

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

ÉPREUVE E.4.2.

ÉTUDE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE INDUSTRIEL CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION SESSION 2015

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Matériel autorisé :

Calculatrice à fonctionnement autonome autorisée conformément à la circulaire N 99-186 du 16/11/99. L'usage de tout autre matériel ou document est interdit.

Documents à rendre avec la copie :

- le candidat répondra sur le dossier réponses et les feuilles de copie ;
- le dossier réponses est à rendre agrafé au bas d'une copie.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.

Le sujet comporte **trois dossiers** :

- le **dossier présentation-questionnement** qui se compose de 13 pages, numérotées de 1/13 à 13/13 ;
- le **dossier réponses** qui se compose de 6 pages, numérotées de 1/6 à 6/6 ;
- le **dossier technique et ressources** qui se compose de 33 pages, numérotées de 1/33 à 33/33.

*Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction, en particulier pour les réponses aux questions ne nécessitant pas de calcul. Le(la) correcteur(trice) attend des phrases construites respectant la syntaxe de la langue française. **Chaque réponse sera clairement précédée du numéro de la question à laquelle elle se rapporte.***

Les notations du texte seront scrupuleusement respectées.

BTS ÉLECTROTECHNIQUE	SESSION 2015
Épreuve E4.2 : Étude d'un système technique industriel Conception et industrialisation	Code : 15-EQCIN

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2015

ÉPREUVE

E.4.2

ARÉNA-NANTERRE LA DÉFENSE PRÉSENTATION-QUESTIONNEMENT

Il est impératif de lire au préalable la présentation générale

Les 5 parties de l'épreuve sont indépendantes.

Table des matières

PRÉSENTATION GÉNÉRALE.....	2
Enjeu.....	3
Problématique E41 et E42.....	3
QUESTIONNEMENT.....	4
Partie A.....	4
Partie B.....	6
Partie C.....	8
Partie D.....	10
Partie E.....	13

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

L'Aréna – Nanterre La Défense (Figure 1) est une gigantesque enceinte en cours de construction. Elle est située derrière la Grande Arche de la Défense dans le département des Hauts-de-Seine.



Figure 1 ARENA – NANTERRE LA DÉFENSE : UN STADE POLYVALENT

Cette enceinte doit accueillir des manifestations sportives et culturelles. Sa structure modulable permet à 32 000 personnes d'assister aux matchs du club de rugby du Racing-Métro ou à 40 000 personnes de se réunir à l'occasion de spectacles, concerts ou congrès. Elle dispose également d'une surface de 33 000 m² pour l'installation de bureaux et commerces. Pour mener l'étude, il convient de décomposer l'installation électrique, d'une puissance de 4600 kVA en distinguant trois catégories : les équipements utilisés lors des *spectacles* comme l'éclairage, la vidéo, la sonorisation (1800 kVA) ; les équipements de *sécurité* comme les alarmes, la signalisation, les détecteurs (800 kVA) ; les équipements pour la ventilation, les bureaux, les restaurants, les commerces (2000 kVA).

Enjeu

Une exigence est imposée à l'entreprise qui a obtenu le lot « électricité ». Les investisseurs désirent que les événements puissent être diffusés via la télévision car cela leur procurera des retombées financières importantes. Ils exigent que les moyens qui seront installés permettent d'assurer un fonctionnement sans interruption des spectacles. L'entreprise devra proposer une solution qui assurera une haute disponibilité de l'énergie électrique durant ces spectacles. Des extensions futures sont à prévoir.

Problématique E41 et E42

La disponibilité de l'énergie électrique durant les manifestations est assurée par le réseau d'Électricité Réseau Distribution France (ERDF) et des groupes électrogènes.

Ces groupes électrogènes seront associés au réseau ERDF. Ces groupes nommés « la centrale groupe électrogène (CGE) » sont étudiés (Parties A à D – E41). Par ailleurs, durant les spectacles, la qualité de l'énergie électrique peut être dégradée lors de la mise en œuvre des récepteurs. Des filtres sont ajoutés à l'installation (Partie E – E41) afin de minimiser la pollution harmonique et garantir une qualité acceptable.

Une première solution consiste à secourir le réseau par la CGE en cas de dysfonctionnement du réseau ERDF.

