Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du BP Électricien, veuillez visiter :
bpelectricien.fr/annales-sujets-et-corriges

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

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

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.

Base Nationale des Documents de Référence Réseau Canopé (Ministère de l'Éducation nationale)

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.

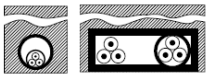
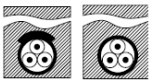
Pour obtenir la section des conducteurs de phase, il faut, pour la lettre de sélection D qui correspond aux câbles enterrés : déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.

Ce cœfficient 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	1,21
	■ 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.**

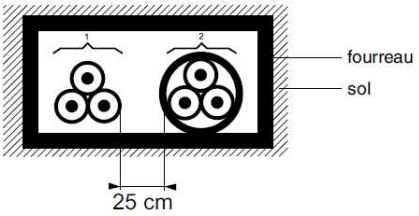
Facteur de correction dit de symétrie Ks (selon la norme NF C15-105 § B.5.2 et le nombre de câbles en parallèle)

- 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.

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau SCEREN

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 In juste supérieure à 58 A, soit In = 63 A.
Le courant admissible dans la canalisation est Iz = 63 A.
L'intensité fictive l'z prenant en compte le coefficient K est l'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 Kn et éventuellement le facteur de correction dit de symétrie Ks.

Détermination de la section minimale

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

		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 (mm²)	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 (mm²)	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 (Sn) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (Sph). Aucun coefficient lié aux harmoniques n'est appliqué : Sn = Sph

- 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 (Sn) égale à celle nécessaire pour les conducteurs de phases (Sph). Mais un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs :
Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho 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 (Sn) est égale à celle nécessaire pour la section des conducteur de phases (Sph) et un facteur de correction de 1,45/0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs.
Sn = Sph = Spho x 1,45/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

○ câbles unipolaires : le conducteur neutre doit avoir une section supérieure à celle des conducteurs de phases.
La section du conducteur neutre (Sn) doit avoir un facteur de dimensionnement de 1,45/0,84 et. Pour les conducteurs de phases (Sph) un facteur de réduction de courant admissible de 0,84 doit être pris en compte :
Sn = Spho x 1,45/0,84
Sph = Spho x 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%.
Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

Base Nationale des Sujets d'Examen pour enseignement professionnel
Réseau Canopé

Disjoncteurs et interrupteurs jusqu'à 160 A

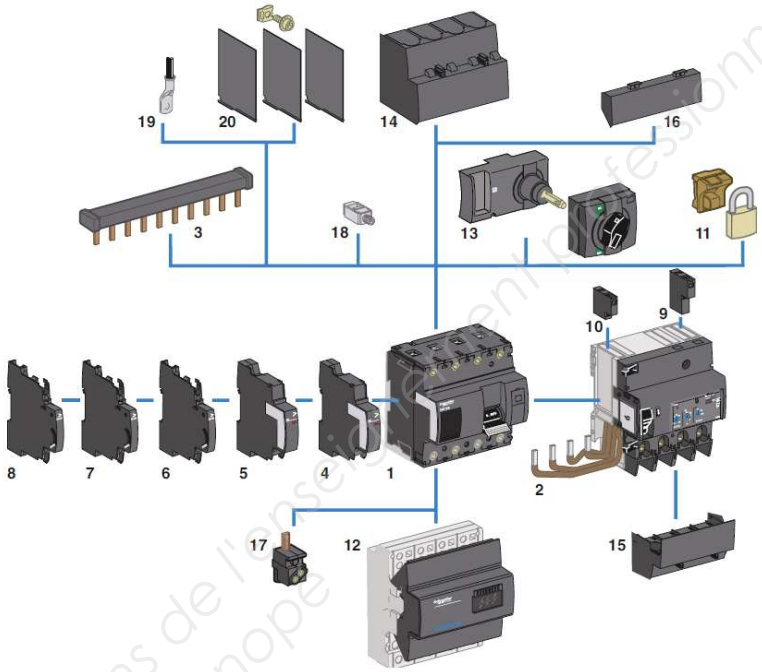
Disjoncteurs NG125N/L

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 In
- 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 In.

Caractéristiques

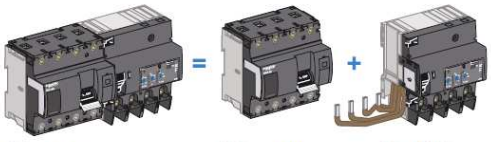
fermeture brusque	permet de mieux tenir les courants d'appel élevés de certains récepteurs
sectionnement à coupure pleinement apparente selon EN 60947-2	une bande verte sur la manette garantit l'ouverture de tous les pôles
manette de commande	3 positions ouvert-déclenché-fermé
dispositif de cadenassage	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 Ue 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 mm² (calibre 63 A) (câble cuivre, serrage par tournevis)
	16 à 70 mm² (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

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé



disjoncteur différentiel NG125 Vigi | disjoncteur NG125 | bloc Vigi 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 Vigi

Type A *SI*

Particulièrement adaptée pour fonctionner dans des ambiances présentant :

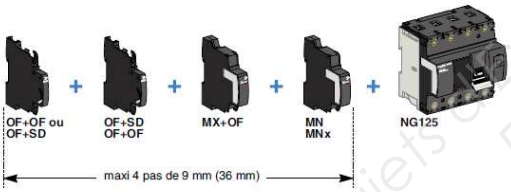
- d'importants risques de déclenchements intempestifs : coups de foudre rapprochés, régime IT, présence de ballasts électroniques, convertisseurs de fréquence, présence d'appareillage incorporant des filtres antiparasites du type éclairage, micro-informatique, etc.
- des sources d'aveuglement :
  - ○ 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 Vigi
tension d'emploi Ue	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 mm² (câble cuivre)

Caractéristiques particulières des blocs Vigi réglables I/S/R

signalisation du courant de fuite (réglable par commutateur de 10 à 50 % de la sensibilité IΔn)	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 mm²



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**

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement Professionnel
Réseau Canopé

Disjoncteurs NG125N/L uni, bi, tri, tétra
Blocs différentiels associés

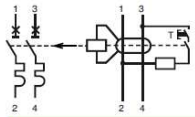
Choix des courbes de déclenchement
Courbe C : applications générales.
Courbe D : récepteurs à forts courants d'appel.


Disjoncteur



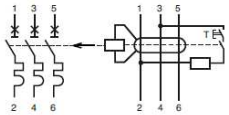

Disjoncteur


Bloc différentiel associé

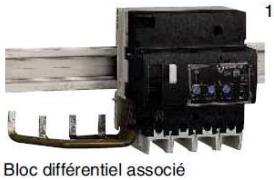


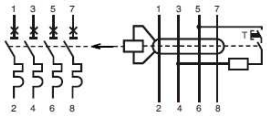

Disjoncteur


Bloc différentiel associé




Disjoncteur


Bloc différentiel associé



Disjoncteurs	largeur en pas de 9 mm	calibre (A)	NG125N 25 kA(1) courbes C	NG125N 25 kA(1) courbes D	NG125L 50 kA(2) C	NG125L 50 kA(2) D
Uni						
	3	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						
	6	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						
	9	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						
	12	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
selon NF EN 60947-2	**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
selon NF EN 60947-2	**Icu**
uni	
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).

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Blocs différentiels Vigi NG125 NF

calibre sensibilité (mA)	tension (V CA 50 Hz)	type A *SI* 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 S			
300 S	230 à 415	19030	5
1 000 S	230 à 415	19031	5
Tri			
63 A instantané			
30	230 à 415	19013	9
300	230 à 415	19014	9
63 A sélectif S			
300 S	230 à 415	19032	9
1 000 S	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 S			
300 S	230 à 415	19034	9
1 000 S	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 (3)	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

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

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			14818
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 110 à 130 V CC	19064
		48 à 130 V CA 48 V CC	19065
		24 V CA et CC	19066
		12 V CA et CC	19063
MXV pour bloc Vigi I/S, I/S/R	2	110 à 240 V CA	19060

Contacts auxiliaires

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

Toute l'information ▶ page **D62**.

