



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

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

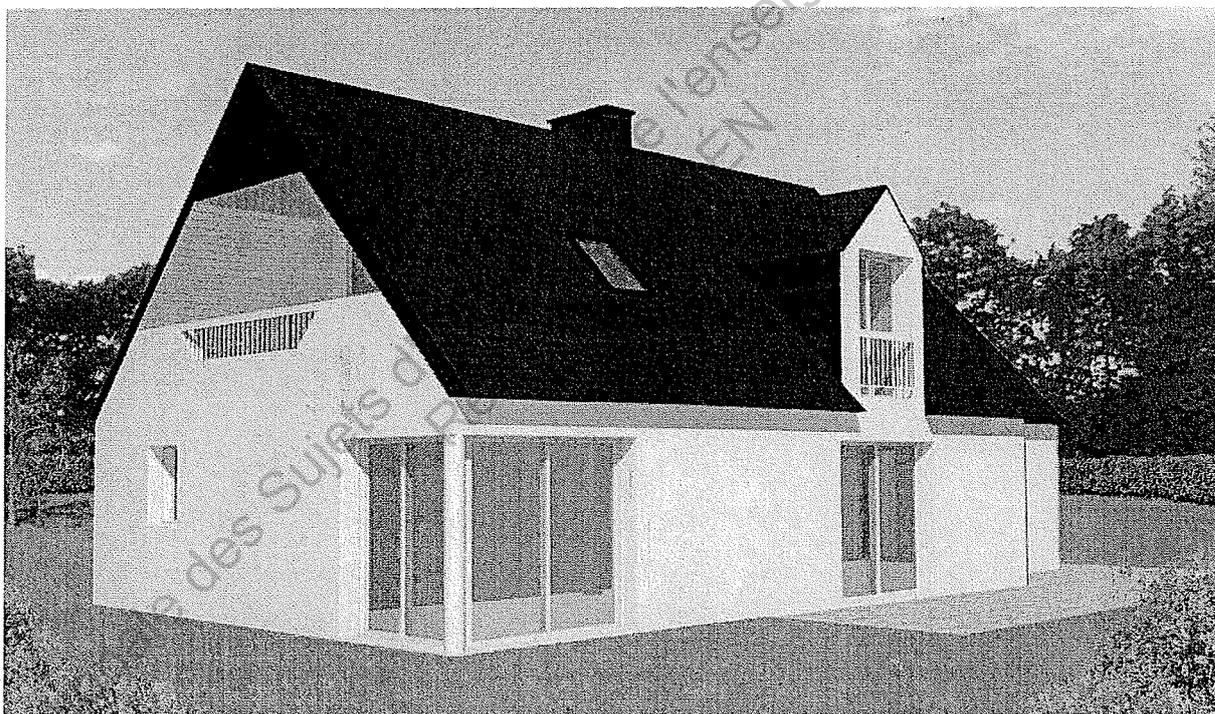
Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

CAP PREPARATION ET REALISATION D'OUVRAGES ELECTRIQUES

SESSION 2010

EPREUVE EP1
COMMUNICATION TECHNIQUE

DOSSIER RESSOURCE



	Session	2010	Facultatif : code	D510-ZM177
Examen et spécialité				
CAP Préparation et Réalisation d'Ouvrages Electriques				
Intitulé de l'épreuve				
EP1 Communication technique				
Type	Facultatif : date et heure	Durée	Coefficient	N° de page / total
DOSSIER RESSOURCE		3 h 00	4	DR 1/10

GUIDE POUR LE CHOIX D'UN CABLE ÉLECTRIQUE BASSE TENSION

230 volts - monophasé - Cos $\phi = 1$ - CUIVRE -

Longueurs maximales des liaisons, en mètres, compatibles avec une chute de tension de 3%