Il convient néanmoins de s'assurer de la continuité d'exploitation des équipements de sécurité lors de la commutation d'une source d'énergie vers une autre.

D'autres solutions existent et l'une d'entre elles est étudiée et comparée à cette première solution (Partie A – E42).

Il convient d'avoir une vision globale de l'installation électrique et de son environnement (Partie B – E42).

Le dimensionnement et le réglage de différents éléments qui composent l'installation électrique basse tension (BT) sont proposés dans la partie C – E42.

Des informations (Partie D – E42) doivent être relevées : deux solutions Local Area Network (LAN) sont étudiées préalablement au choix de commutateurs.

La partie E – E42 concerne la mise en œuvre d'une centrale de mesure.

Le barème de notation des parties A, B, C, D et E représente respectivement 15 %, 35 %, 20 %, 25 % et 5 % de la note totale.

QUESTIONNEMENT

Partie A

Contexte

L'entreprise doit conduire une analyse qui permettra de choisir une solution technique en fonction de l'enjeu (voir page 3).

Après une étude préalable, deux solutions sont retenues. Votre chef de projet vous demande de rédiger une note, voir questions ci-après, en fonction de deux critères : le coût et les incidents qui pourraient se produire durant les spectacles.

Le bureau d'étude a proposé, pour chaque solution, un fonctionnement en mode normal ou en mode dégradé. Le document technique 3 (DT3) synthétise cette étude.

Les coûts qui seront pris en compte seront restreints au nombre de transformateurs et à la longueur des câbles. Les distances entre les postes permettent de définir la longueur de chaque câble. Elles sont indiquées dans un tableau sur le document technique 3 (DT3).

Informations complémentaires

L'alimentation électrique de l'enceinte « Arena – Nanterre La Défense » (voir figure 1) est réalisée à partir de 4 postes de livraison nommés (Ouest, Est, Nord et CGE) reliés entre eux.

On rappelle (voir page 2) que les équipements sont classés en trois catégories : récepteurs liés au spectacle, récepteurs liés à la sécurité et récepteurs non prioritaires. On précise que les deux dernières catégories sont nommées « divers » sur les schémas lorsqu'il n'est pas nécessaire de les distinguer.

Le document technique 1 (DT1) présente une première solution sous la forme du schéma d'une distribution HTA. Nous désignerons ALIM1 cette solution par la suite.

Nous pouvons observer (DT1), pour la solution ALIM1, que les deux groupes électrogènes (CGE) peuvent être raccordés au réseau ERDF par l'intermédiaire d'un synchrocoupleur.

Le document technique 2 (DT2) présente une seconde solution que nous désignerons ALIM2 par la suite.

Nous pouvons observer (DT2), pour la solution ALIM2, que les deux groupes électrogènes (CGE) sont séparés du réseau ERDF.

Le document technique 3 (DT3) permet de comparer les deux solutions ALIM1 et ALIM2. Les longueurs de câbles entre les postes sont également précisées sur DT3.

- A.1 Indiquer sur votre copie le nombre de transformateurs et compléter le document réponse (DRA1) précisant la longueur totale des câbles pour chaque solution.
- A.2 Indiquer, en quelques lignes, les avantages et inconvénients d'une solution par rapport à une autre.
- A.3 Rédiger une note à votre chef de projet pour lui indiquer la solution à privilégier. Cette note devra être présentée sous la forme d'au moins quatre paragraphes qui feront apparaître une introduction, des arguments économiques, des arguments liés au fonctionnement et la solution proposée.

Partie B

Contexte

Nous nous intéressons au schéma de distribution HTA présentée sur le document technique 1 (DT1).

Il vous sera demandé, dans les questions ci-après, de retrouver l'architecture du réseau d'alimentation retenue par l'entreprise (à partir de DT1), de choisir des cellules HTA à partir du document technique 5 (DT5) puis de concevoir un schéma de commande qui permettra la protection des transformateurs contre les anomalies qui se produiraient au sein du diélectrique (voir document technique 6).

Informations complémentaires

Il convient de distinguer la livraison HTA par ERDF et les structures de réseaux permettant d'alimenter les tableaux secondaires et les transformateurs HTA / BT qui seront choisies par l'entreprise.

