

Prescriptions des distributeurs d'électricité sur les installations électriques basse tension



Dispositions particulières

Annexe aux PDIE

Seule la version sur internet fait foi

groupe-e.ch

Site pour les PDIE Suisses

electricite.ch

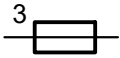
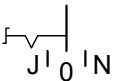
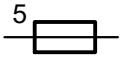
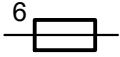
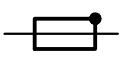
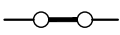
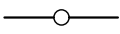
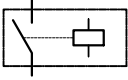
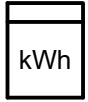
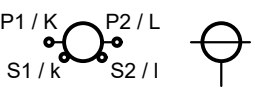
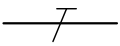
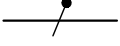
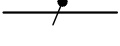
Edition août 2021

N° PAGE**TITRE**

	Liste des symboles utilisés dans les schémas
2.2	Annonce pour la pose des appareils de tarifications
2.4.2	Schéma type obligatoire
3.2.2	Réalisation de l'électrode de terre
4.1.5a	CSG monté dans un ensemble d'appareillage
4.1.5b	Raccordement client sur disjoncteur
4.1.5c	Disposition du CSG dans une armoire de comptage placée à l'extérieur (page 1/2)
4.1.5d	Disposition du CSG dans une armoire de comptage placée à l'extérieur (page 2/2)
4.3	Coupe-surintensité de commande
4.3.1a	Ligne pilote
4.3.1b	Ligne pilote - Principe d'installation
5.1.2a	Coffret d'introduction du bâtiment
5.1.2b	Introduction jusqu'à 160A dans coffret encastré pour villa ou immeuble (page 1/2)
5.1.2c	Introduction jusqu'à 160A dans coffret encastré pour villa ou immeuble (page 2/2)
5.1.2d	Prescriptions concernant la pose du coffret encastré
5.1.2e	Liaison coffret d'introduction multimédias - Tableau de comptage pour gestion energie (Smart Metering)
6.2.7	Désignation des fils pilotes
7.1.1a	Disposition concernant la construction des ensembles d'appareillage avec appareils de tarification
7.1.1b	Installation avec récepteur de télécommande
7.1.1c	Installations avec comptage indirect
7.1.4	Numérotation des appartements d'un immeuble
7.2a	Déplombage
7.2b	Plombage (bulletin de commande)
7.5.1a	Accessibilité aux coupe-surintensité généraux (CSG) et aux compteurs
7.5.1b	Serrures à double cylindre pour accès aux installations de service
7.5.1c	Emplacements utilisés pour les appareils de tarification et coupe-surintensités d'abonnés
7.9.9a	Installation de mesure à raccordement indirect - Principe général d'un compteur combiné avec une boîte à bornes
7.9.9b	Installation de mesure à raccordement indirect - Principe général d'un compteur combiné avec un bornier de déconnexion
10.1	IPE en parallèle - Exigences de connexion, de protection et de comportement en fréquence
10.3.1a	IPE en parallèle <250 kVA
10.3.1b	IPE en parallèle >250 kVA
10.3.1c	Alternateurs synchrones
10.3.1d	IPE - Réglage de la puissance réactive
10.3.1e	IPE - Pilotage de la puissance active et réactive
10.3.1f	IPE - Protocole de mise en service (page 1/2)
10.3.1g	IPE - Protocole de mise en service (page 2/2)
10.3.2a	Installation de production - Diagramme de choix du schéma
10.3.2b	Installation de production - Schéma A
10.3.2c	Installation de production - Schéma B
10.3.2d	Installation de production - Schéma C
10.3.2e	Installation de production - Schéma D
10.3.2f	Installation de production - Schéma E1
10.3.2g	Installation de production - Schéma E2
10.3.2h	Installation de production - Schéma F
11.1	Installation de stockage d'énergie - Exigences de protection et de comportement en fréquence
11.1.1a	IPE PV Site avec batterie de compensation de l'énergie réactive
12.2	Installation pour station de recharge pour véhicules électriques

Dispositions particulières du distributeur

Liste des documents

Symboles	Légende	Symboles	Légende
	Coupe-surintensité général		Interrupteur
	Coupe-surintensité principal		Commutateur unipolaire Jour-0-Nuit
	Coupe-surintensité d'abonné ou de commande		Commutateur tripolaire Jour-0-Nuit
	Coupe-surintensité de récepteur		Disjoncteur
	Coupe-surintensité plombable		Dispositif de protection à courant différentiel-résiduel (DDR)
	Sectionneur de neutre		Contacteur/ relais
	Borne spéciale		Contacteur/ relais
	Coffret d'introduction		Générateur
	Compteur : kWh, kvarh, kW		
	Télérelais ou interrupteur horaire		
	TI Transformateur d'intensité		
   	Conducteur polaire L1, L2, L3 Conducteur de protection PE Conducteur neutre N Conducteur PEN		

Liste des symboles utilisés dans les schémas

Annonce pour la pose des appareils de tarifications

Appareils de tarification standard

Le formulaire "Intervention sur les appareils de tarification" (IAT) doit parvenir à Groupe E au moins 5 jours ouvrables avant la date de pose des appareils.

Appareils de tarification spéciaux

Pour les appareils de tarifications spéciaux tels que:

- Compteur avec courbe de charge.
- Compteur bidirectionnel avec courbe de charge.
- Transformateur d'intensité (TI).
- Modem

Le formulaire "Intervention sur les appareils de tarification" (IAT) doit parvenir à Groupe E au moins 5 jours ouvrables avant la date de pose des appareils.

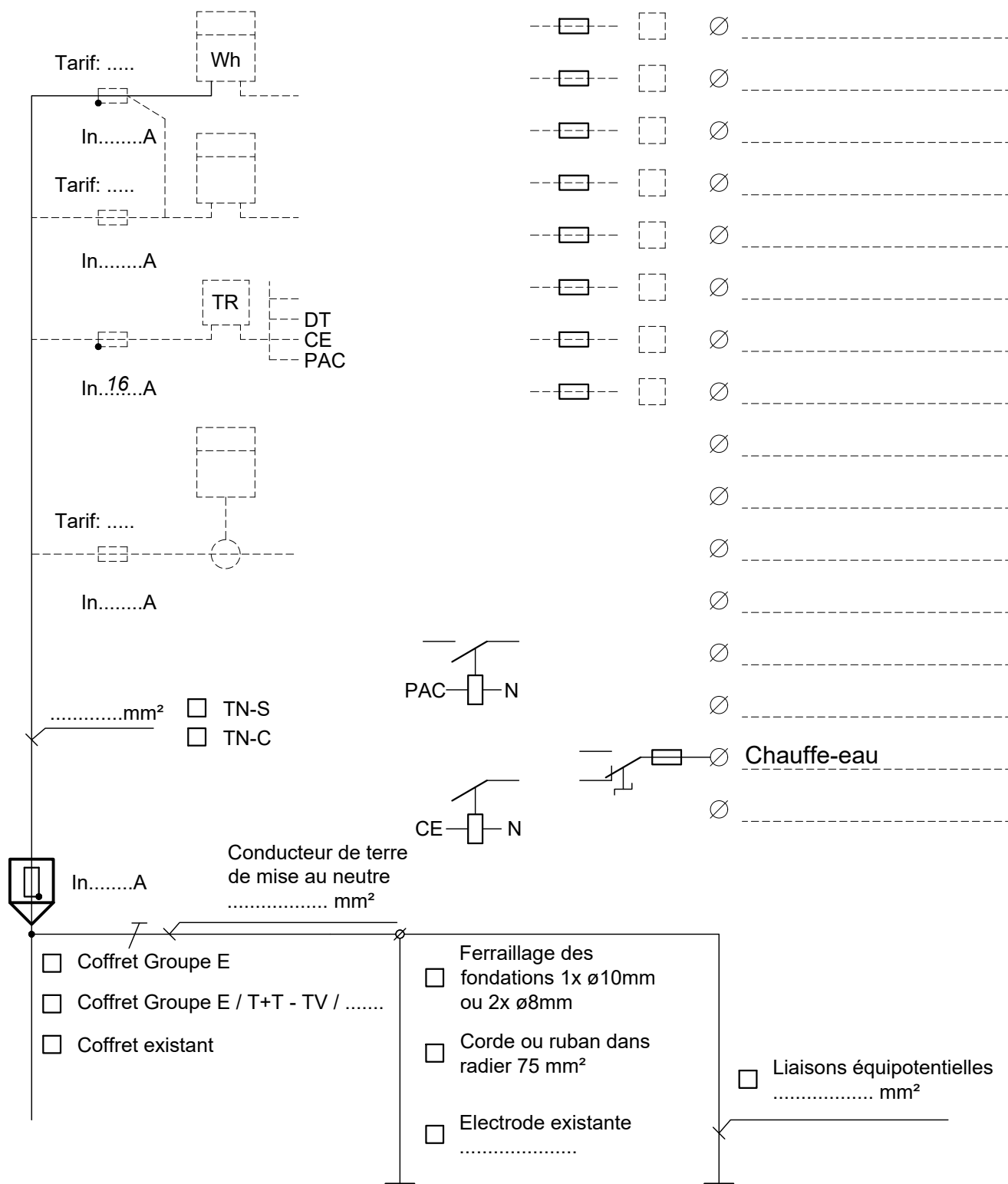
Schéma type obligatoire

Annexe de l'avis d'installation

N° :

Concerne :

Localité :



L'installateur :

Date :

Réalisation de l'électrode de terre

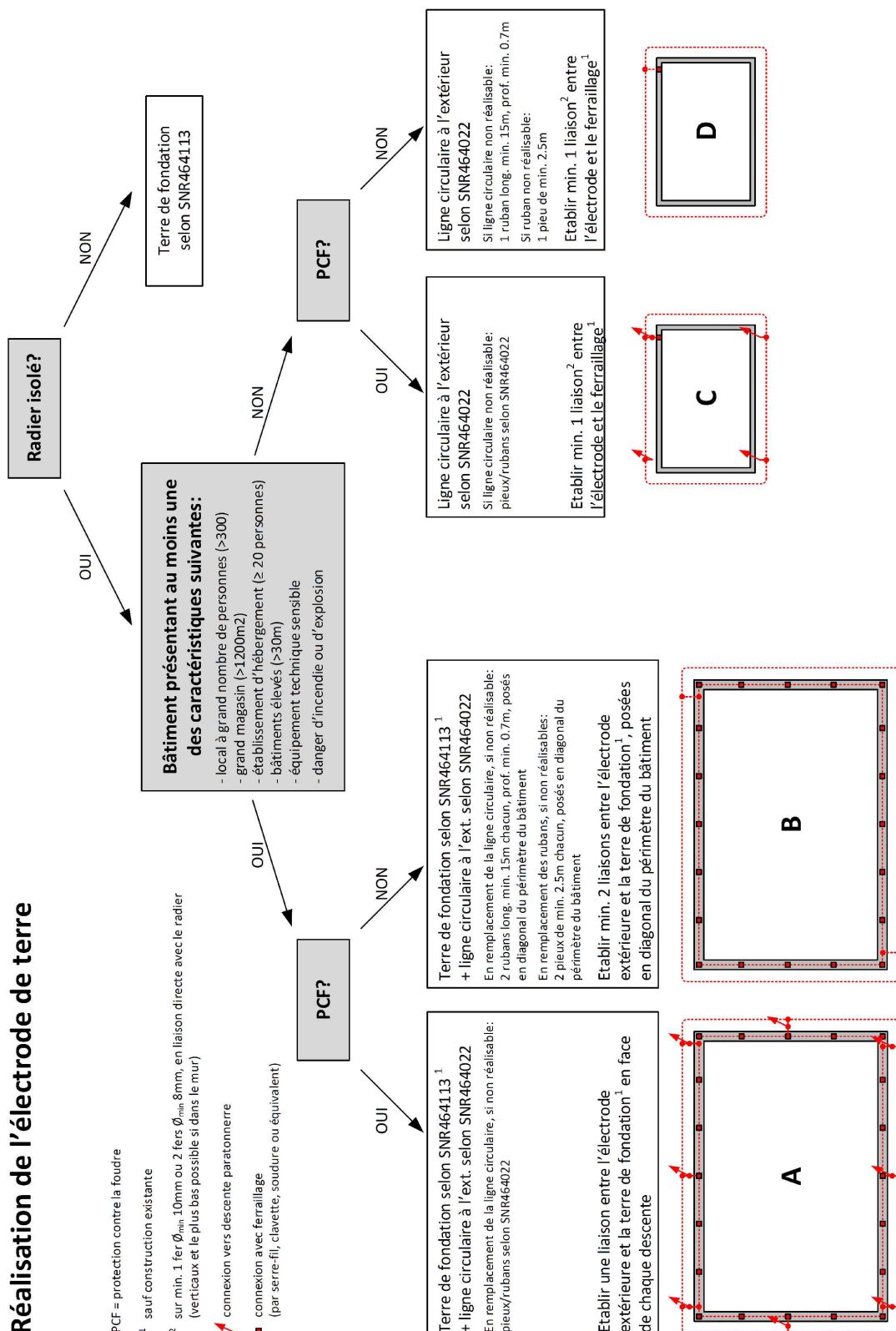
PCF = protection contre la foudre

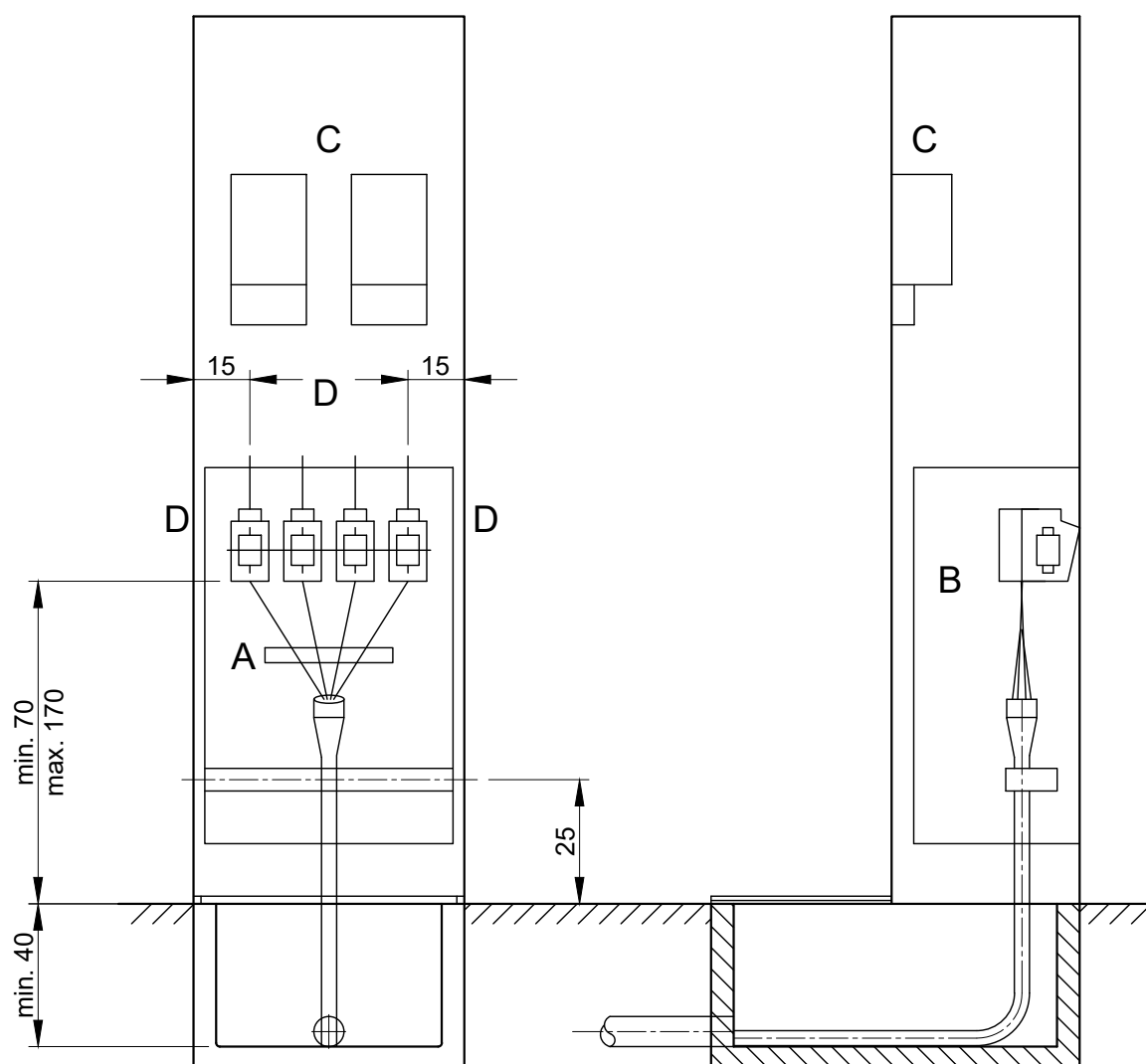
¹ sauf construction existante

² sur min. 1 fer ϕ_{min} 10mm ou 2 fers ϕ_{min} 8mm, en liaison directe avec le radier (verticaux et le plus bas possible si dans le mur)

