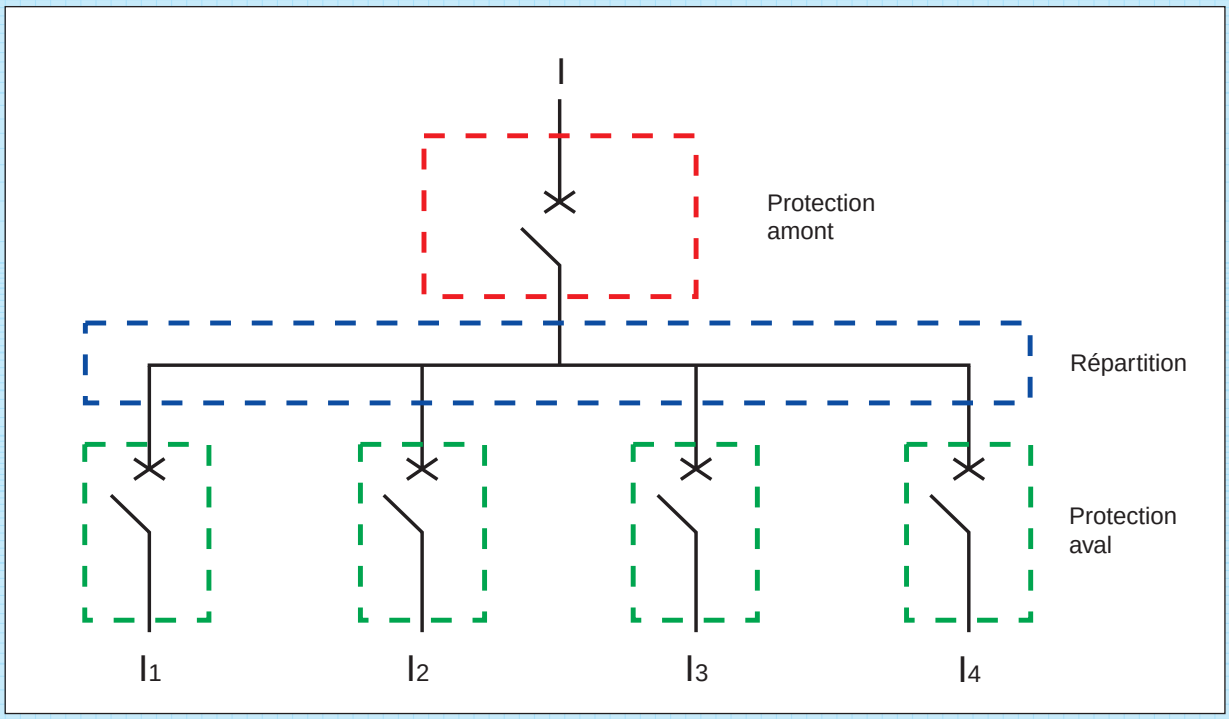
AFFAIRES EN COURS

N°7 - Mars 2000

CAHIER TECHNIQUE

La répartition : une fonction essentielle au sein d'un tableau de distribution

Définition :
La répartition peut se définir comme l'alimentation de plusieurs circuits à partir d'un seul.



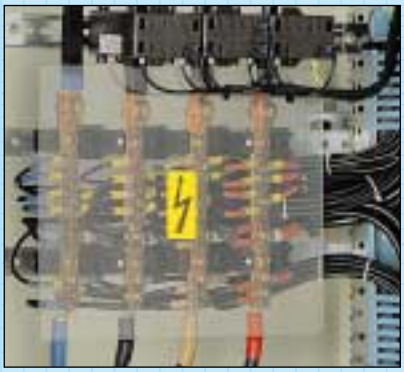
La fonction de base de la répartition est de permettre d'assurer à la fois la protection et l'alimentation de chaque circuit d'utilisation en les séparant physiquement.

legrand®

Les éléments indispensables pour déterminer une répartition

Le choix d'une répartition nécessite de connaître :
• Le circuit amont, son nombre de pôles, ses caractéristiques et sa protection.
• Les circuits avals, leurs caractéristiques et leurs protections.

Répartiteur 160/250 A.



Répartiteur 250/400 A.

Ces circuits se définissent par leur nombre (nombre de départs), leur protection, leur section, le type de conducteur, le mode de raccordement.
Jusqu'à 250 A, on privilégiera l'utilisation de produits manufacturés prêts à l'emploi ; au-delà de 250 A, on pourra faire appel aux produits sur mesure, et notamment aux jeux de barres.