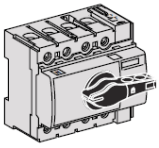
Accessoires

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 pour NG125 80 à 125 A		(sachet de 4)	19095
cosses à œil réduit pour NG125 80 à 125 A		(sachet de 4)	19094
vis écrou et séparateurs pour NG125 80 à 125 A		(sachet de 4 pôles amont ou aval)	19093
cache-bornes plombables pour disjoncteurs NG125		(jeu amont/aval) 1 pôle	19080
		2 pôles	19081
		3 pôles	19082
		4 pôles	19083
pour disjoncteurs différentiels NG125 + Vigi cal. ⩽63 A		2 pôles inst. ou S	19074
		3 pôles inst. ou S	19075
		3 pôles réglables	19077
		4 pôles inst. ou S	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

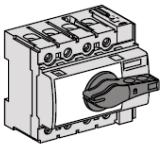
Tous les accessoires ▶ page **D63**.

Boîte à outils de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé Examens

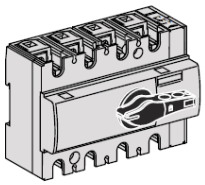
Interpact INS40 à 160 A



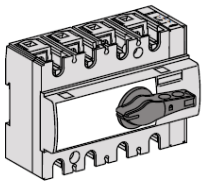
INS40 à 80 standard à poignée noire



INS100 à 160 standard à poignée noire



INS40 à 80 à poignée rouge et plastron jaune



INS100 à 160 à poignée rouge et plastron jaune

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

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

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

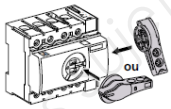
interverrouillage pour commande rotative prolongée



mécanique pour INS40 à INS160	28953

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

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Centrales de mesures
Power Meter PM3200

Schneider Electric

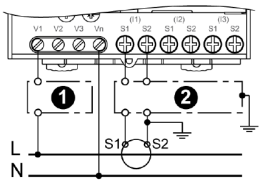
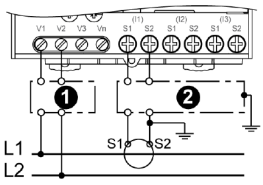
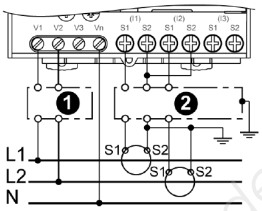
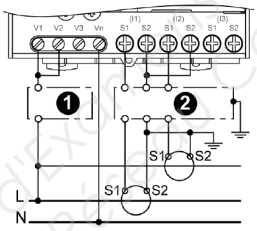
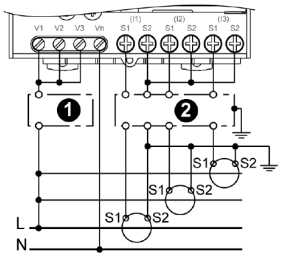
+ d'infos :
- Dimensions
- Installation

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			
	encombrement		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 mm²			
		tension	2,5 mm²			
communication	sortie pour report à distance	type	-	sortie statique format S0, conforme CEI 62053-31	-	2 sorties statiques type 1, conforme CEI 61131-2
		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	-			2 entrées statiques
		caractéristiques	-			40 VCC maxi 4 mA maxi
mesures	efficaces instantanées	courant	■ 3 phases et neutre			
		tension (simple et composée)	■			
		fréquence	■			
		puissance actice, 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 actice, 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		-			● quotidiennes (stockage 1 mois) ● hebdomadaires (stockage 15 sem.) ● mensuelles (stockage 13 mois)
	valeurs moyennes		-			20 jours

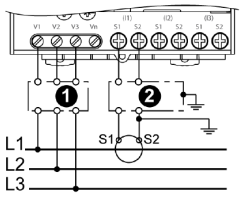
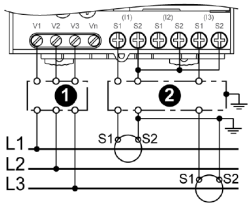
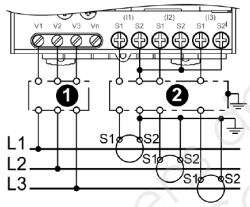
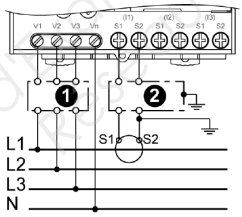
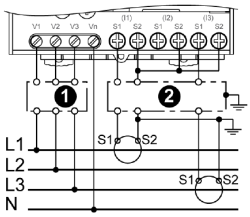
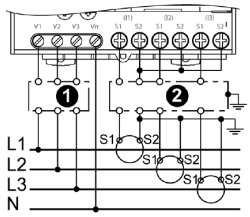
Base Nationale des Sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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	 2 TC  3 TC

Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

Raccordement sur des circuits triphasés avec TC

Circuit d'alimentation	Raccordement de la centrale de mesure
3PH3W	 1 TC (équilibré)  2 TC  3 TC
3PH4W	 1 TC (équilibré)  2 TC (pour charge équilibrée à 3 fils)  3 TC

1 : Protection circuit tension par disjoncteur.
2 : Commutateur de court-circuitage.

Base Nationale des Sujets d'examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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).

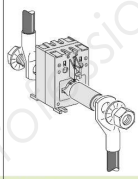
Mise en œuvre
● le conducteur traverse directement le TI (câble isolé, barres)
● les conducteurs sont raccordés de part et d'autre d'un canon conducteur traversant le TI (à commander séparément)
● les TI sont fixés sur rail symétrique, platine ou jeu de barres selon le modèle
● le capot est plombable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

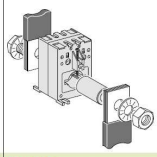




transformateur de courant à primaire traversant								**canon** pour raccordement du primaire par vis et écrou		
calibre Ip/5 (A)	puissance (VA) selon classe de précision			type de câble(s) isolé(s) que l'on peut faire passer au travers du TI		masse (g)	référence			
	0,5	1	3	Ø maxi. (mm)	section max. (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



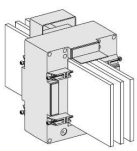




transformateur de courant à primaire traversant									**canon** pour raccordement du primaire par vis et écrou			**capot** plombable
calibre Ip/5 (A)	puissance (VA) selon classe de précision			type de conducteur(s) que l'on peut faire passer au travers du TI			masse (g)	réf.	Ø int. (mm)	long. (mm)	réf.	référence
				câble(s) isolé(s)		barres						
	0,5	1	3	Ø maxi. (mm)	section max. (mm²)	ouverture (mm)						
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





transformateur de courant à primaire traversant						
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

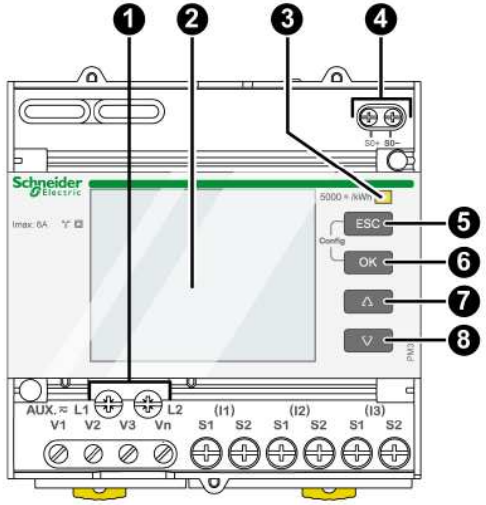
Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

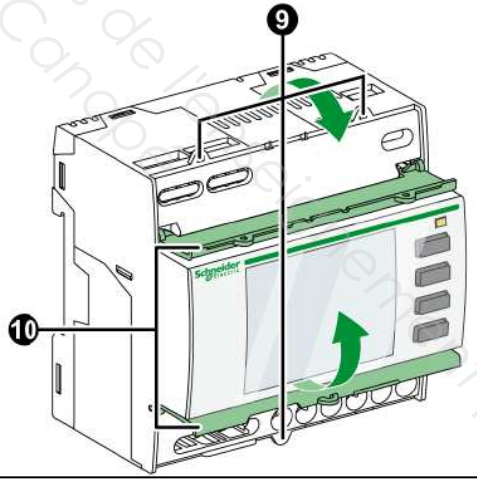
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Physical Description

PM xx

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.

