86	0.79	0.67	87.7	88.4	87.5	7.7	2.3	3.2	0.03	70	62

Couplage résistances cumulus

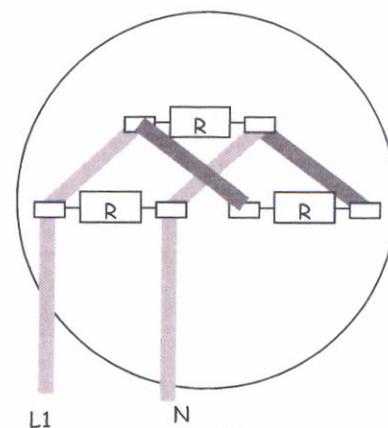
Couplage Triphasé : Δ
(230V) Triangle



Couplage Triphasé : Y
(400V) Etoile



Couplage Monophasé : //
(230V)

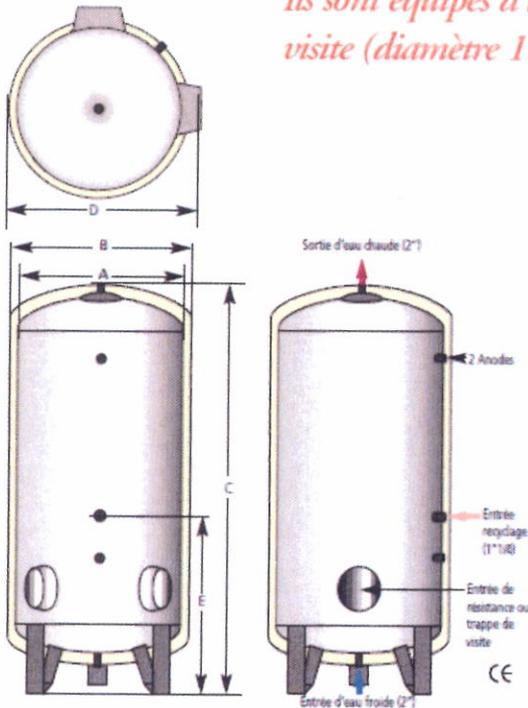


Gamme Industrie et tertiaire

Chauffe-eau de grandes capacités

Capacité	Type de groupe de sécurité
500 litres	1"
750 litres	1"
1000 litres	1" 1/4*
1500 litres	1" 1/4*
2000 litres	1" 1/4*
2500 litres	1" 1/4*
3000 litres	1" 1/4*

De 500 à 3000 litres, une gamme à cuve émaillée, équipée d'éléments chauffants plongeants. Ils sont à habiller à l'installation d'une enveloppe classée M0 (aluminium + 50 mm de laine de roche), ou d'une jaquette souple classée M1 (enveloppe en PVC + 50 mm de laine de verre). Ils sont équipés d'un crochet de manutention et une trappe de visite (diamètre 110 mm).



* Un groupe de sécurité de 1" 1/4 est formé de 2 groupes de 1" avec un kit de raccordement

Référence habillage M1	Référence habillage M0	Capacité (L)	Puissance (W)	Temps de chauffe ΔT 60 K	CE [®] M1 à 65°C (kW/24h en L°C)	CE [®] M0 à 65°C (kW/24h en L°C)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	Poids M1 (kg)	Poids M0 (kg)
Thermoplongeur - Tous courants													
57050 AABT	57050 BABT	500	9000	3 h 55	7,00	3,70	630	730	1910	780	770	135	141
57075 AABT	57075 BABT	750	15000	3 h 30	6,00	4,60	800	900	1900	950	800	175	182
57100 AABT	57100 BABT	1000	15000	4 h 40	6,90	5,40	800	900	2280	950	800	235	243
57150 AABT	57150 BABT	1500	30000	3 h 30	9,20	7,20	1100	1200	2020	1250	800	365	374
57200 AABT	57200 BABT	2000	30000	4 h 40	10,90	8,50	1100	1200	2400	1250	800	495	506
57250 AABT	57250 BABT	2500	30000	5 h 50	12,30	9,60	1400	1500	2100	1550	800	625	637
57300 AABT	57300 BABT	3000	30000	7 h 00	14,00	11,00	1400	1500	2280	1550	800	720	739
Stéatite - Tous courants													
57050 AABS	57050 BABS	500	9000	4 h 00	7,00	3,70	630	730	1910	780	770	139	145
57075 AABS	57075 BABS	750	13500	4 h 00	6,00	4,60	800	900	1900	950	800	179	186
57100 AABS	57100 BABS	1000	18000	3 h 55	6,90	5,40	800	900	2280	950	800	239	247
57150 AABS	57150 BABS	1500	18000	5 h 50	9,20	7,20	1100	1200	2020	1250	800	369	378
57200 AABS	57200 BABS	2000	30000	4 h 40	10,90	8,50	1100	1200	2400	1250	800	499	510
57250 AABS	57250 BABS	2500	30000	5 h 50	12,30	9,60	1400	1500	2100	1550	800	629	641
57300 AABS	57300 BABS	3000	30000	7 h 00	14,00	11,00	1400	1500	2280	1550	800	724	738