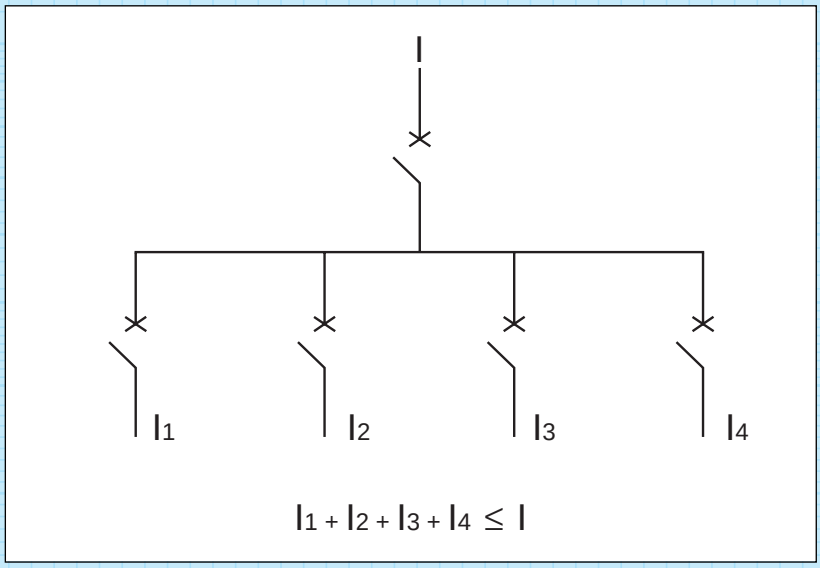
Les caractéristiques d'un répartiteur

Un répartiteur se définit par :

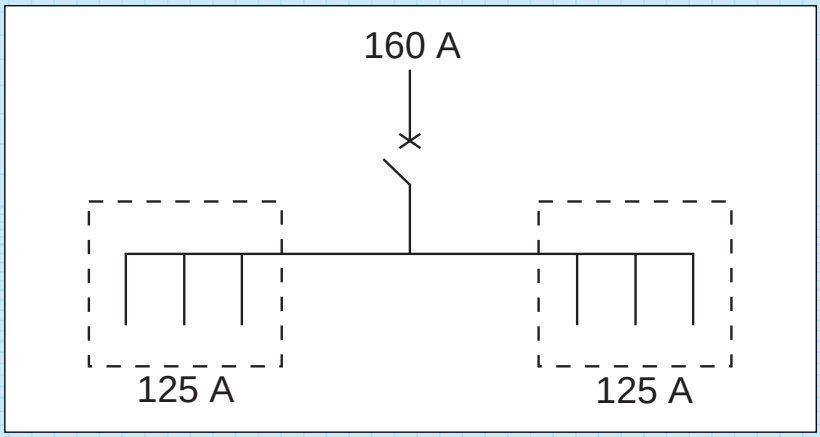
Son intensité nominale (In)

• Elle sera choisie en fonction de l'intensité de l'appareil amont ou de la section du conducteur d'alimentation.
En règle générale, on utilisera un répartiteur de même intensité (ou d'intensité immédiatement supérieure) que l'appareil de tête, et tel que la somme des intensités des circuits répartis soit inférieure à la valeur de l'intensité nominale du répartiteur.

• Il est possible de choisir un ou des répartiteurs d'intensité nominale inférieure à celle de l'appareil de tête aux conditions que les circuits avals ne soient pas simultanément chargés (coefficient de foisonnement) ou ne soient pas chargés à 100 % (coefficient de diversité). Il importera de vérifier que la valeur de court-circuit limitée par l'appareil de tête est compatible avec les répartiteurs utilisés.



L'intensité du répartiteur doit être égale à l'intensité de l'appareil de tête et supérieure à la somme des In des circuits répartis.



Coefficient de foisonnement et de diversité permettent de réduire la taille du répartiteur.

legrand®

Sa tension d'isolement (Ui)

• Elle est déterminée à la fois par la mesure des lignes de fuite, par les qualités isolantes du matériau et par le degré de pollution.

• La ligne de fuite est la valeur de la distance mesurée à la surface des matériaux isolants dans les conditions ou positions les plus défavorables entre les parties actives (phases, phases et neutre) et entre ces parties et la masse.