Puissance en KVA	Intensité en A	SECTION en mm ²															
		1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	
0,5	2,3	100	165	265	395												
1	4,6	30	84	135	200	335	530										
1,5	6,8	33	57	90	130	225	355	565									
2	9	25	43	68	100	170	265	430	595								
2,5	11,5	20	34	54	80	135	210	340	470	630							
3	13,5	17	29	45	66	110	180	285	395	520							
3,5	16	14	24	39	56	96	155	245	335	450							
4	18		21	34	49	84	135	210	295	395	580						
4,5	20		19	30	44	75	120	190	260	350	515						
5	23			27	39	68	105	170	235	315	460	630					
6	27			23	32	56	90	140	195	260	385	530					
7	32				28	48	76	120	170	225	330	460	570				
8	36					42	67	105	145	195	290	400	500	620			
9	41					38	60	94	130	175	255	355	440	550			
10	45					34	54	84	120	155	230	320	400	495	615		
12	55						45	70	98	130	190	265	330	410	510		
14	64						38	60	84	110	165	230	285	350	435	560	
16	73							53	74	99	145	200	250	305	380	500	
18	82							47	65	88	125	175	220	270	340	440	
20	91								59	79	115	160	200	245	310	400	
25	114	Limite d'échauffement									64	98	130	150	195	245	315
30	136										77	105	135	165	205	265	
35	159											90	115	140	175	225	
40	182											80	100	125	155	200	
45	205												89	110	135	175	
50	227													98	120	160	
60	273														100	140	
70	318															115	

EXTRAIT CATALOGUE LEGRAND - DISJONCTEUR DE BRANCHEMENT



210 02

210 11

Disjoncteurs d'abonné Basse Tension BACO pour tarif bleu de 3 à 36 kVA

- Coupent et sectionnent l'ensemble de l'installation
- Protègent contre les surcharges et les courts-circuits
- Disposent d'un réglage de calibre pour limiter la puissance au contrat EDF souscrit
- Assurent la protection des personnes contre les contacts indirects et préviennent des risques d'incendie en surveillant le niveau d'isolement (version différentielle)
- Le différentiel sélectif, permet une sélectivité totale avec les dispositifs différentiels 30 mA en aval (NF C 15-100), et renforce l'immunité aux perturbations résultant de phénomènes atmosphériques ou autres (déclenchements intempêtes)
- Plombables
- Agréés NF C 62-411 (appareils différentiels)
- Agréés NF C 62-412 (appareils non différentiels)

Embl.	Réf.	Disjoncteurs bipolaires		
		250 V~ Poids 600 g		
		Différentiels 500 mA Instantanés		
		Instantanés	Intensité nominale (A)	Incapable (A)
1	210 01		45 A	15/30/45
1	210 04		60 A	30/45/60
1	210 07		90 A	60/75/90
		Différentiels 500 mA sélectifs <input checked="" type="checkbox"/>		
1	210 02		45 A	15/30/45
1	210 05		60 A	30/45/60
1	210 08		90 A	60/75/90
		Non différentiels		
1	210 03		45 A	15/30/45
1	210 06		60 A	30/45/60
1	210 09		90 A	60/75/90

Embl.	Réf.	Disjoncteurs tétrapolaires		
		250 / 440 V~ Poids 600 g		
		Différentiels 500 mA Instantanés		
		Instantanés	Intensité nominale (A)	Incapable (A)
1	210 11		30 A	10/15/20/25/30
1	210 14		60 A	30/40/50/60
		Différentiels 500 mA sélectifs <input checked="" type="checkbox"/>		
1	210 12		30 A	10/15/20/25/30
1	210 15		60 A	30/40/50/60
		Non différentiels		
1	210 13		30 A	10/15/20/25/30
1	210 16		60 A	30/40/50/60

EXTRAIT CATALOGUE CHAUFFE EAU - SAUTER

Caractéristiques

V

	50 l		80 l		100 l		150 l			200 l	
	Mono	TC	Mono	TC	Mono	TC	Mono	TC	TC	Mono	TC
Puissance en Watt	900	1800	1200	2400	1200	2400	1800	1800	2400	2400	2400
Intensité : Mono 230 V	3,9	7,8	5,2	10,4	5,2	10,4	7,8	7,8	10,4	10,4	10,4
Tri 230 V		4,5		6		6		4,5	6		6
Tri 400 V		2,6		3,5		3,5		2,6	3,5		3,5
Rendement minimum	0,82	0,82	0,86	0,86	0,89	0,89	0,91	0,91	0,91	0,93	0,93
Durée de chauffe (de 20 à 65°C)	4h	2h	4h	2h	5h15	2h40	5h	5h	3h45	5h30	5h30
Consommation d'entretien à 65°C par 24 heures en KWh suivant norme	1	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,55	1,55	1,55	1,75	1,75
Constante de refroidissement	0,32	0,32	0,25	0,25	0,24	0,24	0,20	0,20	0,20	0,18	0,18
Classe de protection électrique	IPX5	IPX5	IPX5	IPX5	IPX5	IPX5	IPX5	IPX5	IPX5	IPX5	IPX5
Classe d'isolation (catégorie)					B		B	B		B	B
Poids indicatif à vide en kg	23,5	23,5	31	31	34,5	34,5	45,5	45,5	45,5	58	58