→ connexion vers descente paratonnerre

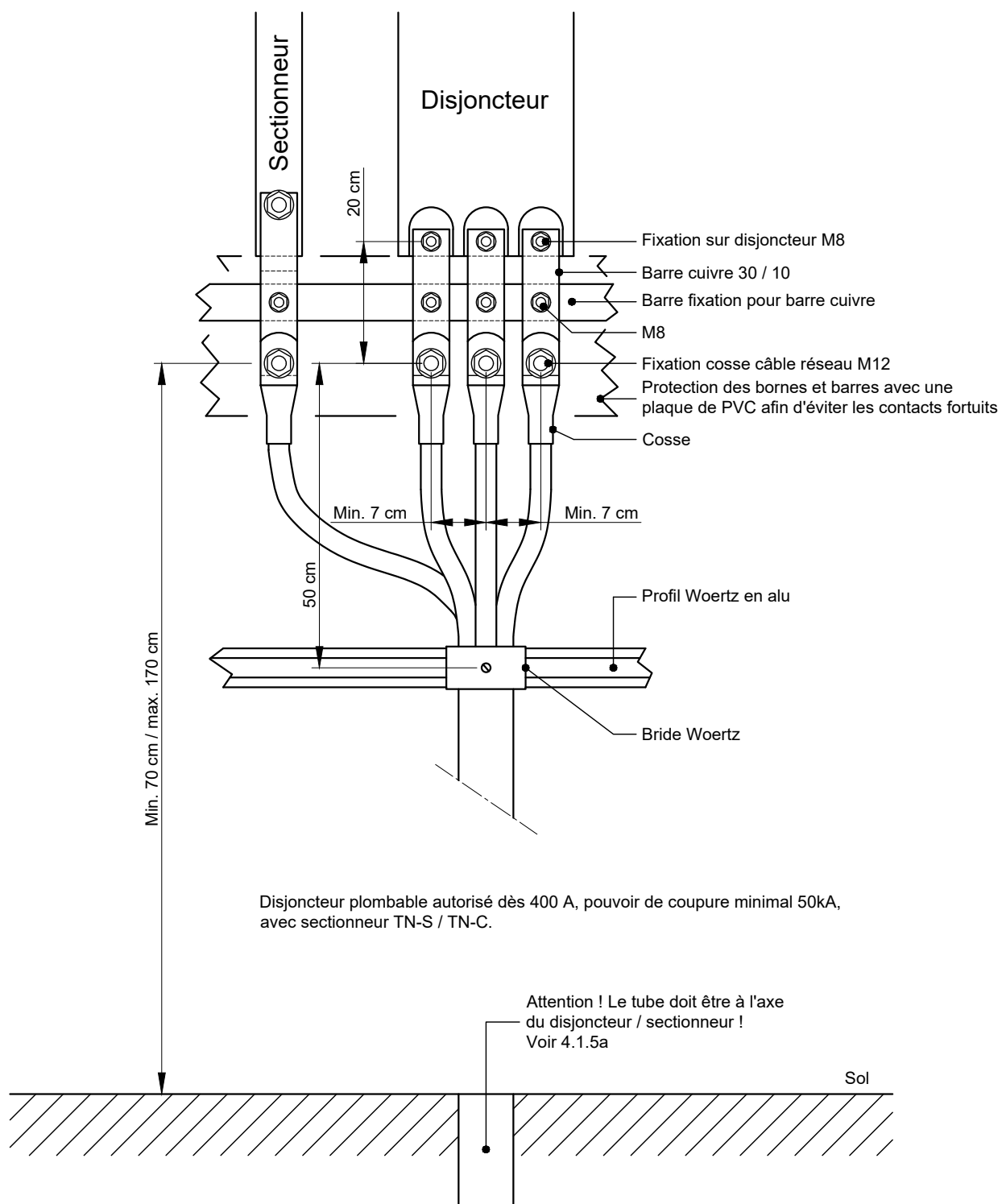
■ connexion avec ferrailage (par serre-fil, clavette, soudure ou équivalent)



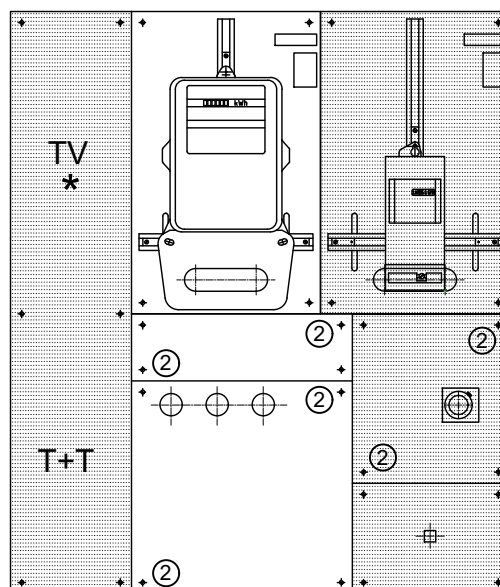
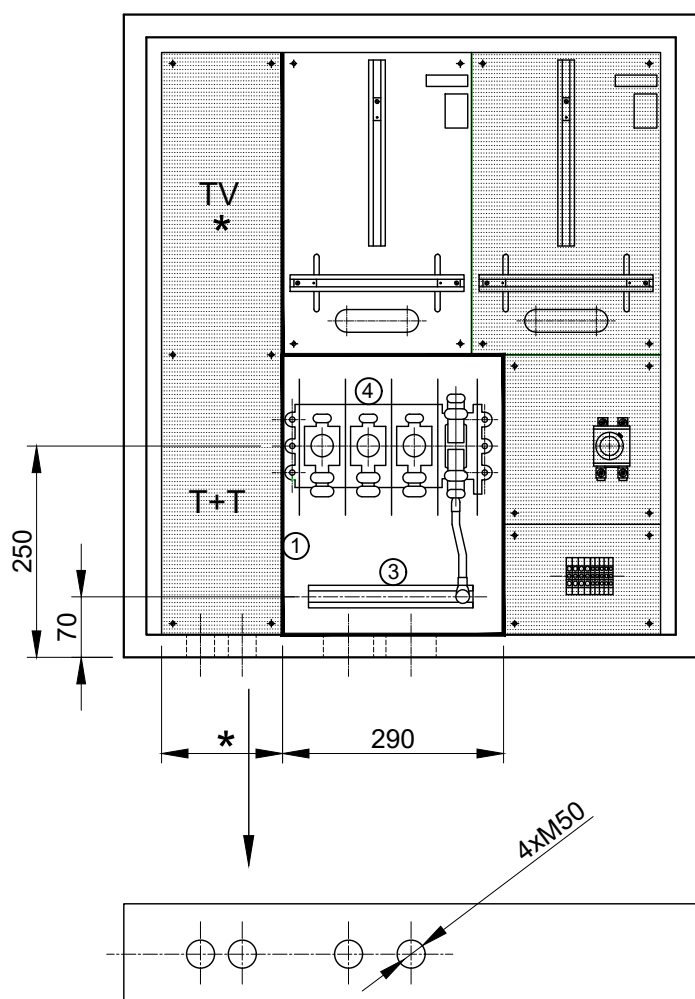


- A. Etiquette : Coupe-surintensité général
- B. Plaque isolante difficilement combustible
- C. Compteurs accessibles de l'avant du tableau
- D. Les côtés doivent être fermés

CSG monté dans un ensemble d'appareillage



Raccordement client sur disjoncteur



- ① protection mécanique
- ② vis plombables
- ③ rail profilé Woertz
- ④ coupe-circuit général

Perçages dans la paroi inférieure :

2 trous M 50 pour 1 entrée et 1 sortie de câble réseau
2 trous M 50 pour T+T et TV

L'espace entre la plaque pour appareil de tarification et la porte doit être d'au moins 20cm.

Le coupe-circuit général doit être clairement et efficacement séparé du reste de l'installation par une protection mécanique sur tous les côtés. Les plaques de recouvrement seront fixées par des vis plombables (voir dessin ci-dessus) sur les deux parties du coupe-circuit général, inférieure et supérieure.

La partie amont du coupe-surintensité (alimentation réseau) doit impérativement être protégée par un écran complémentaire en matière isolante afin de garantir la sécurité des personnes lors de travaux.

La mise à terre des écrans des câbles réseau sera fixée sur un **rail profilé WOERTZ**.

* Compartiments supplémentaires

Il est possible d'incorporer à ce coffret un compartiment supplémentaire TV + T+T et de relevé à distance du compteur d'eau

Dimension à déterminer par le réseau compétant selon schémas

Disposition du CSG dans une armoire de comptage placée à l'extérieur (page 1/2)

Deux possibilités de fermeture :

- a) deux fermoirs à pêne ou crémonne pour clé à carré de 8 ;
- b) système à double cylindre selon PDIE 53.15.02

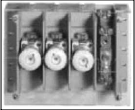
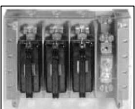
Equipement

Coupe-circuits généraux selon la puissance souscrite :

- Jusqu'à 63A : fusibles Gr. 3, avec sectionneur TN-S / TN-C ;
- Jusqu'à 160A : fusibles DIN00, avec sectionneur TN-S / TN-C.
- Plus de 160A : fusibles DIN02, avec sectionneur TN-S / TN-C.

Disjoncteur plombable autorisé dès 400A, pouvoir de coupure minimale 50kA, avec sectionneur TN-S / TN-C.

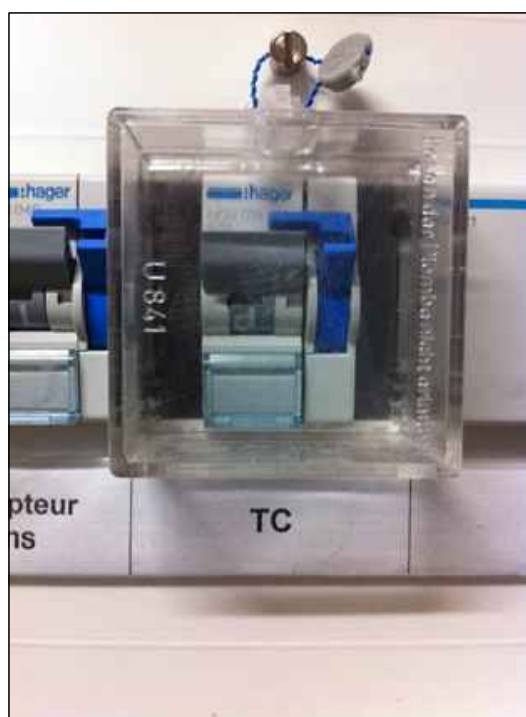
Les coupe-circuits sont exclusivement des modèles approuvés par Groupe E selon le tableau ci-dessous.

Coupe-circuit	WEBER		SCHURTER		RAUSCHER & STOECKLIN	
63A		Platine à coupe-circuit (bornes doubles) pour fusibles à vis DIII jusqu'à 63A et sectionneur de neutre NTK161		Elément bloc d'introduction (bornes doubles) pour fusibles à vis DIII jusqu'à 63A		Platine PLA-60/II (bornes doubles) pour fusibles à vis DIII jusqu'à 63A
Dimension (mm)	274x203x129		277x190x97		274x180x88	
160A		Platine à coupe-circuit (bornes doubles) pour fusibles DIN00 jusqu'à 160A et sectionneur de neutre NTK161		Elément bloc d'introduction pour fusibles DIN00 jusqu'à 160A		Platine PLA-60/II (bornes doubles) pour fusibles DIN00 jusqu'à 160A
Dimension (mm)	274x203x129		277x190x138		274x180x125	

Disposition du CSG dans une armoire de comptage placée à l'extérieur (page 2/2)

Coupe-surintensité de commande

Le coupe-surintensité de commande I 16A, doit être de type L-N, plombable en position enclenchée, équipé d'un dispositif garantissant le maintien de la position (capot ou dispositif de verrouillage).
Le coupe-surintensité à fusible à vis DII avec tête plombable sera privilégié. Si un disjoncteur est utilisé, celui-ci sera recouvert d'un capot transparent et plombable afin d'éviter les déclenchements par inadvertance et se rendre compte sans équivoque de sa position.



Coupe-surintensité de commande

Ligne pilote

Les fils pilotes doivent avoir une section de 1.5mm² Cu. Afin d'assurer la sélectivité, les coupe-surintensité auront les valeurs de 16A en aval et de 4A en avant de l'appareil de commande.

Chaque fil pilote issu d'un appareil de commande - à l'exception des circuits compteur - doit être protégé par un disjoncteur de 4A et doit agir par l'intermédiaire d'un relais installé sur l'ensemble d'appareillage principal ou divisionnaire (voir schéma 4.3.1b)

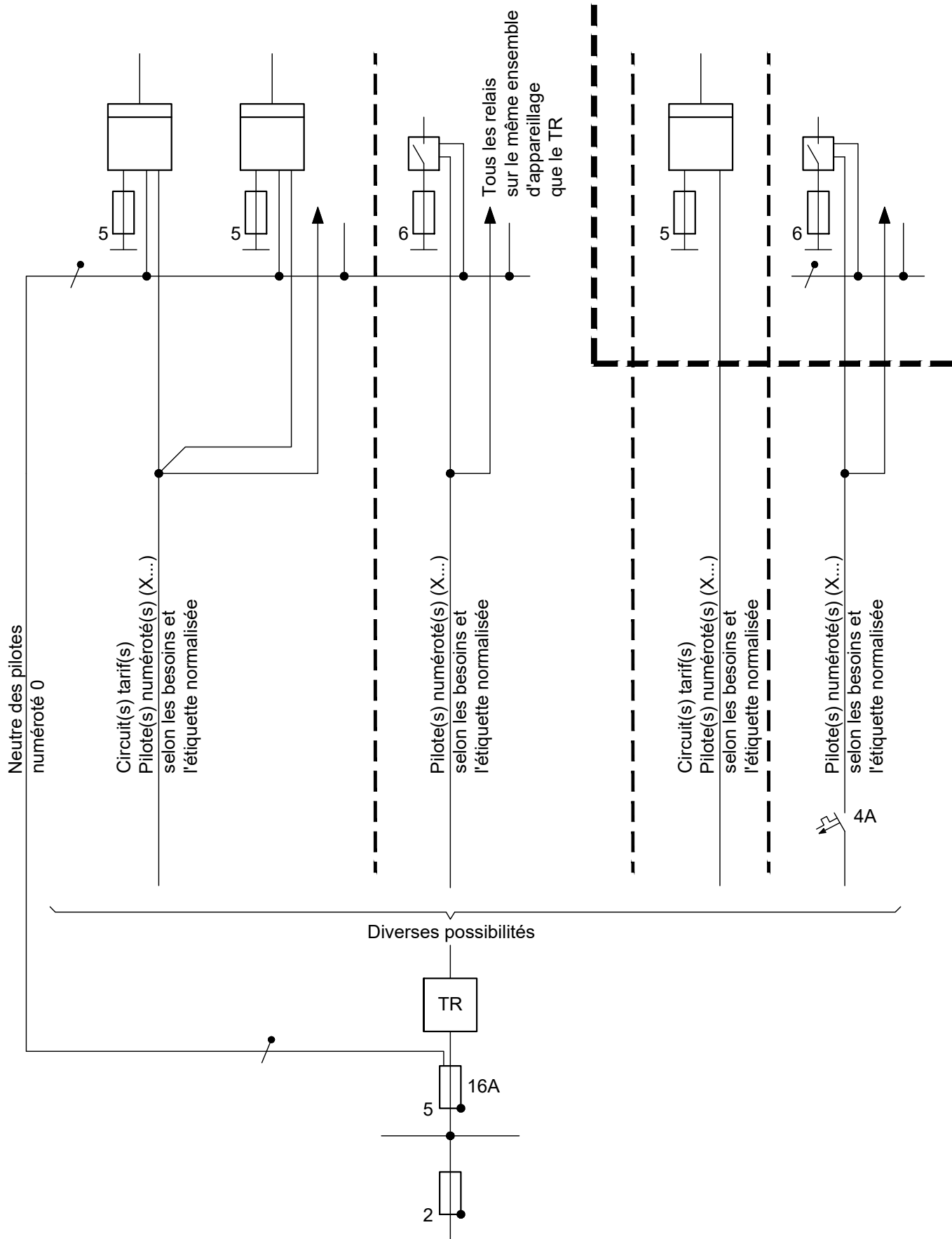
Les disjoncteurs seront installés à proximité immédiate de l'appareil de commande ou du coupe-surintensité qui le protège.