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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 connaitre :

- 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.

Base Nationale des sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

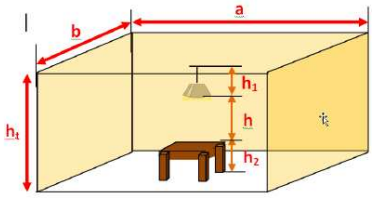
CATÉGORIES	EXEMPLES	LUX
BÂTIMENTS AGRICOLES	– Poulaillers – Étables, salles de traite – Couloirs d'alimentation – Préparation des aliments du bétail – Laiterie	50 150 30 150 0
INDUSTRIES ALIMENTAIRES	– Brassage – Préparation chocolat brut – Conditionnement bouchées confiserie – Conserveries, mise en boîte – Laiteries – Cuisson	300 150 500 500 300 300
INDUSTRIES DU BOIS	– Scieries – Travail à l'établi – Travail aux machines – Finition, polissage – Contrôle final	150 300 500 500 750
INDUSTRIES CÉRAMIQUES	– Fours – Moulage, presses – Vernissage – Décoration	150 300 500 500
INDUSTRIES CHIMIQUES	– Éclairage de circulation – Broyeurs, malaxeurs – Calandrage, injection – Fabrication des pneus – Salles de contrôle – Laboratoires – Comparaison de couleurs	200 300 500 250 500 500 1 000
INDUSTRIE DU CUIR	– Vernissage – Couture – Comparaison de couleurs	500 1 000 1 000
CONSTRUCTIONS ÉLECTRIQUES ET ÉLECTRONIQUES	– Montage (appareils de radio) – Travail de pièces moyennes – Travail de petites pièces – Travail très délicat ou de très petites pièces	750 500 750 1 500 à 2 000
FONDERIE	– Nettoyage – Modelage grossier – Modelage fin – Sablerie – Fabrication des noyaux	200 200 500 300 500
CIRCULATION	– Couloirs, escaliers selon les locaux desservis	100 à 300
SALLES D'EXPOSITION	– Salles publiques	500
EXPOSITIONS INSENSIBLES À LA LUMIÈRE	– Éclairage général	300
HABITATIONS (ÉCLAIRAGE NÉCESSAIRE POUR LES DIFFÉRENTES ACTIVITÉS)	– Lecture – Travail d'écolier – Couture – Chambre à coucher éclairage localisé – Préparations culinaires – Coin bricolage (suivant activité)	300 300 500 à 750 200 300 300

CATÉGORIES	EXEMPLES	LUX
MÉCANIQUE GÉNÉRALE	– Machines-outils et établis, soudure – Travail de pièces moyennes – Travail de petites pièces – Travail très délicat ou de très petites pièces	300 500 750 1 000 à 2 000
INDUSTRIES TEXTILES	– Cardage, étirage – Bobinage – Filage – Tissage gros ou clair – Tissage fin ou foncé – Comparaison de couleurs	300 300 500 500 750 1 000
INDUSTRIE DU VERRE	– Chaufferie – Composition – Soufflage ou moulage – Décoration – Gravure	150 150 300 500 500
INDUSTRIE DU LIVRE	– Typographie – Pupitre de composition – Lithographie – Reliure de livres	500 750 1 000 500
BUREAUX ET LOCAUX ADMINISTRATIFS	– Bureaux de travaux généraux – Dactylographie – Salle des ordinateurs – Salle de dessin, tables – Bureaux paysagés	500 500 500 1 000 750 à 1 000
INDUSTRIE DU VÊTEMENT	– Piqûre – Contrôle final	1 000 1 000
ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT	– Salles de classe – Tableaux – Amphithéâtres – Laboratoires – Salles de dessin d'art – Bibliothèques, tables	300 500 300 500 500 500
SALLES DE SPECTACLE	– Foyers – Amphithéâtres – Salles de cinéma – Salles des fêtes	150 100 50 300
ESPACES DÉCOUVERTS	– Entrées, cours, allées – Docks, quais – Stations-service	30 75 300
EXPOSITIONS SENSIBLES À LA LUMIÈRE	– Éclairage général	150
EXPOSITIONS PARTICULIÈREMENT SENSIBLES À LA LUMIÈRE	– Éclairage général	50
HÔTELS	– Réception, halls – Salles à manger – Cuisines – Chambres et annexes	300 200 300
STOCKAGE	– Entrepôts	150

Base Nationale de sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

2. Les caractéristiques du local

facteurs : K et J

On utilise pour cela les facteurs : K et J

Définition : Indice du local

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

$$j = \frac{h_1}{h + h_1}$$ 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%

Base Nationale des Sujets E3 Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

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 C

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 0

Facteurs de réflexion	873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	000
Indice du local 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

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 = éclairement 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'éclairement moyen en service pour connaître le flux à installer initialement;

Base Nationale des Sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

F' = F x 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).

$N = \frac{F}{n \times F_L}$ avec n : 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 m - 0,85 = 2,15. (0,85 = hauteur du plan utile inter-distance).

d1 = 2,15 x 1,3 = 2,80 m

Dans le sens longitudinal on aura :

$\frac{a}{d1} = \frac{10}{2,8}$ = 3,57 soit 4 luminaires au moins.

Dans le sens transversal on aura :

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

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

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

LUMINAIRE CLASSE A

TABLEAU D'UTILANCE POUR J = 0

A

Indice du local	Facteurs de réflexion 873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	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

Indice du local	Facteurs de réflexion 873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	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

Indice du local	Facteurs de réflexion 873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	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

Indice du local	Facteurs de réflexion 873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	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

Indice du local	Facteurs de réflexion 873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	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

Indice du local	Facteurs de réflexion 873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	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

Indice du local	Facteurs de réflexion 873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	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

Indice du local	Facteurs de réflexion 873	871	773	771	753	751	731	711	551	531	511	331	311	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

Reproduction de documents d'examens de l'Éducation nationale - Réseau Canopé - Ne pas diffuser

Omega 2 T8

THORN

96549371 OMEGA2 4X18W T26 HFIX PXT L000

G13 T26 18W T26	EN 60598	T_a25	IP20	⏚	CE	960°C

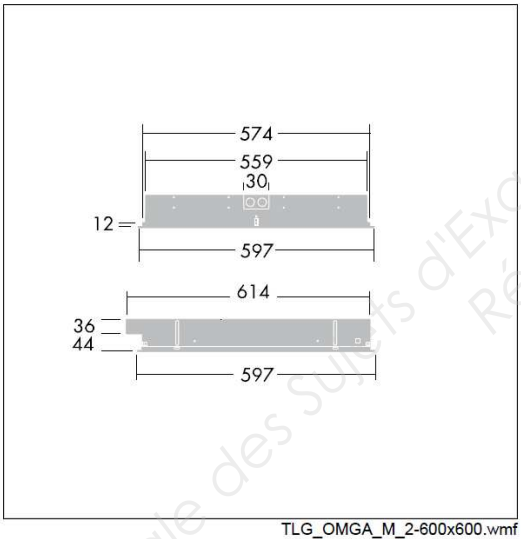
Omega 2 T8

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.