Raccordements électriques

Les raccordements électriques doivent être conformes à la norme NF C 15-100.

Le chauffe-eau sera protégé par un dispositif de coupure omnipolaire (coupe circuit ou disjoncteur de calibre approprié, l'ouverture des contacts doit être de 3 mm minimum voir caractéristiques dans le tableau ci-contre).

Si l'appareil est installé dans les volumes 1 et 2 des locaux humides, il devra être protégé par un DDR 30 mA.

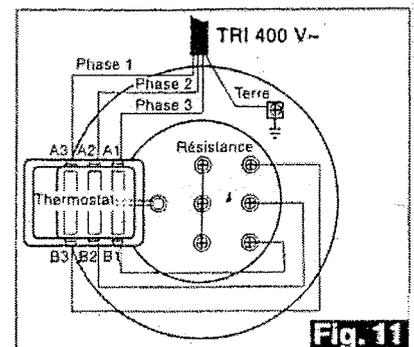
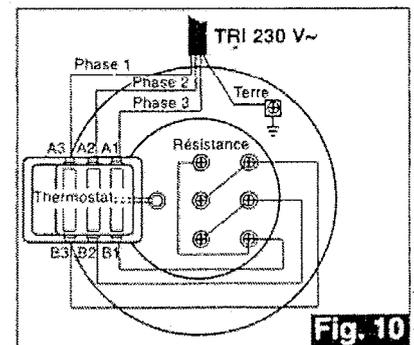
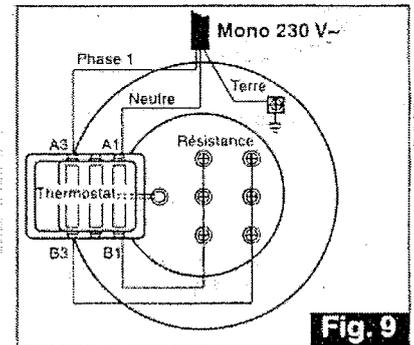
L'appareil doit être raccordé obligatoirement au réseau de distribution avec des conducteurs rigides normalisés de 2,5 mm² minimum.

Démonter le capot de protection. S'assurer que les caractéristiques électriques sont bien conformes à celles du secteur (tension, nature du courant), voir schémas ci-contre

Raccorder les fils d'alimentation soit au bornier, soit au thermostat selon les modèles.

S'assurer du bon serrage des connexions afin d'éviter tout risque d'échauffement.

La mise à la terre obligatoire sera assurée conformément aux règles en vigueur. Remonter le capot de protection.



BON DE LIVRAISON PLANCHER CHAUFFANT

DELEAGE ZA des Mottais Rue des Petits Bois CS 41881 35418 SAINT MALO FRANCE	BON DE LIVRAISON
NUMÉRO DE BON DE COMMANDE : 001548	

Client Fournisseur :

Chantier :

Comptoir Des Lumières
 22, Rue Retardais
 35000 RENNES
 02 23 46 30 30

MARTIN Roger
 13, allée des sables
 29 250 SANTEC
 02 98 98 98 98

DATE DU BON DE COMMANDE :	DEMANDEUR	EXPÉDIÉ PAR	FRANCO DÉPART	CONDITIONS
15 / 04 / 08	CDL			

N° colis	DESCRIPTION	PRIX UNITAIRE (€)	TOTAL (€)
1	Plancher Rayonnant INFRACABLE 1400 W	490,00	490,00
2	Plancher Rayonnant INFRACABLE 1650 W	577,50	577,50
3	Plancher Rayonnant INFRACABLE 1150 W	402,50	402,50
4	Plancher Rayonnant INFRACABLE 2000 W	700,00	700,00
5	Plancher Rayonnant INFRACABLE 3100 W	1085,00	1085,00
6	Plancher Rayonnant INFRACABLE 1500 W	525,00	525,00
SOUS-TOTAL			3780,00
TAXE STANDARD			740,88
PORT			20,00
AUTRE			0,00
TOTAL			4540,88