Exception :

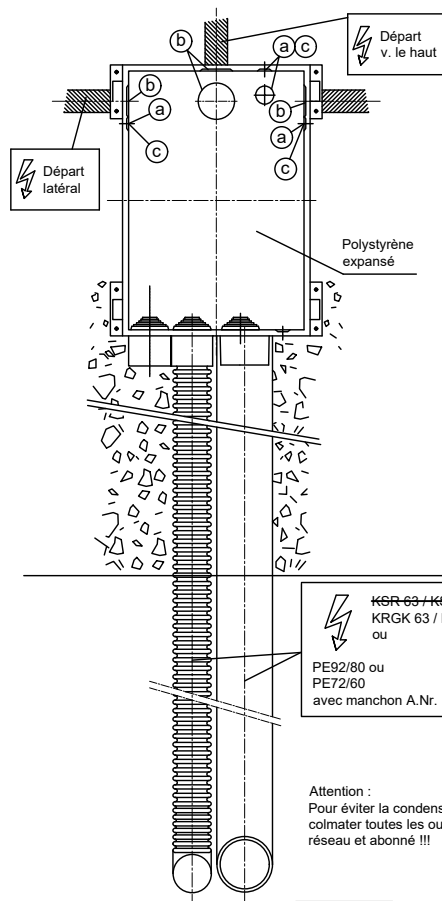
- Les disjoncteurs ne sont pas exigés pour autant que tous les relais de toutes les fonctions soient installés sur le même ensemble d'appareillage que l'appareil de commande.

Comptage centralisé ou décentralisé

Hors ensemble d'appareillage

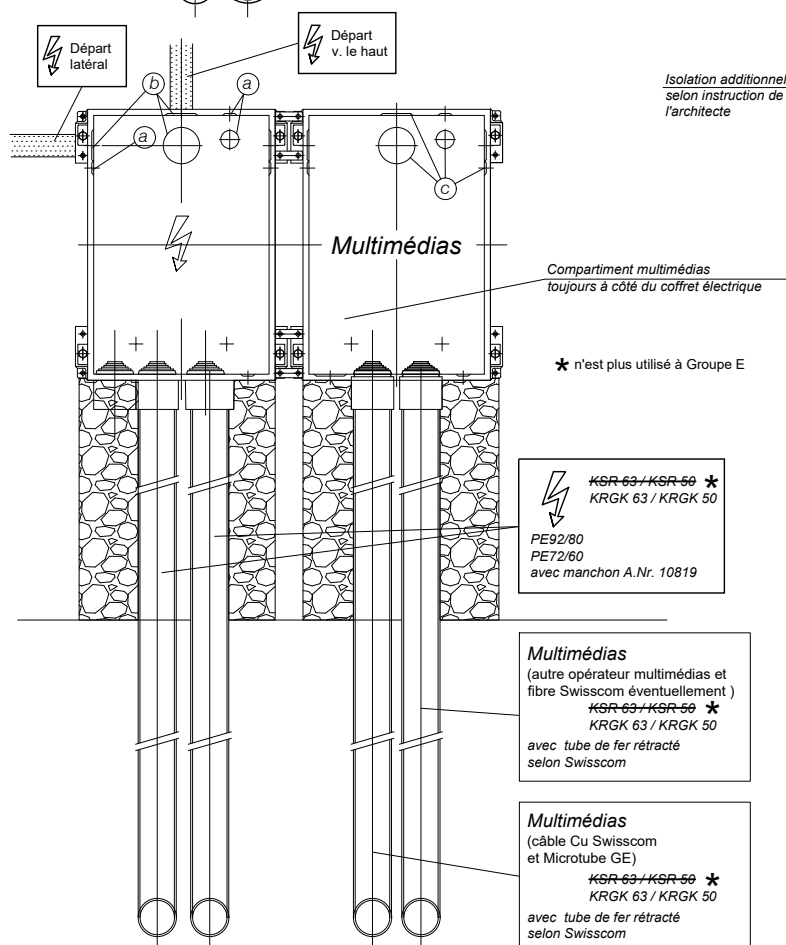
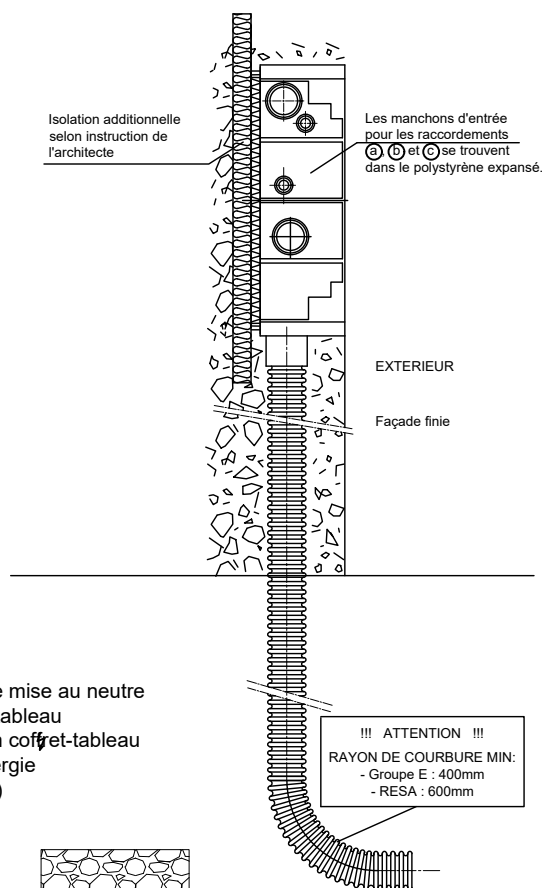


Ligne pilote
Principe d'installation



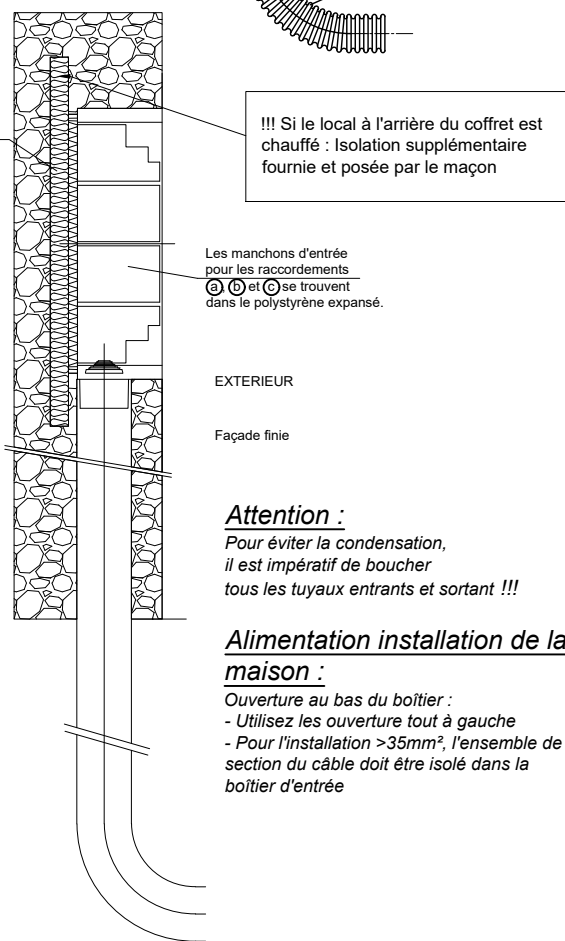
* n'est plus utilisé à Groupe E

- (a) Ligne de terre de mise au neutre
- (b) Alimentation du tableau
- (c) Tube M25 liaison coffret-tableau pour gestion énergie (Smart Metering)



Isolation additionnelle selon instruction de l'architecte

* n'est plus utilisé à Groupe E



Attention :

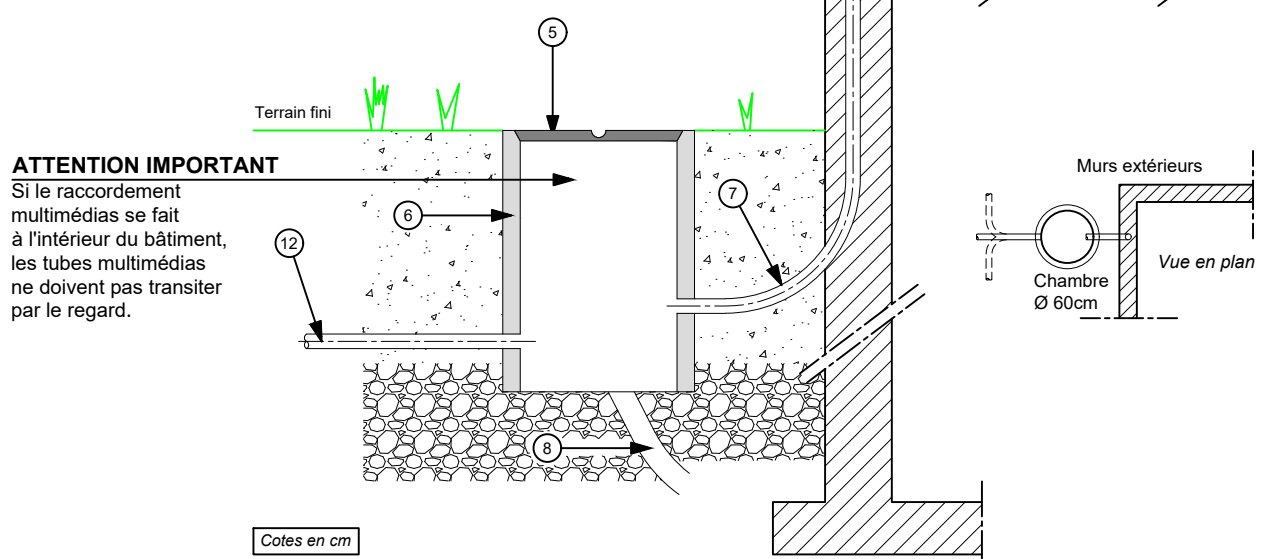
Pour éviter la condensation, il est impératif de boucher tous les tuyaux entrants et sortant !!!

Alimentation installation de la maison :

Ouverture au bas du boîtier :
- Utilisez les ouverture tout à gauche
- Pour l'installation >35mm², l'ensemble de la section du câble doit être isolé dans la boîte d'entrée

Coffret d'introduction du bâtiment

- 1) Alimentation du tableau de comptage. Tube THF
- 2) Ligne de terre de mise au neutre. Tube THF Ø 32mm
Liaison multimédias. Tube THF Ø 25mm
- 3) Mousse ou mastic
- 4) Isolation (Sagex)
- 5) Couvercle : Apparent dans une place
Possibilité de le recouvrir dans un terrain meuble
- 6) Tuyau ciment : Electricité = Ø 60cm
- 7) Attention au rayon de courbure, minimum 40cm
- 8) Raccordement sur drainage ou puits perdu

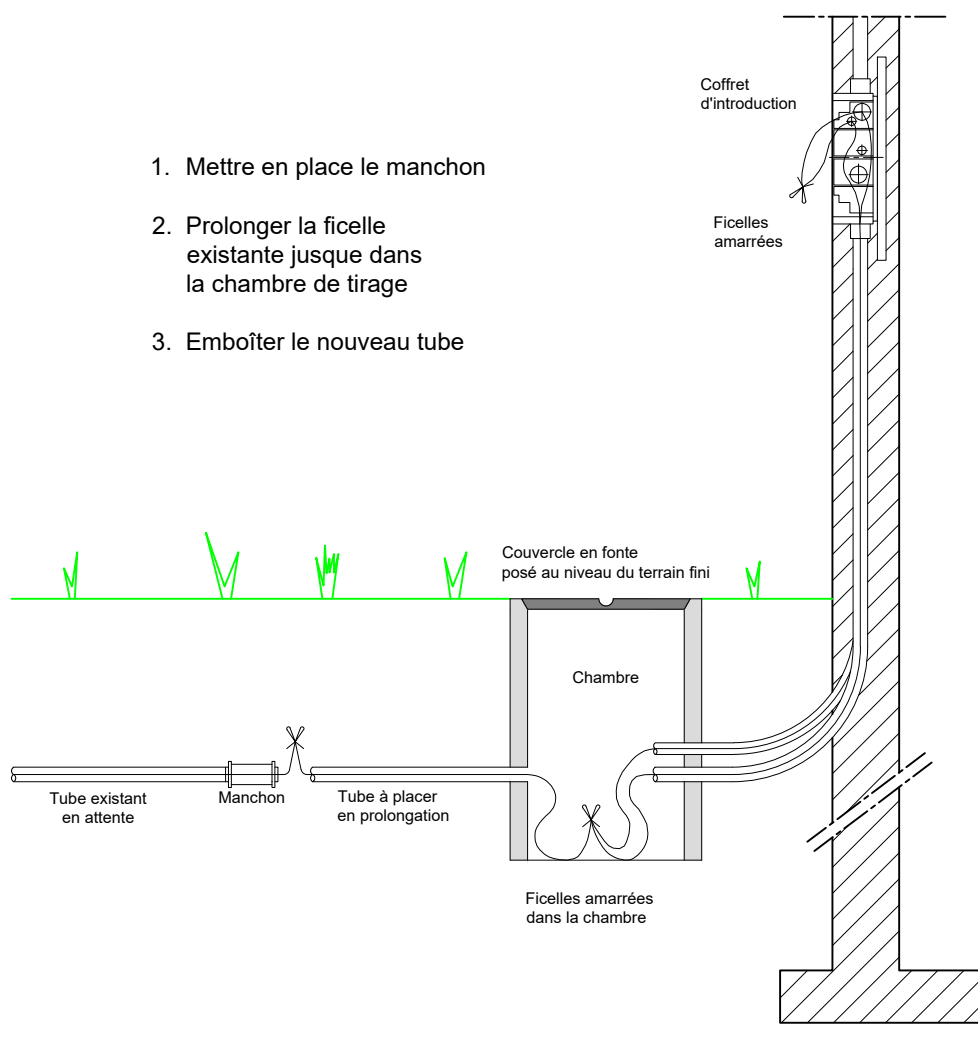


- 9) Coffret d'introduction : Electrique, coffret seul <160A (H=44,8cm / L=35cm / P=15,5cm)
Electrique / multimédias <160A (H=44.8cm / L=70.6cm / P=15.5cm)
- 10) Si le local à l'arrière du coffret est chauffé : Isolation supplémentaire fournie et posé par le maçon.
Selon instructions de l'architecte.
- 11) Electricité : Pour montage dans mur béton, briques ou paroi inflammable
Raccordement de villa : 2 tubes KRGK gris Ø 63mm
Raccordement d'immeuble : coude Peld 90° 60-72 rigide avec extrémité allongée
Multimédias : raccordement de villa : 2 tubes KRGK gris diamètre 63mm
- 12) Tube PE : Electricité : PE diamètre 80
Multimédias : PE diamètre 60 ou SYN diamètre 55
- 13) Attention au rhabillage entre les tubes, si local chauffé à l'arrière, il est conseillé de poser une isolation supplémentaire selon instruction de l'architecte

Introduction jusqu'à 160A dans coffret encastré
pour villa ou immeuble (page 1/2)

Reprise tube et tirage de ficelle

1. Mettre en place le manchon
2. Prolonger la ficelle existante jusqu'e dans la chambre de tirage
3. Emboîter le nouveau tube



Introduction jusqu'à 160A dans coffret encastré
pour villa ou immeuble (page 2/2)

Prescriptions concernant la pose du coffret encastré

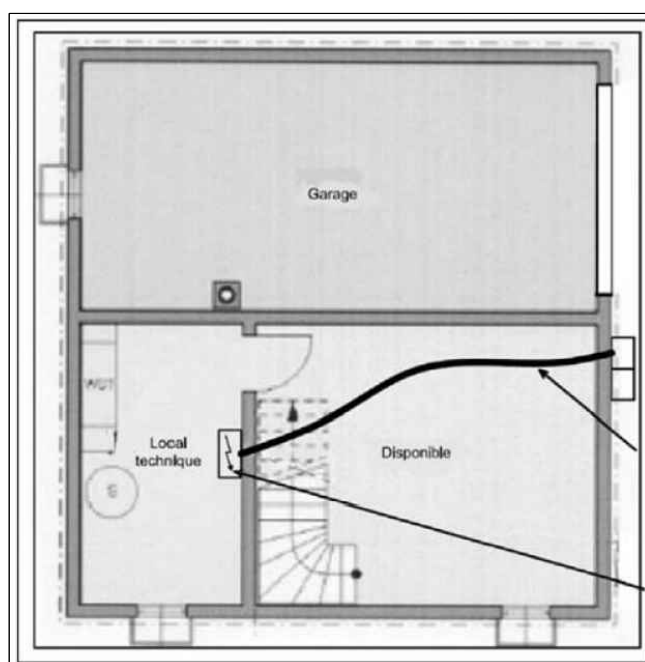
Nous rappelons que la responsabilité de la pose des coffrets dans les règles de l'art incombe au maître d'oeuvre, respectivement à l'entreprise de construction mandatée pour les travaux. En aucun cas Groupe E ne saurait être tenu pour responsable de la présence d'humidité dans l'environnement des coffrets, ni être appelé à réparer quelque dommage qui pourrait survenir dans ces cas.