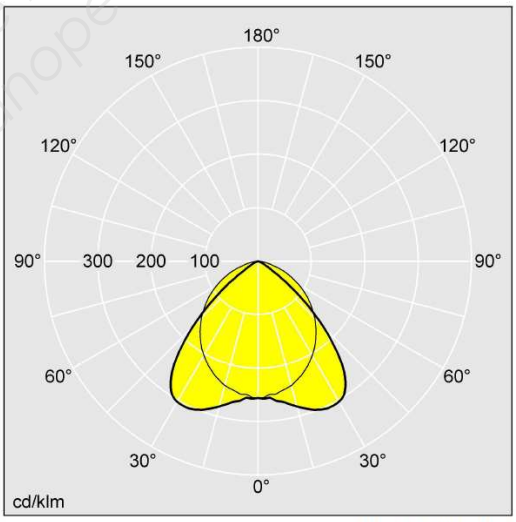
Dimensions : 620 x 595 x 80 mm
Puissance totale : 69 W
Poids : 4,4 kg



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

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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



Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel

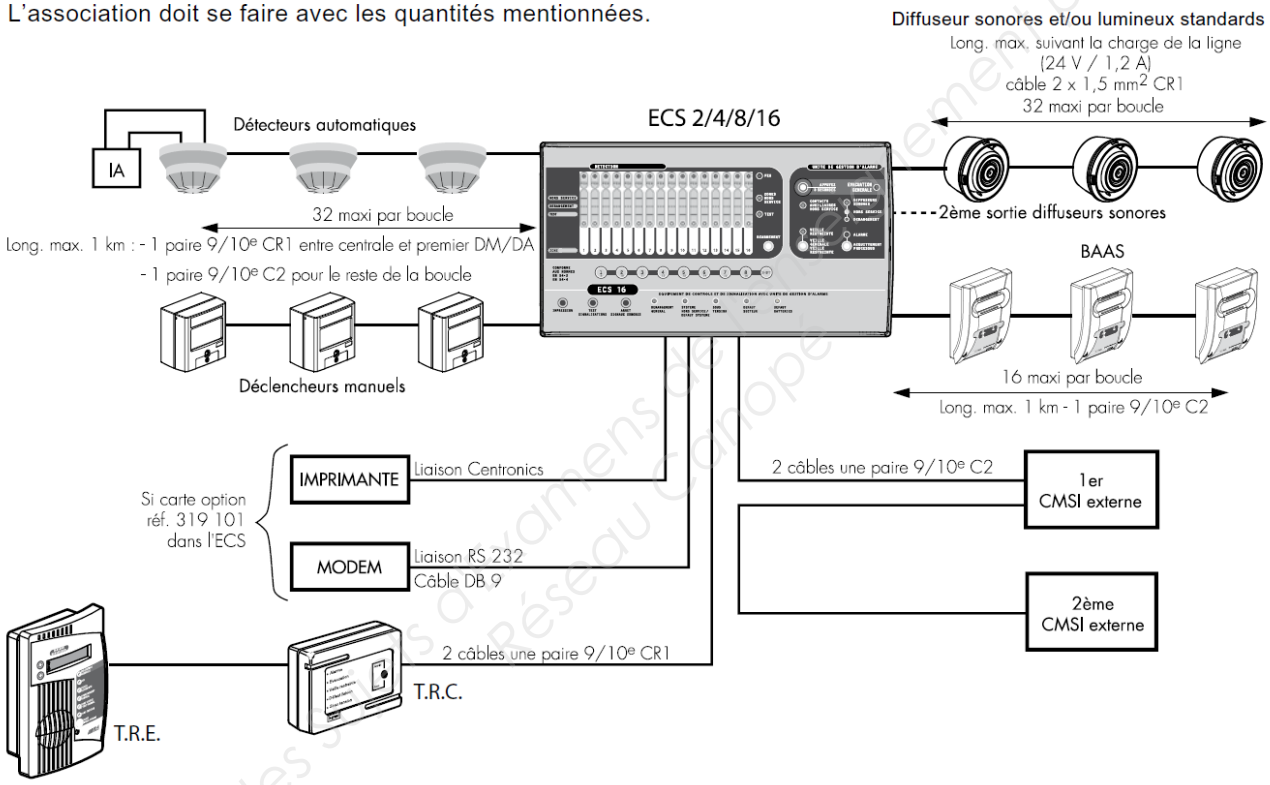
LE03766AA

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 répétiteurs.

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.

Base Nationale des sujets d'examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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 répétiteurs :
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 9/10e 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 9/10e 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.

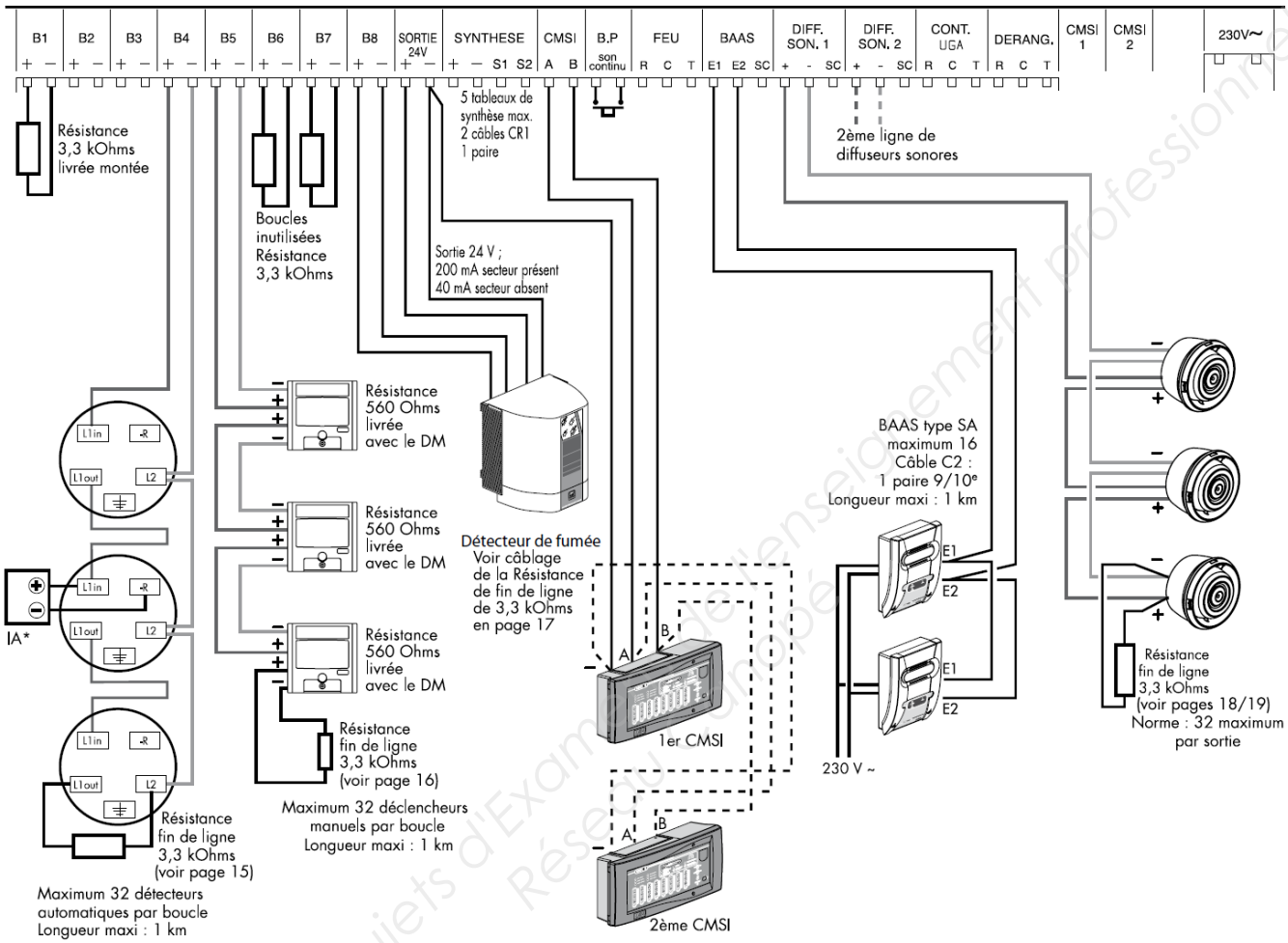
Diffuseurs sonores et/ou lumineux :
Utiliser un câble CR1 de section 1,5 mm² ou 2,5 mm².