CAP Préparation et réalisation d'ouvrages électriques	Rappel codage
EP1 Communication technique	DR 5/10

EXTRAIT NORME NF C 15-100

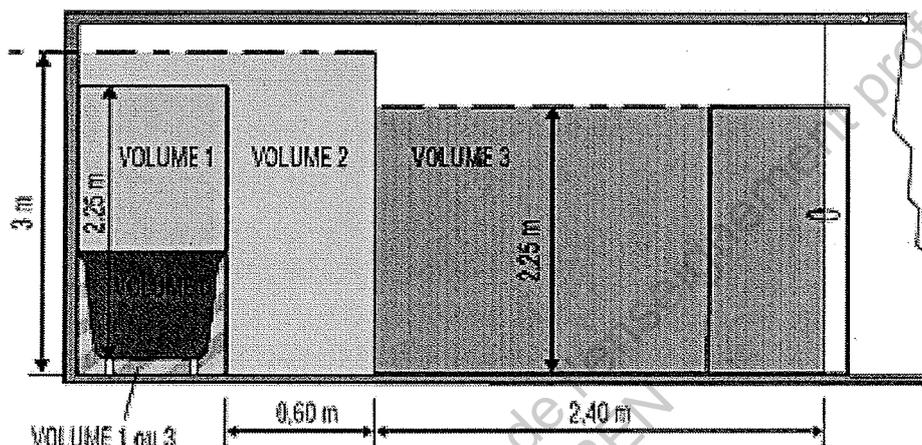
« La salle de bains, une pièce où la vigilance s'impose »

Choix des matériels

Tous les circuits qui desservent un local contenant une baignoire ou une douche doivent être protégés par un ou plusieurs dispositifs différentiels à haute sensibilité (30 mA), sauf les circuits en très basse tension de sécurité (limités à 12 volts dans les pièces d'eau) ou en aval d'un transformateur de séparation.

Respect des volumes de sécurité

L'espace de la salle de bains se divise en quatre volumes, chaque volume impliquant des consignes de sécurité à respecter. C'est logique : plus on s'approche de la baignoire ou de la douche, plus le risque est grand et plus les règles de sécurité sont importantes.



Volume 0 : la baignoire ou la douche

Tout matériel électrique (sèche-cheveux, rasoir, téléphone portable, etc.) est interdit.

Volume 1 : au-dessus la baignoire ou du bac à douche

Ne sont autorisés que les appareils d'éclairage ou les interrupteurs alimentés en Très Basse Tension de Sécurité 12 V (TBTS 12 V). Pour ces appareils électriques, on veillera à ce qu'ils portent la marque NF et soient protégés contre les projections d'eau.

Volume 2 : 60 cm autour de la baignoire ou du bac à douche

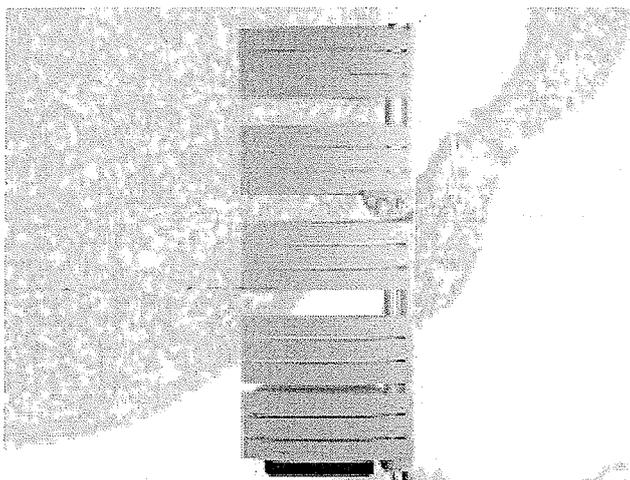
Pour ce volume, tous les matériels tels qu'appareils de chauffage électrique ou appareils d'éclairage doivent être de classe II, porter la marque NF et être protégés contre la pluie (ou IPX2), (seules sont admises les prises "rasoirs" équipées d'un transformateur de séparation).