L'alimentation électrique 20KV de l'enceinte « Arena – Nanterre La Défense » est réalisée à partir de 4 postes nommés [HTA et Ouest], [Est], [Nord] et [CGE] reliés entre eux.

Les pointillés sur le schéma (DT1) délimitent les cellules conformément à la documentation technique 5 (DT5).

La livraison de l'énergie électrique par ERDF est régie par la norme NF C 13-100. On rencontre fréquemment trois architectures : simple dérivation ; coupure d'artère ; double dérivation.

Les principales structures de réseaux HTA permettant d'alimenter les tableaux secondaires et les transformateurs HTA / BT sont définies par la norme NF C 13-200. Elles sont décrites dans le document technique 4 (DT4).

En fonctionnement normal, tous les interrupteurs indiqués sur le document réponse (DRB1) seront fermés excepté IS20.

La distribution BTA est assurée en 400 V triphasé avec neutre distribué.

Tous les transformateurs sont équipés d'un relais de protection DGPT2, voir documentation technique 6 (DT6).

- B.1 Compléter le document réponse (DRB1) en ajoutant les liaisons entre les différents postes et le nom des interrupteurs. Vous préciserez, par des pointillés, la limite d'exploitation d'ERDF.
- B.2 Justifier, sur votre copie, le choix d'une architecture double dérivation pour la livraison HTA par ERDF.
- B.3 Préciser sur votre copie la structure du réseau d'alimentation HTA retenue pour l'enceinte « Arena – Nanterre La Défense » en justifiant brièvement le choix de l'entreprise (Voir DT1 et **DRB1**).

- B.4 Indiquer sur votre copie l'évolution de la situation si un dysfonctionnement apparaît sur la liaison entre IS11 et IS21 (Voir DT1 et **DRB1**). Cet exemple qui illustre le fonctionnement de la structure de réseau (voir question B.3.) n'excédera pas quatre lignes.
- B.5 Calculer le courant efficace qui traversera l'interrupteur DS7 (Voir DT1). Ce calcul, qui se fera en considérant la puissance apparente (de dimensionnement) du transformateur sera un élément de choix pour les questions suivantes.
- B.6 Calculer le courant efficace qui traversera l'interrupteur IS5 (Voir DT1 et **DRB1**). Ce calcul, qui se fera en considérant la puissance apparente (de dimensionnement) des transformateurs sera un élément de choix pour les questions suivantes.
- B.7 Un collègue s'appuie sur la documentation technique 5 (DT5).et vous propose de choisir une cellule DDM pour le raccordement au réseau ERDF. Le pouvoir de coupure est un critère qui n'est pas pris en compte. Valider ou invalider ce choix en vous justifiant.
- B.8 Un collègue s'appuie sur la documentation technique 5 (DT5).et vous propose de choisir une cellule DM1-A pour PL6 (DT1). Le pouvoir de coupure est un critère qui n'est pas pris en compte. Valider ou invalider ce choix en vous justifiant.
- B.9 Compléter le schéma du circuit de commande sur le document réponse (DRB7) afin d'assurer la protection d'un transformateur HTA/BT (DT6).

Partie C

Contexte

Le document technique 7 (DT7) présente le schéma de distribution BT à partir des transformateurs HT/BT TR1 et TR2 de puissance respective 1600 kVA et 1250 kVA. Le bureau d'étude est chargé de choisir les éléments qui composent l'installation. L'étude proposée dans cette partie se ramène à justifier le choix de la référence du disjoncteur DGBT1 et de rechercher la section des conducteurs du câble C10 situé en aval du disjoncteur Q10.

Informations complémentaires :

La distribution BT est assurée en 400V triphasé avec Neutre Distribué et le schéma de liaison à la terre est TN-C, puis TN-S en raison de la présence possible d'harmoniques.

Le disjoncteur DGBT1, documentation technique 9 (DT9), de référence NS2500N 3 Pôles sera associé à une unité de contrôle qui permettra des réglages en vue d'assurer une meilleure protection des circuits de puissance et des récepteurs. On désigne par I_r le courant efficace nominal qui traverse le disjoncteur et I_{cal} le calibre du courant conduisant au choix de la référence du disjoncteur.