Afin de prévenir tous problèmes de condensation à l'intérieur du coffret électrique ou multimédia, nous attirons votre attention sur la nécessité d'observer les quelques prescriptions ci-après concernant la pose de ces éléments :

- Respecter les directives du plan de pose transmis par Groupe E;
- L'implantation du coffret doit se faire, si possible, dans un mur à l'arrière duquel il n'y a pas de pièces chauffées (mur de cave, garage, réduit, etc.)
- Si l'implantation du coffret se fait dans un mur avec une pièce chauffée à l'arrière ou une salle d'eau, il faut mettre en place une isolation supplémentaire au dos du coffret selon plan du fournisseur, ceci afin d'éviter la formation de condensation à l'intérieur du boîtier.
- L'architecte doit donner au préalable toutes les informations nécessaires au maçon sur la nature et l'épaisseur de l'isolation à mettre en place, en fonction des situations, pour éviter tout problème de condensation.

Prescriptions concernant la pose du coffret encastré

Villa



Coffret multimédias
Coffret d'introduction Groupe E

Tube M25 pour gestion énergie

Tableau de comptage

Immeuble locatif

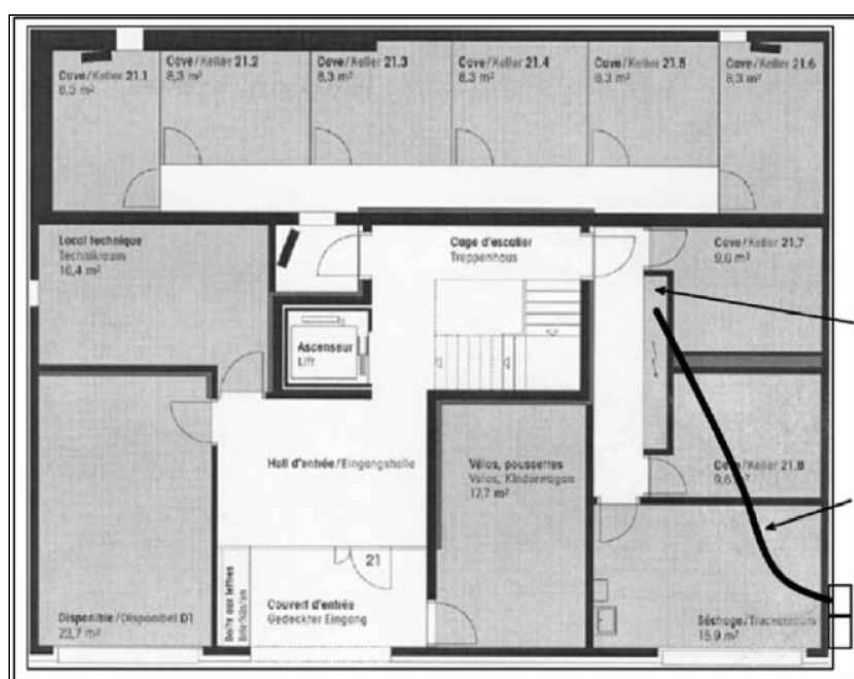


Tableau de comptage

Tube M25 pour gestion énergie

Coffret multimédias
Coffret d'introduction Groupe E

Si l'immeuble ne comporte pas de coffret "multimédias", établir une liaison supplémentaire entre le coffret d'introduction courant fort et le tableau de comptage (tube M25)

Liaison coffret d'introduction multimédias
Tableau de comptage pour gestion énergie (Smart Metering)

Fonction

Désignation abgérées

Etiquette normalisée

Chauffage à accumulation	CA
Chauffage direct	CD
Chauffe-eau	CE
Double tarif	DT
Eclairage monument	EM
Eclairage public	EP
Eclairage vitrine	EV
Four professionnel	FP
Pompe à chaleur	PAC

Fil	Fonction.	Nr.
0		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
Fil	Fonction.	Nr.
0	Neutre	
A B C		

Colonnes A et B complétées par l'installateur

A : N° de fil utilisé

B : Désignation abrégée

C : Réservées au distributeur

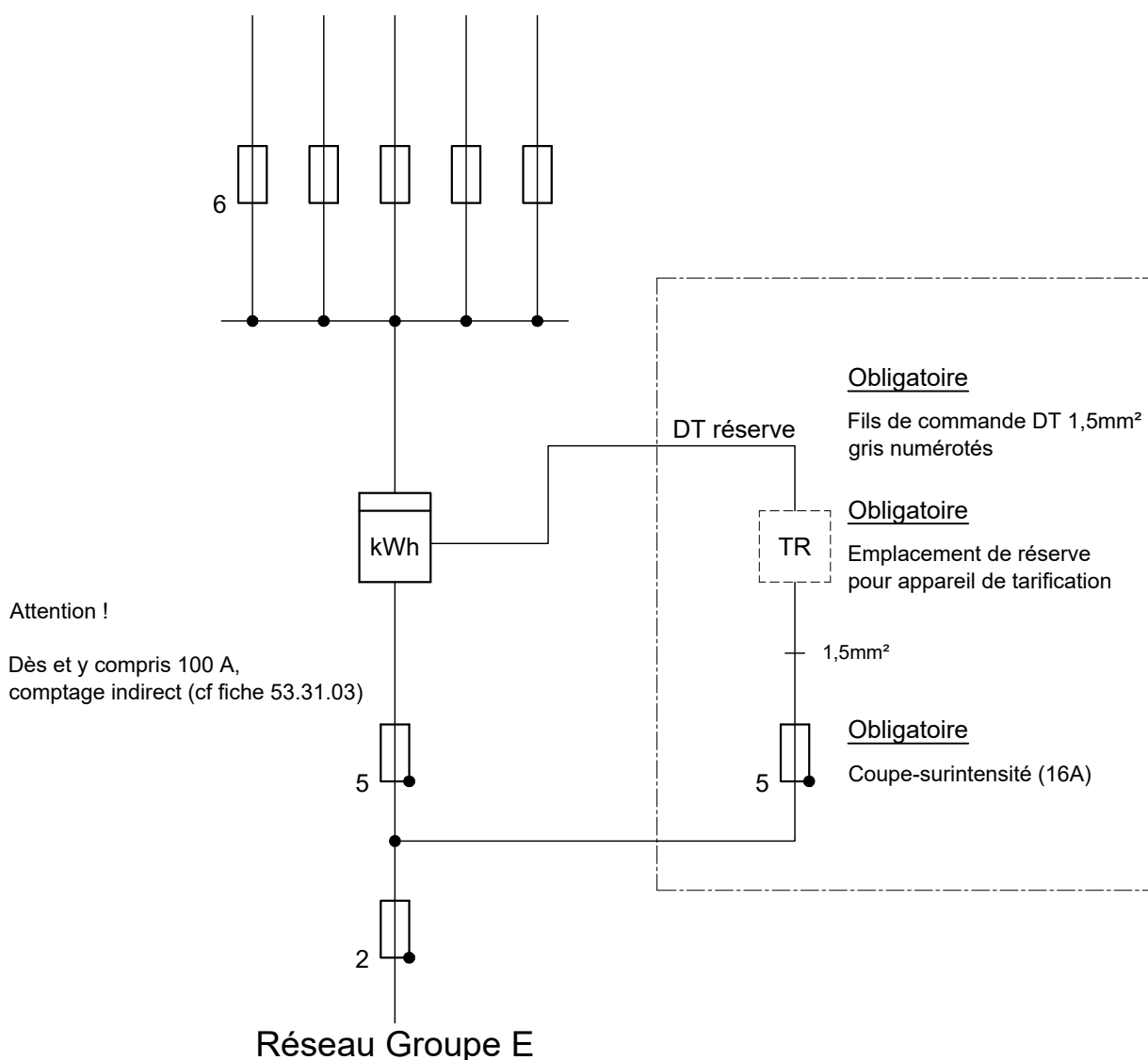
Désignation des fils pilotes

Ensemble d'appareillage avec appareils de tarification

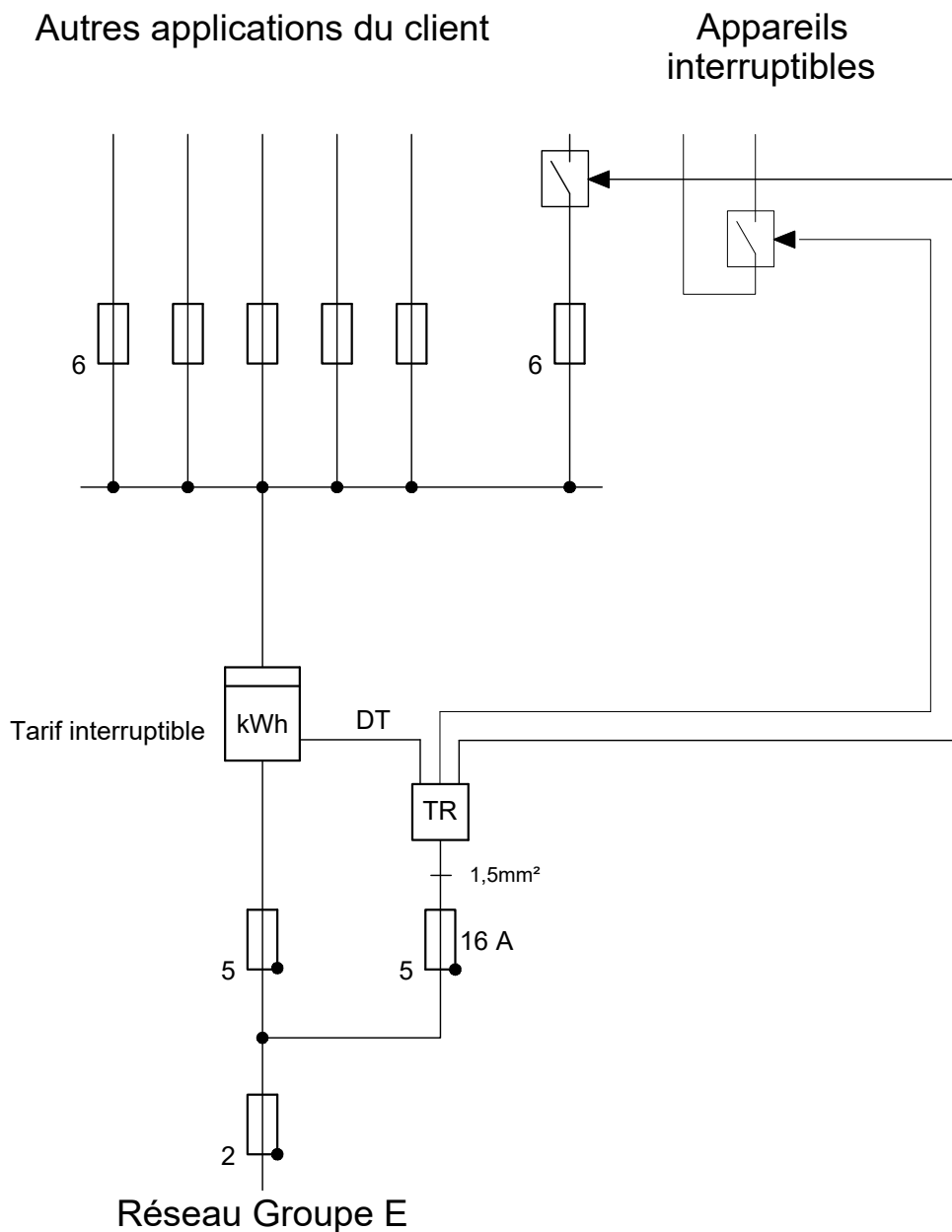
Si l'ensemble d'appareillage ne comprend pas d'équipement de commutation tarifaire (relais ou horloge) et de coupe-surintensité placé en amont, il y a lieu de prévoir un emplacement de réserve pour appareil de tarification ainsi qu'un coupe-surintensité plombable (16A) ainsi que les fils de commande DT.

Le coupe-surintensité doit se trouver dans un emplacement plombable.

Applications du client



Disposition concernant la construction des ensembles d'appareillage avec appareils de tarification

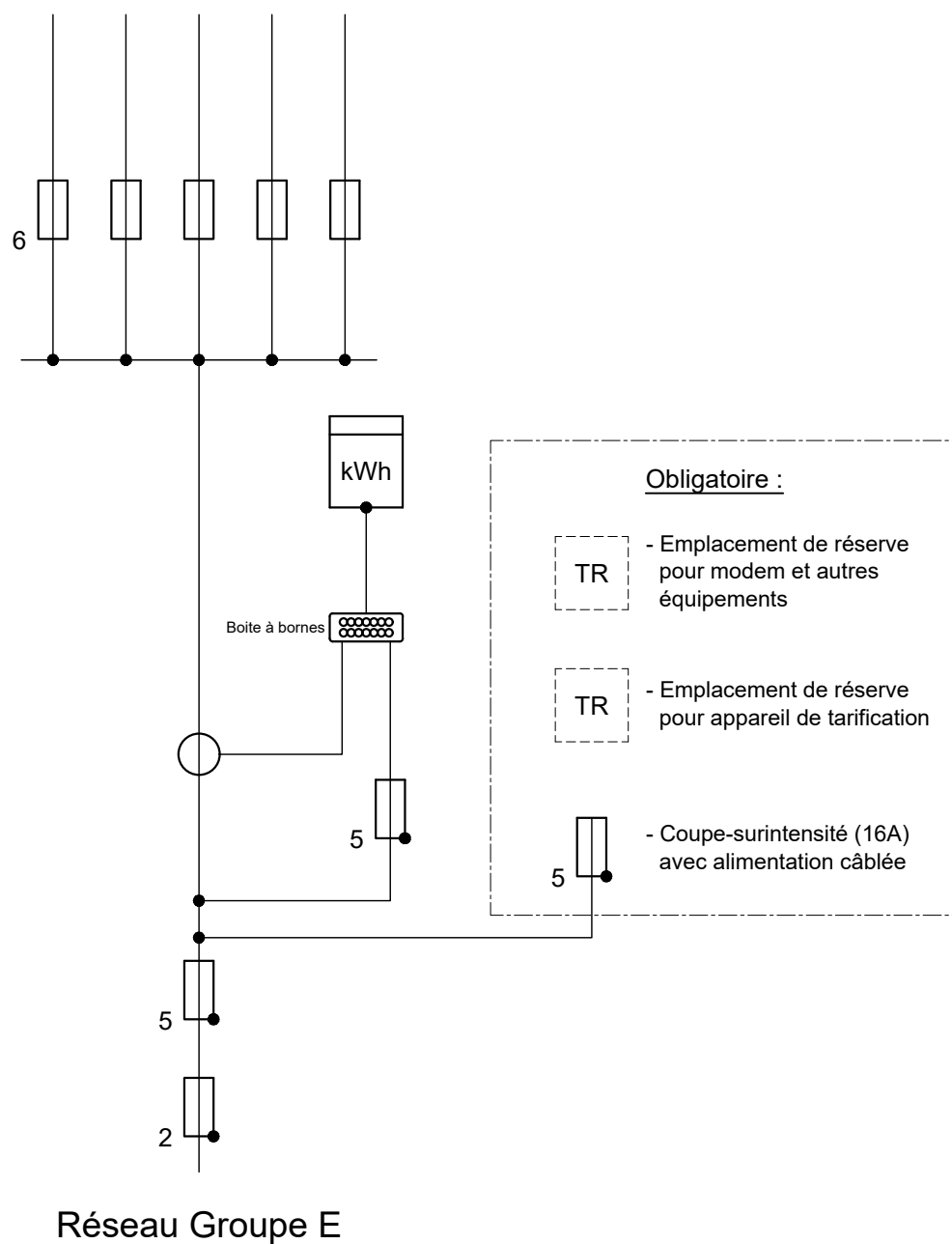


La liste des appareils interruptibles est disponible sur la prescription technique n° 8 : Commande de charge à distance.