Volume 3 : au-delà des 60 cm

Pour ce dernier volume, sont admis les appareillages électriques et les matériels électriques de classe I, les prises de courant de type 2P + T et les boîtes de connexion. Ils doivent porter la marque NF et être protégés contre les chutes verticales de gouttes d'eau (ou IPX 1).

Enfin, quand ils ne peuvent être placés ailleurs, les chauffe-eau électriques sont admis dans les volumes 1 et 2, mais ils doivent :

- être alimentés en 230 V (chauffe-eau électrique instantané ou chauffe-eau électrique à accumulation de type horizontal, placé le plus haut possible) ;
- respecter les deux conditions suivantes : les canalisations d'eau doivent être réalisées en matériau conducteur, et le circuit d'alimentation en énergie électrique doit être protégé par un dispositif différentiel haute sensibilité inférieure à 30 mA.



① DESCRIPTION DU PROCÉDÉ

1.1 Procédé

Le chauffage sera assuré par des émetteurs électriques directs de type radiateurs sèche-serviettes raccordés au tableau d'abonné. Ils seront homologués CE, NF électricité performance Cat. C, classe II, \square , IP 24.

Ces produits auront les caractéristiques détaillées au chapitre ②.

L'installation sera exécutée suivant la description du chapitre ③ en vue de l'obtention des labels.

1.2 Dimensionnement

Une étude thermique sera établie sur la base des prescriptions réglementaires du CSTB. Elle permettra d'obtenir les déperditions de base calculées pour chaque pièce. On vérifiera que chaque logement bénéficie bien des caractéristiques conduisant à un coefficient C inférieur ou égal au coefficient de référence.

La puissance P (exprimée en Watt) sera déterminée en fonction du référentiel technique travaux habitat de EDF :

- Maison individuelle : $P = D + 10 \times V$

- Logement collectif : $P = D + 15 \times V$

où D représente les déperditions de base de la pièce (en Watt) et V son volume (en m³).

Dans la gamme des émetteurs disponibles, il sera choisi la puissance immédiatement supérieure à celle calculée.

Dans le cas de pièces de grande surfaces, plusieurs émetteurs seront installés afin de mieux répartir les apports de chaleur et d'obtenir une meilleure homogénéité de température dans la pièce.

② DESCRIPTIF DES EQUIPEMENTS

Les radiateurs sèche-serviettes seront de marque ATLANTIC modèle Néfertiti avec ou sans ventilo, ou similaire.

Ils seront caractérisés par les points suivants :

- **Homologation :**

Marquages CE, NF électricité performance Cat. C, classe II, IP 24, \square .

- **Corps de chauffe :**

Thermoplongeur immergé dans un fluide caloporteur.

- **Structure :**

Tubes plats en acier sur collecteurs ronds situés sur un même côté à droite, revêtement anti-corrosion epoxy-polyester.

- **Régulation :**

Thermostat numérique haute précision (compensation de la dérive, amplitude inférieure à 0,1°C).

- **Gestion d'énergie :**

Thermostat pouvant être commandé à distance par fil pilote selon 6 ordres (Confort/Confort-1°C/Confort-2°C/Eco/Hors-Gel/Arrêt Chauffage).

- **Commandes :**

- Molette de réglage de la température avec position Hors-Gel, plage confort et témoin de chauffe.

- Interrupteur marche/arrêt avec témoin de marche associé.

- Bouton "turbo" avec témoin de fonctionnement associé.

- Sélecteur à 4 positions permettant de choisir la temporisation de la fonction turbo : 1/4 h, 1/2 h, 1 h, 2 h.

- Système de verrouillage de la molette de température.

- **Filtre sur modèle ventilo :**

Nettoyable et amovible permettant de limiter le dépôt de poussières sur la résistance.

- **Mode de programmation par fil pilote (fil noir du cordon d'alimentation) :**

L'appareil peut être commandé à distance si son fil pilote est raccordé à un appareil équipé d'un programmeur, à une centrale de programmation ou à un gestionnaire d'énergie.