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

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

Base Académique des projets d'aménagements de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Schéma général de raccordement des ECS 2/4/8/16



Ne pas oublier :

- de placer les résistances de fin de ligne sur chaque boucle de détection automatique et déclencheurs manuels. Si les boucles ne sont pas utilisées,câbler la résistance 3,3 KΩ sur le bornier.
- de placer la résistance dans chaque déclencheur manuel (livrée avec le déclencheur 560 Ohms, 2 W, ±5%, résistance vert - bleu - marron - or).
- de placer les résistances de fin de ligne diffuseurs sonores et/ou lumineux. Il est prévu deux sorties + et -. Si une sortie n'est pas utilisée, câbler sur son bornier la résistance 3,3 kOhms, 1/4W, ±1%.

Les résistances de fin de ligne 3,3 kOhms, 1/4W, ±1%, de couleur orange - orange - noir - marron - marron doivent être placées sur le dernier élément de la ligne (utiliser celles livrées dans le sachet).

Pour les longueurs de câble : tenir compte de la longueur du câble depuis le bornier de l'ECS jusqu'au bornier du dernier élément de la ligne.

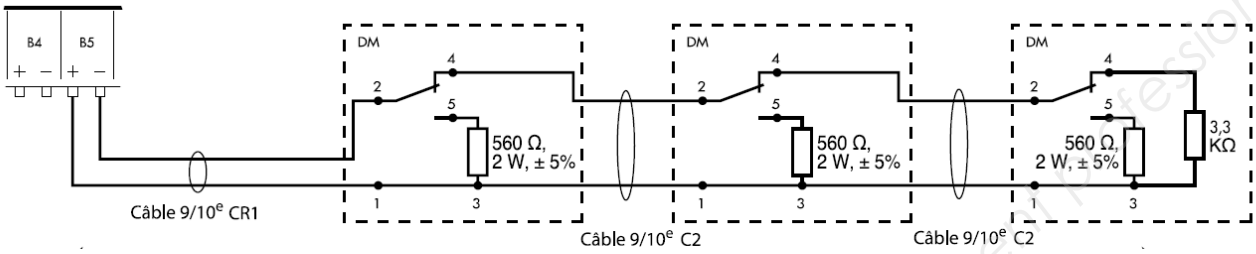
Base Nationale des Sujets d'Examen de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Raccordement des périphériques

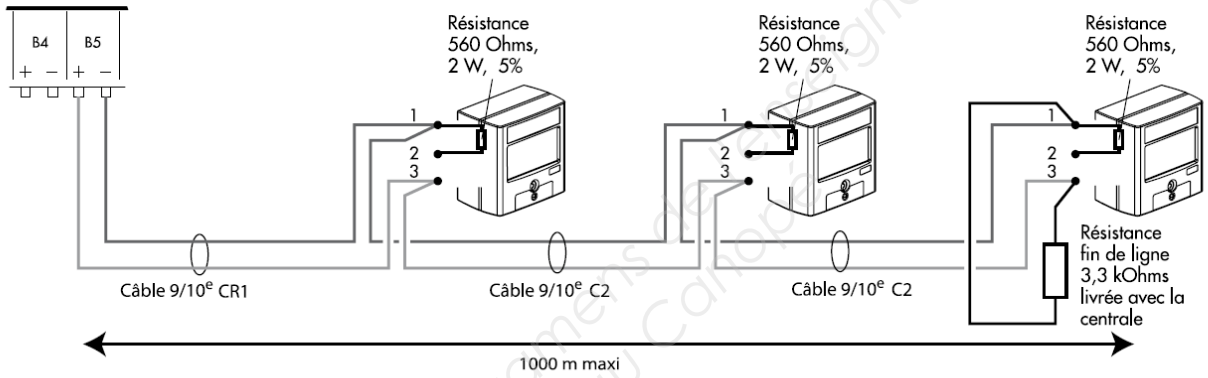
Raccordement des déclencheurs manuels (T.B.T.S.)

ATTENTION : Tous les raccordements doivent être réalisés hors tension.

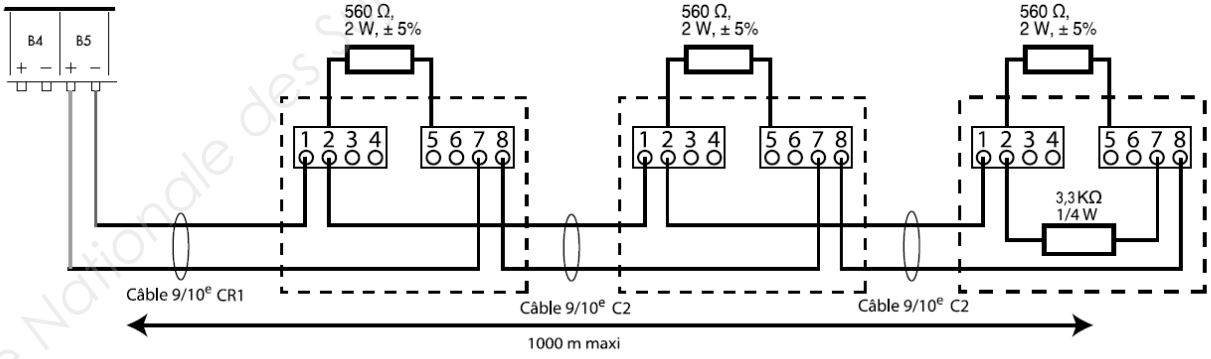
Exemple 1 : déclencheurs manuels réf. 957 277



Exemple 2 : déclencheurs manuels réf. 955 745



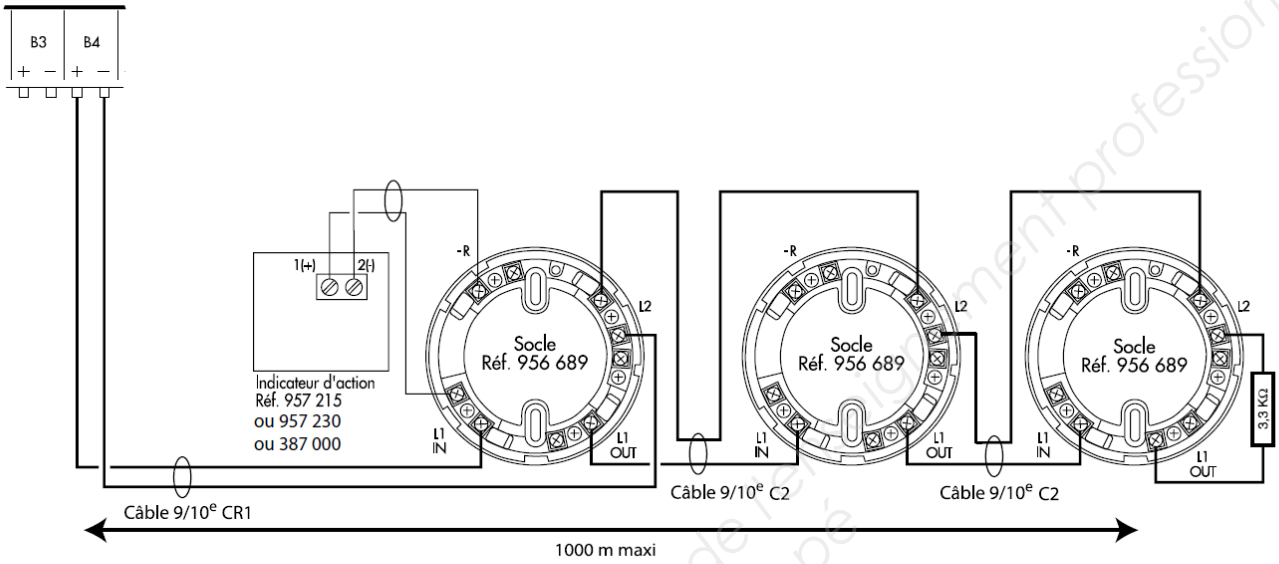
Exemple 3 : déclencheurs manuels réf. 340 100, 954 307