Attention : L'installation de chauffe-eau doit être en conformité avec la réglementation cantonale.

Installation avec récepteur de télécommande

Applications du client



Installations avec comptage indirect

Numérotation des appartements d'un immeuble et ordonnance des coupe-surintensité et compteurs

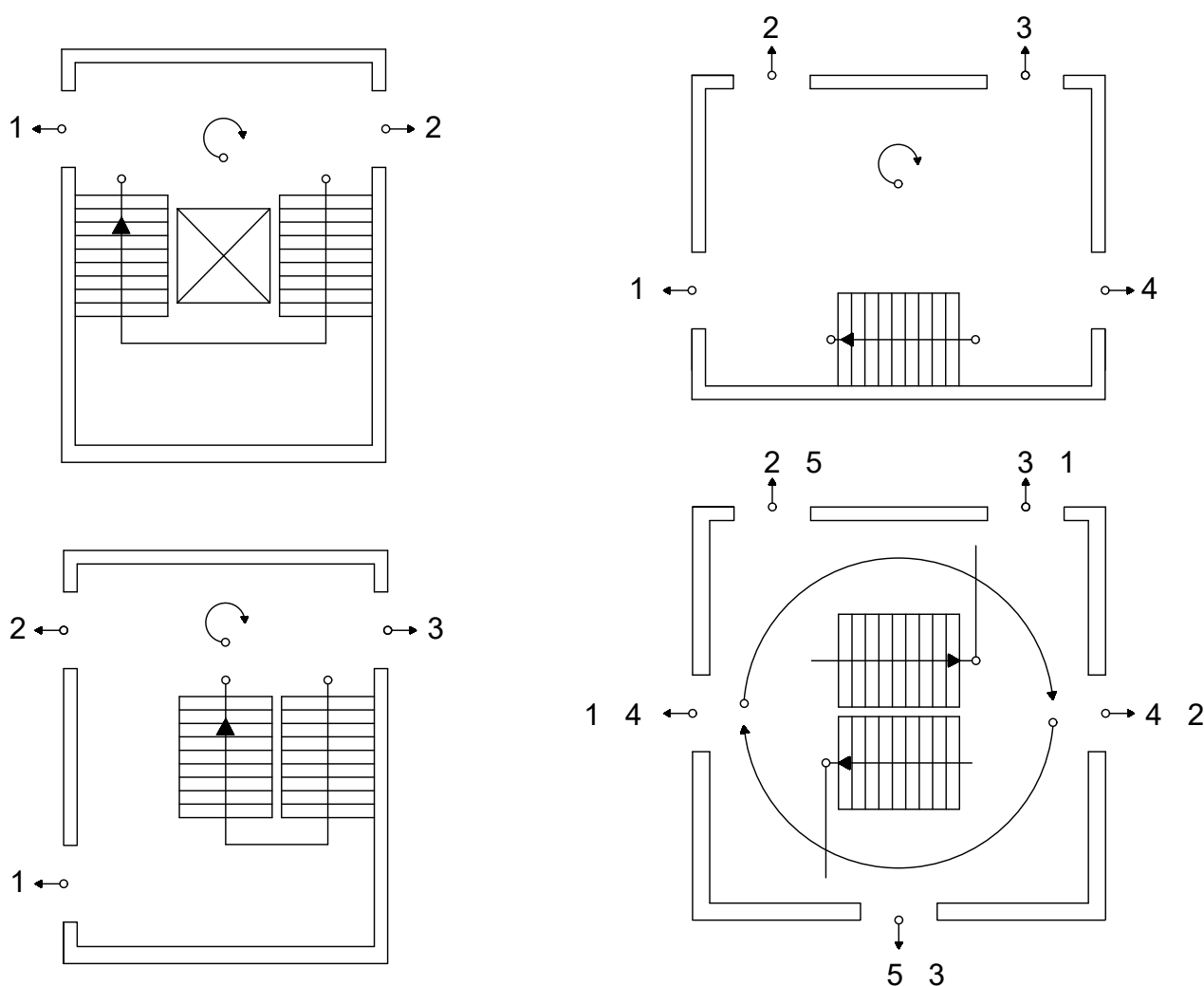
La numérotation correcte des appartements est d'une grande importance. Elle évite des confusions quant à l'appartenance des c/s abonné et compteurs avec leur appartement respectif.

Bien qu'il n'existe pas de normes à ce sujet, nous vous recommandons la façon décrite ci-dessous.

0	Rez-de-chaussée
1, 2, ...	N° de l'étage
-1, -2, ...	N° sous-sol
/	Séparation entre N° d'étage et N° d'appartement

Exemples:

0/2	=	Appartement N° 2 au rez-de-chaussée
-1/3	=	Appartement N° 3 au premier sous-sol



Numérotation des appartements d'un immeuble

Déplombage

Si l'installateur enlève les scellés ou s'ils sont manquants, le cas doit être annoncé par écrit à l'exploitant de réseau ou être mentionné dans le rapport de sécurité.

Si lors du contrôle, les scellés des écrans de protections des parties non mesurées ainsi que les scellés des coupe-surintensité de commande doivent être enlevés ou sont manquants, l'organe de contrôle les remplacera. Le plomb sera muni du numéro de l'autorisation de contrôle délivrée par l'ESTI (*inspection fédérale des installations à courant fort*). Par contre, chaque scellé manquant sur les appareils de mesure doit être annoncé à l'exploitant du réseau.

Groupe E fournit, à la demande des organes de contrôle, des plombs de couleur jaune, afin d'effectuer ces scellés. Les commandes doivent être transmises au moyen du formulaire joint à l'adresse suivante :

controle.cibt@groupe-e.ch

Plombage des ensembles d'appareillage

Bulletin de commande

Raison sociale (nom de la société)	
Adresse	
NP / Lieu	
Numéro d'autorisation ESTI	
Nombre de contrôleurs dans votre entreprise	
Nombre de plombs souhaités (en tout)	
Adresse de livraison	

Le bulletin de commande est à retourner à l'adresse suivante :

controle.cibt@groupe-e.ch

Plombage (bulletin de commande)

Accessibilité aux coupe-surintensité généraux et aux compteurs

Selon les conditions générales de raccordement, d'utilisation du réseau et de fourniture d'énergie électrique de Groupe E (art. 7.1), selon les PDIE et les normes de l'AES, l'accès aux coupe-surintensité généraux ainsi qu'aux compteurs d'énergie électrique doit être en tout temps garanti aux agents de Groupe E ainsi qu'à leurs clients.

Pour satisfaire à cette exigence, Groupe E propose quatre solutions parmi lesquelles le propriétaire de l'immeuble ou son représentant légal devra choisir lors de la commande des travaux liés au branchement électrique.

Solutions proposées

1. De manière générale le CSG est posé en facade à l'extérieur du bâtiment. L'accessibilité aux CSG et aux compteurs est garantie en tout temps et sans délai. Elle ne nécessite pas de clef. Si l'accès n'est pas garanti dans un délai raisonnable, Groupe E se réserve le droit d'imposer une solution alternative aux frais du client.
2. Les portes permettant l'accès aux coupe-surintensité généraux et aux compteurs seront équipées de serrures à deux cylindres. Un des cylindres de sécurité est fourni et pris en charge par Groupe E.
3. Mise à disposition de Groupe E d'une clé qui sera déposée dans un coffret sécurisé.
4. Comptage à l'extérieur dans une armoire. L'accessibilité doit être garantie.

Solution choisie : N° Remarque:

Concerne: Immeuble N° Rue:

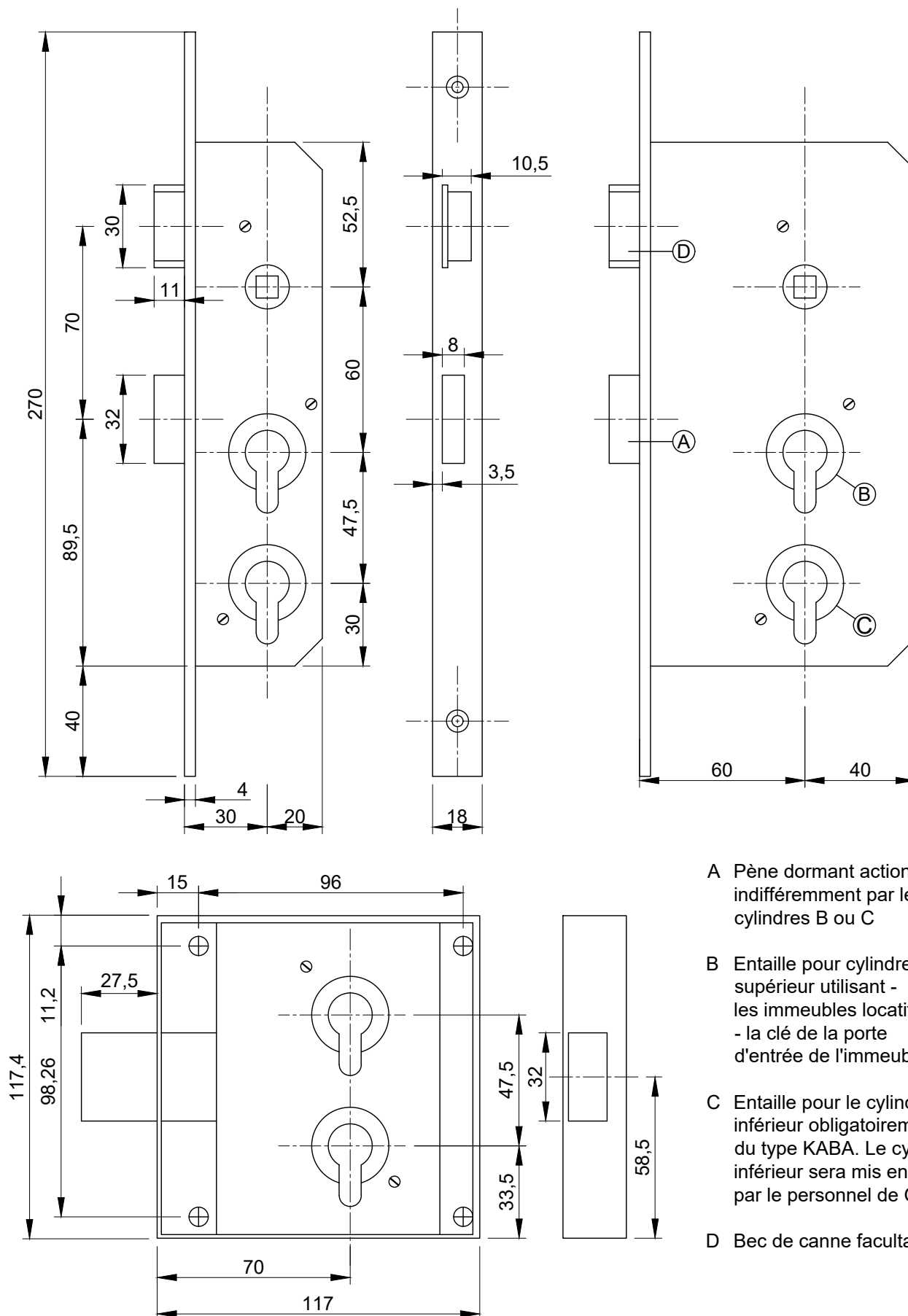
Propr./Gérance/Arch: Localité:

Date: Nom: Signature:

Remarques :

Lors de la pose des compteurs, on vérifie que la solution choisie est appliquée. Si la solution N° 3 est adoptée et que Groupe E n'a pas l'accès aux coupe-surintensité ou aux compteurs lors de travaux ou de relevé, les frais dus aux pertes de temps ou aux travaux supplémentaires seront facturés. Veuillez retourner ce formulaire dûment rempli et signé avec la demande de raccordement à Groupe E.

Accessibilité aux coupe-surintensité généraux (CSG) et aux compteurs



Serrures à double cylindre pour accès aux installations de service

Emplacements des appareils de tarification et coupe-surintensités d'abonnés

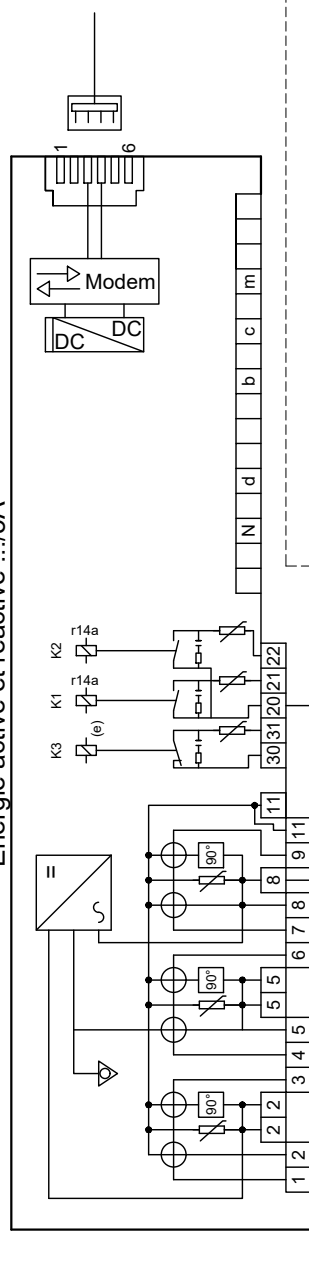
Dans tous les cas, les emplacements utilisés pour les appareils de tarification et les coupe-surintensités d'abonnés doivent permettre aux collaborateurs et/ou mandataires de l'exploitant de réseau d'y accéder et d'intervenir en toute sécurité comme, par exemple, dans les fosses, puits de pompage et pour les emplacements en hauteur.

Les risques avérés ou éventuels doivent être signalés aux abords du site et annoncés par le client à l'exploitant de réseau. En collaboration avec celui-ci, ces risques devront être éliminés ou réduits au minimum. Les coûts qui en découlent sont à la charge du client.

Le non-respect de ces dispositions, y compris en cas de transformation de l'installation électrique intérieure, engage de plein droit la responsabilité du client pour tout dommage lors d'interventions sur les équipements de l'exploitant de réseau. Pour le surplus, les dispositions légales impératives s'appliquent.