- **Teinte :** Blanc RAL 9016

- **Garantie :** 2 ans

Extension de garantie : 4 ans dans le cadre d'une offre Vivrelec EDF.

EXTRAIT CATALOGUE POMPE SURPRESSEUR (LEROY SOMER)

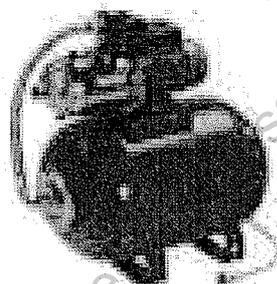
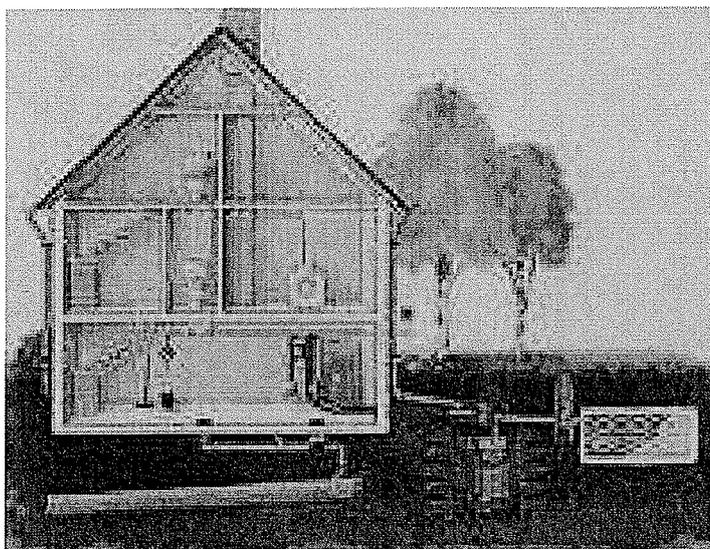
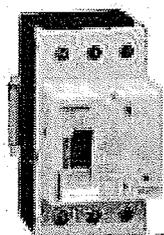


TABLEAU DE CARACTERISTIQUES DES ENSEMBLES DE SURPRESSION

Type du réservoir	Référence de l'équipement	Puis. en kW	Voit/A	Haüt. manométrique (m) d'aspiration maximum	Débit moyen en m ³ /h	Pression (en bars)		Précom- pression (en bars)	Pression de service maxi (en bars)	Masse en Kg
						d'enclench [†] mini P1	de déclench [†] maxi P2			
Réservoir vessie 24 l. sphérique	PJ 30 ME - 24 S	0,75	230V - 5,1A	8	2	1,5	3	1,3	8	12,5
	PJ 60 ME - 24 S	1,1	230V - 6,6A	8	2,5	2	3,8	1,8	8	12,5
	PJ 60 T - 24 S	1,1	230V/400V - 5,2A - 3A	8	2,5	2	3,8	1,8	8	12,5
	LS PRO 10 M - 24 S	0,55	230V - 4A	8	3	1,5	3	1,3	8	13,5
	LS PRO 10 T - 24 S	0,55	230V/400V - 3,3A - 1,9A	8	3	1,5	3	1,3	8	13,5
	LS PRO 20 M - 24 S	0,75	230V - 5,3A	8	3	2	3,8	1,8	8	15,5
	LS PRO 20 T - 24 S	0,75	230V/400V - 3,6A - 2,1A	8	3	2	3,8	1,8	8	15,5
Réservoir vessie 24 l. horizontal	PJ 30 ME - 24 H	0,75	230V - 5,1A	8	2	1,5	3	1,3	10	16
	PJ 60 ME - 24 H	1,1	230V - 6,6A	8	2,5	2	3,8	1,8	10	16
	PJ 60 T - 24 H	1,1	230V/400V - 5,2A - 3A	8	2,5	2	3,8	1,8	10	16
	LS PRO 20 M - 24 H	0,75	230V - 5,3A	8	3	2	3,8	1,8	10	21
	LS PRO 20 T - 24 H	0,75	230V/400V - 3,6A - 2,1A	8	3	2	3,8	1,8	10	21
Réservoir vessie 60 l. horizontal	PJ 60 ME - 60 H	1,1	230V - 6,6A	8	2,5	2	3,8	1,8	10	21
	PJ 60 T - 60 H	1,1	230V/400V - 5,2A - 3A	8	2,5	2	3,8	1,8	10	21
	LS PRO 20 M - 60 H	0,75	230V - 5,3A	8	3	2	3,8	1,8	10	27
	LS PRO 20 T - 60 H	0,75	230V/400V - 3,6A - 2,1A	8	3	2	3,8	1,8	10	27
Réservoir vessie 100 l. vertical	LS PRO 30 M - 100 V	1,1	230V - 7,2A	8	5	2	3,8	1,8	10	35
	LS PRO 30 T - 100 V	1,1	230V/400V - 5A - 2,9A	8	5	2	3,8	1,8	10	35

