



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Réseau Canopé
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.

BREVET PROFESSIONNEL INSTALLATIONS ET ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES

SESSION 2017

ÉPREUVE E1
ÉTUDE D'UNE INSTALLATION OU D'UN ÉQUIPEMENT

DOSSIER RESSOURCE

Tous les documents sont à rendre en fin d'épreuve.
La calculatrice est autorisée.

Les documents fournis au candidat sont constitués de trois dossiers :

DOSSIER TECHNIQUE pages DT 1/14 à DT 14/14
DOSSIER RESSOURCE pages DR 1/35 à DR 35/35
DOSSIER SUJET pages DS 1/22 à DS 22/22

BP INSTALLATIONS ET ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES	Code : 25513	Session 2017	DOSSIER RESSOURCE
E1 – ÉTUDE D'UNE INSTALLATION OU D'UN ÉQUIPEMENT	Durée : 4h00	Coefficient : 4	Page 1/35

Domaine Habitat :

Art. 23

La mesure des consommations d'énergie : un incontournable

La RT2012 impose la mise en œuvre de systèmes permettant de mesurer ou d'estimer la consommation d'énergie de chaque logement.

L'information devra être délivrée :

- a minima **mensuellement**,
- dans le **volume habitable***, par type d'énergie, à minima selon la répartition suivante :
 - chauffage,
 - refroidissement,
 - production d'eau chaude sanitaire,
 - réseau de prises électriques,
 - autres.
- répartition basée soit sur des données mesurées, soit sur des données estimées.

** Dans le cas de logements locatifs sociaux, cette information peut être délivrée aux occupants, a minima mensuellement, par voie électronique ou postale et non pas directement dans le volume habitable.*

Totalement nouvelle, cette exigence de mesure des consommations énergétiques et d'information des occupants a pour objectif de les sensibiliser sur leurs pratiques et, ainsi, de les inciter à modifier leurs comportements.

La mesure par usage devrait notamment les alerter sur les consommations liées aux usages domestiques (appareils de cuisson, électroménager, multimédia, etc.) qui devraient devancer les postes jusqu'alors les plus énergivores : chauffage, climatisation, eau chaude, éclairage et auxiliaires.

Domaine Tertiaire :

Art. 31

Les consommations d'énergie par usage : un incontournable

Les bâtiments à usage autre que d'habitation sont équipés de systèmes permettant de mesurer ou de calculer la consommation d'énergie :

- **pour le chauffage** : par tranche de 500 m² de SURt concernée ou par tableau électrique ou par étage ou par départ direct
- **pour le refroidissement** : par tranche de 500 m² de SURt concernée ou par tableau électrique ou par étage ou par départ direct
- **pour la production d'eau chaude sanitaire**
- **pour l'éclairage** : par tranche de 500 m² de SURt concernée ou par tableau électrique ou par étage
- **pour le réseau de prises de courant** : par tranche de 500 m² de SURt concernée ou par tableau électrique ou par étage
- **pour les centrales de ventilation** : par centrale
- **par départ direct de plus de 80 A.**

* SURt : surface utile d'un bâtiment ou d'une partie de bâtiment.

Au sens de la RT, la SURt est la surface de plancher construite des locaux soumis à la réglementation thermique, après déduction des surfaces occupées par les éléments suivants : murs, y compris l'isolation ; cloisons fixes prévues aux plans ; poteaux ; marches et cages d'escaliers ; gaines ; ébrasements de portes et de fenêtres ; parties des locaux d'une hauteur inférieure à 1,80 m ; parties du niveau inférieur servant d'emprise à un escalier, à une rampe d'accès ou les parties du niveau inférieur auquel s'arrêtent les trémies des ascenseurs, des monte-charges, des gaines et des conduits de fumée ou de ventilation ; locaux techniques exclusivement affectés au fonctionnement général du bâtiment et à occupation passagère.

Protection des circuits

Détermination des sections de câbles

Les tableaux ci-contre permettent de déterminer la section des conducteurs de phase d'un circuit pour des canalisations enterrées et protégées par disjoncteur.

Pour obtenir la section des conducteurs de phase, il faut, pour la lettre de sélection D qui correspond aux câbles enterrés : déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.

Ce coefficient K s'obtient en multipliant les facteurs de correction, K4, K5, K6, K7, Kn et Ks :

- le facteur de correction K4 prend en compte le mode de pose
- le facteur de correction K5 prend en compte l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte
- le facteur de correction K6 prend en compte l'influence de la nature du sol
- le facteur de correction K7 prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant
- le facteur de correction du neutre chargé Kn
- le facteur de correction dit de symétrie Ks.

Lettre de sélection D

La lettre de sélection D correspond à des câbles enterrés.

Facteur de correction K4

type de pose des câbles (1) enterrés	espace entre conduits ou circuits		nombre de conduits ou circuits					
	1	2	3	4	5	6		
pose dans des conduits, des fourreaux ou des conduits profilés enterrés	Appliquer d'abord un coefficient général de 0,80 puis tenir compte l'espace entre circuits et du nombre de conducteurs							
■ seul	1							
■ jointif		0,87	0,77	0,72	0,68	0,65		
■ 0,25 m		0,93	0,87	0,84	0,81	0,79		
■ 0,5 m		0,95	0,91	0,89	0,87	0,86		
■ 1,0 m		0,97	0,95	0,94	0,93	0,93		
posés directement dans le sol avec ou sans protection	Appliquer directement les coefficients ci-dessous							
■ seul	1							
■ jointif		0,76	0,64	0,57	0,52	0,49		
■ un diamètre		0,79	0,67	0,61	0,56	0,53		
■ 0,25 m		0,84	0,74	0,69	0,65	0,60		
■ 0,5 m		0,88	0,79	0,75	0,71	0,69		
■ 1,0 m		0,92	0,85	0,82	0,80	0,78		

(1) Câbles mono ou multiconducteurs.

Facteur de correction K5

influence mutuelle des circuits dans un même conduit	disposition des câbles jointifs	nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16
	enterrés	1	0,71	0,58	0,50	0,45	0,41	0,38	0,35	0,33	0,29	0,25

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, multiplier K5 par :

- 0,80 pour 2 couches
- 0,73 pour 3 couches
- 0,70 pour 4 ou 5 couches
- 0,68 pour 6 ou 8 couches
- 0,66 pour 9 couches et plus

Facteur de correction K6

influence de la nature du sol	nature du sol	
		■ terrain très humide
	■ humide	1,13
	■ normal	1,05
	■ sec	1
	■ très sec	0,86

Facteur de correction K7

température du sol (°C)	isolation	
	polychlorure de vinyle (PVC)	polyéthylène réticulé (PR) éthylène, propylène (EPR)
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
20	1,00	1,00
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,55	0,71
60	0,45	0,65

Facteur de correction Kn (conducteur Neutre chargé) (selon la norme NF C15-100 § 523.5.2)

- Kn = 0,84
 - Kn = 1,45
- Détermination de la section d'un conducteur Neutre chargé ► page A47.

Facteur de correction dit de symétrie Ks (selon la norme NF C15-105 § B.5.2 et le nombre de câbles en parallèle)

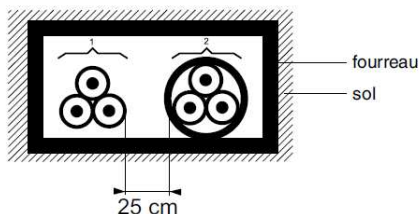
- Ks = 1 pour 2 et 4 câbles par phase avec le respect de la symétrie
- Ks = 0,8 pour 2, 3 et 4 câbles par phase si non respect de la symétrie.

Exemple d'un circuit à calculer selon la méthode NF C15-100 § 52 GK

Un câble polyéthylène réticulé (PR) triphasé + neutre (circuit 2, à calculer) est posé à 25 cm d'un autre circuit (circuit 1) dans des fourreaux enterrés, dans un sol humide dont la température est 25 °C.

Le câble véhicule 58 ampères par phase.

On considère que le neutre n'est pas chargé.



La lettre de sélection est D, s'agissant de câbles enterrés.

Les facteurs de correction K4, K5, K6, K7 donnés par les tableaux correspondants sont respectivement :

- K4 = 0,80 x 0,93 = 0,74
- K5 = 0,71
- K6 = 1,13
- K7 = 0,96.

Le coefficient total K = K4 x K5 x K6 x K7 est donc 0,74 x 0,71 x 1,13 x 0,96 soit :

- K = 0,57.

Détermination de la section

On choisira une valeur normalisée de I_n juste supérieure à 58 A, soit $I_n = 63$ A.

Le courant admissible dans la canalisation est $I_z = 63$ A.

L'intensité fictive I'_z prenant en compte le coefficient K est $I'_z = 63/0,57 = 110,5$ A.

Dans le tableau de choix des sections on choisit la valeur immédiatement supérieure à 110,5 A, soit, ici :

- pour une section cuivre 113 A, ce qui correspond à une section de 16 mm²,
- pour une section aluminium 111 A, ce qui correspond à une section de 25 mm².

Nota : En cas de neutre chargé, prendre en compte le facteur de correction K_n et éventuellement le facteur de correction dit de symétrie K_s .

Détermination de la section minimale

Connaissant I'_z et K (I'_z est le courant équivalent au courant véhiculé par la canalisation : $I'_z = I_z/K$), le tableau ci-après indique la section à retenir.

section	isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)				
	caoutchouc ou PVC		butyle ou PR ou éthylène PR		
	3 conducteurs	2 conducteurs	3 conducteurs	2 conducteurs	
section cuivre (mm ²)	1,5	26	32	31	37
	2,5	34	42	41	48
	4	44	54	53	63
	6	56	67	66	80
	10	74	90	87	104
	16	96	116	113	136
	25	123	148	144	173
	35	147	178	174	208
	50	174	211	206	247
	70	216	261	254	304
	95	256	308	301	360
	120	290	351	343	410
	150	328	397	387	463
	185	367	445	434	518
	240	424	514	501	598
	300	480	581	565	677
section aluminium (mm ²)	10	57	68	67	80
	16	74	88	87	104
	25	94	114	111	133
	35	114	137	134	160
	50	134	161	160	188
	70	167	200	197	233
	95	197	237	234	275
	120	224	270	266	314
	150	254	304	300	359
	185	285	343	337	398
	240	328	396	388	458
	300	371	447	440	520

Détermination de la section d'un conducteur neutre chargé

Les courants harmoniques de rang 3 et multiples de 3 circulant dans les conducteurs de phases d'un circuit triphasé s'additionnent dans le conducteur neutre et le surchargent.

Pour les circuits concernés par la présence de ces harmoniques, pour les sections de phase > 16 mm² en cuivre ou 25 mm² en aluminium, il faut déterminer la section des conducteurs de la manière suivante, en fonction du taux d'harmoniques en courant de rang 3 et multiples de 3 dans les conducteurs de phases :

- taux (ih₃) < 15% :

Le conducteur neutre n'est pas considéré comme chargé. La section du conducteur neutre (S_n) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (S_{ph}). Aucun coefficient lié aux harmoniques n'est appliqué : $S_n = S_{ph}$

- taux (ih₃) compris entre 15% et 33% :

Le conducteur neutre est considéré comme chargé, sans devoir être surdimensionné par rapport aux phases.

Prévoir une section du conducteur neutre (S_n) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (S_{ph}). Mais un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs :

$S_n = S_{ph} = S_{ph0} \times 1/0,84$ (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section S_{ph0} calculée).

- taux (ih₃) > 33% :

Le conducteur est considéré comme chargé et doit être surdimensionné pour un courant d'emploi égal à 1,45/0,84 fois le courant d'emploi dans la phase, soit environ 1,73 fois le courant calculé.

Selon le type de câble utilisé :

○ câbles multipolaires : la section du conducteur neutre (S_n) est égale à celle nécessaire pour la section des conducteurs de phases (S_{ph}) et un facteur de correction de 1,45/0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs. $S_n = S_{ph} = S_{ph0} \times 1,45/0,84$ (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section S_{ph0} calculée).

○ câbles unipolaires : le conducteur neutre doit avoir une section supérieure à celle des conducteurs de phases.

La section du conducteur neutre (S_n) doit avoir un facteur de dimensionnement de 1,45/0,84 et. Pour les conducteurs de phases (S_{ph}) un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte :

$S_n = S_{ph0} \times 1,45/0,84$

$S_{ph} = S_{ph0} \times 1/0,84$

- Lorsque le taux (ih₃) n'est pas défini par l'utilisateur, on se placera dans les conditions de calcul correspondant à un taux compris entre 15% et 33%.

$S_n = S_{ph} = S_{ph0} \times 1/0,84$ (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section S_{ph0} calculée).