Emplacements utilisés pour les appareils de tarification et coupe-surintensités d'abonnés

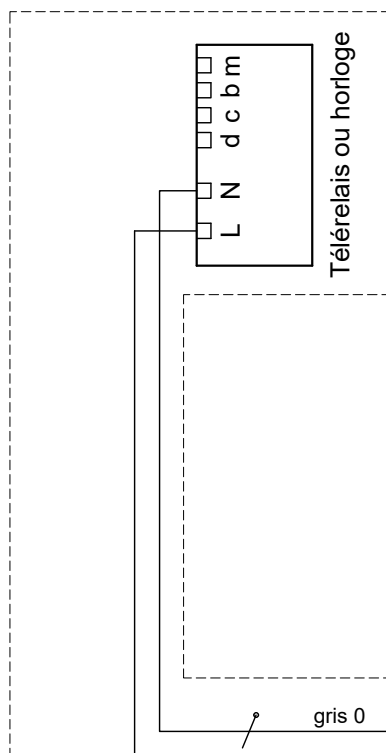
Energie active et réactive .../5A



Diverses solutions s'appliquent en cas de relevé à distance

- raccordement téléphonique (analogique avec numéro direct)
- connexion GPRS ou GSM etc. (antenne)

Voir indications du GRD



Télérelais ou horloge

Légende :

Les TI et la boîte à bornes sont fournis par le distributeur

Section des conducteurs :

Circuits d'intensité : 6x min. 1,5mm² Cu

(noir numéroté blanc 1 à 6 sur toute la longueur)

Circuit de tension et de commande : 1,5mm² Cu

Circuit de mise à terre : 1,5mm² Cu

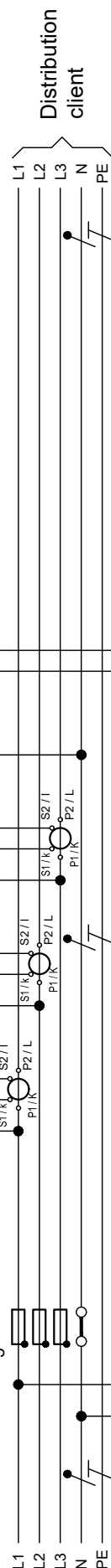
Raccordement des appareils :

Tenir compte des schémas placés dans les boîtiers couvre-bornes

* Dans le cas où l'appareil de commande sert à 1 seul client, l'alimentation du coupe-sécurité de commande doit être raccordé à l'aval du coupe-circuit n°5

Bornes d'essai

Max 16A
3P accouplés
Plombable
Le pouvoir de coupure doit correspondre au chapitre 7.9.10



Installation de mesure à raccordement indirect

Principe général d'un compteur combiné avec une boîte à bornes

Installation de production raccordée en BT et exploitée en parallèle avec le réseau d'approvisionnement

Exigences de connexion, de protection et de comportement en fréquence

Lors de la demande de raccordement d'une installation de production d'énergie électrique (IPE), Groupe E donne l'autorisation de raccordement et communique la puissance de refoulement autorisée. (Formulaire DRT- Demande de raccordement technique).

Le client peut raccorder une installation avec une puissance de production supérieure pour autant qu'il garantisse le respect de la puissance refoulée autorisée. Le protocole de mise en service doit clairement mentionner la puissance de production et les moyens mis en place pour respecter la puissance autorisée.

Le client est responsable du respect de la limitation de la puissance de refoulement et supporte toutes les conséquences en cas de non-respect. En outre, Groupe E peut imposer la mise en place d'un système de limitation de la puissance d'injection à la charge du client.

Toute installation de production d'énergie IPE raccordée au niveau de la basse tension (1kV) et fonctionnant en parallèle avec le réseau doit obligatoirement respecter les exigences de connexion, de protection et de comportement envers le réseau définis par la « Recommandation pour le raccordement au réseau des installations de production d'énergie » AES RR/IPE-NR 7 - CH 2020.

IPE en parallèle - Exigences de connexion, de protection et de comportement en fréquence

Pour les IPE de classe A (>800VA et ≤250kVA, puissance totale IPE = somme des différentes unités de production de l'installation concernée) et de type 2 (non synchrone, soit convertisseur et alternateur asynchrone), les paramètres suivants s'appliquent :

Grid connection criterias					
Paramètres	Symbole	Unité	Valeur	Remarque relative au paramètre	
Tension minimale pour la mise en circuit	Uac min	V	196	85% de U_n	
Tension maximale pour la mise en circuit	Uac max	V	253	110% de U_n	
Fréquence minimale pour la mise en circuit	f min	Hz	47,5		
Fréquence maximale pour la mise en circuit	f max	Hz	50,1	Doit coïncider avec Uac NP	
Temps pour vérification U/f avant réenclenchement	t	s	60	Délai de temporisation minimal pour le ré-enclenchement après une défaillance	
Rampe lors du démarrage	Soft Start	-	ON	Valeur standard: enclenché	
Gradient de la rampe	Augmentation Pac	%Pn/Min	10		
Grid protection criterias					
Paramètres	Symbole	Unité	Valeur	Temps	Remarque relative au paramètre
Surtension	U >>	V	276	≤ 100 ms	120% de U_n ^{a)}
Surtension (moyenne glissante sur 10 min)	U >	V	253	≤ 100 ms	110% de U_n ^{b), c)}
Sous-tension	U <	V	184	≤ 1500 ms	80% de U_n ^{d)}
Sous-tension	U <<	V	104	≤ 300 ms	45% de U_n ^{d)}
Sous-fréquence	f <	Hz	47,50	≤ 100 ms	
Surfréquence	f >	Hz	51,50	≤ 100 ms	
Réduction de la puissance en fonction de la fréquence	P (f)	-	ON	-	Valeur standard: enclenché
Seuil de démarrage de réduction de la puissance	f start	Hz	50,20	-	
Gradient de réduction de la puissance	P (f) red	% Pmoy/Hz	40	-	
Identification des îlots	Anti-îlotage	s	5,00	-	Délai de déclaration de défaillance: dans les 5 s, preuve avec la norme SNEN 62116:2014
Grid Operation					
Paramètres	Symbole	Valeur (≤ 250 kVA)	Remarque relative au paramètre		
Réglage de la puissance réactive	cos φ	1,00	Valeur par défaut 1,00 ou selon consigne du GRD		
Comportement FRT	FRT	Non (inactif)	Soutien dynamique du réseau <u>sans</u> /avec injection de courant réactif		
Facteur K	Facteur K	-	Valeur par défaut 2 ou selon consigne du GRD		

Concernant les installations PV <250kVA (classe A, type 2), ces exigences sont admises conformes si les onduleurs :

- sont paramétrés selon le gridcode (norme pays) « VDE AR-N 4105 :2018 » ou équivalent (mentionné dans notre réponse à la DRT)
- que le comportement en puissance réactive (soutien statique de la tension) respecte la fonction Q(U) (en lieu et place du cos phi fixe indiqué dans le tableau ci-dessus, voir détails sous 10.3.1d)

IPE en parallèle <250 KVA - Exigences de connexion, de protection et de comportement en fréquence

Pour les IPE de classe B (>250kVA et ≤36MVA, puissance totale IPE = somme des différentes unités de production de l'installation concernée) et de type 2 (non synchrone, soit convertisseur et alternateur asynchrone), les paramètres suivants s'appliquent :

Grid connection criterias					
Paramètres	Symbole	Unité	Valeur	Remarque relative au paramètre	
Tension minimale pour la mise en circuit	Uac min	V	196	85% de U_n	
Tension maximale pour la mise en circuit	Uac max	V	253	110% de U_n	
Fréquence minimale pour la mise en circuit	f min	Hz	47,5		
Fréquence maximale pour la mise en circuit	f max	Hz	50,1	Doit coïncider avec Uac NP	
Temps pour vérification U/f avant réenclenchement	t	s	600	Délai de temporisation minimal pour le ré-enclenchement après une défaillance	
Rampe lors du démarrage	Soft Start	-	ON	Valeur standard: enclenché	
Gradient de la rampe	Augmentation Pac	%Pn/Min	10		
Grid protection criterias					
Paramètres	Symbole	Unité	Valeur	Temps	Remarque relative au paramètre
Surtension	U >>	V	276	≤ 100 ms	120% de U_n ^{a)}
Surtension (moyenne glissante sur 10 min)	U >	V	253	≤ 100 ms	110% de U_n ^{b), c)}
Sous-tension	U <	V	184	≤ 1500 ms	80% de U_n ^{d)}
Sous-tension	U <<	V	104	≤ 300 ms	45% de U_n ^{d)}
Sous-fréquence	f <	Hz	47,50	≤ 100 ms	
Surfréquence	f >	Hz	51,50	≤ 100 ms	
Réduction de la puissance en fonction de la fréquence	P (f)	-	ON	-	Valeur standard: enclenché
Seuil de démarrage de réduction de la puissance	f start	Hz	50,20	-	
Gradient de réduction de la puissance	P (f) red	% Pmom/Hz	40	-	
Identification des îlots	Anti-îlotage	s	5,00	-	Délai de déclaration de défaillance: dans les 5 s, preuve avec la norme SNEN 62116:2014
Grid Operation					
Paramètres	Symbole	Valeur (> 250 kVA)	Remarque relative au paramètre		
Réglage de la tension ré-active	cos φ	1,00	Valeur par défaut 1,00 ou selon consigne du GRD		
Comportement FRT	FRT	Oui (active)	Soutien dynamique du réseau sans/avec injection de courant réactif		
Facteur K	Facteur K	2	Valeur par défaut 2 ou selon consigne du GRD		

Concernant les installations PV >250kVA (classe B, type 2), ces exigences sont admises conformes si les onduleurs :

- sont paramétrés selon le gridcode (norme pays) « VDE AR-N 4105 :2018 » ou équivalent (mentionné dans notre réponse à la DRT)
- que le comportement en puissance réactive (soutien statique de la tension) respecte la fonction Q(U) (en lieu et place du cos phi fixe indiqué dans le tableau ci-dessus, voir détails sous 10.3.1d) et que le soutien dynamique par injection de courant réactif (pendant les défauts dans le réseau) est activé.

IPE en parallèle >250 KVA - Exigences de connexion, de protection et de comportement en fréquence

Pour les alternateurs synchrones (IPE de type 1), les exigences minimales de protection sont décrites dans le tableau ci-dessous. Des fonctions supplémentaires propres aux alternateurs synchrones sont bien entendues possibles, voir conseillées selon les recommandations du fabricant.

Fonctions de protection	Alternateurs synchrones	
Protection contre une hausse de tension $U_{>>}$	$1,20 U_n$	$\leq 100 \text{ ms}$
Protection contre une hausse de tension $U_{>}$ (valeur moyenne glissante sur 10 min)	$1,10 U_n$ ^{b), c)}	$\leq 100 \text{ ms}$
Protection contre une baisse de tension $U_{<}$	$0,8 U_n$	$1,0 \text{ s}$ ^{d)}
Protection contre une baisse de tension $U_{<<}$	$0,45 U_n$	300 ms ^{d)}
Protection contre une baisse de fréquence $f_{<}$	$47,5 \text{ Hz}$	$\leq 100 \text{ ms}$
Protection contre une hausse de fréquence $f_{>}$	$51,5 \text{ Hz}$	$\leq 100 \text{ ms}$

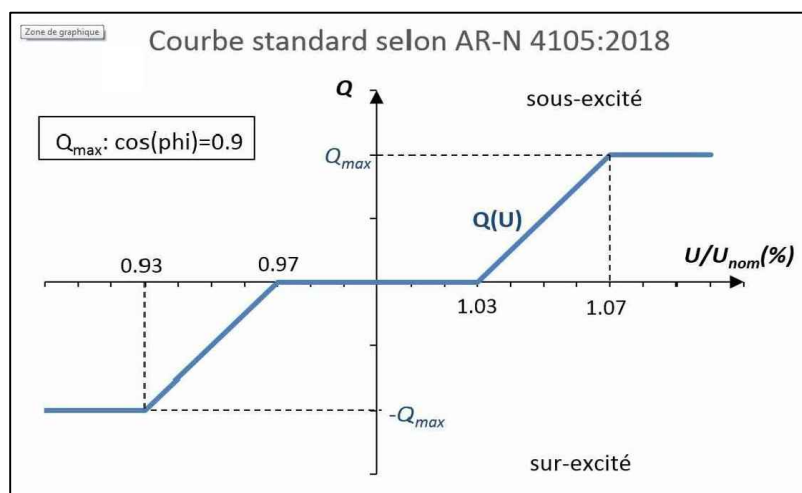
- b) ou $1.15U_n$ pour une protection de la machine si elle est combinée avec une autre protection en amont et que la distance entre ces 2 protections est importante.
- c) si $U_{>}$ ne s'effectue pas sur une valeur moyenne glissante à 10min, une temporisation de déclenchement à 60s (hors plage OVRT résistance à une surtension de courte durée) est recommandée.
- d) une coupure du réseau en amont provoque une tension au bornes des machines synchrones inférieure à $0.45U_n$. Les machines se déclenchent et le réenclenchement rapide et automatique du réseau (0.3s) se fait, en principe, sans les machines synchrones connectées. Pour avoir un délai de sécurité, nous conseillons de régler le déclenchement $U_{<<}$ à maximum 200ms.
Toute autre exception aux recommandations AES RR/IPE-NR 7 est du ressort du GRD et doit faire l'objet d'un accord.

Alternateurs synchrones - Exigences de connexion, de protection et de comportement en fréquence

Toute installation de production doit être en mesure de respecter les exigences minimales de puissance réactive définies dans les documents de l'AES « Recommandation pour le raccordement au réseau des installations de production d'énergie » AES RR/IPE-NR 7 - CH 2020:

Type d'IPE	Plage de puissance 800 VA < $\sum S_{E_{max}}$ ≤ 3,6 kVA	Plage de puissance 3,6 kVA < $\sum S_{E_{max}}$ ≤ 30 kVA	Plage de puissance $\sum S_{E_{max}}$ > 30 kVA
Type 1 Alternateurs syn- chrones, piles à combustible, géné- rateurs Stirling	cos φ entre 0,95 _{sous-excité} et cos φ = 0,95 _{surexcité}		Type d'installation pris en considé- ration cos φ = 0,90 _{sous-excité} à cos φ = 0,90 _{surexcité} a) cos φ fixe (standard: 1,0) b) Courbe caractéristique cos φ (P) c) Courbe caractéristique Q(U)
Type 2 Alternateurs asyn- chrones (hors réglage de la puissance réactive)	cos φ fixe = 0,95 _{sous-excité}		
Type 2 Conver- tisseurs	IPE	Plage: cos φ = 0,95 _{sous-excité} à cos φ = 0,95 _{surexcité} a) cos φ fixe (standard: 1,0) b) Courbe caractéris- tique cos φ (P)	Plage: cos φ = 0,90 _{sous-excité} à cos φ = 0,90 _{surexcité} c) cos φ fixe (standard: 1,0) d) Courbe caractéristique cos φ (P) e) Courbe caractéristique Q(U)
	Disposi- tifs de stock- age d'éner- gie	a) cos φ fixe (standard: 1,0)	a) cos φ fixe (standard: 1,0) b) Courbe caractéristique Q(U)

Sauf mention spécifique dans la réponse à la DRT, Groupe E exige en standard un réglage Q(U) avec la courbe selon AR-N 4105 : 2018 (ci-dessous) pour tous les nouveaux onduleurs des installations PV.



Un réglage fixe du cos(phi) entre 1.0 et 0.90 peut aussi être exigé lors de la demande de raccordement par le GRD. Un réglage dans cette plage ne donne droit à aucune indemnisation financière. Le GRD est en droit d'imposer ultérieurement une modification dans la plage citée.

IPE

Réglage de la puissance réactive

Par pilotage Groupe E entend un signal transmis à distance par Groupe E et interprété par l'IPE.

IPE >30kVA et ≤250kVA:

Groupe E exige une interface pour piloter la puissance active de toutes les nouvelles installations avec les seuils 100/60/30/0%.

Pour les IPE PV : Il n'y a pas d'exigence particulière pour le pilotage de la puissance réactive.

Pour les autres IPE >100kVA : Sauf condition spécifique mentionné par Groupe E au démarrage du projet, Groupe E exige une interface par entrée binaire ou analogique pour le pilotage de la puissance réactive (cos phi entre 0.90 et 1.00)

IPE >250kVA :

Groupe E précise dans sa réponse DRT si un équipement de pilotage doit être installé afin de raccorder l'IPE au centre de conduite du Groupe E. Ce pilotage basé sur des consignes en puissance active et réactive est en lien avec une participation à des services, déclinés sous forme de produits et gérés contractuellement.

L'interface spécifique est définie par Groupe E. Elle peut être réalisée dans les équipements au choix du producteur mais Groupe E propose aussi des équipements éprouvés pour réaliser cette interface.