• Les qualités isolantes du matériau sont entre autres caractérisées par l'indice de résistance aux courants de cheminement (IRC). Plus cette valeur sera élevée, moins l'isolation sera dégradée par des dépôts de pollution conductrice. Le degré de pollution caractérise, par un nombre de 1 à 4, le risque de dépôt de poussière conductrice :
1. Aucune pollution,
2. Aucune pollution et condensation temporaire,
3. Pollution conductrice possible,
4. Pollution persistante.

Le niveau 2 est assimilé aux applications domestiques, résidentielles, tertiaires. Le niveau 3 est assimilé aux applications industrielles. Il y a lieu de vérifier que la tension d'isolement de répartiteurs et des appareils est supérieure à la tension du réseau.

Caractéristiques de tenue en court-circuit des répartiteurs

Type	Références	I^2t (A^2s)	Icw (kA)	Ipk (kA)
Borniers 63/100 A	048 01/03/05/06/07 048 20/22/24/25/26/28 048 50/52/54/55/56/58 048 40/42/44/45/46/48 048 30/32/34/35/36/38	$1,2 \times 10^7$	3,5	60
Répartiteurs Lexiclic	048 70/74/75	$1,1 \times 10^8$ (1)	10,5	60
Cordons 6 mm²	048 91/92/93/94	$0,6 \times 10^6$ (1)	0,81	-
Cordons 10 mm²	048 95/96/97/98	$1,8 \times 10^6$ (1)	1,35	-
Répartiteurs modulaires	048 81/85 (40 A)	$0,9 \times 10^7$	3	20
	048 88 (125 A)	$1,8 \times 10^7$	4,2	14,5
	048 82 (125 A)	2×10^7	4,5	18
	048 80/84/86 (100 A)	2×10^7	4,5	20
	048 83/87 (160 A)	1×10^8	10	27
Répartiteurs extra-plats	374 47 (125 A)	$1,1 \times 10^7$	4,1	25
	374 00 (160/250 A)	$1,5 \times 10^8$	8/12(2)	60
Répartiteurs étagés	373 95 (125 A)	$1,7 \times 10^7$	4,1	25
	374 30 (125 A)	$7,4 \times 10^7$	8,5	35
	374 31 (160 A)	1×10^8	10	35
	374 35 (250 A)	$2,1 \times 10^8$	14,3	35
	374 42 (400 A)	$3,4 \times 10^8$	17	50/75(3)

(1) La contrainte thermique limitée par l'appareil amont doit être inférieure à l'I^2t du répartiteur. La contrainte thermique limitée par l'appareil aval doit être inférieure à l'I^2t du cordon : adapter si nécessaire la section du cordon.
(2) Plages inférieures / plages supérieures
(3) Espacement des barres 50 mm / 75 mm

Valeurs des tensions de chocs à considérer en fonction de la tension par rapport à la terre et de l'emplacement d'installation

Valeur maximale de la tension assignée d'emploi par rapport à la terre Valeur efficace ou courant continu (V)	Valeurs préférentielles de tension assignée de tenue aux chocs (1,2/50µs) à 2000 m (en kV)							
	à considérer en règle générale				pouvant être considérée en cas d'alimentation souterraine			
	Catégorie de surtension				Catégorie de surtension			
	IV	III	II	I	IV	III	II	I
	Niveau origine de l'installation	Niveau distribution	Niveau charge (appareils, matériels)	Niveau spécialement protégé	Niveau origine de l'installation	Niveau distribution	Niveau charge (appareils, matériels)	Niveau spécialement protégé
50	1,5	0,8	0,5	0,33	0,8	0,5	0,33	-
100	2,5	1,5	0,8	0,5	1,5	0,8	0,5	0,33
150	4	2,5	1,5	0,8	2,5	1,5	0,8	0,5
300	6	4	2,5	1,5	4	2,5	1,5	0,8
600	8	6	4	2,5	6	4	2,5	1,5
1000	12	8	6	4	8	6	4	2,5

NB : La tension de tenue aux chocs donnée pour une altitude de 2000 m implique que des tests à des valeurs plus élevés soient effectués au niveau de la mer : 7,4 kV pour 6 kV - 9,8 kV pour 8 kV - 14,8 kV pour 12 kV.