Le disjoncteur DGBT1 est équipé d'une unité de contrôle de type Micrologic 2.0 ou 5.0, cependant aucun document ressource n'est donné sur l'unité de contrôle.

Les caractéristiques du transformateur TR1 qui alimente le TGBT Ouest sont données sur le document technique 8. On rappelle que le courant de court-circuit du transformateur est

donné par l'expression
$$I_{cc} = \frac{S}{\sqrt{3} \times U} \times \frac{100}{U_{cc} \%}$$

Le disjoncteur Q10 de référence NG125L à une valeur de réglage de 80 A, $I_r = 80$ A.

Une première étude a permis d'évaluer le courant d'emploi I_B . La valeur retenue est $I_B = 75$ A

Le choix du câble se fait à partir du document technique 10 (DT10.) Pour choisir ce câble C10 le bureau d'étude précise les exigences à prendre en compte :

- les 3 câbles (ou circuits) mono-conducteurs de phase et le conducteur de neutre seront disposés de façon jointive en simple couche sur des tablettes horizontales ou verticales. Le nombre de câbles (ou circuits) jointifs supplémentaires est estimé à 4 ;

- les conducteurs seront constitués d'une âme en aluminium et d'une enveloppe isolante de type polyéthylène réticulé PR) ;

- la température ambiante est estimée à 35 °C ;

- la charge qui sera alimentée par ces 4 conducteurs entraîne une pollution harmonique et le taux de distorsion harmonique en courant (TH) est évalué à plus de 20 % sans toutefois dépasser 30 % ;

- on prendra $f_3 = 0,84$.

- la longueur des câbles est inférieure à 100 m ;

on rappelle que la norme NF C 15-100 prévoit que la chute de tension relative ne doit pas excéder 3 %. Son expression est donnée sur le document technique 11 (DT11).

- C.1 À partir des contraintes d'exploitation, justifier le choix du disjoncteur DGBT1 de référence NS2500N, 3 Pôles.
- C.2 Indiquer le rôle du réglage de l'unité de contrôle à 0,9 avec $\frac{I_r}{I_{cal}} = 0,9$
- C.3 Déterminer la section des 3 conducteurs de phase du câble C10. Justifier les valeurs f_1, f_2 obtenues et préciser la valeur de l'_z .
- C.4 Préciser, en vous justifiant, la section du conducteur neutre.
- C.5 Rechercher la valeur de la chute de tension relative, puis conclure.

Partie D

Contexte

Le bureau d'étude de l'entreprise est chargé de définir une architecture permettant de récolter des informations. Ces informations sont diverses et ne concernent pas les mêmes services. Ainsi, il est précisé dans le cahier des clauses techniques particulières (CCTP) qu'il sera possible de connaître l'état des disjoncteurs, la consommation des énergies électriques par les différents services (commerces, restaurants...) ou encore d'observer la qualité des courants (problème des harmoniques).

Une étude préliminaire conduit à analyser deux solutions dont chaque schéma de principe est décrit sur le document technique 12 (DT12).

On observe sur DT12 et DT13 que des compteurs d'énergie et une centrale de mesure permettent respectivement de mesurer la consommation d'énergie et d'observer la qualité des courants.

La solution 1 permet à des utilisateurs autorisés de récolter toutes les informations au sein d'un réseau local (LAN).

Nous observons (DT12 – solution 1) le commutateur A à choisir (Question D.3.). Il est raccordé à chaque équipement terminal (contrôleur Ethernet) situé dans les TGBT OUEST par un câble à paires torsadés. Au moins 7 ports sont nécessaires pour le raccordement du commutateur A. Une liaison par fibre optique permet la transmission des informations vers le commutateur situé dans le local technique.

La solution 2 consiste à distinguer, suivant les applications, les utilisateurs autorisés en segmentant le trafic par la création de 3 sous-réseaux (VLAN). Ces utilisateurs n'ont ainsi accès qu'aux informations les concernant (pour la maintenance, l'analyse de la qualité des courants ou la facturation).