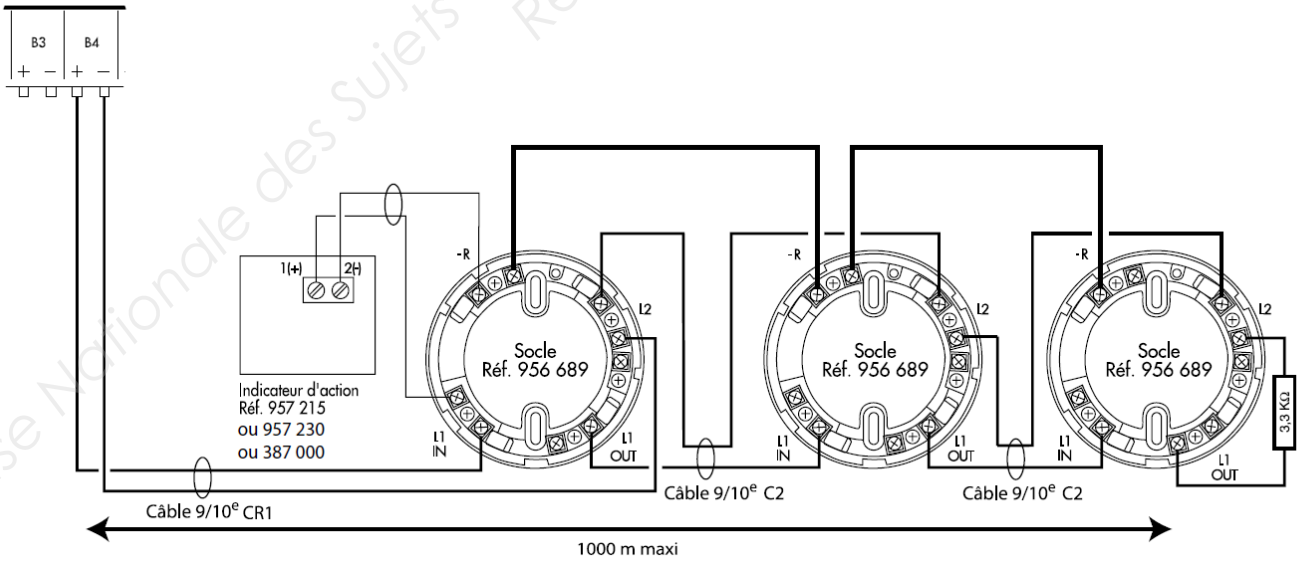
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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

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



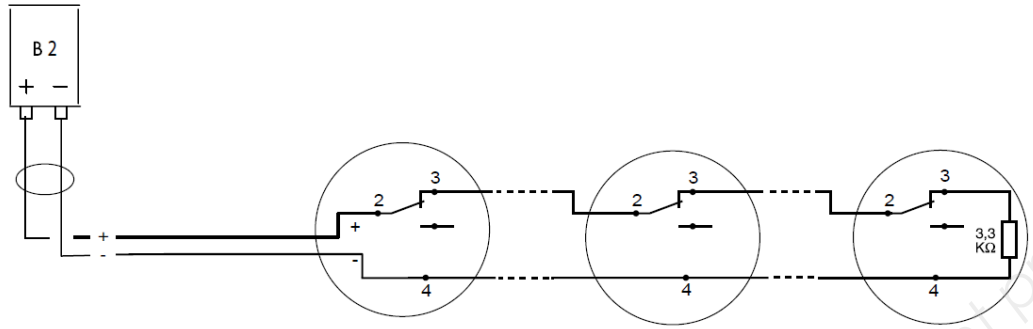
Exemple 2 : un indicateur d'action pour plusieurs détecteurs automatiques



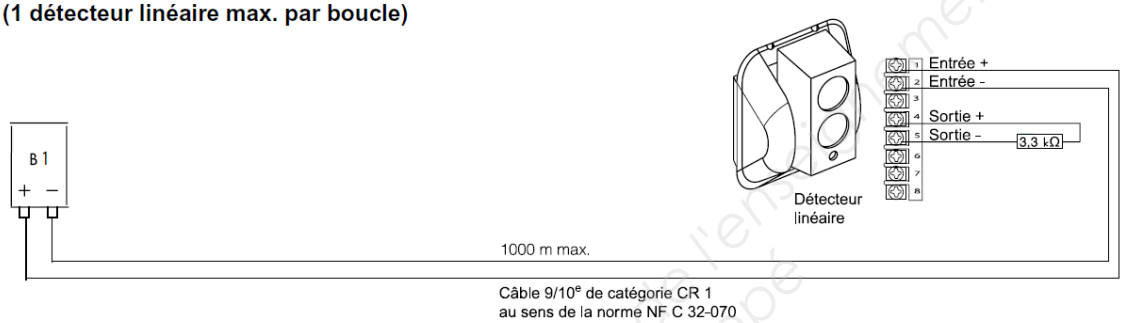
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Raccordement des périphériques *(suite)*

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

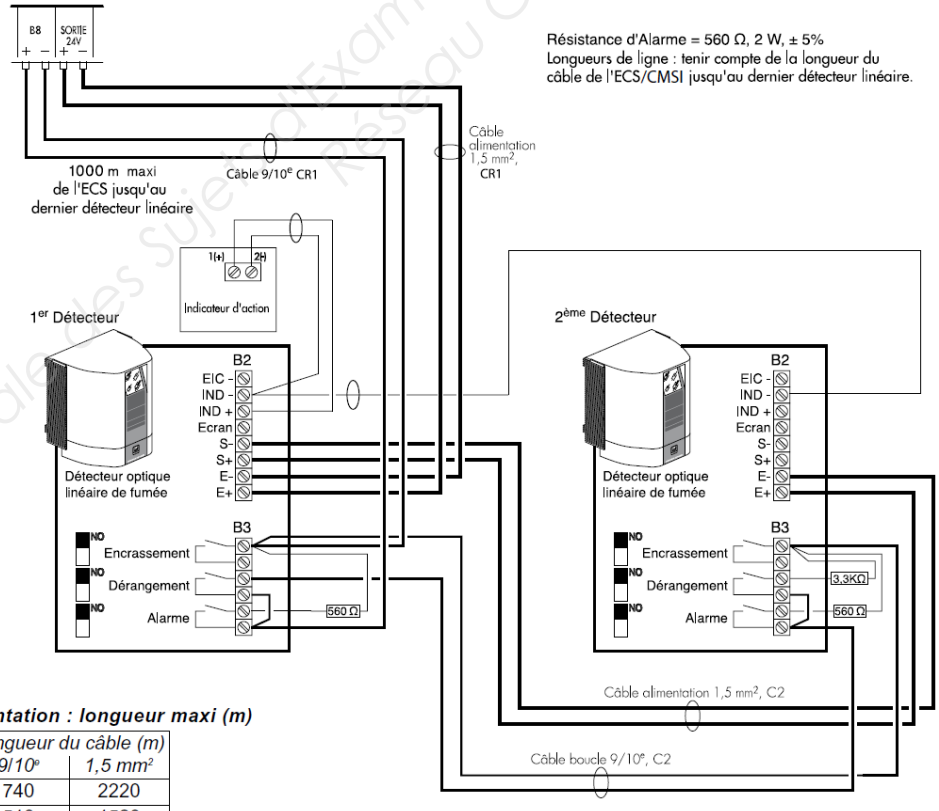


Raccordement des détecteurs linéaires de fumée (T.B.T.S) Réf. 330 107 (1 détecteur linéaire max. par boucle)



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".