IPE

Pilotage de la puissance active et réactive

Le protocole de mise en service permet de nous assurer du respect des exigences de raccordement. Il engage la responsabilité de l'installateur. Groupe E vérifiera chaque mise en service individuellement. En cas de manque d'information ou d'erreur, nous le signalerons systématiquement à l'installateur. Celui-ci prendra les mesures nécessaires pour mettre en conformité l'installation, à ses frais. Les installations non conformes seront à déconnecter du réseau jusqu'à la réalisation des modifications.

Le protocole doit fournir les informations suivantes pour la base de donnée du GRD :

- PDC - Puissance nominale DC [kWc]
- PAC-nom - Puissance nominale AC [kW]
- PAC-max-inj - Puissance active injectée maximale [kW]
- nombre d'onduleurs
- type d'onduleurs
- réglage pays
- paramétrage réactif
- détails de contact de l'installateur
- date de mise en service
- signature

Installation PV

Le « Protocole d'essais - mesures PV » est disponible gratuitement dans la plateforme ElektroForm pour la mise en service de nouvelle installation PV ou d'extension. Tout autre format de Protocole d'essais - mesures PV (par exemple : PDF ou ancienne version) peut entraîner une facture de 50 CHF.

Il n'y a pas de devoir d'annonce pour le remplacement d'appareils d'une installation existante mais les exigences en vigueur au moment du remplacement s'appliquent.

Des champs de saisie sont obligatoirement à renseigner. Ces données sont les exigences standards ou des exigences spécifiques mentionnées dans notre réponse à la DRT, notamment :

- Norme pays (gridcode), réglage de puissance réactive, réglage ou limitation de puissance active, pilotage de puissance à distance (>250kVA)

Voici des exemples de ce qui est attendu comme déclaration pour le **côté AC** de chaque onduleur. (NB : Le protocole et le logiciel de saisie peuvent évoluer dans le futur.)

Norme réseau (gridcode) configurée

Gridcode réglé	V P
AR-N 4105:2018	▼

Gestion de la puissance réactive avec la fonction Q(U)

Réglage puiss. réactive	Valeur p. réactive	Remarques
Q=f(U) ▼		courbe Q(U) standard Groupe E

Gestion de la puissance réactive avec cos phi fixe (0.90 inductif ou sous-excité dans cet exemple)

Réglage puiss. réactive	Valeur p. réactive	Remarques
cosphi=fix ▼	0.90	inductif, selon exigence Groupe E

IPE

Protocole de mise en service (page 1/2)

Limitation dynamique de puissance P(U), combinée à Q(U)

Réglage puiss. réactive	Valeur p. réactive	Remarques
Q=f(U)		courbe Q(U) standard Groupe E; P(U) selon exigence Groupe E

Limitation fixe de puissance (70% dans cet exemple), combinée à Q(U)

Réglage puiss. réactive	Valeur p. réactive	Remarques
Q=f(U)		courbe Q(U) standard Groupe E; Limitation fixe P à 70% selon exigence Groupe E

Pilotage P/Q à distance (IPE>250kVA)

Réglage puiss. réactive	Valeur p. réactive	Remarques
		pilotage P/Q à distance selon exigence Groupe E

Réglages spécifiques ou autres supports de données

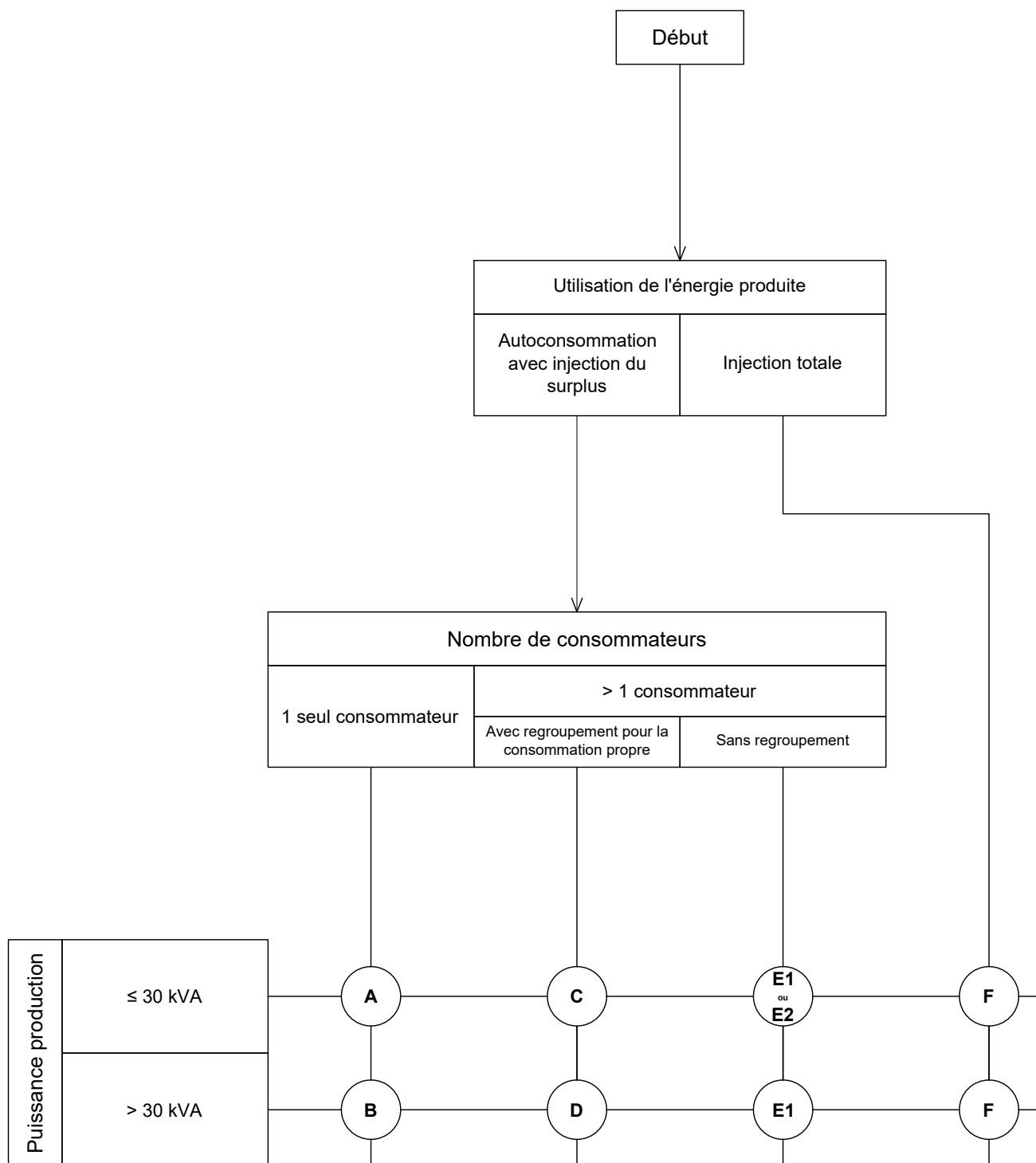
☐ Paramètre de fonctionnement et de protection de l'onduleur selon fiche séparée (paramètres prot. du réseau et de l'installation)

À cocher et à joindre en annexe si:

- Vous avez reçu en réponse à la DRT un formulaire avec des réglages spéciaux à implémenter
- Vous nous transmettez une liste de paramètres de réglage téléchargée des onduleurs

IPE

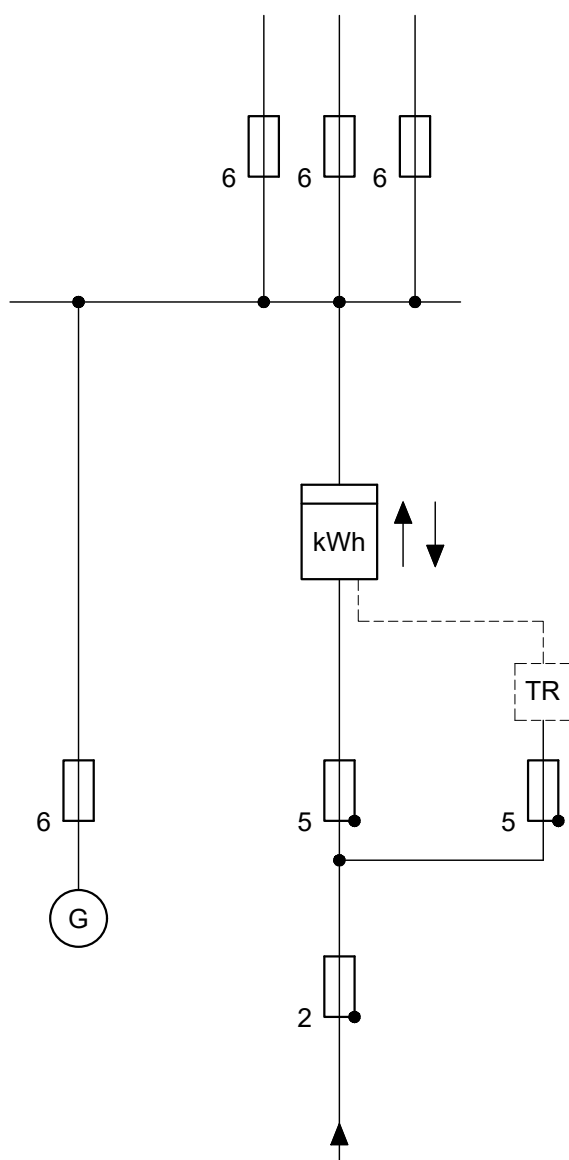
Protocole de mise en service (page 2/2)



Installation de production

Diagramme de choix du schéma

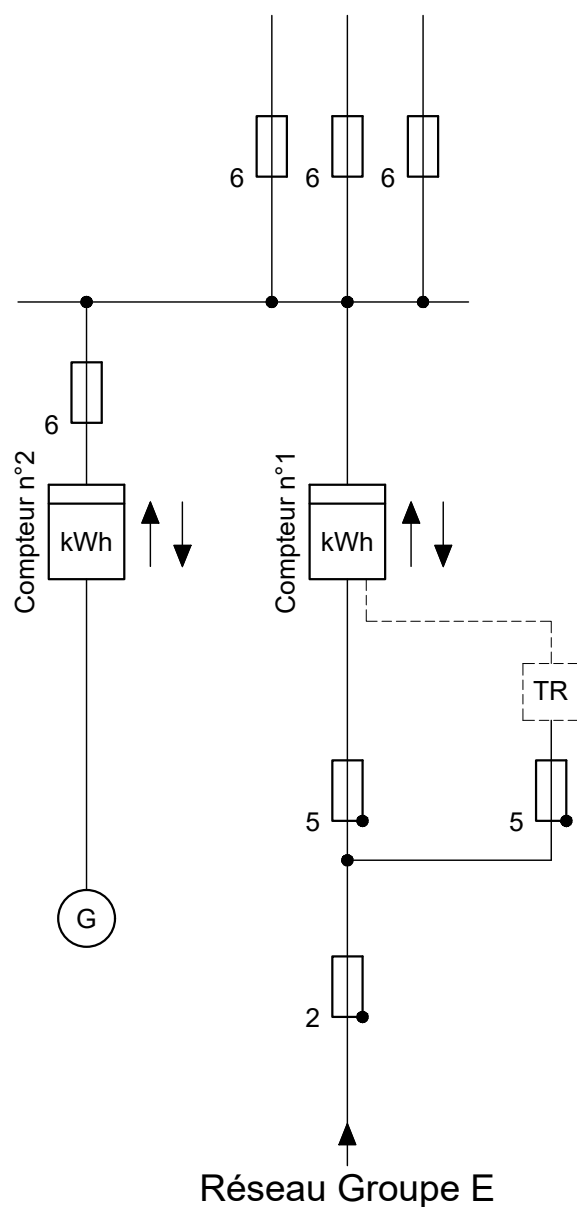
Applications du client



Puissance production	Autoconsommation avec injection du surplus			Injection totale
	1 consommateur	> 1 consommateur		
		Avec regroupement	Sans regroupement	
≤ 30 kVA	✓			
> 30 kVA				