Sa tension de tenue aux chocs (Uimp)

• Elle caractérise le niveau de surtension admissible sous la forme d'une onde de tension représentative d'un choc de foudre. Sa valeur (en kV) dépend de la tension du réseau, mais aussi de l'emplacement dans l'installation. C'est à l'origine de l'installation (en amont du disjoncteur de branchement ou du transformateur) qu'elle est la plus élevée.

• Les matériels peuvent être désignés ou marqués suivant deux modes :
- deux valeurs indiquées (exemple : 230/400) : celles-ci se rapportent à un réseau triphasé 4 fils (montage en étoile). La valeur inférieure est la tension entre phase et neutre, la valeur supérieure est la valeur entre phases.
- une seule valeur indiquée (exemple : 400 V) : celle-ci se rapporte normalement à un réseau monophasé ou triphasé 3 fils non relié à la terre (ou ayant une phase reliée à la terre) et pour lequel on doit considérer que la tension entre phase et terre peut atteindre la valeur de la tension composée (pleine tension entre phases).

On discerne les valeurs :

IV. Origine de l'installation
III. Distribution
II. Utilisation
I. Spécialement protégé

Les répartiteurs Legrand sont conçus et testés pour les valeurs d'usage les plus sévères correspondant aux risques de surtension les plus élevés. La valeur Uimp caractérise cette exigence de sécurité.

Caractéristiques d'isolement des répartiteurs

Type	Borniers 63/100 A	Lexiclic	Répartiteurs modulaires	Répartiteurs extra-plats		Répartiteurs étagés		
Référence	048 XX	048 70 048 74/75	048 80/81/82/83 84/85/86/87/88	374 47	374 00	374 30/31 374 35	374 42 espac^t 50 mm	374 42 espac^t 75 mm
Ui (V)	400	660	500	500	1000	1000	1000	1500
Uimp (kV)	-	-	8	8	12	12	8	12

Sa contrainte thermique (Icw)

• C'est l'effet thermique du passage d'un courant de surcharge de courte durée dans un élément conducteur. Cette contrainte est déterminée par l'appareil de protection qui doit la limiter à une valeur acceptable par les conducteurs en aval. On considère que la limite d'échauffement acceptable par un conducteur est liée à sa nature (cuivre, alu) et à son isolement (PVC, PRC, nu).

Calcul de la contrainte thermique :

La valeur **I^2t** de la contrainte thermique maximale considérée pour un courant de court-circuit de moins de 5 secondes se calcule avec la formule :

$$I^2t = K^2S^2$$

- K (As 0,5 /mm^2) :

• 115 (pour les barres souples (température maxi : 160°C)

• 135 pour les barres rigides de forte section (larg.> 50 ; température maxi : 200°C)

• 143 pour les barres rigides de petite section (larg.< 50) et les barres en C (température maxi : 220°C)

- S (mm^2) : section de barre

La valeur conventionnelle du courant de courte durée admissible sous l'aspect de la contrainte thermique, rapporté à une durée de 1 seconde, s'exprime par la formule : **$Icw = \sqrt{I^2t}$**

Caractéristiques de tenue en court-circuit des répartiteurs

Type	Références	I^2t (A^2s)	Icw (kA)	Ipk (kA)
Borniers 63/100 A	048 01/03/05/06/07 048 20/22/24/25/26/28 048 50/52/54/55/56/58 048 40/42/44/45/46/48 048 30/32/34/35/36/38	$1,2 \times 10^7$	3,5	60
Répartiteurs Lexiclic	048 70/74/75	$1,1 \times 10^8$ (1)	10,5	60
Cordons 6 mm^2	048 91/92/93/94	$0,6 \times 10^6$ (1)	0,81	-
Cordons 10 mm^2	048 95/96/97/98	$1,8 \times 10^6$ (1)	1,35	-
Répartiteurs modulaires	048 81/85 (40 A)	$0,9 \times 10^7$	3	20
	048 88 (125 A)	$1,8 \times 10^7$	4,2	14,5
	048 82 (125 A)	2×10^7	4,5	18
	048 80/84/86 (100 A)	2×10^7	4,5	20
	048 83/87 (160 A)	1×10^8	10	27
Répartiteurs extra-plats	374 47 (125 A)	$1,1 \times 10^7$	4,1	25
	374 00 (160/250 A)	$1,5 \times 10^8$	8/12(2)	60
Répartiteurs étagés	373 95 (125 A)	$1,7 \times 10^7$	4,1	25
	374 30 (125 A)	$7,4 \times 10^7$	8,5	35
	374 31 (160 A)	1×10^8	10	35
	374 35 (250 A)	$2,1 \times 10^8$	14,3	35
	374 42 (400 A)	$3,4 \times 10^8$	17	50/75(3)