Disjoncteurs et interrupteurs jusqu'à 160 A
Disjoncteurs NG125N/L

Disjoncteurs NG125 ► page D60

1. Disjoncteurs 10 à 125 A
2. Blocs différentiels Vigi associables

Raccordement ► page D46

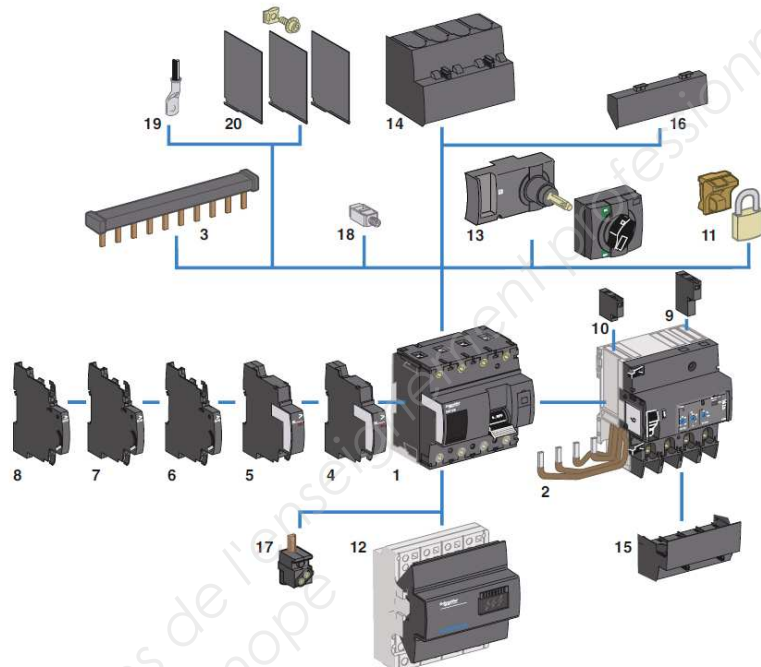
3. Peigne de raccordement ≤ 63 A

Auxiliaires électriques ► page D62

4. Déclencheur à minimum de tension MN
5. Déclencheur à émission de tension MX + OF
6. Contact auxiliaire OF + SD
7. Contact auxiliaire OF + OF
8. Contact auxiliaire commutable OF + SD/OF
9. Déclencheur à émission pour Vigi MXV
10. Contact auxiliaire signal-défaut SDV pour Vigi

Accessoires ► page D63

11. Dispositif de cadenassage
12. Répartiteur Distribloc 125 A
13. Commande rotative
14. Cache-bornes amont/aval pour NG125
15. Cache-bornes amont/aval pour NG125 Vigi
16. Cache-vis
17. Borne de répartition cuivre/aluminium
18. Connecteur pour câble aluminium
19. Cosses à œil réduit
20. Vis écrou et séparateurs pour cosses ou barres



Les disjoncteurs NG125N/L sont spécialement adaptés pour les besoins de pouvoirs de coupure élevés :

- arrivée tête de coffret modulaire
- départ tableau de puissance.

Utilisation :

- courbe C :
 - commande et protection contre les surintensités de circuits (applications générales)
 - les déclencheurs magnétiques agissent entre 5 et 10 I_n
- courbe D :
 - commande et protection de circuits dans toutes les installations présentant de forts courants d'appel
 - les déclencheurs magnétiques agissent entre 10 et 14 I_n.

Caractéristiques

fermeture brusque	permet de mieux tenir les courants d'appel élevés de certains récepteurs
sectionnement à coupure pleinement apparente selon EN 60947-2	une bande verte sur la manette garantit l'ouverture de tous les pôles
manette de commande	3 positions ouvert-déclenché-fermé
dispositif de cadenassage	en position ouvert intégré
visualisation du défaut	par un voyant défaut
en face avant	par la position de la manette (déclenché)
bouton test	permet de vérifier le bon fonctionnement du mécanisme de déclenchement
tension d'emploi U _e max	500 V CA
température de réglage des calibres	40 °C
nombre de cycles (O-F)	10 000
raccordement par bornes à cage	1,5 à 50 mm ² (calibre 63 A) (câble cuivre, serrage par tournevis) 16 à 70 mm ² (calibres 80 à 125 A) (câble cuivre, serrage par clé mâle de 4 mm)
prise de tension	par cosse à clips 6,35 pour les calibres > 63 A sur chaque polarité (amont)



Utilisation des disjoncteurs en courant continu

► Compléments techniques distribution électrique BT et HTA - 2012

Disponible sur www.schneider-electric.fr



disjoncteur différentiel NG125 Vigì

disjoncteur NG125

bloc Vigì NG125

⚠ L'association disjoncteur-bloc différentiel est conforme à la norme pour les appareils de la même famille et présentés dans le même catalogue Schneider Electric.

Blocs différentiels Vigì

Type A S

Particulièrement adaptée pour fonctionner dans des ambiances présentant :

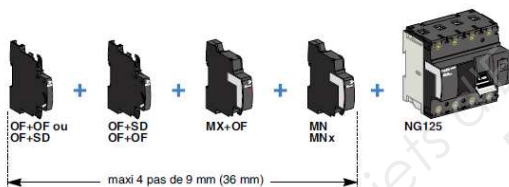
- d'importants risques de déclenchements intempestifs : coups de foudre rapprochés, régime IT, présence de ballasts électroniques, convertisseurs de fréquence, présence d'appareillage incorporant des filtres antiparasites du type éclairage, micro-informatique, etc.
- des sources d'aveuglement :
 - présence d'harmoniques ou de réjection de fréquence élevée
 - présence de composantes continues : diodes, ponts de diodes, alimentations à découpage, etc.
- protégé contre les déclenchements intempestifs dus aux surtensions passagères (coup de foudre, manœuvre d'appareillage sur le réseau, etc.).

Caractéristiques

conformité aux normes	NF EN 60947-2 (C 63-120), NF EN 61009 (C 61-440)
visualisation du défaut différentiel	en face avant par un voyant mécanique rouge sur la manette de commande du bloc Vigì
tension d'emploi U _e	230 à 415 V CA 440 à 500 V CA
température d'utilisation	-25 °C... +40 °C
raccordement par bornes à cage	jusqu'à 50 mm ² (câble cuivre)

Caractéristiques particulières des blocs Vigì réglables I/S/R

signalisation du courant de fuite (réglable par commutateur de 10 à 50 % de la sensibilité I _{Δn})	en face avant par LED à distance par contact à fermeture libre de potentiel 250 V - 1 A (bas niveau)
raccordement par bornes à plaquette	2 x 1,5 mm ²



Auxiliaires électriques

Déclencheurs et contacts auxiliaires

Les auxiliaires de déclenchement et de signalisation à distance des disjoncteurs se montent sur le côté gauche de l'appareil, dans la limite de 36 mm.

- 2 auxiliaires de signalisation OF + OF, OF + SD, maximum sur le même disjoncteur,
- 1 auxiliaire de déclenchement MN, MNx, MX + OF, maximum sur le même disjoncteur.

Toute l'information ► page D62

Disjoncteurs et interrupteurs jusqu'à 160 A

Disjoncteurs NG125N/L uni, bi, tri, tétra

Blocs différentiels associés

Choix des courbes de déclenchement
 Courbe C : applications générales.
 Courbe D : récepteurs à forts courants d'appel.

Disjoncteurs

NG125N 25 kA⁽¹⁾

NG125L 50 kA⁽²⁾

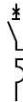
largeur en pas
de 9 mm

calibre (A)

courbes
C D

C D

Uni



Disjoncteur

Calibre (A)	NG125N 25 kA ⁽¹⁾ C	NG125N 25 kA ⁽¹⁾ D	NG125L 50 kA ⁽²⁾ C	NG125L 50 kA ⁽²⁾ D
10			18777	18830
16			18778	18831
20			18779	18832
25			18780	18833
32			18781	18834
40			18782	18835
50			18783	18836
63			18784	18837
80			18785	18838

Bi

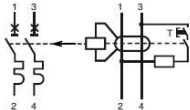


+



Disjoncteur

Bloc différentiel associé

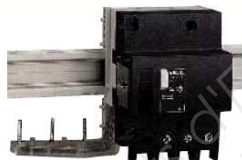


Calibre (A)	NG125N 25 kA ⁽¹⁾ C	NG125N 25 kA ⁽¹⁾ D	NG125L 50 kA ⁽²⁾ C	NG125L 50 kA ⁽²⁾ D
10			18788	18839
16			18789	18840
20			18790	18841
25			18791	18842
32			18792	18843
40			18793	18844
50			18794	18845
63			18795	18846
80 (3)			18796	18847

Tri

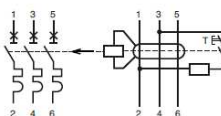


+



Disjoncteur

Bloc différentiel associé

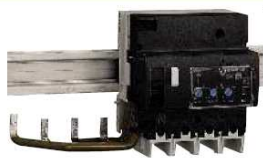


Calibre (A)	NG125N 25 kA ⁽¹⁾ C	NG125N 25 kA ⁽¹⁾ D	NG125L 50 kA ⁽²⁾ C	NG125L 50 kA ⁽²⁾ D
10	18632		18799	18848
16	18633		18800	18849
20	18634		18801	18850
25	18635		18802	18851
32	18636		18803	18852
40	18637		18804	18853
50	18638		18805	18854
63	18639		18806	18855
80	18641	18669	18807	18856
100	18643	18670		
125	18645	18671		

Tétra

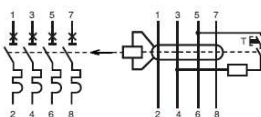


+



Disjoncteur

Bloc différentiel associé



Calibre (A)	NG125N 25 kA ⁽¹⁾ C	NG125N 25 kA ⁽¹⁾ D	NG125L 50 kA ⁽²⁾ C	NG125L 50 kA ⁽²⁾ D
10	18649		18821	18857
16	18650		18822	18858
20	18651		18823	18859
25	18652		18824	18860
32	18653		18825	18861
40	18654		18826	18862
50	18655		18827	18863
63	18656		18828	18864
80	18657	18672	18829	18865
100	18659	18673		
125	18661	18674		

(1) Pouvoir de coupure

tension (V CA)	PdC
220 à 240	Icu
220 à 240	50 kA
380 à 415	25 kA (*)
440	20 kA
500	10 kA

(*) 6 kA sous 1 pôle en régime de neutre IT (cas du défaut double).

(2) Pouvoir de coupure

tension (V CA)	PdC
220 à 240	Icu
220 à 240	50 kA
380 à 415	12,5 kA (*)
bi, tri, tétra	
220 à 240	100 kA
380 à 415	50 kA
440	40 kA
500	15 kA


(*) sous 1 pôle en régime de neutre IT (cas du défaut double).

D60




Distribution électrique basse tension et HTA - 2012

www.schneider-electric.fr

Blocs différentiels Vigi NG125




calibre sensibilité (mA)	tension (V CA 50 Hz)	type A  super immunisé	
		réf.	pas de 9 mm

Bi





63 A instantané			
30	230 à 415	19011	5
	110 à 220	19008	5
300	230 à 415	19012	5
63 A sélectif 			
300 	230 à 415	19030	5
1 000 	230 à 415	19031	5

(3) Nota : Pas de blocs différentiels Vigi adaptables pour le calibre 80 A

Tri

63 A instantané			
30	230 à 415	19013	9
300	230 à 415	19014	9
63 A sélectif 			
300 	230 à 415	19032	9
1 000 	230 à 415	19033	9
63 A réglable : version instantanée (I), sélective (S) ou retardée 150 ms (R)			
300-500-1000-3000 I/S/R	230 à 415	19036	11
	440 à 500	19053	11
125 A instantané			
30	230 à 415	19039	11
	440 à 500	19050	11
125 A réglable : version instantanée (I), sélective (S) ou retardée 150 ms (R)			
300-500-1000-3000 I/S	230 à 415	19044	11
300-500-1000-3000 I/S/R	230 à 415	19047	11
	440 à 500	19055	11

Tétra

63 A instantané			
30	230 à 415	19017	9
300	230 à 415	19018	9
63 A sélectif 			
300 	230 à 415	19034	9
1 000 	230 à 415	19035	9
63 A réglable : version instantanée (I), sélective (S) ou retardée 150 ms (R)			
300-500-1000-3000 I/S/R	230 à 415	19037	11
	440 à 500	19054	11
125 A instantané			
30	230 à 415	19041	11
	440 à 500	19051	11
300	230 à 415	19042 	11
125 A réglable : version instantanée (I), sélective (S) ou retardée 150 ms (R)			
300-500-1000-3000 I/S	230 à 415	19045	11
300-500-1000-3000 I/S/R	230 à 415	19048	11
	440 à 500	19056	11

Peignes de raccordement

type	largeur en pas de 9 mm	nb maxi d'appareils par peigne	réf.
peignes de raccordement pour NG125 ≤ 63 A			
uni	48 (L = 432 mm, 16 pôles)		14811
bi	48 (L = 432 mm, 16 pôles)		14812
tri	45 (L = 405 mm)	5	14813
tétra	48 (L = 430 mm)	4	14814
embout + cache-dents			
liaison souple (lot de 4)			
100 A (L = 420 mm)			04145

Toute l'information ► page D46.

Auxiliaires électriques

Déclencheurs




type	largeur en pas de 9 mm	tension	réf.
MN	2	230 V CA	19067
		48 V CA	19069
		48 V CC	19070
MNx	4	230 V CA	19061
MX + OF	2	220 à 415 V CA	19064
		110 à 130 V CC	
		48 à 130 V CA	19065
		48 V CC	
		24 V CA et CC	19066
		12 V CA et CC	19063
MXV	2	110 à 240 V CA	19060
pour bloc Vigi I/S, I/S/R			

Contacts auxiliaires

type	largeur en pas de 9 mm	tension	réf.
OF + OF	1		19071
OF + SD	1		19072
SDV		NO/défaut 250 V CA	19058
pour bloc Vigi I/S, I/S/R		NF/défaut 250 V CA	19059

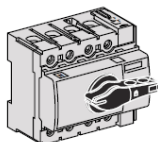
Toute l'information ► page D62.