Nous observons (DT12 – solution 2) le commutateur B à choisir (Question D.7.). Il est raccordé à chaque équipement terminal (contrôleur Ethernet) situé dans les TGBT OUEST par un câble à paires torsadés. Au moins 20 ports sont nécessaires pour le raccordement du commutateur. Une liaison par fibre optique permet la transmission des informations vers le commutateur situé dans le local technique.

Une première partie porte sur les adresses IP attribuées dans la situation 1 et se termine par la justification du choix du commutateur A.

Une seconde partie porte sur les adresses IP attribuées dans la situation 2 et se termine par le choix du commutateur B.

Une troisième partie propose une analyse critique d'une solution par rapport à l'autre.

Informations complémentaires

La première page de DT14 est un document ressource qui concerne les réseaux LAN, VLAN, la notion de préfixe et les adresses IPV4.

Solution 1 :

Les commutateurs sont non configurables. Les ordinateurs sont paramétrés de la manière suivante :

Nom	adresse	masque
PC1	192.168.10.140	255.255.255.0
PC2	192.168.10.200	255.255.255.0

Précision : la longueur de préfixe est /24

Solution 2 :

Les commutateurs sont configurables. Le bureau d'étude propose de segmenter le réseau initial en quatre sous-réseaux :

Réseau facturation énergie	192.168.10.0	255.255.255.192
Réseau qualité de l'énergie	192.168.10.64	255.255.255.192
Réseau maintenance	192.168.10.128	255.255.255.192
Réseau en attente	192.168.10.192	255.255.255.192

Nom	fonction	adresse	masque
PC1	Surveiller état disjoncteur	192.168.10.140	255.255.255.192
PC2	Facturer énergie	192.168.10. ?	255.255.255. ?
PC3	Analyse qualité de l'énergie	?	?

Précision : la longueur de préfixe est /26

Questions concernant la solution 1

- D.1 Considérons que moins de 200 contrôleurs Ethernet seront raccordés. Justifier que le réseau 192.168.10.0 /24 convient.
- D.2 Indiquer, en vous justifiant, si PC1 et PC2 peuvent communiquer avec l'ensemble des contrôleurs Ethernet.
- D.3 Un collègue s'appuie sur la documentation technique 14 (DT14) et propose de choisir la référence 1410-08 pour le commutateur A. Valider ou invalider ce choix en vous justifiant.

Questions concernant la solution 2

- D.4 Indiquer, en vous justifiant, si PC1 peut récupérer les informations qui sont mises à disposition par le contrôleur Ethernet d'adresse 192.168.10.126 /26.
- D.5 Proposer la dernière adresse du réseau et le masque associé pour configurer PC2.
- D.6 Indiquer la plage d'adresses disponibles pour configurer PC3.
- D.7 Un collègue s'appuie sur la documentation technique 14 (DT14) et hésite entre la référence 1810-24 (v2) et la référence 2530-24G-PoE pour le commutateur B. Proposer une référence en vous justifiant.

Analyse de la solution 1 par rapport à la solution 2

- D.8 Citer au moins un avantage de la solution 2 par rapport à la solution 1.

Partie E

Contexte

Schéma de câblage et configuration de la centrale de mesure.

Informations complémentaires

On observe sur les documentations techniques 12 et 13 (DT12) et (DT13) que des compteurs d'énergie et une centrale de mesure permettent respectivement de mesurer la consommation d'énergie et d'observer la qualité des courants.

Les informations nécessaires pour le câblage de la centrale de mesure sont données dans la documentation technique 15 (DT15).

Chaque courant est mesuré par un transformateur de courant (TC) 3 000 A/5 A et la tension sera mesurée en 4 fils.

Pour protéger les biens et les personnes, un bloc court-circuiteur monophasé est inséré entre chaque TC et l'entrée de la centrale de mesure.

La centrale de mesure PM800 est alimentée en monophasé 230 V.

La configuration de la centrale se fera à l'aide de la documentation technique 16 (DT16).

Les paramètres de communication seront choisis en consultant les documentations techniques 17 (DT17) de configuration de la centrale de mesure et 18 (DT18) du module interface série de référence 750-653

Les paramètres de communication pour la liaison seront choisis en affectant l'adresse 1 du réseau MODBUS à la centrale de mesure puis les adresses 2 et suivantes aux compteurs d'énergie. Une vitesse de transmission aussi rapide que possible sera privilégiée. Pas de parité.