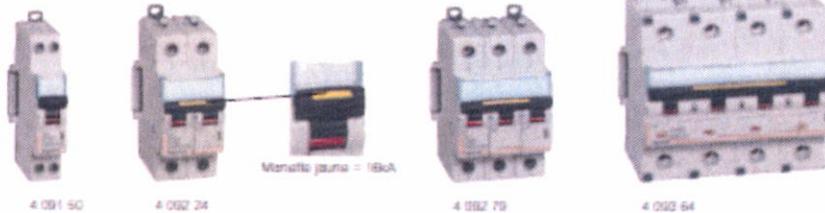


Disjoncteurs DX³ 10000 - 16 kA

courbe C - protection des départs



Protection des départs



Caractéristiques techniques p. 137

Conformes à la norme NF EN 60898-1

Pouvoir de coupure :

10000 - NF EN 60898-1 - 400 V_N (230 V_N pour Uni + Neutre)

16 kA - EN 60947-2 - 400 V_N (230 V_N pour Uni + Neutre)

Reçoivent les auxiliaires (p. 134)

Connexion vis/vis : arrivées haute et sortie basse par bornes à vis

Les disjoncteurs 2P/3P et 4P s'associent aux blocs différentiels adaptables (p. 132)

Emb. Réf. Unipolaires 230/400 V_N

Emb.	Réf.	In (A)	Nbre de modules
1	4 091 25	1	1
1	4 091 26	2	1
1	4 091 27	3	1
1	4 091 29	6	1
1	4 091 31	10	1
1	4 091 33	16	1
1	4 091 34	20	1
1	4 091 35	25	1
1	4 091 36	32	1
1	4 091 37	40	1
1	4 091 38	50	1
1	4 091 39	63	1
1	4 091 40 ¹	80	1,5
1	4 091 41 ¹	100	1,5
1	4 091 42 ¹	125	1,5

Pour peigne HX³ optimisé universel mono ref. 4 049 26/37 ou câblage traditionnel

Emb. Réf. Tripolaires 400 V_N

Emb.	Réf.	In (A)	Nbre de modules
1	4 092 65	1	3
1	4 092 66	2	3
1	4 092 67	3	3
1	4 092 69	6	3
1	4 092 71	10	3
1	4 092 73	16	3
1	4 092 74	20	3
1	4 092 75	25	3
1	4 092 76	32	3
1	4 092 77	40	3
1	4 092 78	50	3
1	4 092 79	63	3
1	4 092 80 ¹	80	4,5
1	4 092 81 ¹	100	4,5
1	4 092 82 ¹	125	4,5

Pour peigne HX³ traditionnel tripolaire ref. 4 049 42/43 ou câblage traditionnel

Emb. Réf. Uni + Neutre 230 V_N

Emb.	Réf.	In (A)	Nbre de modules
1	4 091 45	2	1
1	4 091 48	6	1
1	4 091 50	10	1
1	4 091 52	16	1
1	4 091 53	20	1

Pour peigne HX³ optimisé universel mono ref. 4 049 26/37 ou tétrapolaire ref. 4 052 00/01/02/10

Emb. Réf. Tétrapolaires 400 V_N

Emb.	Réf.	In (A)	Nbre de modules
1	4 093 47	1	4
1	4 093 48	2	4
1	4 093 49	3	4
1	4 093 51	6	4
1	4 093 53	10	4
1	4 093 55	16	4
1	4 093 56	20	4
1	4 093 57	25	4
1	4 093 58	32	4
1	4 093 59	40	4
1	4 093 60	50	4
1	4 093 61	63	4
1	4 093 62 ¹	80	6
1	4 093 63 ¹	100	6
1	4 093 64 ¹	125	6

Pour peigne HX³ traditionnel tétrapolaire ref. 4 049 44/45 ou câblage traditionnel

Emb. Réf. Bipolaires 230/400 V_N

Emb.	Réf.	In (A)	Nbre de modules
1	4 092 13	1	2
1	4 092 14	2	2
1	4 092 15	3	2
1	4 092 17	6	2
1	4 092 19	10	2
1	4 092 21	16	2
1	4 092 22	20	2
1	4 092 23	25	2
1	4 092 24	32	2
1	4 092 25	40	2
1	4 092 26	50	2
1	4 092 27	63	2
1	4 092 28 ¹	80	3
1	4 092 29 ¹	100	3
1	4 092 30 ¹	125	3

Pour peigne HX³ traditionnel bipolaire ref. 4 049 38/39 ou câblage traditionnel
Pouvoir de coupure en 230 V_N : 32 kA selon EN 60947-2

¹ Non puignable

Auxiliaires DX³ p. 134



Peignes HX³ pour répartition optimisée p. 168

Auxiliaires DX³ p. 134