Accessoires

type	réf.
commandes rotatives frontales	
prolongée	noire 19088
	poignée rouge/fond jaune 18089
directe	noire 19092
	poignée rouge/fond jaune 19097
manette blanche	(sachet de 10) 19099
répartiteur Distribloc 125 A	04045
jeu de 4 liaisons 125 A L = 210 mm	04047
bornes de répartition isolée	(sachet de 4) 19091
connecteurs alu	(sachet de 4) 19095
pour NG125 80 à 125 A	
cosses à œil réduit	(sachet de 4) 19094
pour NG125 80 à 125 A	
vis écrou et séparateurs	(sachet de 4 pôles 19093
pour NG125 80 à 125 A	
amont ou aval)	
cache-bornes plombables	(jeu amont/aval)
pour disjoncteurs NG125	1 pôle 19080
	2 pôles 19081
	3 pôles 19082
	4 pôles 19083
pour disjoncteurs différentiels	2 pôles inst. ou  19074
NG125 + Vigi cal. ≤63 A	3 pôles inst. ou  19075
	3 pôles réglables 19077
	4 pôles inst. ou  19076
	4 pôles réglables 19078
	cal. 80 à 125 A 3 pôles 19077
	4 pôles 19078
cache-vis plombables	(sachet de 10)
	1 pôle 19084
	2 pôles 19085
	3 pôles 19086
	4 pôles 19087

Tous les accessoires ► page D63.

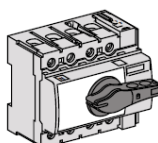
Interpact INS40 à 160 A



INS40 à 80 standard à poignée noire

Interpact INS40 à INS160 standard à poignée noire

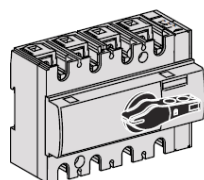
	3P	4P
Interpact INS40	28900	28901
Interpact INS63	28902	28903
Interpact INS80	28904	28905
Interpact INS100	28908	28909
Interpact INS125	28910	28911
Interpact INS160	28912	28913



INS100 à 160 standard à poignée noire

Interpact INS40 à INS160 à poignée rouge et plastron jaune

	3P	4P
Interpact INS40	28916	28917
Interpact INS63	28918	28919
Interpact INS80	28920	28921
Interpact INS100	28924	28925
Interpact INS125	28926	28927
Interpact INS160	28928	28929



INS40 à 80 à poignée rouge et plastron jaune

Verrouillage, interverrouillage couplage

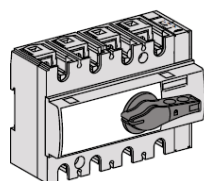
verrouillage de la poignée

pour 1 à 3 cadenas (en position "ouvert") ø 5 à 8 mm incorporé ou par plombage	incorporé
---	-----------



interverrouillage pour commande rotative prolongée

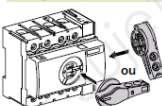
mécanique pour INS40 à INS160	28953
-------------------------------	-------



INS100 à 160 à poignée rouge et plastron jaune


Pièces de rechange

poignée pour commande rotative


 INS40 à INS160	commande rotative frontale ou latérale	poignée noire	28962
		poignée rouge	28963

Coffrets individuels


coffret polyester étanche IP 55

	pour INS40 à INS160 à commande rotative frontale standard	28965
	pour INS40 à INS160 à commande rouge et jaune	28966

coffret polyester IP 55 avec capot transparent

	pour INS40 à INS160 à commande rotative frontale standard	28967
	pour INS40 à INS160 à commande rouge et jaune	28968

coffret en tôle étanche IP 55

	pour INS40 à INS160 à commande rotative frontale standard	31208
	pour INS40 à INS160 à commande rouge et jaune	31209

Centrales de mesures Power Meter PM3200





+ d'infos :

- Dimensions
- Installation

www.schneider-electric.fr

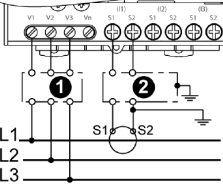
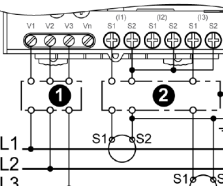
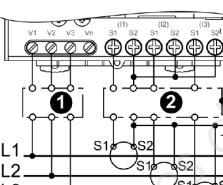
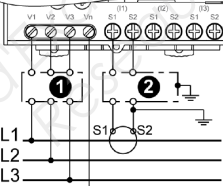
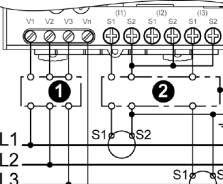
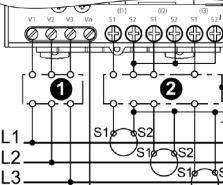
saisir **DE-A31**

		PM3200				
		PM3200	PM3210	PM3250	PM3255	
aide au choix	mode d'installation	sur rail DIN				
	comptage	■				
	mesures basiques	■				
	qualité de l'énergie (THD)		■	■	■	
	communication	report d'impulsions	■		■	
	Modbus			■	■	
	gestion d'alarme		■	■	■	
	capacité mémoire	-	-	-	■	
accessoires de plombage						
 réf. LV429375						
références		METSEPM3200	METSEPM3210	METSEPM3250	METSEPM3255	
caractéristiques	indice de mesure	IM120	IM221		IM331	
	réseau	1P+N, 3P et 3P+N (TI externe non fourni ▶ page A43)				
	tension d'alimentation	80...480 V CA - 100...300 V CC				
	encastrement	10 pas de 9 mm				
	raccordement direct en tension	480 V CA Ph/Ph (sans TP)				
	affichage	LCD rétro éclairé affichage simultané de 4 mesures				
	consommation	< 10 VA (entrée courant : < 0,2 VA)				
	indice de protection	IP 40 (face avant) IP 20 (boîtier)				
	classe de précision	courant et tension	0,3%			
		puissance et énergie active	classe 0,5 S avec TI 5 A (CEI 61557-12 et CEI 62053-21 et 22) classe 1 avec TI 1 A (CEI 61557-12 et CEI 62053-21 et 21)			
	température de fonctionnement	-25...+55 °C				
	raccordements par bornes à cage	courant	6 mm ²			
		tension	2,5 mm ²			
	communication	sortie pour report à distance	type	-	sortie statique format S0, conforme CEI 62053-31	-
caractéristiques			-	5...30 VCC 1...15 mA	-	40 VCC maxi 4 mA maxi
poids impulsion			-	paramétrable de 1 Wh à 1 kWh	-	paramétrable de 1 Wh à 1 kWh
durée impulsion			-	paramétrable de 50 à 300 ms	-	paramétrable de 50 à 300 ms
entrées		type	-			
		caractéristiques	-			
mesures	efficaces instantanées	courant	■ 3 phases et neutre			
		tension (simple et composée)	■			
		fréquence	■			
		puissance active, réactive et apparente	■ totale et par phase			
		facteur de puissance	■ total et par phase			
	mini et maxi des valeurs efficaces instantanées	■				
	moyennes	courant	■ valeur actuelle	■ valeur actuelle et maxi.horodatée		
		puissance active, réactive et apparente	■ valeur actuelle	■ valeur actuelle et maxi.horodatée		
	qualité de l'énergie	taux de distorsion harmonique	-	■ courants, tensions simples et composées (avec mini. et maxi.)		
	énergie (active, réactive, apparente)	■ consommée et fournie				
comptage horaire	-					
alarme		-	6 alarmes programmables	6 alarmes programmables	18 alarmes programmables	
enregistrement	consommations	-				<ul style="list-style-type: none"> ● quotidiennes (stockage 1 mois) ● hebdomadaires (stockage 15 sem.) ● mensuelles (stockage 13 mois)
	valeurs moyennes	-				20 jours

Raccordement sur des circuits monophasés avec TC

Circuit d'alimentation	Raccordement de la centrale de mesure
1PH2W L-N	
1PH2W L-L	
1PH3W L-L-N	
1PH4W multiphase avec neutre	<p>2 TC</p> <p>3 TC</p>

Raccordement sur des circuits triphasés avec TC

Circuit d'alimentation	Raccordement de la centrale de mesure
<p>3PH3W</p>	 <p>L1 L2 L3</p> <p>1 TC (équilibré)</p>  <p>L1 L2 L3</p> <p>2 TC</p>  <p>L1 L2 L3</p> <p>3 TC</p>
<p>3PH4W</p>	 <p>L1 L2 L3 N</p> <p>1 TC (équilibré)</p>  <p>L1 L2 L3 N</p> <p>2 TC (pour charge équilibrée à 3 fils)</p>  <p>L1 L2 L3 N</p> <p>3 TC</p> <p>1 : Protection circuit tension par disjoncteur. 2 : Commutateur de court-circuitage.</p>

Transformateurs de courant TI



+ d'infos :
 ● Méthode de choix
 ● Dimensions

www.schneider-electric.fr

saisir **RPT-B65**

Les transformateurs de courant de rapport Ip/5 A délivrent au secondaire un courant de 0 à 5 A, proportionnel au courant mesuré au primaire. Ils sont utilisés en association avec des appareils de mesure : ampèremètres, compteurs d'énergie, centrales de mesure, relais de contrôle, etc.

Choix d'un TI

Il dépend de deux critères :

- le rapport de transformation Ip/5A : il est recommandé de choisir le rapport immédiatement supérieur au courant mesuré maximum (In)

Exemple : In = 110 A ; choix du rapport = 125/5

- le type d'installation : le choix d'un modèle de TI dépend du type d'installation (câbles isolés, barres).

Mise en œuvre

- le conducteur traverse directement le TI (câble isolé, barres)
- les conducteurs sont raccordés de part et d'autre d'un canon conducteur traversant le TI (à commander séparément)
- les TI sont fixés sur rail symétrique, platine ou jeu de barres selon le modèle
- le capot est plombable selon le modèle.

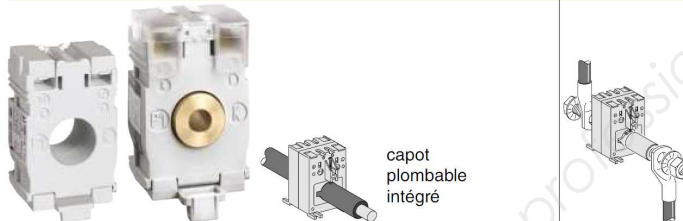
Précaution importante

Ne jamais ouvrir le circuit secondaire d'un transformateur de courant lorsque le circuit primaire est sous tension. Avant toute intervention sur le circuit secondaire, les bornes secondaires du transformateur doivent être court circuitées.

Caractéristiques communes

- conformes aux normes : CEI 60044-1 et VDE 0414
- courant secondaire : 5 A
- tension d'emploi maxi Ue : 720 V CA (50-60 Hz)
- sur départ moteur choisir un TI de courant primaire Ip = Id/2 (Id = courant de démarrage du moteur)
- facteur de sécurité : fs y 5
- degré de protection : IP 20
- raccordement secondaire : par bornes pour cosse, par bornes à cage ou par vis (selon référence)
- fixation : sur rail ou sur platine.

TI pour câbles



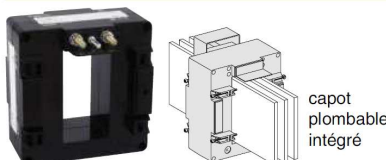
calibre Ip/5 (A)	puissance (VA) selon classe de précision			type de câble(s) isolé(s) que l'on peut faire passer au travers du TI		masse (g)	référence	canon pour raccordement du primaire par vis et écrou		
	0,5	1	3	Ø maxi. (mm)	section max. (mm²)			Ø int. (mm)	long. (mm)	référence
40 A	-	-	1	21	120	200	16500	8,5	32	16550
50 A	-	1,25	1,5	21	120	200	16451	8,5	32	16550
75 A	-	1,5	2,5	21	120	200	16452	8,5	32	16550
100 A	2	2,5	3,5	21	120	200	16453	8,5	32	16550
125 A	2,5	3,5	4	21	120	200	16454	8,5	32	16550
150 A	3	4	5	21	120	200	16455	8,5	32	16550
200 A	4	5,5	6	21	120	200	16456	8,5	32	16550

TI pour câbles ou barres



calibre Ip/5 (A)	puissance (VA) selon classe de précision			type de conducteur(s) que l'on peut faire passer au travers du TI			masse (g)	réf.	canon pour raccordement du primaire par vis et écrou		capot plombable	
	0,5	1	3	câble(s) isolé(s) Ø maxi. (mm)	barres section max. (mm²)	ouverture (mm)			Ø int. (mm)	long. (mm)		réf.
150 A	1,5	5,5	6,5	22	150	30 x 10	270	16459	12,5	62	16551	16552
200 A	4	7	8,5	22	150	30 x 10	270	16460	12,5	62	16551	16552
250 A	6	9	11	22	150	30 x 10	270	16461	12,5	62	16551	16552
	2,5	5	8	35	240	40 x 10	430	16468	-	-	-	16553
300 A	7,5	11	13,5	22	150	30 x 10	270	16462	12,5	62	16551	16552
	4	8	12	35	240	40 x 10	430	16469	-	-	-	16553
400 A	10,5	15	18	22	150	30 x 10	270	16463	12,5	62	16551	16552
	8	12	15	35	240	40 x 10	430	16470	-	-	-	16553

TI pour barres



calibre Ip/5 (A)	puissance (VA) selon classe de précision			barre ouverture (mm)	masse (g)	référence
	0,5	1	3			
200 A	-	2	5	65 x 32	600	16476
250 A	1	4	6	65 x 32	600	16477
300 A	1,5	6	7	65 x 32	600	16478
400 A	4	8	10	65 x 32	600	16479



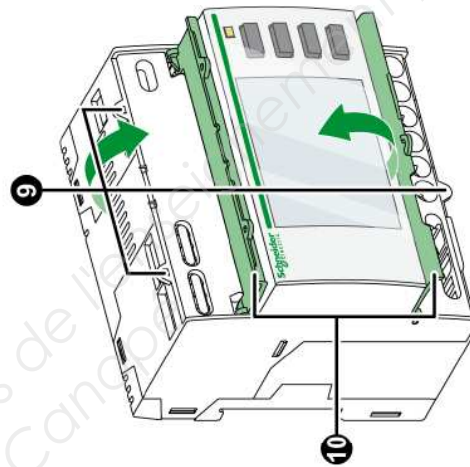
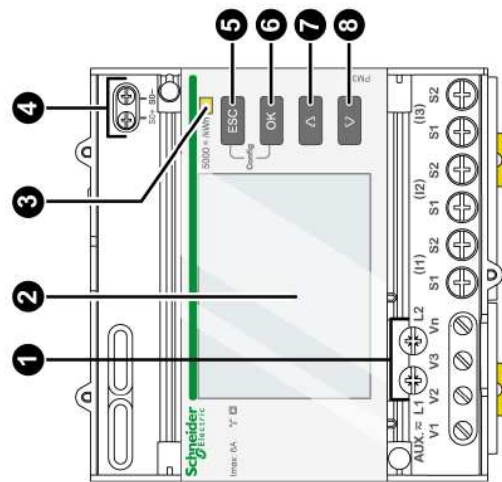
Catalogue "Distribution électrique basse tension et HTA"
 Consulter l'ensemble de l'offre transformateurs de courant TI.