(1) La contrainte thermique limitée par l'appareil amont doit être inférieure à l'I^2t du répartiteur. La contrainte thermique limitée par l'appareil aval doit être inférieure à l'I^2t du cordon : adapter si nécessaire la section du cordon.
(2) Plages inférieures / plages supérieures
(3) Espacement des barres 50 mm / 75 mm

legrand®

• Les répartiteurs Legrand sont conçus pour présenter une résistance à la contrainte thermique au moins aussi élevée que celle du conducteur de la section correspondant au courant nominal, de telle sorte qu'aucune autre vérification n'est généralement nécessaire.

Valeur de l'Icc admissible du répartiteur Lexiclic en fonction de l'association appareil amont / appareil aval

Appareil aval	In (A)	Section du cordon (mm2)	Appareil amont			
			DPX 125 (kA)	DPX 160 (kA)	DPX 250 (kA)	DPX 630 (kA)
DX 1P+N 6000 / 10 kA	≤ 10	6	30	30	30	25
	16-20	6	30	25	25	25
	25	6	25	20	20	20
	32	6	15	10	10	10
	40	10	10	10	10	10
DX 6000 / 10 kA	≤ 20	6	35	35	50	50
	25-40	6	35	50	50	50
	50-63	10	25	35	30	30
DX-h 10 000 / 25kA	≤ 40	6	35	50	50	50
	50-63	10	25	35	35	30

Contrainte thermique admissible par les conducteurs isolés au PVC

	S (mm^2)	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95
Cuivre	I^2t (A^2s)	$0,3 \times 10^5$	$0,8 \times 10^5$	$0,2 \times 10^6$	$0,5 \times 10^6$	$1,3 \times 10^6$	$3,4 \times 10^6$	$8,3 \times 10^6$	$1,6 \times 10^7$	$3,3 \times 10^7$	$6,4 \times 10^7$	$1,2 \times 10^8$
	Icw (kA)	0,17	0,29	0,46	0,69	1,15	1,84	2,9	4	5,7	8	10,9
Alu	I^2t (A^2s)					$5,7 \times 10^5$	$1,5 \times 10^6$	$3,6 \times 10^6$	7×10^6	$1,4 \times 10^7$	$2,8 \times 10^7$	$5,2 \times 10^7$
	Icw (kA)					0,76	1,2	1,9	2,7	3,8	5,3	7,2

Sa contrainte électromécanique (Ipk)

• C'est l'effet mécanique créé par le passage d'un courant de court-circuit bref et intense.
Le champ électromagnétique créé risque d'avoir des effets dévastateurs (barres tordues ou en contact, supports cassés) si les produits n'ont pas été conçus et testés pour ces contraintes.
Les effets sont proportionnels au carré de l'intensité de crête du courant. C'est pourquoi la valeur caractéristique est exprimée en kA crête (Ipk).
Les valeurs Ipk et Icw sont données pour tous les répartiteurs Legrand.

Son nombre de départs et sa capacité

• Illustrant la notion de diversité, les départs ne sont pas définis par l'intensité, mais par une section raccordable (exemple : 11 départs de 4 mm).
Le nombre de départs ramené à l'intensité de chaque départ est largement supérieur à l'intensité nominale du répartiteur.

Le type de raccordement

- Raccordement direct : les conducteurs sont directement raccordés sans préparation spéciale dans les bornes. C'est le mode de raccordement préférentiel sur le chantier pour les conducteurs rigides de type H 07 V-U ou H 07 V-R

• Pour les câbles souples, il est préférable d'utiliser un embout du type Starfix.

- Raccordement par cosses : ce type de raccordement est le plus couramment utilisé pour les câbles de forte section. Il est plutôt employé dans le domaine industriel pour les tableaux câblés en atelier.
Il se caractérise par une excellente tenue mécanique et sa facilité de connexion et déconnexion.

Aspects réglementaires et normatifs

• Les répartiteurs Legrand sont conformes aux normes qui leur sont applicables.
Il faut noter que ce sont les normes d'installation CEI 60439, NFC-15-100 ou d'ensemble EN 60439 qui guident la conception des répartiteurs plus qu'une norme spécifique de produits.
Les conditions et les mesures à mettre en œuvre contre les surcharges et courts-circuits pour les lignes réparties sont définies au paragraphe 473 de la NFC-15-100.