Câble d'alimentation : longueur maxi (m)

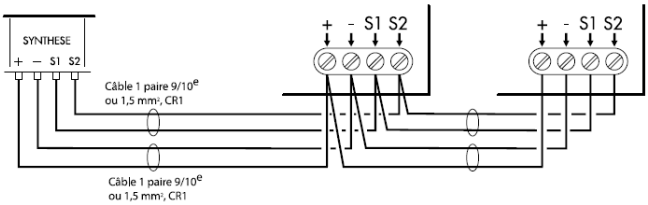
Nombre de détecteurs	*Longueur du câble (m)*	
	9/10e	*1,5 mm²*
1	740	2220
2	510	1520
3	390	1160

Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Raccordement des périphériques *(suite)*

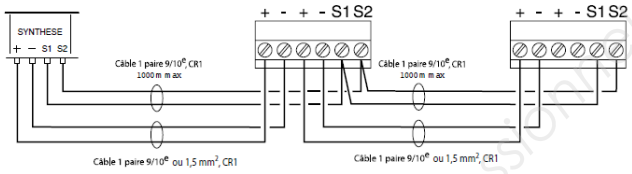
Raccordement des tableaux répétiteurs (T.B.T.S.)

Tableaux Répétiteur de Confort (TRC)



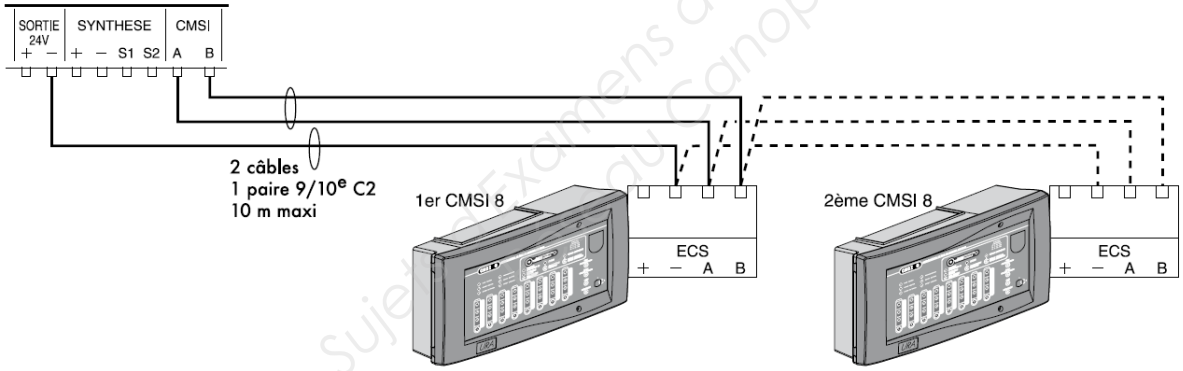
Nombre de TRC	*Longueur du câble (m)*	
	9/10e	*1,5 mm²*
1	1000	1000
2	1000	1000
3	810	1000
4	600	1000
5	500	1000

Tableaux Répétiteurs d'Exploitation (TRE)

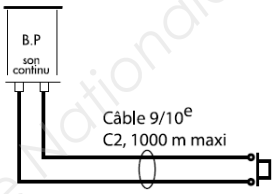


Nombre de TRE	*Longueur du câble (m)*	
	9/10e	*1,5 mm²*
1	1000	1000
2	925	1000
3	615	1000
4	460	1000
5	370	1000

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



Raccordement sur bornier B.P. son continu



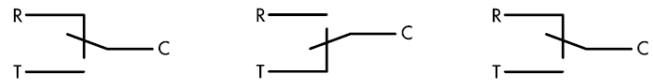
Position des contacts d'un Bouton Poussoir, d'un Inter horaire ...



Raccordement sur bornier FEU

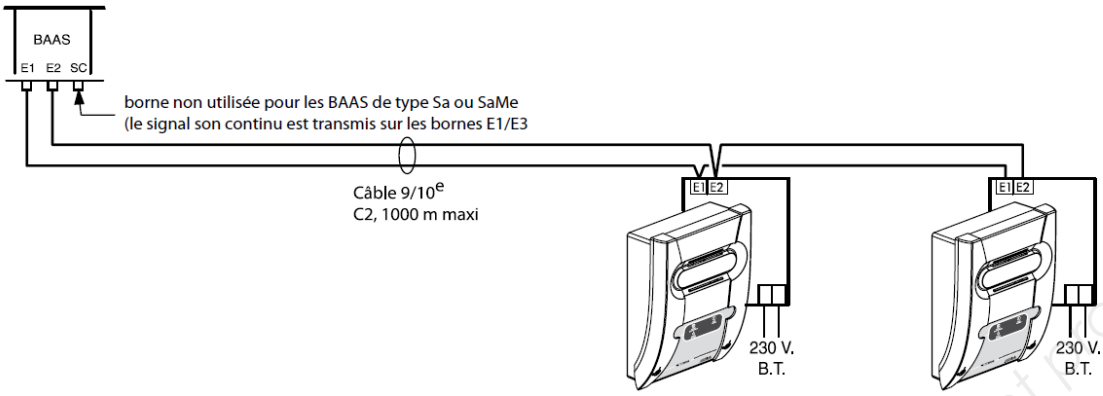


Position des contacts sur cette sortie (24 V / 2 A, 48 V / 1 A)



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

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

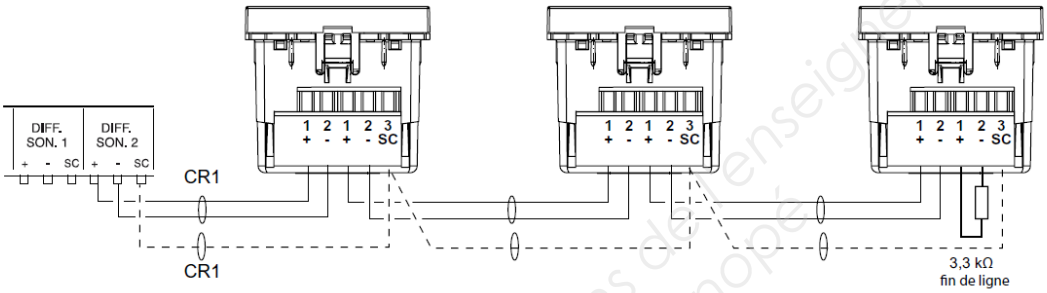


Schéma de raccordement diffuseurs d'alarme générale sélective (DAGS) Réf. 367 213

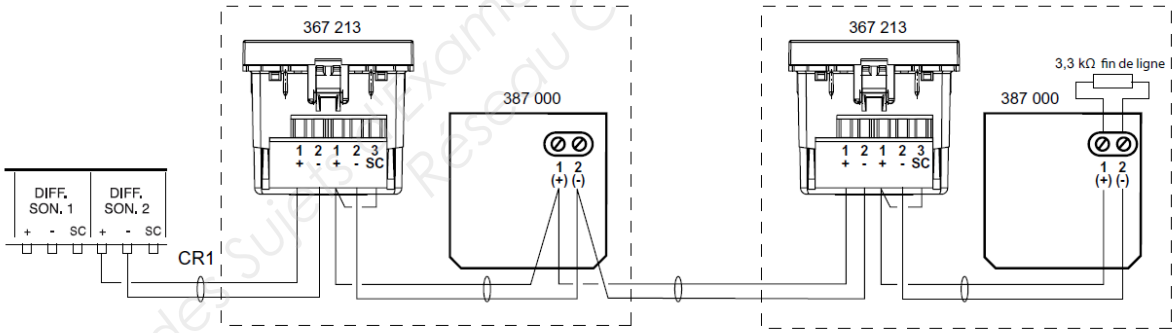


Schéma de raccordement diffuseurs sonores (DSAF/DSNA) Réf. 957 240, 957 220, 955 694, 367 220, 367 210, 367 211 :