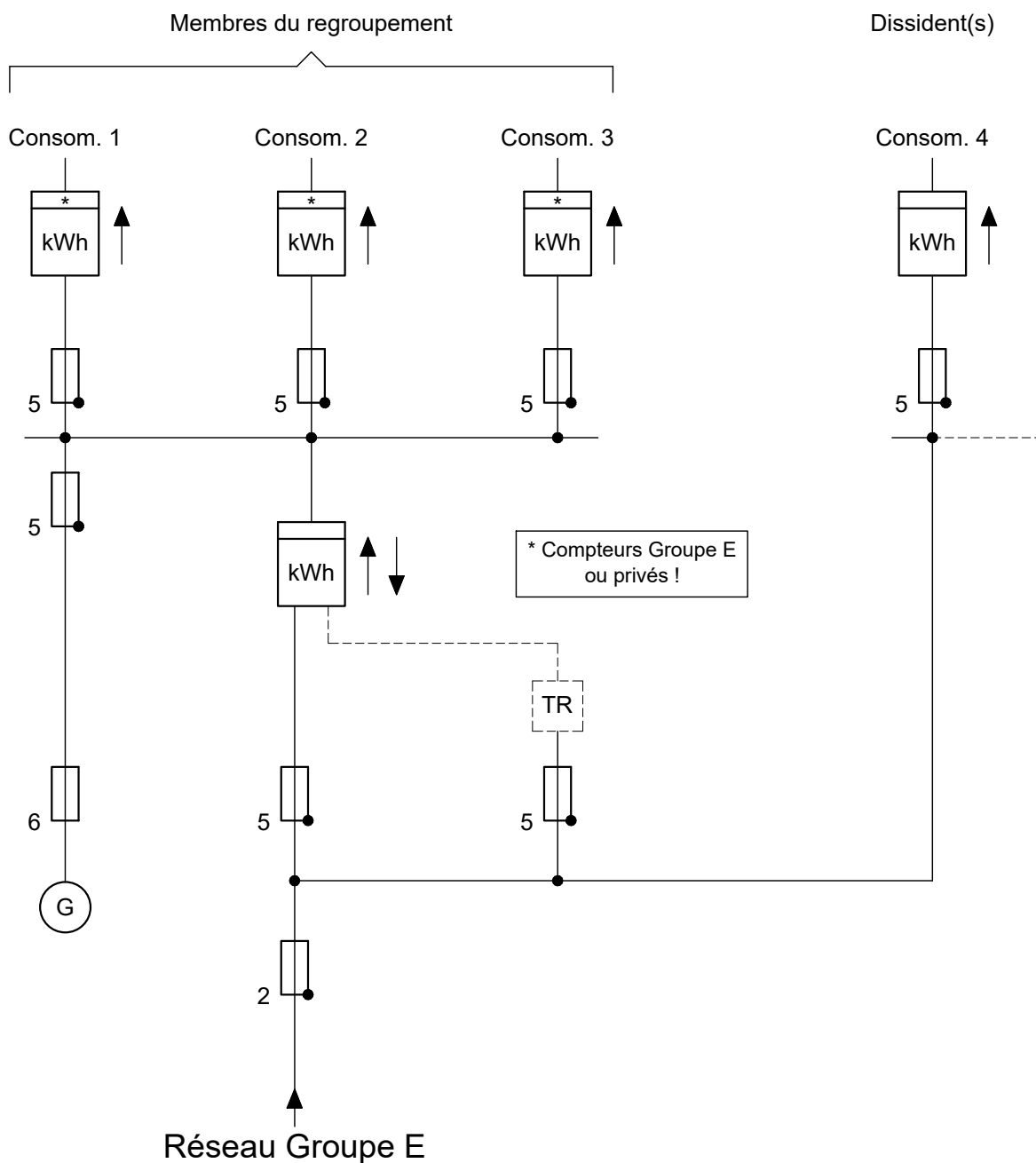
Installation de production
Schéma A

Applications du client



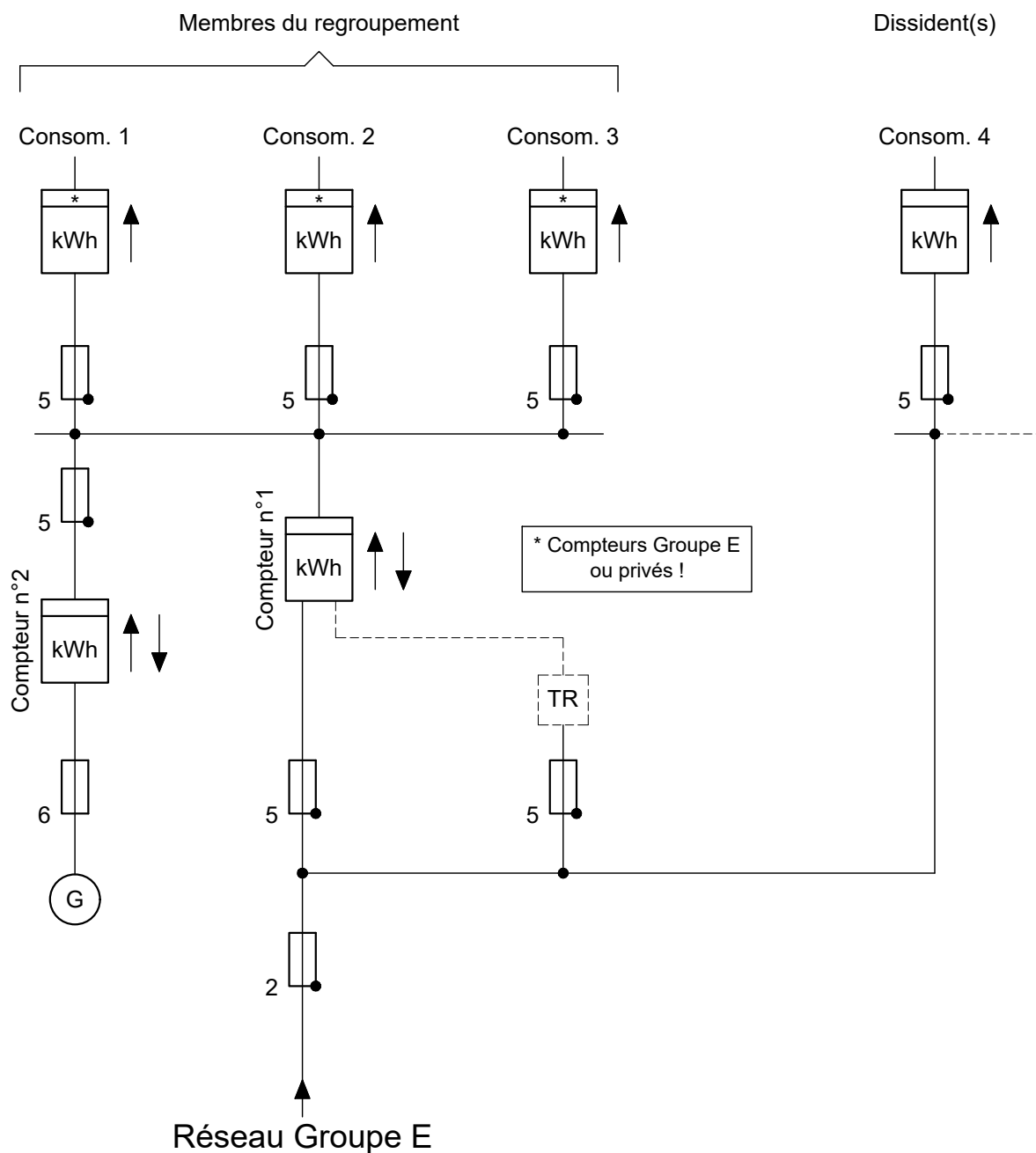
Puissance production	Autoconsommation avec injection du surplus			Injection totale
	1 consommateur	> 1 consommateur		
		Avec regroupement	Sans regroupement	
≤ 30 kVA				
> 30 kVA	✓ Compteurs N°1 et 2 à courbe de charge			

Installation de production
Schéma B



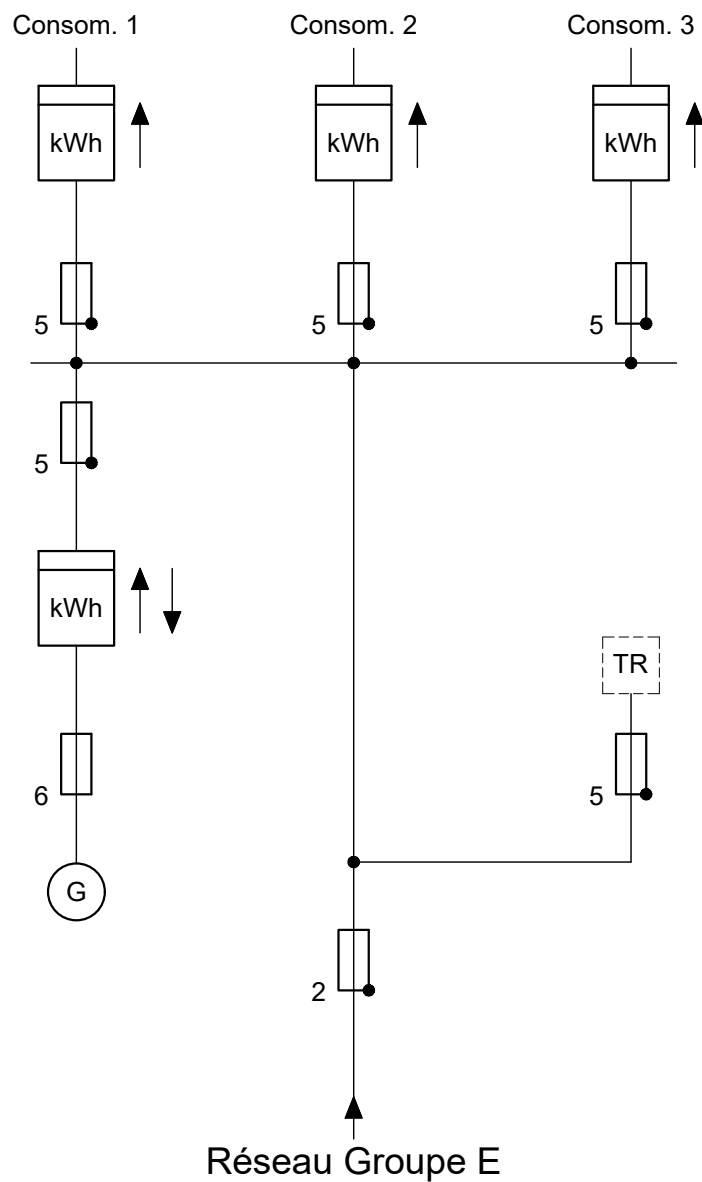
Puissance production	Autoconsommation avec injection du surplus			Injection totale
	1 consommateur	> 1 consommateur		
		Avec regroupement	Sans regroupement	
≤ 30 kVA		✓		
> 30 kVA				

Installation de production
Schéma C



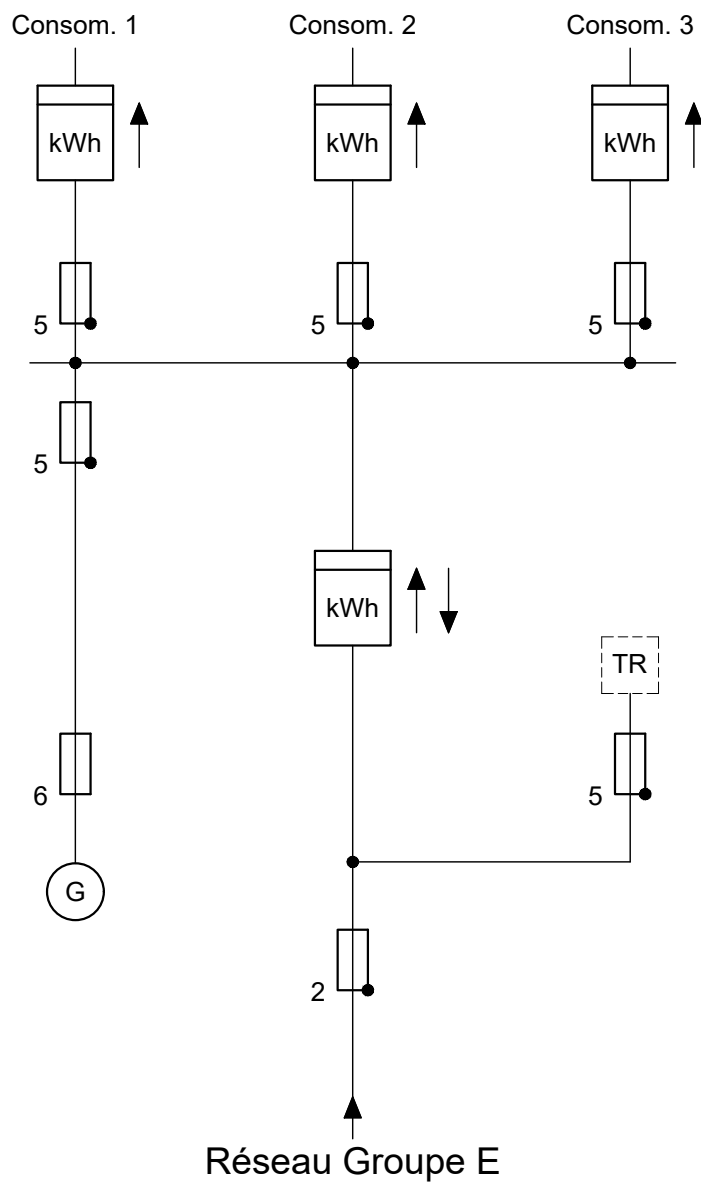
Puissance production	Autoconsommation avec injection du surplus			Injection totale
	1 consommateur	> 1 consommateur		
		Avec regroupement	Sans regroupement	
≤ 30 kVA				
> 30 kVA		✓ Compteurs N°1 et 2 à courbe de charge		

Installation de production Schéma D



Puissance production	Autoconsommation avec injection du surplus			Injection totale
	1 consommateur	> 1 consommateur		
		Avec regroupement	Sans regroupement	
≤ 30 kVA			✓ Tous les compteurs à courbe de charge	
> 30 kVA				

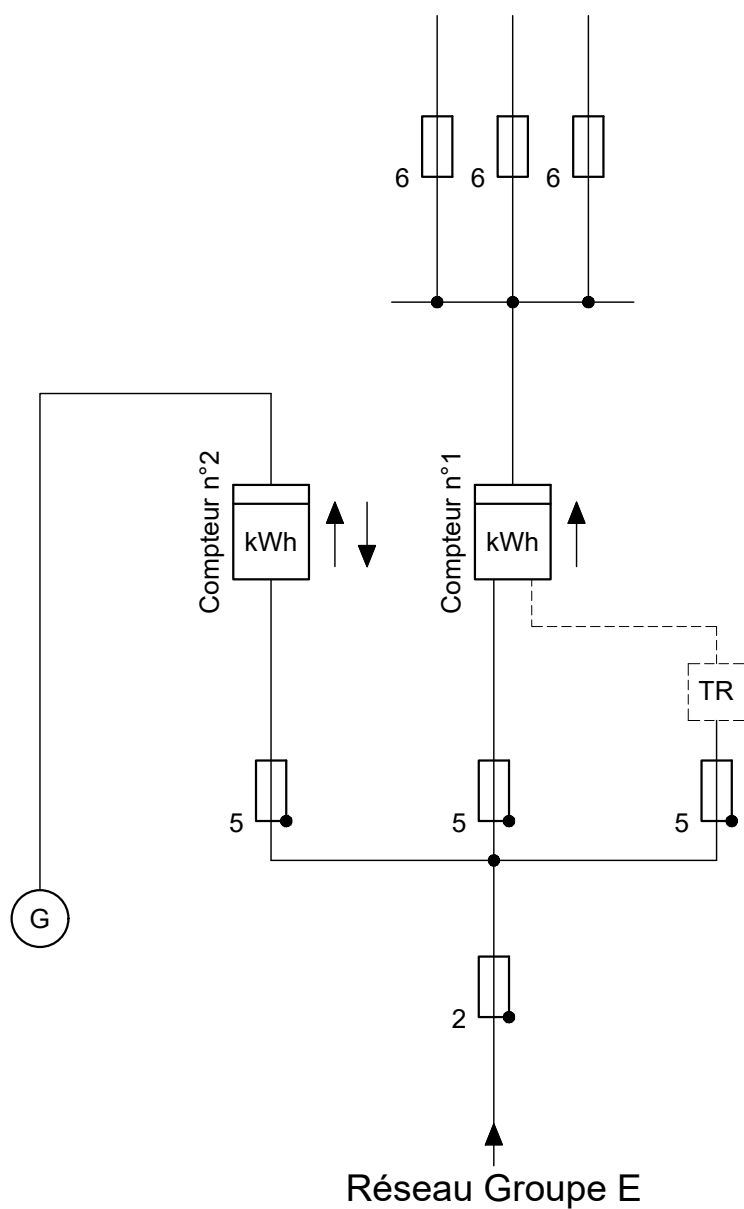
Installation de production
Schéma E1



Puissance production	Autoconsommation avec injection du surplus			Injection totale
	1 consommateur	> 1 consommateur		
		Avec regroupement	Sans regroupement	
≤ 30 kVA			✓ Tous les compteurs à courbe de charge	
> 30 kVA				

Installation de production Schéma E2

Applications du client



Puissance production	Autoconsommation avec injection du surplus			Injection totale
	1 consommateur	> 1 consommateur		
		Avec regroupement	Sans regroupement	
≤ 30 kVA				✓
> 30 kVA				✓ Compteurs N°1 et 2 à courbe de charge

Installation de production
Schéma F

Installation de stockage d'énergie- Protection

Les mêmes exigences que celles qui concernent les installations de production en fonctionnement en parallèle avec le réseau de distribution électrique sont applicables en matière de protection et de comportement de fréquence.

Installation de stockage d'énergie - Exigences de protection et de comportement en fréquence

Si une installation PV est raccordée sur un site avec une batterie de compensation, il est nécessaire de les faire coexister de manière adéquate pour respecter le comportement en puissance réactive des installations PV (cf. 10.3.1d).

Une des trois solutions suivantes (listées par ordre de préférence) doit être appliquée :

1. Raccorder le PV à la distribution du site de manière adéquate

- Raccorder les départs des installations PV en amont (côté réseau) du TI de référence de la batterie de compensation

La batterie de compensation agira uniquement en fonction des variations de la consommation active et inductive locale. Son fonctionnement sera plus stable car pas perturbé par le niveau de production PV. L'installation PV pourra mettre en œuvre de la puissance réactive au bénéfice du réseau électrique selon le niveau de tension. **Cette solution doit être décidée en phase d'étude du projet.**

2. Installer des TI sur chaque départ PV et les raccorder au circuit du TI de référence pour l'automate de la batterie de compensation

- Câblage pour la référence de l'automate de compensation: $I_{\text{intro}} - \sum I_{\text{PV}}$
- Courants nominaux primaire et secondaire des TI PV doivent être identiques au TI de la référence pour la batterie de compensation (en principe une seule phase équipée)

La batterie de compensation agira uniquement en fonction des variations de la consommation active et inductive locale. Son fonctionnement sera plus stable car pas perturbé par le niveau de production PV. L'installation PV pourra mettre en œuvre de la puissance réactive au bénéfice du réseau électrique selon le niveau de tension. **Cette solution doit être décidée en phase d'étude du projet.**

3. Régler la consigne du cos phi de la compensation à 0.93 inductive

La batterie de compensation agira sur les variations de la consommation active et inductive locale et suivant le niveau de production PV. La batterie de compensation travaillera plus si le PV arrive à équilibrer ou dépasser la consommation locale.

La valeur 0.93i est un compromis entre la composante réactive tolérée des charges locales et celle recherchée du PV. Il faut compter une marge entre la consigne et le réglage réel.

Cette solution est à appliquer uniquement si les solutions 1 et 2 ne sont plus possible (techniquement ou financièrement).

Station de recharge pour véhicules électriques

En vue d'une gestion sûre des réseaux, Groupe E exige que les nouvelles installations servant à charger un ou plusieurs véhicules électriques avec une puissance nominale cumulée >6 kVA doivent être délestables avec un contact sans potentiel disponible sur le tableau général BT (100% / 0% ou 100% / X% / ... / X% / 0%).

En vue d'une gestion efficace des réseaux, Groupe E peut exploiter les dispositifs de mesure et de commande adéquats pour la gestion de la charge. Les modalités d'exploitation sont définies contractuellement.

Installation pour station de recharge pour véhicules électriques