Disponible sur www.schneider-electric.fr

Physical Description

PMXX

The various features of the listed power meters are shown in the diagram below:



Safety Measures

Specific Hazard Associated with Power Meters

In the case of almost all electric and electronic devices, the device power supply is the root cause of electrical hazards. The hazard can be eliminated by disconnecting the power supply.

So, this connection must be broken before carrying out any kind of work on the product.

DANGER

RISK OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Before carrying out work of any kind, disconnect connection wires. Disconnect all the power supplies running to the power meter and the equipment on which it is installed.
- Always use a correctly calibrated voltage tester to check that the power supply has been properly disconnected.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Other Safety Measures

Carefully read through the safety measures described below. You are always required to implement them fully before attempting to install, repair, or service electrical equipment.

DANGER

RISK OF ELECTRIC SHOCK, EXPLOSION, OR ARC FLASH

- Wear suitable personal protective equipment and follow the currently applicable electrical safety instructions.
- This equipment may only be installed by qualified electricians who have read all the relevant information.
- NEVER work alone.
- Before performing visual inspections, tests, or maintenance on this equipment, disconnect all sources of electric power. Assume that all circuits are live until they have been completely de-energized, tested, and tagged. Pay particular attention to the design of the power system. Consider all power supply sources, particularly the potential for backfeed.
- Before closing protective covers and doors, carefully inspect the work area to ensure that no tools or objects have been left inside the equipment.
- Take care when removing or replacing panels. Take special care to ensure that they do not come into contact with live busbars. To minimize the risk of injuries, do not tamper with the panels.
- The successful operation of this equipment depends upon proper handling, installation, and operation. Failure to follow basic installation procedures can lead to personal injury as well as damage to electrical equipment or other property.
- NEVER shunt an external fuse/circuit breaker.
- The power meters must be installed in a suitable electrical cabinet.

Failure to follow these instructions will result in death or serious injury.

Avant-projet d'éclairage

Nature de l'activité prévue	27
La salle, ou le lieu à éclairer	28
Calculs	30
Exercice	32

Réaliser un projet d'éclairage consiste à déterminer l'éclairage artificiel qu'il faut installer dans un lieu afin de l'adapter à une activité donnée, en tenant compte du confort visuel que requiert cette activité.

Nous devons connaître :

- la nature de l'activité prévue;
- les dimensions;
- la couleur des murs et du plafond.

A. Nature de l'activité prévue

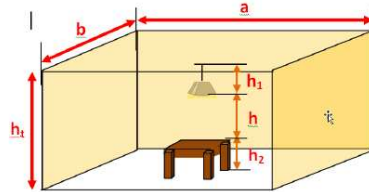
Les niveaux d'éclairement

Suivant la nature de l'activité, la norme impose une quantité ainsi qu'une qualité d'éclairement.

CATÉGORIES	EXEMPLES	LUX	CATÉGORIES	EXEMPLES	LUX
BÂTIMENTS AGRICOLES	– Poulailers	50	MÉCANIQUE GÉNÉRALE	– Machines-outils et établis, soudure	300
	– Étables, salles de traite	150		– Travail de pièces moyennes	500
	– Couloirs d'alimentation	30		– Travail de petites pièces	750
	– Préparation des aliments du bétail	150		– Travail très délicat ou de très petites pièces	1 000 à 2 000
	– Laiterie	0			
INDUSTRIES ALIMENTAIRES	– Brassage	300	INDUSTRIES TEXTILES	– Cardage, étirage	300
	– Préparation chocolat brut	150		– Bobinage	300
	– Conditionnement bouchées confiserie	500		– Filage	500
	– Conserveries, mise en boîte	500		– Tissage gros ou clair	500
	– Laiteries	300		– Tissage fin ou foncé	750
	– Cuisson	300		– Comparaison de couleurs	1 000
INDUSTRIES DU BOIS	– Scieries	150	INDUSTRIE DU VERRE	– Chaufferie	150
	– Travail à l'établi	300		– Composition	150
	– Travail aux machines	500		– Soufflage ou moulage	300
	– Finition, polissage	500		– Décoration	500
	– Contrôle final	750		– Gravure	500
INDUSTRIES CÉRAMIQUES	– Fours	150	INDUSTRIE DU LIVRE	– Typographie	500
	– Moulage, presses	300		– Pupitre de composition	750
	– Vernissage	500		– Lithographie	1 000
	– Décoration	500		– Reliure de livres	500
INDUSTRIES CHIMIQUES	– Éclairage de circulation	200	BUREAUX ET LOCAUX ADMINISTRATIFS	– Bureaux de travaux généraux	500
	– Broyeurs, malaxeurs	300		– Dactylographie	500
	– Calandrage, injection	500		– Salle des ordinateurs	500
	– Fabrication des pneus	250		– Salle de dessin, tables	1 000
	– Salles de contrôle	500		– Bureaux paysagés	750 à 1 000
	– Laboratoires	500			
	– Comparaison de couleurs	1 000			
INDUSTRIE DU CUIR	– Vernissage	500	INDUSTRIE DU VÊTEMENT	– Piqûre	1 000
	– Couture	1 000		– Contrôle final	1 000
	– Comparaison de couleurs	1 000			
CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES	– Montage (appareils de radio)	750	ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT	– Salles de classe	300
	– Travail de pièces moyennes	500		– Tableaux	500
	– Travail de petites pièces	750		– Amphithéâtres	300
	– Travail très délicat ou de très petites pièces	1 500 à 2 000		– Laboratoires	500
				– Salles de dessin d'art	500
		– Bibliothèques, tables	500		
FONDERIE	– Nettoyage	200	SALLES DE SPECTACLE	– Foyers	150
	– Modelage grossier	200		– Amphithéâtres	100
	– Modelage fin	500		– Salles de cinéma	50
	– Sablerie	300		– Salles des fêtes	300
	– Fabrication des noyaux	500			
CIRCULATION	– Couloirs, escaliers selon les locaux desservis	100 à 300	ESPACES DÉCOUVERTS	– Entrées, cours, allées	30
				– Docks, quais	75
SALLES D'EXPOSITION	– Salles publiques	500		– Stations-service	300
			EXPOSITIONS SENSIBLES À LA LUMIÈRE	– Éclairage général	150
EXPOSITIONS INSENSIBLES À LA LUMIÈRE	– Éclairage général	300		EXPOSITIONS PARTICULIÈREMENT SENSIBLES À LA LUMIÈRE	– Éclairage général
HABITATIONS (ÉCLAIRAGE NÉCESSAIRE POUR LES DIFFÉRENTES ACTIVITÉS)	– Lecture	300	HÔTELS	– Réception, halls	300
	– Travail d'écolier	300		– Salles à manger	200
	– Couture	500 à 750		– Cuisines	300
	– Chambre à coucher éclairage localisé	200	STOCKAGE	– Chambres et annexes	
	– Préparations culinaires	300		– Entrepôts	150
	– Coin bricolage (suivant activité)	300			

B. La salle, ou le lieu à éclairer

1. Dimensions



Dimensions du local

lumineuse « h »

- Longueur « a »
- Largeur « b »
- Hauteur total « ht »
- Hauteur plan utile « h2 »
- Hauteur suspension source lumineuse « h1 »
- Hauteur plan de travail /source

2. Les caractéristiques du local

facteurs : K et J

On utilise pour cela les facteurs : K et J



Définition : Indice du local

$$K = \frac{a \times b}{(a + b) \times h} \text{ avec :}$$

- a = longueur du local en m
- b = largeur du local en m
- h = hauteur du luminaire au dessus du plan utile en m

On arrondit les valeurs de K aux nombres : 0,6 - 0,8 - 1 - 1,25 - 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 - 5



Définition : Rapport de suspension

$$j = \frac{h_1}{h + h_1} \text{ avec :}$$

- h = hauteur du luminaire au-dessus du plan utile (m)
- h' = hauteur de suspension du luminaire (m)

On ne retient que deux valeurs :

- j = 0 soit luminaire contre le plafond,
- j = 1/3 luminaire suspendu.

Facteur de réflexion

Suivant la couleur des différentes parois, la réflexion de la lumière sera plus ou moins importante, ce qui se traduit pour les calculs par un coefficient de réflexion donné par le tableau ci-dessous.

	très clair	clair	moyen	sombre	nul
Plafond	8	7	5	3	0
Murs	7	5	3	1	0
Plan utile	3	3	1	1	0

Tableau 3 Facteur de réflexion

Pour éviter une surcharge des tableaux, ils ne sont pas donnés en pourcentage, mais par le chiffre des dizaines de cette valeur.



Exemple : 753 signifie:

réflexion du plafond 70%,
réflexion des murs 50%,
réflexion du plan utile 30%

3. L'utilance

C'est le rapport du flux utile (reçu par le plan utile) au flux total sortant des luminaires.

Son symbole est U. On détermine le facteur d'utilance à l'aide de tableaux comportant trois variables:

- a) la valeur de j facteur de suspension;
- b) la valeur de K indice du local;
- c) les facteurs de réflexion des parois.

LUMINAIRE CLASSE C													
TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 0													
Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311						
	871	771	751	711	531	331	000						
0.60	71	66	70	65	58	55	49	44	54	48	44	44	42
0.80	82	74	80	73	68	64	58	53	63	57	53	53	51
1.00	90	81	87	79	76	71	65	61	70	65	60	64	60
1.25	97	86	94	85	84	77	72	68	76	71	67	70	67
1.50	102	90	99	88	89	82	77	73	80	76	72	75	72
2.00	109	95	105	93	97	88	84	81	86	83	80	82	79
2.50	113	98	110	96	103	92	89	85	90	87	84	86	83
3.00	116	100	112	98	106	95	92	89	93	90	88	89	87
4.00	120	102	116	101	111	98	95	93	96	94	92	92	90
5.00	122	103	118	102	113	99	97	95	97	96	94	94	92

Utilance Classe C - j=0

C. Calculs

1. Flux lumineux à fournir

Formule

$$F = \frac{E \times a \times b}{U \times \eta} \text{ avec}$$

- E = éclairage demandé (en lux)
- a = longueur du local (en m)
- b = largeur du local (en m)
- U = facteur d'utilance

η = rendement du luminaire



Remarque : Facteurs de dépréciation (d)

En cours d'utilisation, le flux émis par une lampe baisse; les causes sont diverses:

- les lampes se couvrent de poussière; les parois du local sont moins réfléchissantes;
- les lampes ont tendance à s'user et le flux lumineux produit diminue;
- selon la maintenance, changement périodique des lampes.

Niveau d'empoussiérage	Facteur d'empoussiérage	Facteur lampes	Facteur maintenance	compensateur de dépréciation
Faible	0,9	0,9	0,8	1,25
Moyen	0,8	0,9	0,7	1,40
Élevé	0,7	0,9	0,6	1,60

Le facteur compensateur de dépréciation est le chiffre par lequel il faut multiplier l'éclairage moyen en service pour connaître le flux à installer initialement;

$$F' = F \times d$$

2. Nombre de luminaires

Connaissant le flux lumineux total (F), et le flux lumineux produit par chaque luminaire (F_L) on en déduit le nombre de luminaires à installer (N).

$$N = \frac{F}{n \times F_L} \text{ avec } n : \text{ nombre de sources lumineuses par luminaire.}$$

3. Implantation des sources

Le tableau ci-dessous donne des coefficients de distance maximale entre deux luminaires, en fonction de la classe du luminaire.

Classe	Distance maximale entre deux luminaires
A	1 x h
B	1,1 x h
C	1,3 x h
D	1,6 x h
E	1,9 x h
F	2 x h
G	2 x h
H	1,9 x h
I	2 x h
J	2,3 x h



Exemple

Luminaire et classe C → 1,3 dans un local de hauteur 3 m avec luminaires encastrés dans le plafond, longueur 10 m largeur 7,50 m.