Choix et configuration des équipements

- E.1 Compléter le schéma multifilaire de la centrale de mesure sur le document réponse **(DRE1)**, avec un raccordement de la centrale imposé en étoile. Les repères des bornes de chaque court-circuiteur et TC doivent apparaître sur le schéma.
- E.2 Préciser les paramètres de configuration de la centrale de mesure (voir le document réponse **(DRE2)**).
- E.3 Préciser les paramètres pour configurer la communication MODBUS RTU de la centrale de mesure (voir le document réponse **(DRE3)**).

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2015

ÉPREUVE E.4.2

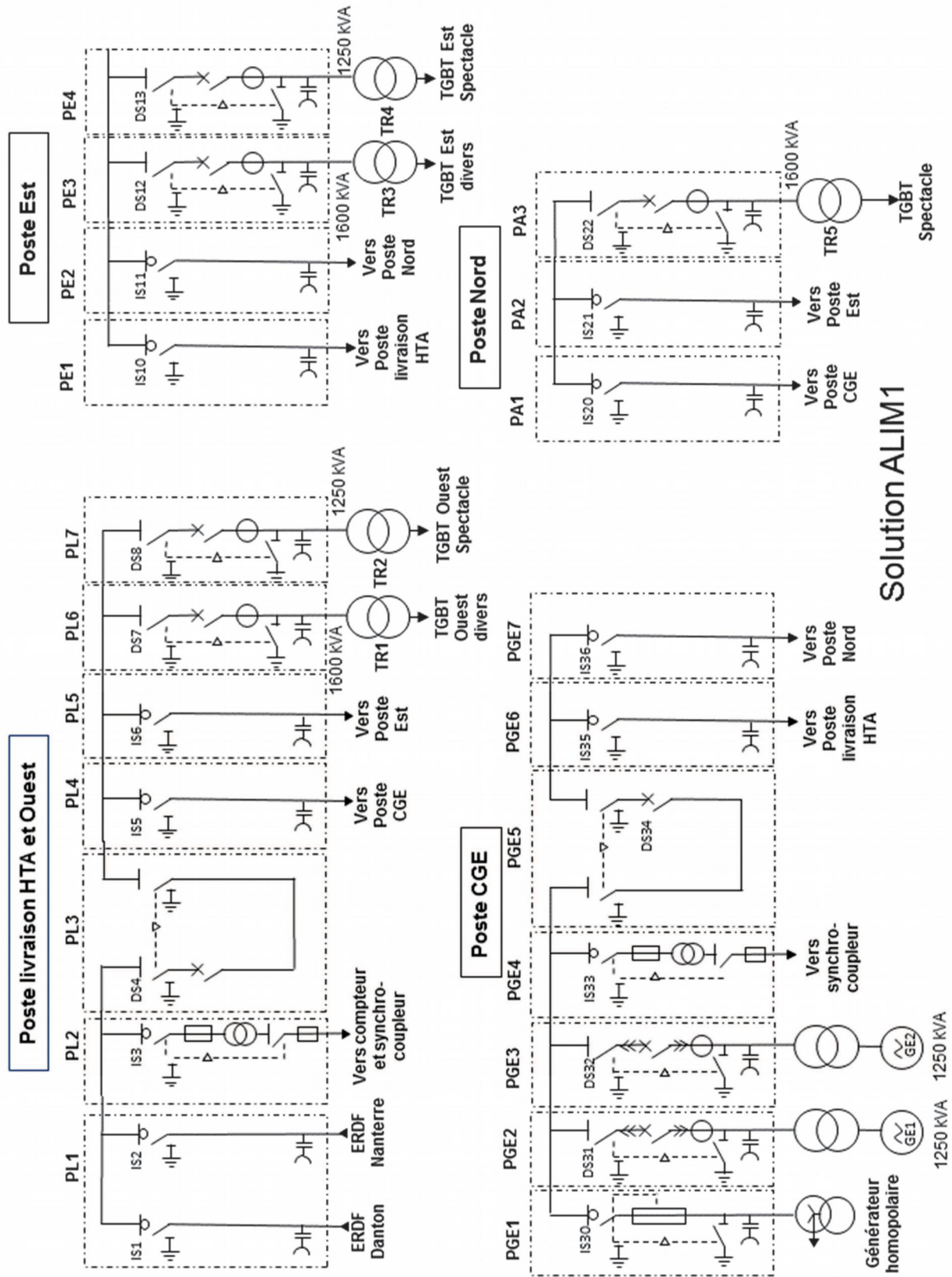
ARÉNA-NANTERRE LA DÉFENSE

DOSSIER TECHNIQUE et RESSOURCES

Table des matières

Document technique 1 – Schéma électrique distribution HTA.....	2
Document technique 2 – Schéma de distribution avec alimentations séparées.....	3
Document technique 3 – Comparaison de deux architectures.....	4
Document technique 4 – Architecture des réseaux électriques (2 pages).....	5
Document technique 5 – Choix de cellules de distribution HTA (3 pages).....	7
Document technique 6 – Relais DGPT2 (extrait documentation Automation 2000).....	9
Document technique 7 – Schéma de distribution BT poste Ouest.....	10
Document technique 8 – Transformateurs Minera extrait doc. Schneider Electric.....	11
Document technique 9 – Disjoncteurs Compact extrait doc. Schneider (2 pages).....	12
Document technique 10 – Choix de câble (extrait guide UTE C15-105) (5 pages).....	14
Document technique 11 – Calcul chutes de tension (à partir du guide UTE C15-105).....	17
Document technique 12 – Schéma principe GTC (2 pages).....	18
Document technique 13 – Architecture comptage.....	20
Document technique 14 – Ressources LAN et caractéristiques commutateurs (3 pages).....	21
Document technique 15 – Câblage PM800 extrait doc. Constructeur (3 pages).....	24
Document technique 16 – Configuration PM800 (extrait doc.constructeur).....	27
Document technique 17 – Communication PM800 (extrait doc. Constructeur).....	32
Document technique 18 – Documentation Wago (extrait doc. constructeur).....	33