• Elle explicite la possibilité de constituer une répartition, c'est-à-dire de dériver des lignes d'une section inférieure à la ligne principale, sous réserve que le dispositif de protection amont protège effectivement contre les surcharges et les courts-circuits, que la longueur non protégée de la (ou des) ligne(s) dérivée(s) et que les risques de court-circuit soient minimisés par l'isolement et la fixation des conducteurs.

• L'application de la norme EN 60 439-1 est retenue pour les essais de court-circuit. Cette norme définit les conditions d'utilisation en ensemble et plus particulièrement les conditions d'essai de court-circuit : valeurs efficaces de Icw et valeur de crête Ipk du courant de court-circuit.

• Les autres caractéristiques - isolement, échauffement, fiabilité - sont testées suivant la norme EN 60947-1.

Choix d'un répartiteur

Le répartiteur peut être placé directement en sortie de l'appareil amont (borne de répartition), directement en amont des appareils avals (peigne) ou entre les deux avec raccordement amont et aval par conducteurs.

• Peignes lexic
Répartiteurs à raccordement direct pour les appareils modulaires, les peignes Lexic et leurs accessoires assurent l'alimentation des appareils avals jusqu'à 90 A.

• Lexiclic
C'est un système de répartition permettant à partir d'une source amont (appareil ou jeu de barres) d'alimenter des produits modulaires. Les connexions enfichables facilitent l'équilibrage des phases ou le changement rapide d'appareil.

• Borne de répartition 160 A
Se fixe directement à la sortie de l'appareil amont : disjoncteurs DPX 160, Vistop modulaire 63 à 160 A.

Borne 160 A.

Peignes 63 à 90 A.

Borne d'arrivée.

Répartition à la rangée

Peignes 63 à 90 A

	Unipolaires ph ou N	Bipolaires	Bipolaires équilibrés sur 3 phases	Tripolaires	Tétrapolaires
1 rangée	049 26	049 38(1)	049 40(1)	049 42(1)	049 44(1)
au mètre	049 37	049 39	049 41	049 43	049 45

(1) pré-équipés de protections des extrémités

Accessoires pour peignes	unipolaires + neutre	bipolaires et tripolaires	trétrapolaires
Borne d'arrivée universelle	049 05		
Borne d'arrivée universelle découpable	049 06		
Protections des dents non utilisées	049 88		
Protections d'extrémité	049 89	049 90	049 91
Eléments d'espacement passe-fil 1/2 module	044 40		
Eléments d'espacement passe-fil 1 module	044 41		

legrand®

• Borniers indépendants à usage universel
Permettent de répartir jusqu'à 100 A sur un nombre de départs de 4 à 33 selon les références.
Se fixent sur barreau 12 x 2 mm ou sur rail EN 50022

Borniers 63 à 100 A.

Borniers 63 à 100 A

1 arrivée de 4 à 25 mm²

Nombre de départ 1,5 à 16 mm²	Borniers à visser	Borniers universels sur supports	Borniers IP2x (xxB)			Borniers de repiquage	Tripolaires + neutre
			noir	bleu	vert		
4	048 01	048 20(1)	048 50(1)	048 40(1)	048 30(1)	048 12(1)	
8	048 03	048 22(1)	048 52(1)	048 42(1)	048 32(1)		
12		048 24	048 54	048 44	048 34		
14	048 05						
16		048 25	048 55	048 45	048 35		048 14
19	048 06						
21		048 26	048 56	048 46	048 36		
24	048 07				048 37		
33		048 28	048 58	048 48	048 38		

(1) arrivée 1,5 à 16 mm²

Borniers domino avec support 048 18	Référence
1 trou 1,5 à 16 mm²	048 61
2 trou 1,5 à 16 mm²	048 62

Support borniers	Référence
Support répartiteur 2,3 ou 4 P - reçoit un bornier IP 2x	048 10
Support universel pour rail	048 11
Support vide 28 trous	048 18

• Répartiteurs modulaires
Leur intérêt principal est leur grande capacité de raccordement et leur encombrement réduit.
De profil modulaire, ils se fixent par clipsage sur les rails TH 35 15 ou EN 50022.
Totalement isolés, ils s'utilisent en tête de tableau jusqu'à 160 A ou en sous groupe de départ dans des tableaux de densité plus élevée.
Ils peuvent, jusqu'à 125 A, recevoir un bornier de neutre supplémentaire pour augmenter leur capacité en tétrapolaire.