Calculs :

Distance entre luminaire = $h = 3 \text{ m} - 0,85 = 2,15$. (0,85 = hauteur du plan utile inter-distance).

$$d_1 = 2,15 \times 1,3 = 2,80 \text{ m}$$

Dans le sens longitudinal on aura :

$$\frac{a}{d_1} = \frac{10}{2,8} = 3,57 \text{ soit } 4 \text{ luminaires au moins.}$$

Dans le sens transversal on aura :

$$\frac{b}{d_1} = \frac{7,5}{2,80} = 2,67 \text{ soit } 3 \text{ luminaires au moins.}$$

On retient les valeurs de 4 luminaires dans le sens longitudinal et 3 dans le sens

Tableaux d'utilance

LUMINAIRE CLASSE A

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 0

A

Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311	000						
	871	771	751	711	531	331	000							
0.60	88	81	87	81	78	74	70	67	74	70	67	70	67	66
0.80	95	87	94	86	85	80	76	73	79	75	73	75	72	71
1.00	102	91	99	90	91	85	81	78	84	81	78	80	78	76
1.25	107	95	104	94	96	89	86	83	88	85	82	84	82	80
1.50	110	97	108	96	100	92	89	86	91	88	86	87	85	84
2.00	116	101	113	100	107	97	94	92	95	93	91	92	90	89
2.50	119	103	116	102	111	100	98	96	98	96	95	95	94	92
3.00	122	105	118	104	114	102	100	99	100	99	98	98	97	95
4.00	125	106	121	105	118	104	103	102	102	101	100	100	99	97
5.00	126	107	122	106	120	105	104	104	103	103	102	101	101	98

LUMINAIRE CLASSE A

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 1/3

A

Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311	000						
	871	771	751	711	531	331	000							
0.60	85	79	84	79	76	73	70	67	73	69	67	69	67	66
0.80	91	85	90	84	82	79	75	72	78	75	72	75	72	71
1.00	97	89	96	89	88	84	80	78	83	80	78	80	77	76
1.25	103	93	101	92	93	88	85	82	87	84	82	84	82	80
1.50	106	96	105	95	97	91	88	85	90	87	85	87	85	84
2.00	112	100	110	99	103	96	93	91	94	92	90	92	90	89
2.50	116	102	114	101	108	99	97	95	97	96	94	95	93	92
3.00	119	104	116	103	111	101	99	98	100	98	97	97	96	95
4.00	122	105	119	105	115	103	102	101	102	101	100	99	99	97
5.00	124	106	121	105	117	104	103	103	103	102	101	101	100	98

LUMINAIRE CLASSE B

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 0

B

Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311	000						
	871	771	751	711	531	331	000							
0.60	80	74	79	73	68	65	60	56	64	59	56	59	56	55
0.80	89	81	87	80	76	72	67	63	71	66	63	66	63	61
1.00	96	86	93	85	84	78	73	70	77	73	69	72	69	67
1.25	102	91	99	89	90	84	79	76	82	78	75	77	75	73
1.50	106	94	103	92	95	87	83	80	86	82	79	81	79	77
2.00	113	98	109	97	103	93	90	87	91	88	86	87	85	83
2.50	117	101	113	100	107	96	94	91	95	92	90	91	89	87
3.00	120	103	116	101	111	99	97	95	97	95	94	94	93	90
4.00	123	104	119	103	115	102	100	98	100	98	97	97	96	93
5.00	125	106	121	104	118	103	102	101	101	100	99	98	98	95

LUMINAIRE CLASSE B

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 1/3

B

Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311	000						
	871	771	751	711	531	331	000							
0.60	76	71	75	71	66	64	59	56	63	59	56	59	56	55
0.80	84	78	83	78	74	71	66	63	70	66	63	66	62	61
1.00	91	84	90	83	81	77	72	69	76	72	69	72	69	67
1.25	98	89	96	88	87	82	78	75	81	77	74	77	74	73
1.50	102	92	100	91	92	86	82	79	85	81	79	81	78	77
2.00	109	97	107	96	99	92	88	86	90	88	85	87	85	83
2.50	114	100	111	99	104	95	93	90	94	92	90	91	89	87
3.00	117	102	114	101	108	98	96	94	97	95	93	94	92	90
4.00	120	104	117	103	112	101	99	97	99	98	96	96	95	93
5.00	123	105	119	104	115	102	101	100	101	100	98	98	97	95

LUMINAIRE CLASSE C

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 0

C

Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311	000						
	871	771	751	711	531	331	000							
0.60	71	66	70	65	58	55	49	44	54	48	44	48	44	42
0.80	82	74	80	73	68	64	58	53	63	57	53	57	53	51
1.00	90	81	87	79	76	71	65	61	70	65	60	64	60	58
1.25	97	86	94	85	84	77	72	68	76	71	67	70	67	65
1.50	102	90	99	88	89	82	77	73	80	76	72	75	72	70
2.00	109	95	105	93	97	88	84	81	86	83	80	82	79	77
2.50	113	98	110	96	103	92	89	85	90	87	84	86	83	81
3.00	116	100	112	98	106	95	92	89	93	90	88	89	87	84
4.00	120	102	116	101	111	98	95	93	96	94	92	92	90	88
5.00	122	103	118	102	113	99	97	95	97	96	94	94	92	90

LUMINAIRE CLASSE C

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 1/3

C

Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311	000						
	871	771	751	711	531	331	000							
0.60	67	63	66	62	55	53	48	44	53	48	44	48	44	42
0.80	77	72	76	71	65	62	57	53	62	56	53	56	53	51
1.00	85	78	84	77	73	69	64	60	69	64	60	63	60	58
1.25	92	84	91	83	80	76	71	67	75	70	67	70	66	65
1.50	98	88	96	87	86	80	76	72	79	75	72	74	71	70
2.00	105	93	103	92	94	87	83	79	86	82	79	81	78	77
2.50	110	96	107	95	99	91	87	84	89	86	84	85	83	81
3.00	113	99	110	98	103	94	91	88	92	89	87	88	86	84
4.00	117	101	114	100	108	97	94	92	95	93	91	92	90	88
5.00	120	103	116	101	111	99	96	94	97	95	93	94	92	90

LUMINAIRE CLASSE D

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 0

D

Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311	000						
	871	771	751	711	531	331	000							
0.60	66	61	64	60	51	49	42	37	48	42	37	41	37	35
0.80	77	70	75	68	62	58	51	46	57	51	46	50	46	44
1.00	85	76	83	75	70	66	59	54	64	58	53	57	53	51
1.25	93	82	90	81	78	73	66	61	71	65	61	64	60	58
1.50	98	86	95	85	84	77	72	67	76	71	66	69	66	64
2.00	106	92	102	91	93	85	80	76	83	78	75	77	74	72
2.50	111	96	107	94	99	89	85	81	87	83	80	82	79	77
3.00	114	98	110	97	104	92	89	85	90	87	84	86	83	81
4.00	118	101	114	99	109	96	93	90	94	91	89	90	88	85
5.00	121	102	117	101	112	98	96	94	96	94	92	92	91	88

LUMINAIRE CLASSE D

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 1/3

D

Facteurs de réflexion	873	773	753	731	551	511	311	000						
	871	771	751	711	531	331	000							
0.60	62	58	61	57	49	47	41	37	47	41	37	41	37	35
0.80	72	67	71	66	59	56	50	46	56	50	45	50	45	44
1.00	80	74	79	73	67	64	58	53	63	57	53	57	53	51
1.25	88	80	86	79	75	71	65	60	70	64	60	64	60	58
1.50	94	84	92	83	81	76	70	66	75	70	66	69	65	64
2.00	102	91	99	89	90	83	78	75	82	77	74	77	74	72
2.50	107	94	104	93	96	88	84	80	86	83	80	82	79	77
3.00	111	97	108	96	101	91	88	84	90	86	84	85	83	81
4.00	116	100	112	99	106	95	92	89	93	91	88	89	87	85
5.00	119	102	115	100	110	98	95	93	96	93	91	92	90	88

THORN

Omega 2 T8

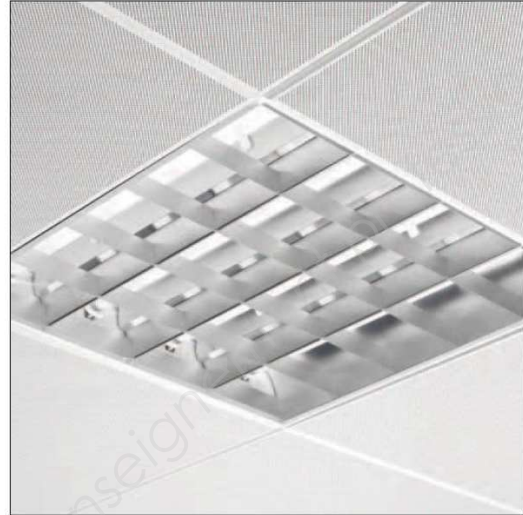
96549371 OMEGA2 4X18W T26 HFIX PXT L000

G13 T26	18W T26	EN 60598	Ta25	IP20	⊕	CE	960°C
------------	---------	-------------	------	------	---	----	-------

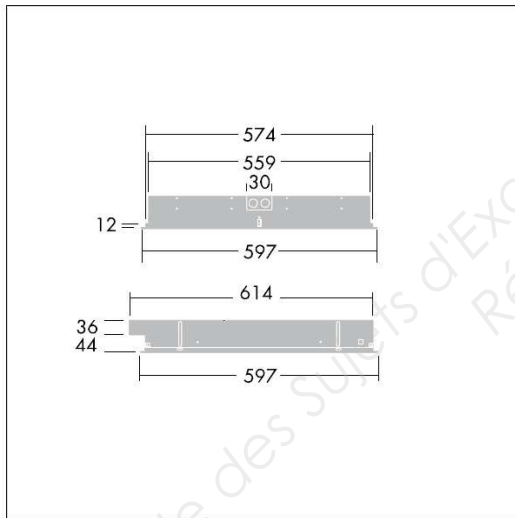
Omega 2 T8

Luminaire modulaire encastré pour 4 x lampes T26 18 W. Electronique, Appareillage gradable DALI. Corps : Acier laqué blanc avec optique aluminium brillant mat }En forme de sapin. Adapté aux faux plafonds à fers apparents de 15 ou 24 mm ou aux fers cachés d'une hauteur de 12 à 65 mm (en utilisant des brancards). Classe électrique I, IP20. Raccordement électrique via Raccordement électrique sur bornier à poussoir 2 x 1,5mm² 5 x installé en usine. Lampes à commander séparément.

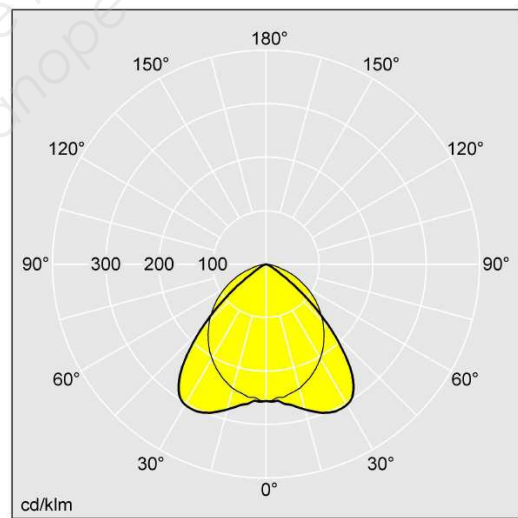
Dimensions : 620 x 595 x 80 mm
Puissance totale : 69 W
Poids : 4,4 kg



TLG_OMGA_F_PXT.jpg



TLG_OMGA_M_2-600x600.wmf



TLG_SP_0038254.ldt

Position de la lampe : STD - Standard
Lampes : 4 x T26 / 18W
Flux lumineux global : 5400 lm
Flux lumineux d'un tube : 1300 lm
Rendement lumineux des luminaires : 51 lm/W
Indice min. de rendu des couleurs : 80
Ballast : 1x HFI* Tridonic PCA EXCITE
Puissance consommée : 69 W Lambda = 0.97
Rendement : 0,65
Classe du luminaire : D

Les produits de Thorn Lighting sont perfectionnés en permanence. Nous nous réservons le droit d'apporter des modifications à nos produits sans autres publications.
© Thorn Lighting