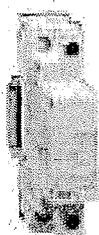
EXTRAIT CATALOGUE DISJONCTEUR MOTEUR (LEGRAND)



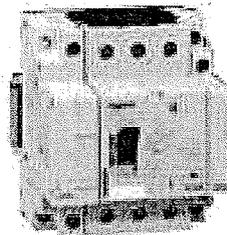
028 00



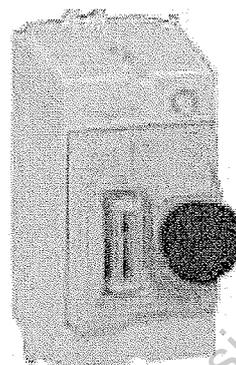
028 11



028 22



028 23 + 028 08 + 028 11



028 29 + 028 30

Codes d'encadrement (p. 301)

Conformes aux normes NF EN/IEC 60947-1, NF EN/IEC 60947-2, NF EN/IEC 60947-4-1

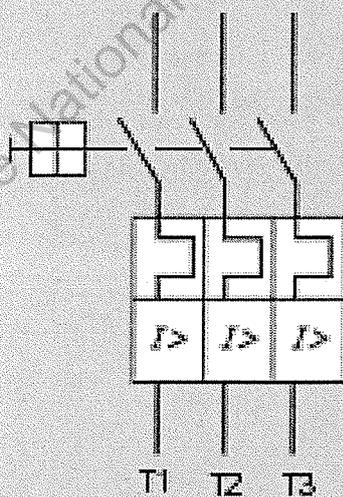
Emb.	Réf.	Disjoncteurs tripolaires			Emb.	Réf.	Accessoires
		Profondeur 62,5 mm Permet la commande et la protection de moteur jusqu'à 15 kW en 400 V					
		Intensité nominale (A)	Dispositif réglage du thermique (A)	Nbre de modules			
1	028 00	0,16	0,1 - 0,16	2,5	1	028 29	Boîtier IP 65 Peut recevoir en face avant un d'arrêt d'urgence réf. 028 30 et remplacement de la membran Pour disjoncteur moteur avec 1 contact auxiliaire (réf. 028 16/1 et/ou un déclencheur (réf. 028 22/ 23/25/28) 4 modules
1	028 01	0,25	0,16 - 0,25	2,5			
1	028 02	0,4	0,25 - 0,4	2,5			
1	028 03	0,63	0,4 - 0,63	2,5			
1	028 04	1	0,63 - 1	2,5			
1	028 05	1,6	1 - 1,6	2,5			
1	028 06	2,5	1,6 - 2,5	2,5			
1	028 07	4	2,5 - 4	2,5			
1	028 08	6,5	4 - 6,5	2,5	1	028 30	Bouton d'arrêt d'urgence Coup de poing à accrochage Se monte sur boîtier IP 65 en remplacement de la membran d'étanchéité Assure une protection IP 65
1	028 09	10	6,3 - 10	2,5			
1	028 10	14	9 - 14	2,5			
1	028 11	18	13 - 18	2,5			
1	028 12	23	17 - 23	2,5			
1	028 13	25	20 - 25	2,5			
1	028 14	32	24 - 32	2,5			Voyants lumineux Se fixent sur la face avant duit réf. 028 28