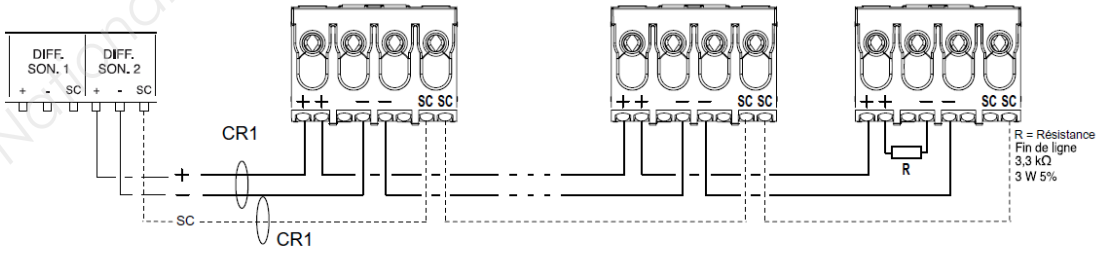
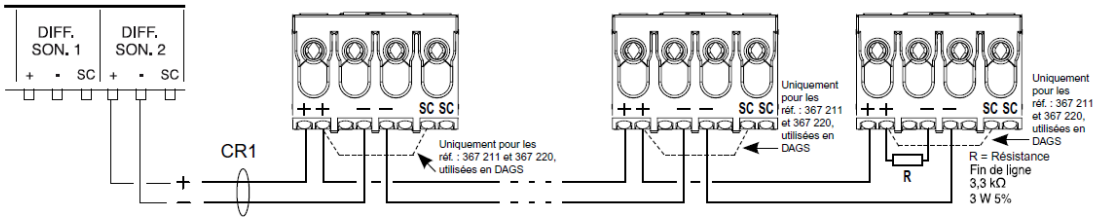
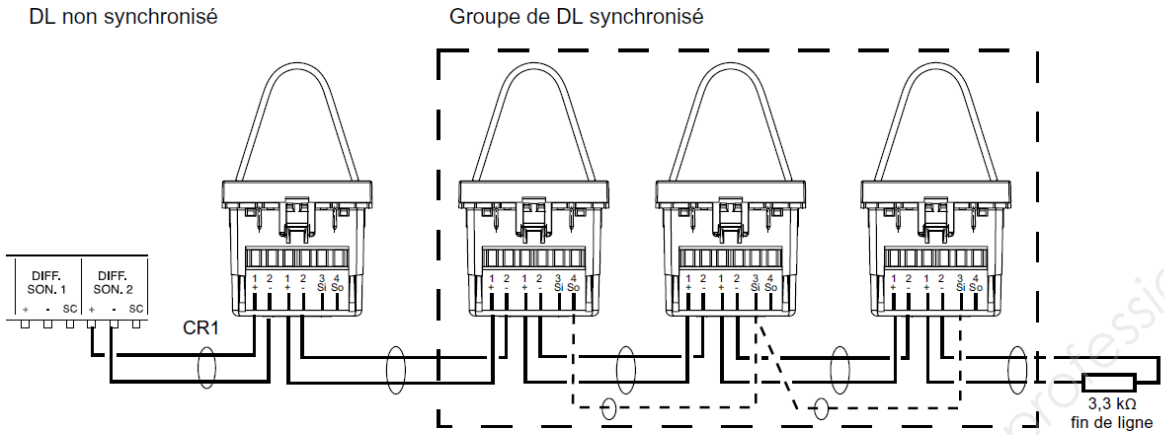


Schéma de raccordement diffuseurs d'alarme générale sélective (DAGS) Réf. 350 010, 367 211, 367 220 :



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

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 mm²	2,5 mm²	1,5 mm²	2,5 mm²
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 mm²	2,5 mm²
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.

Boîte Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel Réseau Canopé

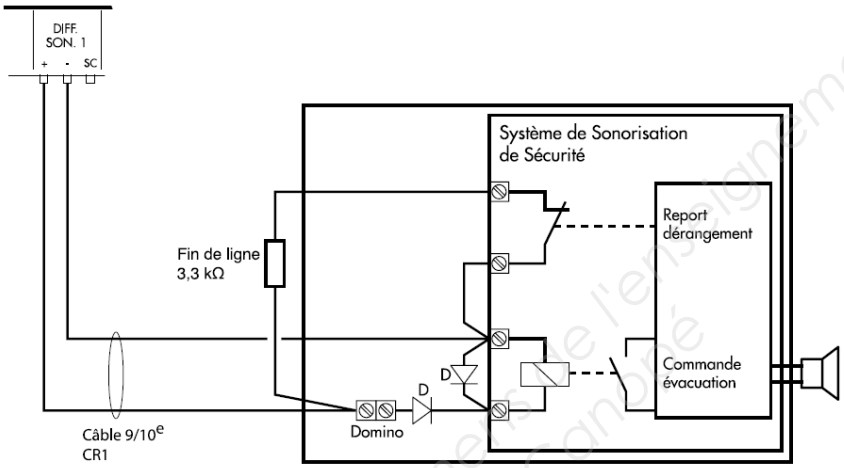
Exemple de calcul d'une longueur maxi de câblage de diffuseurs sonores et/ou lumineux :
Sur la ligne 1, sont câblés en 1,5 mm² :
- 5 diffuseurs sonores réf. 957 220
- 4 diffuseurs sonores réf. 350 020

Réf. URA	Conso sous 24 V (A)	Ligne 1	
		nombre	I_{Total1} (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 mm²
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⎓ : Un = 24 V⎓,
  Umin = 22 V⎓,
  Umax = 25 V⎓

Entrée de commande du Système de Sonorisation de Sécurité
- relais de commande 24 V⎓, interne au système de sonorisation

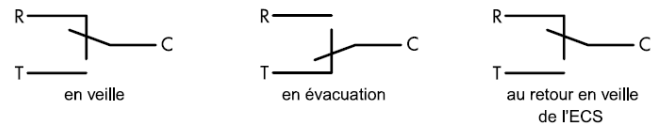
Sortie dérangement du Système de Sonorisation de Sécurité
- contact fermé en fonctionnement normal
- contact ouvert en dérangement

Matériel nécessaire :
- 2 diodes D : 1N4004
- 1 domino

Raccordement sur bornier CONTACT UGA



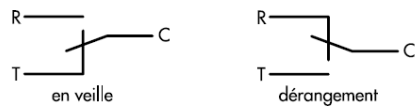
Position des contacts sur cette sortie (24 V / 2 A, 48 V / 1 A)



Raccordement sur bornier DERANGEMENT



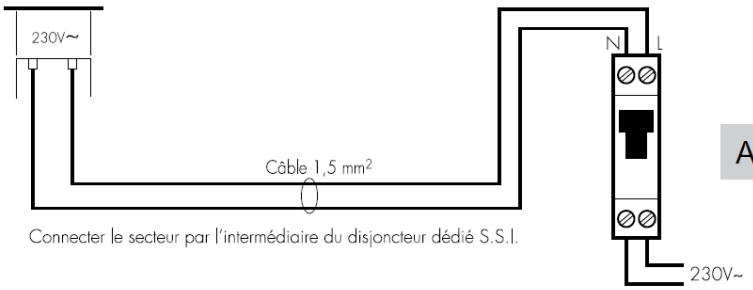
Position des contacts sur cette sortie (24 V / 2 A, 48 V / 1 A)



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Raccordement secteur (B.T.)

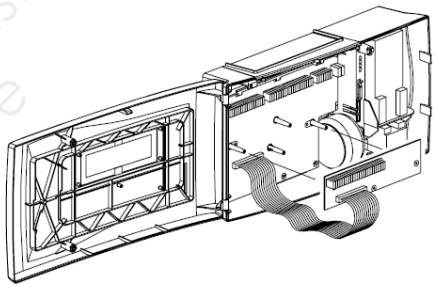
ATTENTION
L'installation doit être réalisée conformément aux exigences de la NF C 15-100.
- Alimentation secteur 230 V - Circuit indépendant.
- Dispositif de protection : disjoncteur bipolaire 3 A.
- Parafoudre de protection



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).



Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau Canopé

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.