ECS 2/4/8/16

Réf. : 310 100 / 310 110 / 310 120 / 310 130



Notice installateur

Certifié EN 54-2, EN 54-4, NF S 61-934, NF S 61-935, NF S 61-936, NF S 61-940



LE03766AA

Descriptif du système pour les ECS 2/4/8/16

Généralités

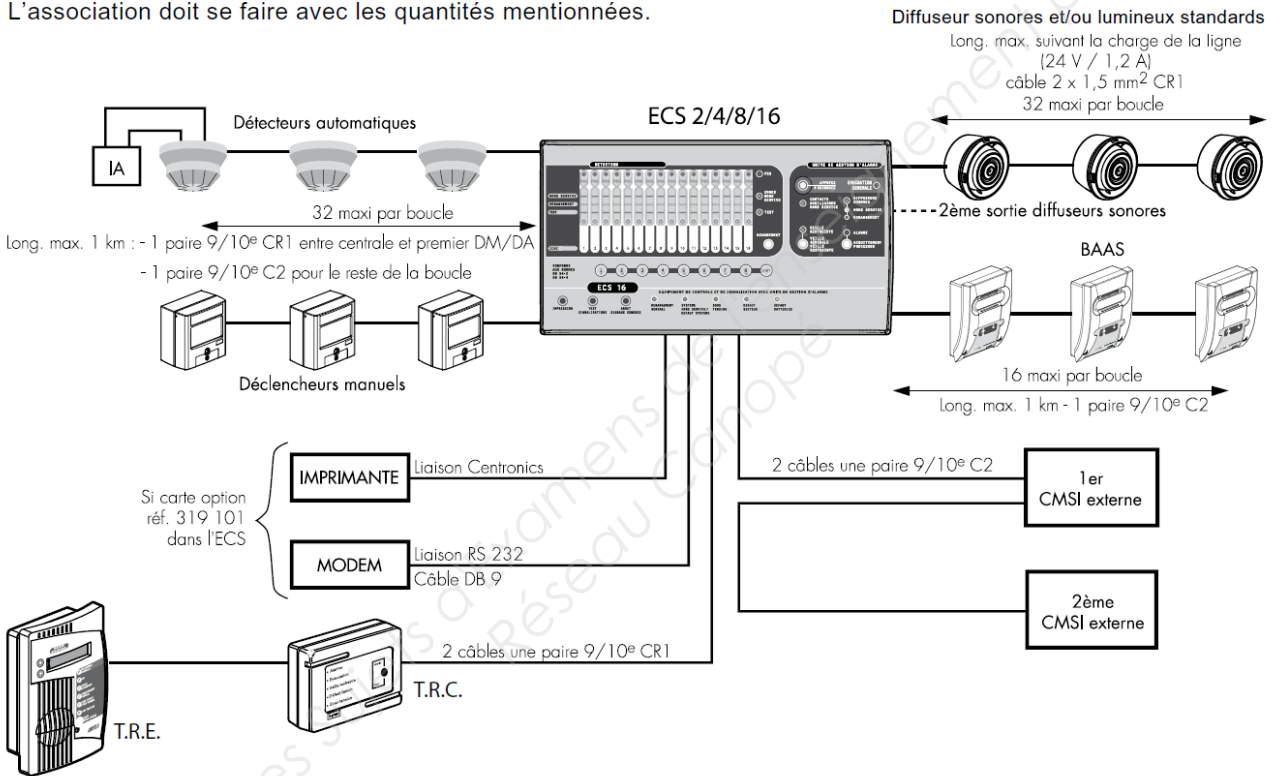
Conformes aux normes EN 54-2, EN 54-4, NF S 61-935, NF S 61-936 et NF S 61-940, les ECS 2/4/8/16 conventionnels sont conçus pour répondre aux exigences du SSI de catégorie A. Ils s'installent dans les établissements ayant un espace sommeil et dans tous ceux présentant un risque particulier.

Les ECS 2/4/8/16 fonctionnent avec:

- des détecteurs automatiques d'incendie, déclencheurs manuels.
- des diffuseurs sonores et/ou lumineux standards ou blocs autonomes d'alarme sonores (BAAS).
- des tableaux de report de signalisation.

Composition du système et Association

L'association doit se faire avec les quantités mentionnées.



Choix du matériel

Détecteurs automatiques :

- détecteur thermovélocimétrique,
- détecteur optique de fumée,
- détecteur linéaire.

Indicateur d'action

Déclencheurs manuels :

- bris de glace saillie, avec et sans clapet,
- à membrane déformable saillie,
- à membrane avec indicateur d'action mécanique,
- à membrane déformable étanche.

ECS 2/4/8/16 (équipement de contrôle et de signalisation) :

- 2 boucles,
- 4 boucles,
- 8 boucles,
- 16 boucles.

Diffuseurs sonores et/ou lumineux :

- Diffuseurs sonores non autonomes,
- Diffuseurs d'Alarme Générale Sélective (AGS),
- Diffuseurs lumineux.

BAAS : Bloc Autonome d'Alarme Sonore

Tableaux répéteurs.

Si vous utilisez l'UGA d'un des CMSI externe, mettez hors service l'UGA de l'ECS (voir page 6), retirez la batterie UGA (12 V - 1,2Ah) et collez le masque fourni sur la partie UGA du lexan.

Implantation du matériel

MATERIEL

1 - Centrale ECS

Recommandations :

La hauteur des signalisations et des commandes doit être comprise entre 0,70 et 1,80 m.

Les ECS 2/4/8/16 doivent être placés dans un local non accessible au public et occupé pendant les heures d'exploitation de l'établissement par une personne habilitée. Les informations figurant sur la face avant doivent être visibles en tous points du local et les commandes doivent être aisément accessibles.

2 - Détecteurs automatiques :

Les installer au plafond, dans les circulations, couloirs, locaux à risques, espaces sommeil et dans les locaux de l'ECS et du TRE.

3 - Indicateurs

d'action :

Les installer à l'extérieur des locaux normalement verrouillés, protégés par une détection automatique. Ils permettent ainsi de localiser plus rapidement le lieu du sinistre.

4 - Déclencheurs manuels :

Bris de glace ou coffret à membrane. Les installer dans les circulations à chaque niveau, à proximité immédiate des escaliers, au rez-de-chaussée, à proximité des sorties et à 1,30 m du sol. Eviter de les dissimuler derrière des battants de porte.

5 - Tableaux répéteurs :

Report des informations de l'équipement de contrôle et de signalisation dans un local surveillé par une seconde personne habilitée.

6 - Diffuseurs sonores et/ou lumineux :

32 diffuseurs sonores et/ou lumineux maximum par ligne. Diffuseurs sonores : ils doivent être répartis judicieusement, de façon à être audibles en tous points du bâtiment. L'alarme doit être commune à l'ensemble du bâtiment.

Entre 2 diffuseurs sonores :

- surface moyenne : 200 m²
- distance moyenne : 20 m

. Diffuseurs lumineux : à installer dans les locaux où une personne est susceptible d'être isolée et installés, de façon à être visibles en tout point du local.

BOUCLES DE DÉTECTION

- Il est important de bien définir le nombre de boucles nécessaires à la réalisation de l'installation.
- Une boucle de détecteurs automatiques ou une boucle de déclencheurs manuels constituent une zone de détection.
- Les zones de détection doivent être définies en accord avec le Bureau d'Etude Technique et le coordinateur SSI.
- Les dessins de cette notice sont présentés avec une configuration de 16 boucles.

CABLAGE

Se reporter aux normes d'installation en vigueur : NF S 61-970 et NF S 61-932.

Toutes les canalisations d'alarme doivent être indépendantes des canalisations électriques.

Séparer les câbles de boucle et secteur (logement à l'arrière de l'ECS/CMSI pour le passage des câbles secteur).

Nature des câbles :

- CR1 : résistant au feu.
- C2 : non propagateur de flamme.

Détecteurs automatiques :

Utiliser un câble 1 paire 9/10^e de catégorie CR1 entre centrale et premier DA, et dans tous les locaux non surveillés, C2 entre le premier DA et les autres.

Si association avec un indicateur d'action, utiliser la même catégorie de câble.

Déclencheurs manuels :

Utiliser un câble 1 paire 9/10^e de catégorie CR1 entre centrale et premier DM, et dans tous les locaux non surveillés, C2 entre le premier DM et les autres.

Alimentation secteur :

Utiliser un câble de section 1,5 mm².

Diffuseurs sonores et/ou lumineux :

Utiliser un câble CR1 de section 1,5 mm² ou 2,5 mm².

BAAS

Utiliser un câble de catégorie C2 - 1 paire 9/10^e.

Tableaux répéteurs :

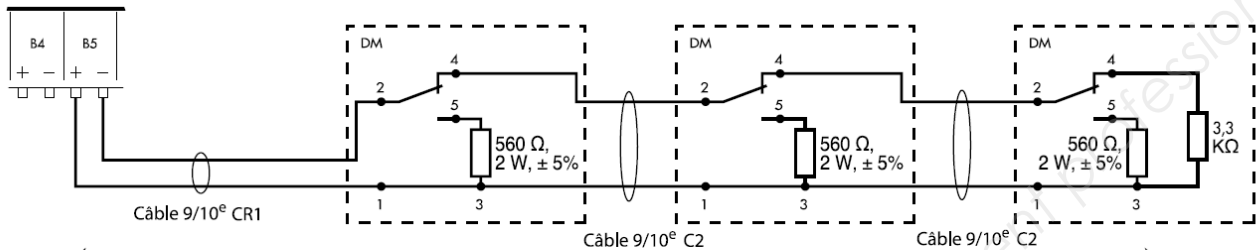
Utiliser 2 câbles 1 paire 9/10^e ou 1,5 mm² CR1. Dans le cas d'installation d'un TRE, installer un DA dans son local.

Raccordement des périphériques

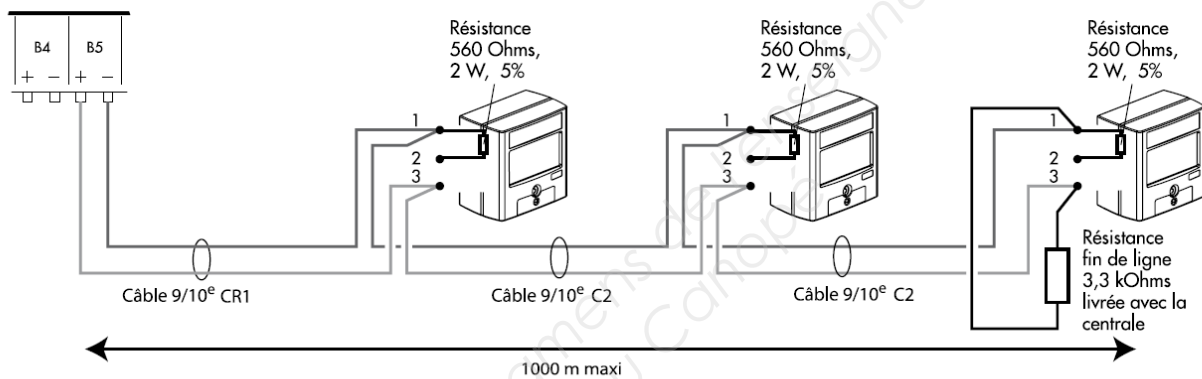
Raccordement des déclencheurs manuels (T.B.T.S.)

ATTENTION : Tous les raccordements doivent être réalisés hors tension.

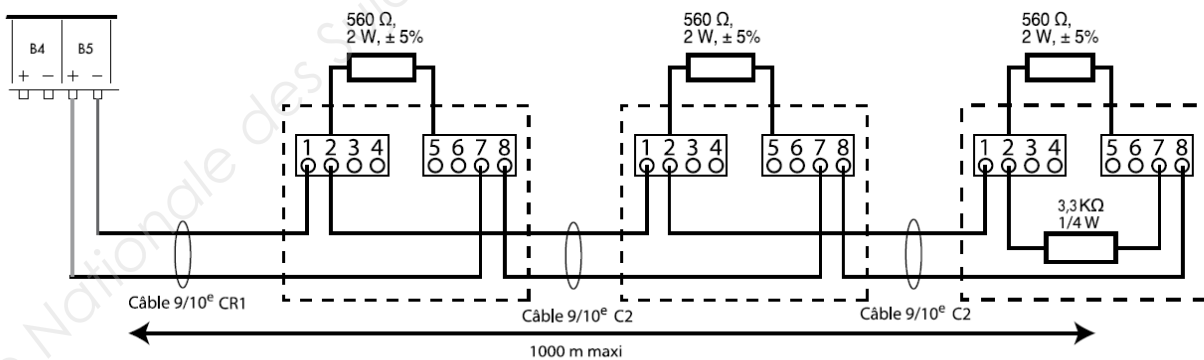
Exemple 1 : déclencheurs manuels réf. 957 277



Exemple 2 : déclencheurs manuels réf. 955 745



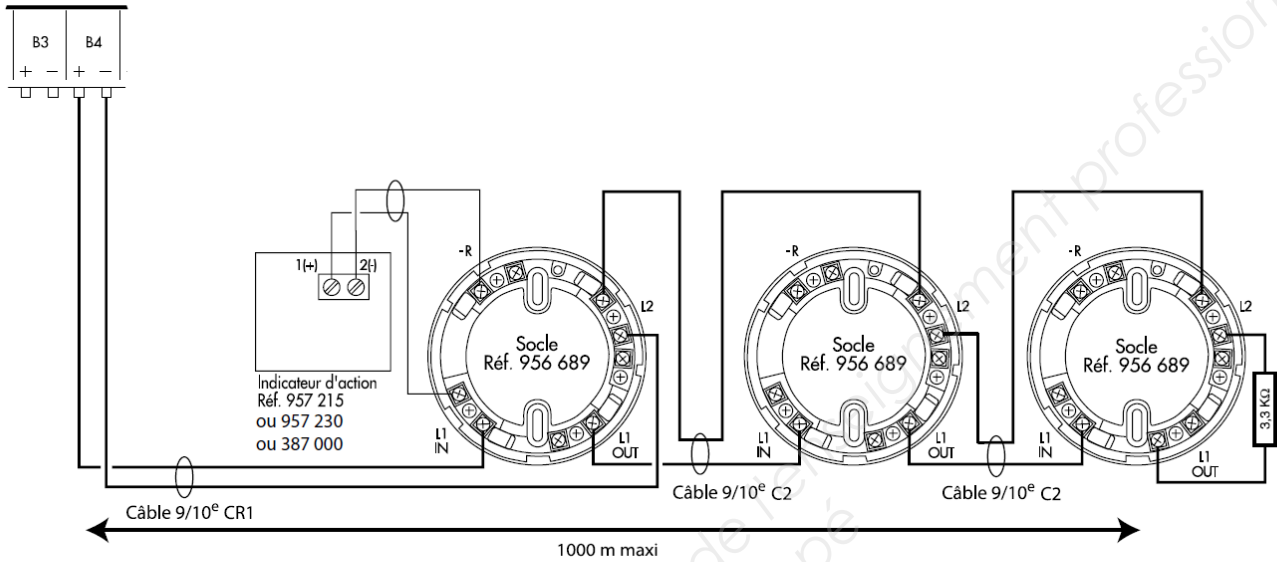
Exemple 3 : déclencheurs manuels réf. 340 100, 954 307