PAGE
BLANCHE



Solution ALIM1

Schéma de distribution HTA

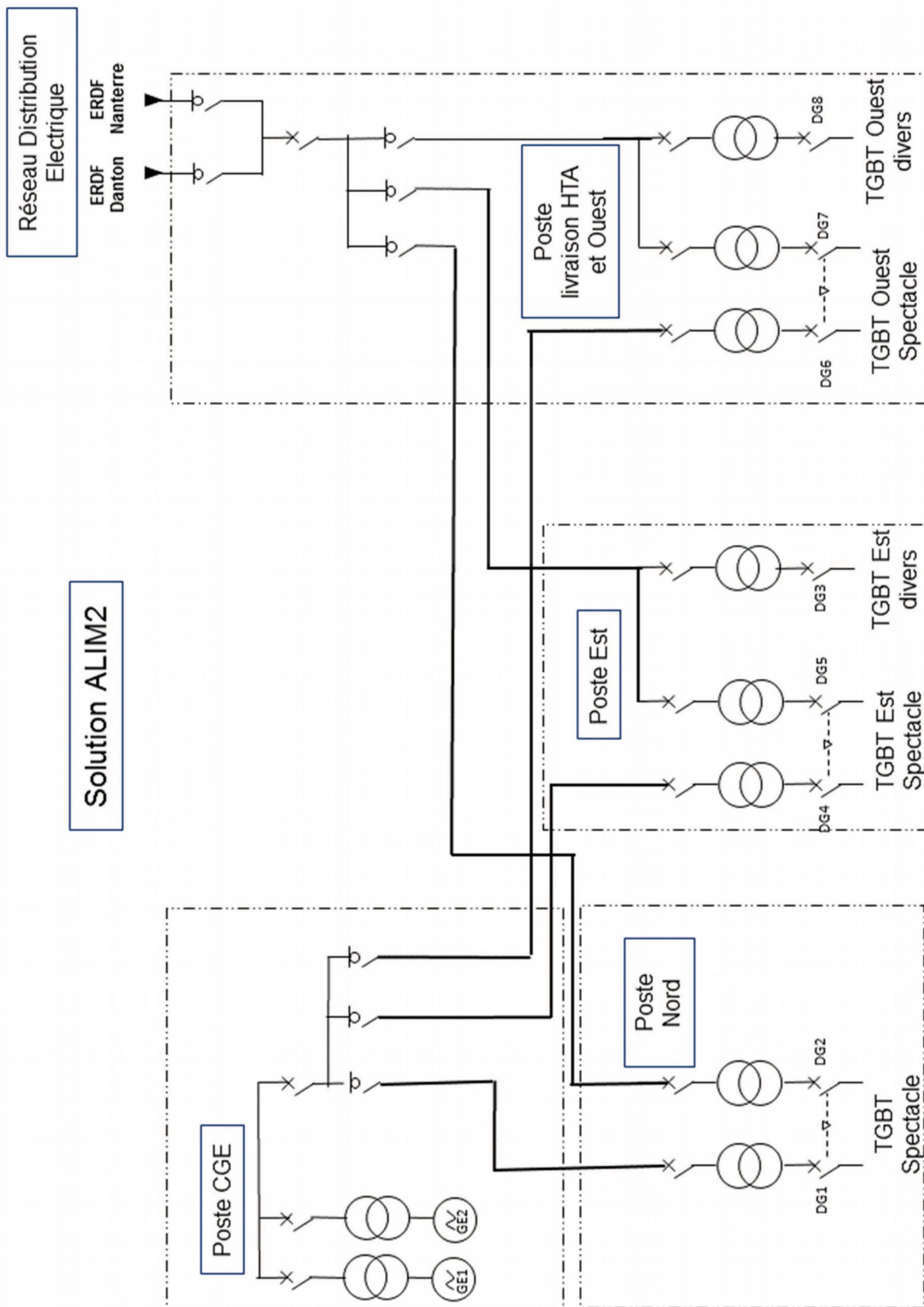


Schéma de distribution avec alimentations séparées

Document technique 3 – Comparaison de deux architectures

Solution ALIM1 :

Fonctionnement normal :

la CGE fournit une puissance constante inférieure à sa puissance nominale tandis que le réseau ERDF absorbe les fortes variations de puissance durant les spectacles. Tous les récepteurs sont alimentés par le réseau et la CGE.

Incidents Conséquences	Perte réseau supérieure à 10 s	Perte d'un groupe électrogène
sur les récepteurs	Les récepteurs non prioritaires sont délestés.	Tous les récepteurs sont alimentés par le réseau.
Sur la CGE	la CGE fonctionne en autonomie, et alimente les récepteurs spectacle et sécurité.	Le second groupe électrogène reste en veille ; il est prêt pour alimenter les récepteurs liés à la sécurité.

Solution ALIM2

Fonctionnement normal :

tous les récepteurs liés au spectacle sont alimentés par la CGE à puissance nominale tandis que les 2 autres catégories de récepteurs sont alimentées par le réseau ERDF.