■ Schémas électriques

réf. 028 00 à 028 14

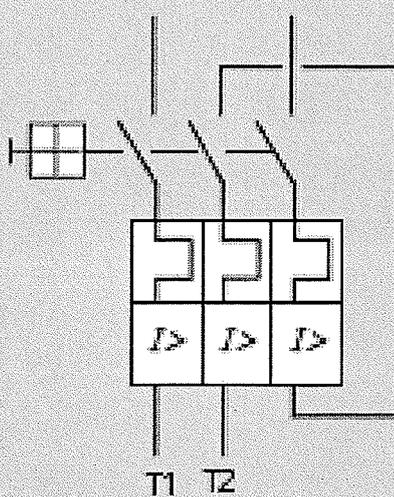
Triphasée

L1 L2 L3



Monophasée

L1 L2



FORMULAIRE

COURANT CONTINU :

Quantité d'électricité : $Q = I.t$ Puissances : $P = U.I = R.I^2 = U^2 / R$

Energie : $W = P.t = U.I.t = R.I^2.t = Q.U$ compteur d'énergie : $W = C.Nb$

Résistance et résistivité : $U = R.I$ $R = \rho.l / S$ $\Delta U = U_1 - U_2 = R_{\text{ligne}}.I$

R en série : $R_{\text{es}} = R_1 + R_2 \dots$ R en parallèle : $R_{\text{ep}} = R_1.R_2 / R_1 + R_2$

Générateur : $E = U + r.I$ $\eta = U / E$ Récepteur : $E' = U - r.I$ $\eta = E' / U$

Loi d'ohm généralisée : $\Sigma E - \Sigma E' = \Sigma R.I$

Condensateur : $Q = C.U$ $W = \frac{1}{2} . Q.U = \frac{1}{2} C.U^2$ $C_{\text{parallèle}} = C_1 + C_2 \dots$ $C_{\text{série}} = C_1.C_2 / C_1 + C_2$

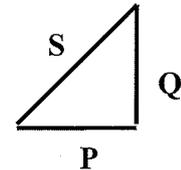
COURANT ALTERNATIF :

Equation : $u = \hat{U} \sin (\omega.t \pm \varphi)$ Fréquence, période, pulsation : $f = 1 / T$ $\omega = 2.\pi.f$ $T = 2.\pi / \omega$

Amplitude et valeur efficace : $\hat{U} = U.\sqrt{2}$ $\hat{I} = I.\sqrt{2}$

Puissances : $S = U.I$ $P = U.I \cos\varphi$ $Q = U.I \sin\varphi$

$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ $P = S.\cos\varphi$ $Q = S.\sin\varphi$ $Q = P.\tan\varphi$



Relèvement du $\cos\varphi$: $Q_C = P (\tan\varphi_{AV} - \tan\varphi_{AP})$ $Q_C = U^2.C.\omega$

Impédances... $U = Z.I$ $X_B = L.\omega$ $X_C = 1 / C.\omega$ $Z_B = \sqrt{R^2 + X_B^2}$

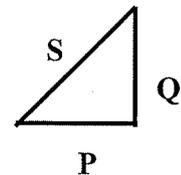
TRANSFORMATEUR :

$m = U_2 / U_1 = N_2 / N_1$ $P_1 = P_2 + P_F + P_J$ $P_J = R_1.I_1^2 + R_2.I_2^2$ $\eta = P_2 / P_1$

TRIPHASE :

Puissances : $S = U.I.\sqrt{3}$ $P = U.I.\sqrt{3}.\cos\varphi$ $Q = U.I.\sqrt{3}.\sin\varphi$

$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$ $P = S.\cos\varphi$ $Q = S.\sin\varphi$ $Q = P.\tan\varphi$



En étoile : $U = V.\sqrt{3}$

En triangle : $I = J.\sqrt{3}$

MOTEUR ASYNCHONE TRIPHASE :

Vitesses : $n_s = f / p$ $n = n_s - n_G$ $\Omega = 2.\pi.n$ $g = n_s - n / n_s$ (indice : s = synchronisme)

Puissances : voir formulaire triphasé + $P_{JS} = 1,5.R.I^2$

$P_A = P_U + P_F + P_{JS} + P_{JR} + P_M$

$\eta = P_U / P_A$

T_U ou $M_U = P_U / \Omega$