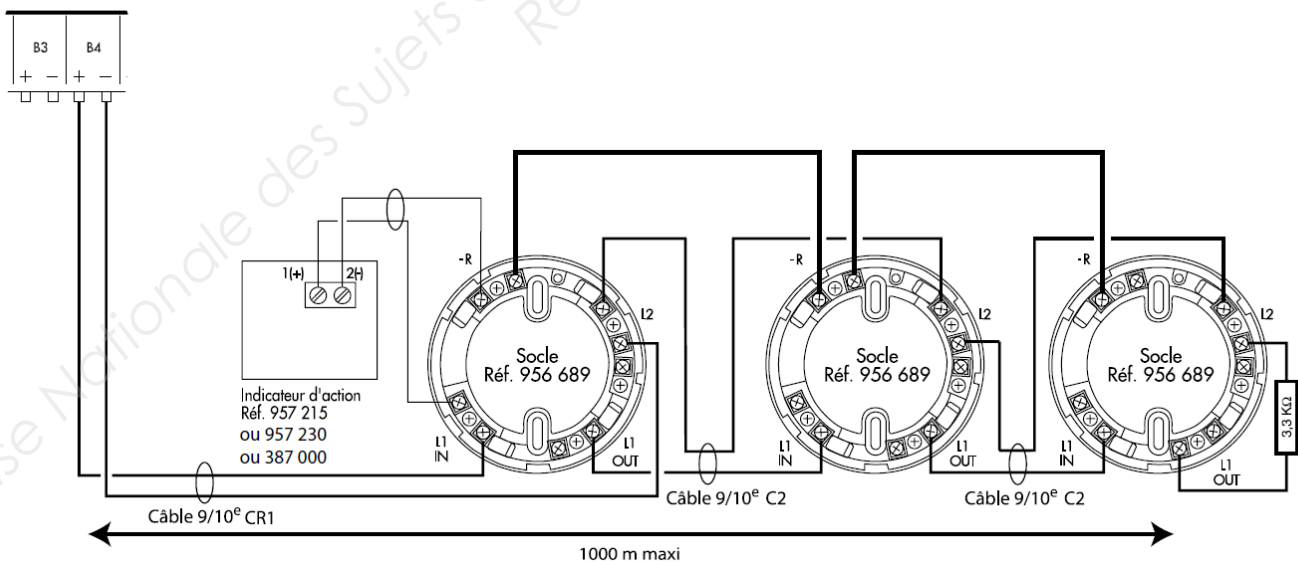
Raccordement des périphériques

Raccordement des détecteurs automatiques (T.B.T.S.)

Exemple 1 : un indicateur d'action sur un détecteur automatique, 32 détecteurs automatiques maxi. par boucle.

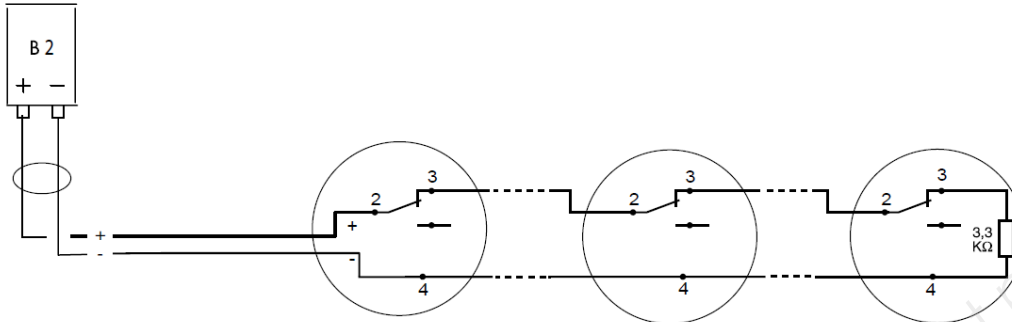


Exemple 2 : un indicateur d'action pour plusieurs détecteurs automatiques

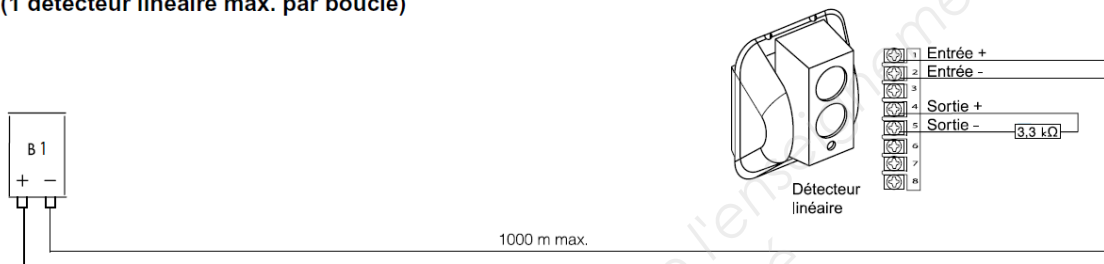


Raccordement des périphériques (suite)

Raccordement des détecteurs de flamme IR conventionnels (T.B.T.S) (5 détecteurs de flamme maxi par boucle)



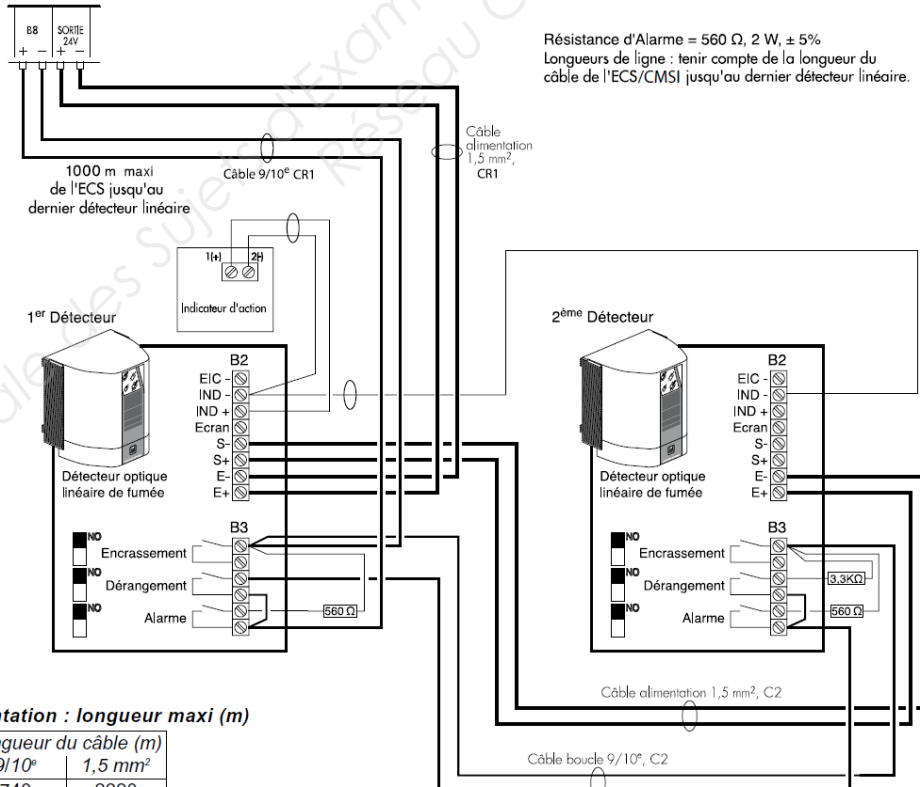
Raccordement des détecteurs linéaires de fumée (T.B.T.S) Réf. 330 107 (1 détecteur linéaire max. par boucle)



Câble 9/10^e de catégorie CR 1
au sens de la norme NF C 32-070

Raccordement des détecteurs linéaires de fumée (3 maxi) (T.B.T.S.) Réf. 330 105

Sur la carte principale de l'ECS, positionner le "cavalier pour sortie 24 V réarmable" en position "réarmable".



Résistance d'Alarme = 560 Ω, 2 W, ± 5%
Longueurs de ligne : tenir compte de la longueur du
câble de l'ECS/CMSI jusqu'au dernier détecteur linéaire.

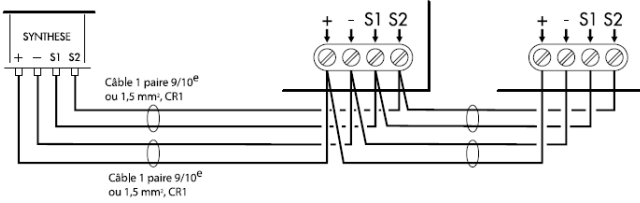
Câble d'alimentation : longueur maxi (m)

Nombre de détecteurs	Longueur du câble (m)	
	9/10 ^e	1,5 mm ²
1	740	2220
2	510	1520
3	390	1160

Raccordement des périphériques (suite)

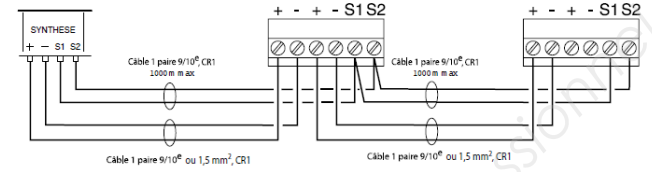
Raccordement des tableaux répéteurs (T.B.T.S.)

Tableaux Répéteur de Confort (TRC)



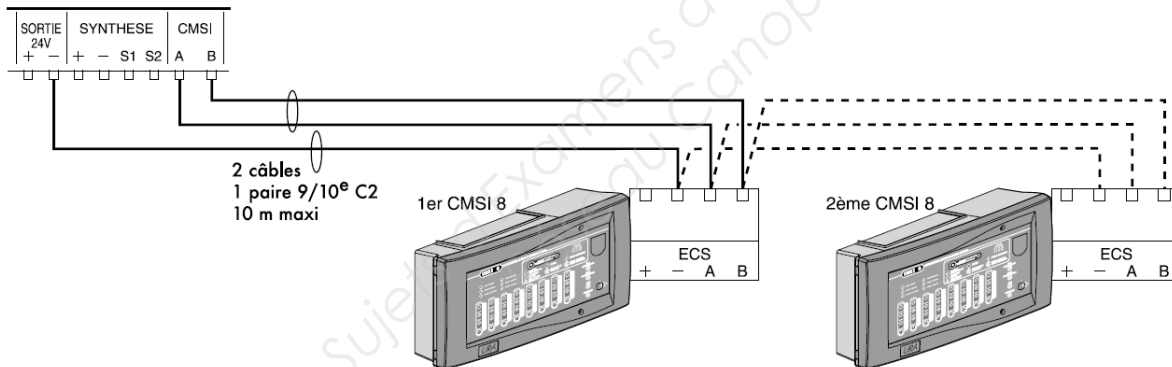
Nombre de TRC	Longueur du câble (m)	
	9/10 ^e	1,5 mm ²
1	1000	1000
2	1000	1000
3	810	1000
4	600	1000
5	500	1000

Tableaux Répéteurs d'Exploitation (TRE)

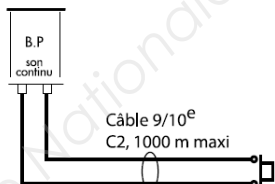


Nombre de TRE	Longueur du câble (m)	
	9/10 ^e	1,5 mm ²
1	1000	1000
2	925	1000
3	615	1000
4	460	1000
5	370	1000

Raccordement des CMSI 8 (T.B.T.S.)



Raccordement sur bornier B.P. son continu



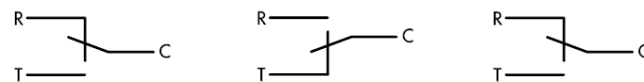
Position des contacts d'un Bouton Poussoir, d'un Inter horaire ...



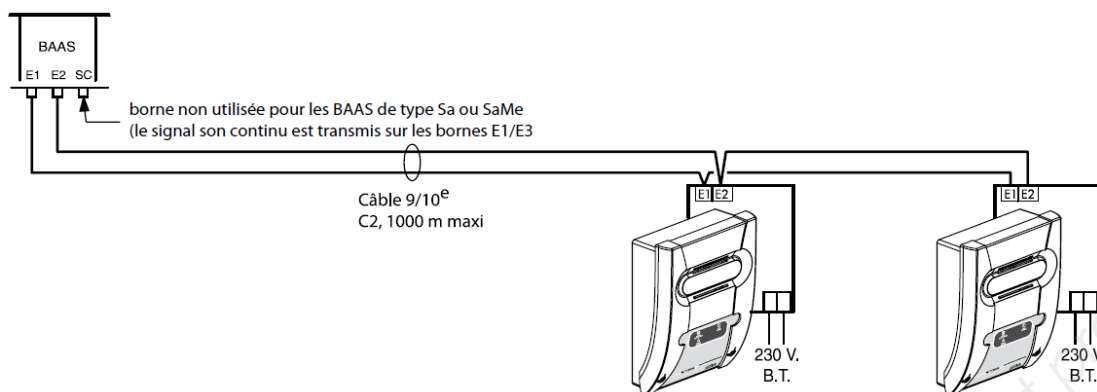
Raccordement sur bornier FEU



Position des contacts sur cette sortie (24 V / 2 A, 48 V / 1 A)



Raccordement des BAAS (16 maxi. par ligne BAAS)



Raccordement des diffuseurs sonores et/ou lumineux (32 maxi par ligne) (T.B.T.S.)