Répartiteurs modulaires 40 à 160 A.

Répartiteurs modulaires 40 à 160 A

Intensité maximale admissible (A)	Réf.			Arrivée par pôle (mm²)	Départ par pôle (mm²)	Mode de raccordement	Bornier de neutre supplémentaire pour répatiteur tétra	
	1 P	2 P	4 P				Réf.	Départs (mm²)
40		048 81	048 85	2 x 16	11 x 4	Direct		
100		048 80	048 84	2 x 16	5 x 6	Direct	048 42	7 x 6
125			048 86	2 x 35	2 x 16 7 x 6	Direct	048 44	12 x 6
		048 82		2 x 35	2 x 16 10 x 16	Direct		
			048 88	2 x 35	2 x 16 10 x 6	Direct	048 45	16 x 6
160	048 83		048 87	1 x 70	1 x 35 2 x 25 2 x 16 7 x 6	Direct	Shunt de couplage 100 A pour réf. 048 83 048 99	

legrand®

• Répartiteurs extra-plats
Leur encombrement réduit en hauteur les destine plus particulièrement aux armoires d'automatismes.

Répartiteurs extra-plats 125/250 A.

Répartiteurs extra-plats 125/250 A

Intensité maximale admissible (A)	4 Pôles			
	Réf.	Arrivée par pôle (mm²)	Départ (mm²)	Mode de raccordement
125	374 47	1 x 35	10 x 16 (phases) 17 x 16 (neutres)	Direct sur arrivée cosses sur départ
250	374 00	1 x 150	12 x 35	Cosses ou direct avec 374 03

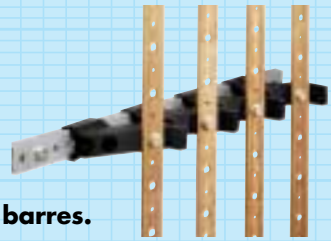
• Répartiteurs étagés
Ils existent en version catalogue ou permettent d'aborder la répartition sur mesure avec la version composable : barres et supports à commander séparément.

Répartiteurs étagés 125/400 A.

Répartiteurs étagés 125/400 A

Intensité maximale admissible (A)	4 barres à trous taraudés			
	Réf.	Arrivée par pôle sur chaque barre (mm²)	Départ sur chaque barre (mm²)	Mode de raccordement
125	373 95	4 barres 12 x 4 mm reçevant chacune 5 connecteurs 2 x 10 mm²		Cosses
	374 30	1 x 35	5 x 25	Cosses
160	374 31	1 x 70	5 x 35	Cosses
250	374 35	1 x 120	5 x 50	Cosses
250/400	374 42	2 x 185	15 trous M6 4 trous M8	Cosses direct avec 374 03

• Les jeux de barres
Se composent exclusivement sur mesure pour les puissances à partir de 125 A.
Les sections de barres et les supports sont choisis en fonction de la configuration, de l'intensité et de la valeur de court-circuit.
Les raccordements des circuits dérivés se fait par boulonnage (cosses, barres souples ou rigides) ou par connecteurs jusqu'à 16 mm.



Jeux de barres.

Supports de jeux de barres

Se reporter au chapitre "dimensionnement des jeux de barres" pour le choix des barres

Intensité maximale admissible (A)	Supports		Barres plates												Barres en C		
	1 P	4 P	373 88 (12 x 2)	373 89 (12 x 4)	374 33 (15 x 5)	374 34 (18 x 4)	374 38 (25 x 4)	374 18 (25 x 5)	374 19 (32 x 5)	374 40 (50 x 5)	374 41 (63 x 5)	374 59 (75 x 5)	374 43 (80 x 5)	374 46 (100 x 5)	374 60 (155mm²)	374 61 (265mm²)	374 62 (440mm²)
125	373 98	373 96	●	●													
160		374 32		●		●											
250	374 37				●	●	●										
		374 36					●										
400	374 52					●		●	●								
630		374 14				●		●	●		●						
1000		374 56								●	●	●	●		●	●	●
1600		374 53(1)								●	●	●	●	●			

(1) Accepte une ou deux barres par pôle

legrand®