Schéma de raccordement diffuseurs sonores (DSAF/DSNA) Réf. 367 213

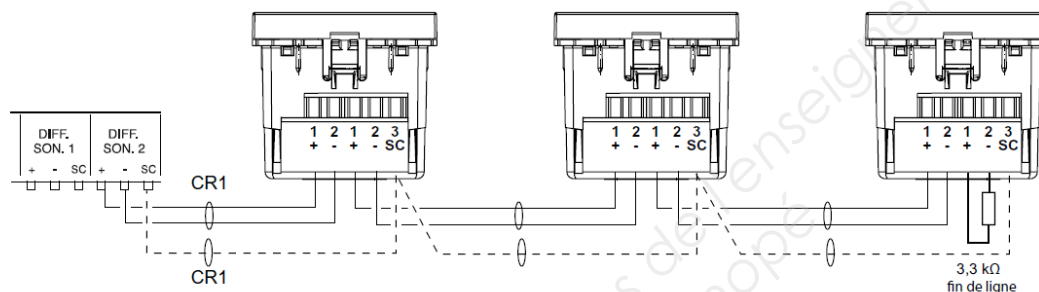


Schéma de raccordement diffuseurs d'alarme générale sélective (DAGS) Réf. 367 213

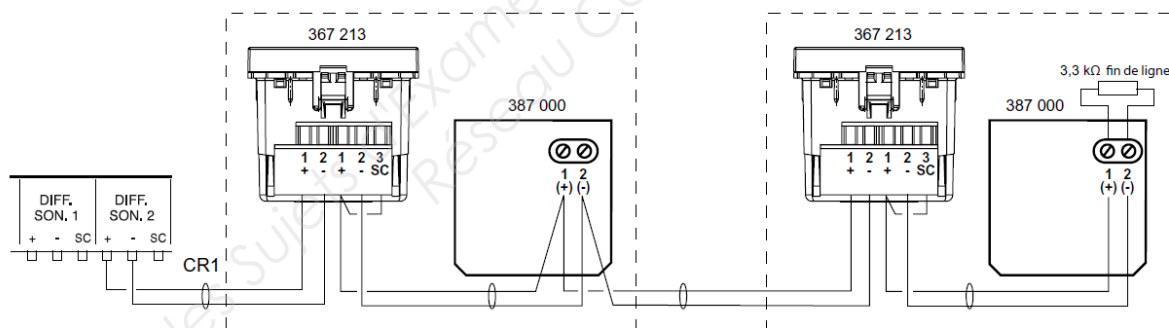


Schéma de raccordement diffuseurs sonores (DSAF/DSNA) Réf. 957 240, 957 220, 955 694, 367 220, 367 210, 367 211 :

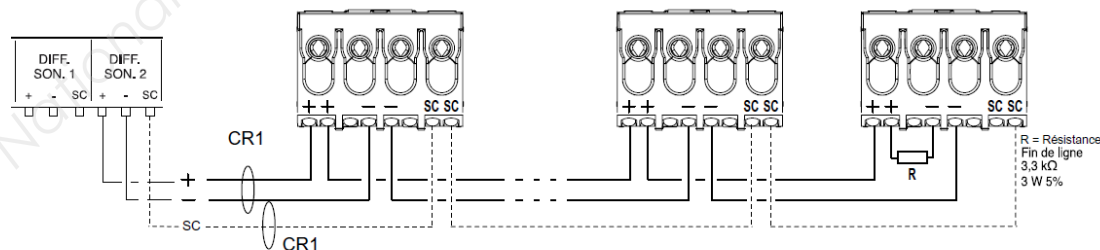


Schéma de raccordement diffuseurs d'alarme générale sélective (DAGS) Réf. 350 010, 367 211, 367 220 :

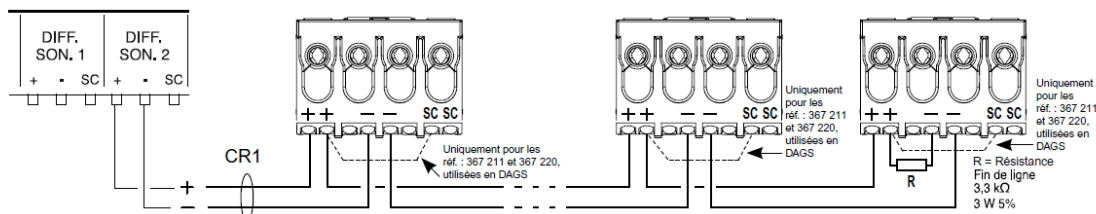
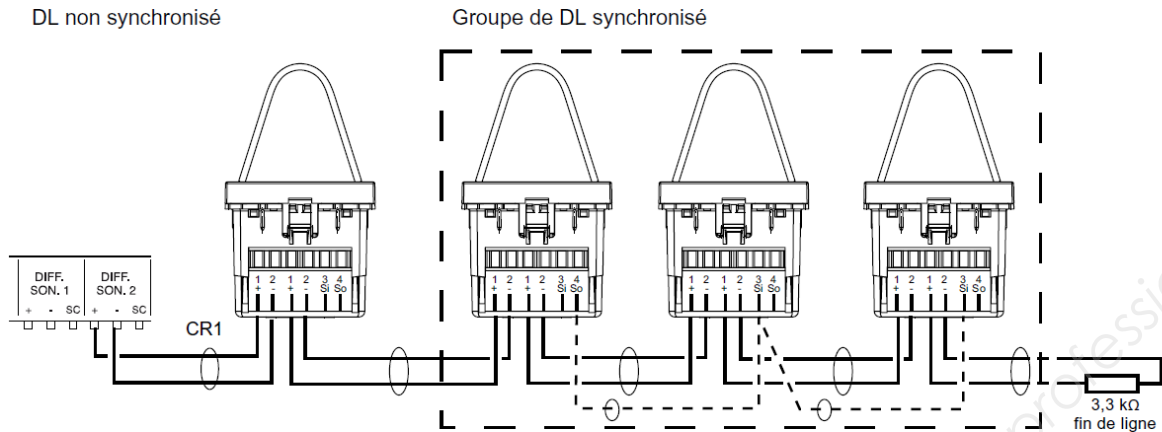


Schéma de raccordement diffuseurs lumineux Réf. 350 012 :



Consommations et longueurs de câble des diffuseurs

Consommation sur l'ensemble des 2 lignes DIFFUSEURS SONORES :

Réf. URA	Conso (A) sous 24 V	Ligne 1		Ligne 2	
		nombre	I _{Total1} (A)	nombre	I _{Total1} (A)
957 240	0,0237				
957 220	0,0087				
955 694	0,0087				
350 010	0,0237				
350 012	0,015				
350 020 (Nbre maxi : 4 par ligne)	0,25				
367 210	0,0087				
367 211	0,0237				
367 213	0,008				
367 220	0,0237				
367 213 + 387 000	0,039				
I TOTAL (A) par ligne					
I TOTAL (A) ligne 1 + ligne 2 (doit être au maximum égal à 1,2 A)					

Câble : longueur maxi par ligne (m)

Réf. URA	Longueur du câble (m)			
	sans mixage		avec mixage	
	1,5 mm ²	2,5 mm ²	1,5 mm ²	2,5 mm ²
957 240	= 440 / I (A)*	= 733 / I (A)*	= 440 / I (A)*	= 733 / I (A)*
957 220	1700	2900	= 440 / I (A)*	= 733 / I (A)*
955 694	1700	2900	= 440 / I (A)*	= 733 / I (A)*
350 010	= 440 / I (A)*	= 733 / I (A)*	= 440 / I (A)*	= 733 / I (A)*
350 012	1000	1500	= 440 / I (A)*	= 733 / I (A)*
350 020	Voir tableau ci contre	Voir tableau ci contre	= 138 / I (A)*	= 330 / I (A)*
367 210	1700	2900	= 440 / I (A)*	= 733 / I (A)*
367 211	= 440 / I (A)*	= 733 / I (A)*	= 440 / I (A)*	= 733 / I (A)*
367 213	1000	1500	= 440 / I (A)*	= 733 / I (A)*
367 220	= 440 / I (A)*	= 733 / I (A)*	= 440 / I (A)*	= 733 / I (A)*
367 213 + 387 000	750	1200	= 440 / I (A)*	= 733 / I (A)*

Câble : longueur (m) en fonction du nombre de diffuseur sonore réf. 350 020 montés seuls sur la ligne.

Nombre de DS	Longueur du câble (m)	
	1,5 mm ²	2,5 mm ²
1	1200	2000
2	510	850
3	290	480
4	180	300

* I étant le courant total consommé en A sur la ligne correspondante.

Dans le cas du raccordement de différents types de diffuseurs sonores et/ou lumineux sur la même ligne, la référence pour laquelle la longueur de câble est la plus faible impose la longueur maxi de la ligne.

Exemple de calcul d'une longueur maxi de câblage de diffuseurs sonores et/ou lumineux :
 Sur la ligne 1, sont câblés en 1,5 mm² :

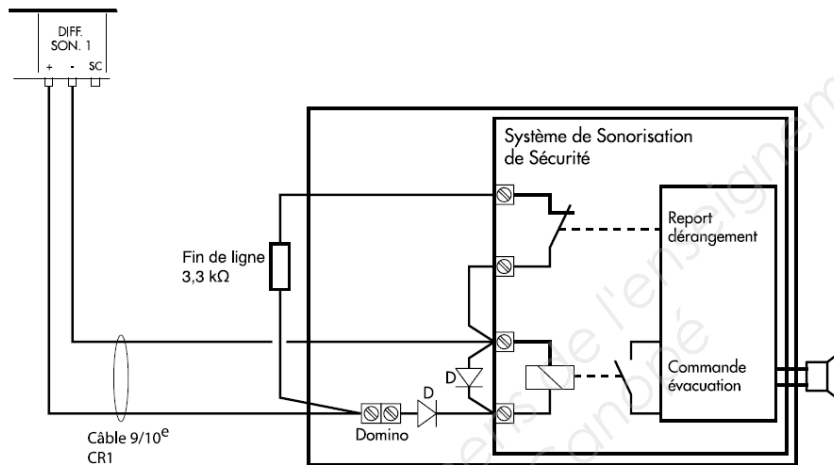
- 5 diffuseurs sonores réf. 957 220
- 4 diffuseurs sonores réf. 350 020

Réf. URA	Conso sous 24 V (A)	Ligne 1	
		nombre	I _{Total} (A)
957 220	0,0087	5	0,0435
350 020	0,25	4	1
I _{TOTAL} (A) par ligne			1,0435

Réf. URA	Longueur du câble (m)
	1,5 mm ²
957 220	= 440 / 1,0435 = 422
350 020	= 138 / 1,0435 = 132

Conclusion : la longueur maxi imposée de la ligne 1 est égale à 132 mètres

Raccordement des Systèmes de Sonorisation de Sécurité (T.B.T.S.)



Caractéristiques :

Tension sur la sortie de l'UGA (dans le cas d'utilisation de l'alimentation interne)

- fonctionnement en 24 V_{DC} : U_n = 24 V_{DC},
- U_{min} = 22 V_{DC},
- U_{max} = 25 V_{DC}

Entrée de commande du Système de Sonorisation de Sécurité

- relais de commande 24 V_{DC}, interne au système de sonorisation

Sortie dérangement du Système de Sonorisation de Sécurité

- contact fermé en fonctionnement normal
- contact ouvert en dérangement

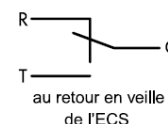
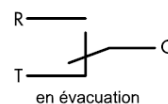
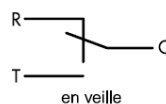
Matériel nécessaire :

- 2 diodes D : 1N4004
- 1 domino

Raccordement sur bornier CONTACT UGA



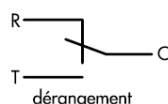
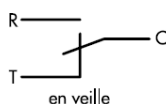
Position des contacts sur cette sortie (24 V / 2 A, 48 V / 1 A)



Raccordement sur bornier DERANGEMENT



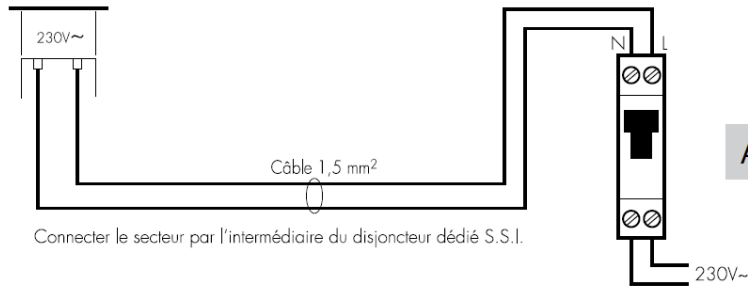
Position des contacts sur cette sortie (24 V / 2 A, 48 V / 1 A)



Raccordement secteur (B.T.)

ATTENTION

- L'installation doit être réalisée conformément aux exigences de la NF C 15-100.
- Alimentation secteur 230 V - Circuit indépendant.
 - Dispositif de protection : disjoncteur bipolaire 3 A.
 - Parafoudre de protection



ATTENTION : RESTER HORS TENSION

Raccordement de la carte option PC / Modem / Imprimante et réglage des commutateurs

Ne concerne que les ECS 2/4/8 référence 310 100/110/120

Voir le montage et le raccordement dans la notice du kit carte option référence 319 101 (fichier dans le cd-rom).