Incidents Conséquences	Perte réseau supérieure à 10 s	Perte d'un groupe électrogène
sur les récepteurs	Les récepteurs non prioritaires sont délestés.	Les récepteurs spectacle sont commutés sur le réseau et ne sont plus alimentés transitoirement.
Sur la CGE	La CGE fonctionne en autonomie, et alimente les récepteurs spectacle et sécurité.	Le second groupe est en surcharge durant la phase transitoire. Il est placé en veille, prêt pour alimenter les récepteurs liés à la sécurité.

L'alimentation électrique est réalisée à partir de 4 postes de livraison nommés (Ouest, Est, Nord et CGE) reliés entre eux :

longueur de chaque câble pour le raccordement des postes de livraison

Poste livraison HTA et Ouest – Poste Est : 190 m	Poste Est – Poste Nord : 120 m
Poste livraison HTA et Ouest – Poste Nord : 70 m	Poste Est – Poste CGE : 240 m
Poste livraison HTA et Ouest – Poste CGE : 290 m	Poste Nord – Poste CGE : 120 m

Document technique 4 – Architecture des réseaux électriques (2 pages)

Architecture des réseaux électriques

L'ensemble des constituants d'un réseau électrique peut être agencé selon différentes structures, dont la complexité détermine la disponibilité de l'énergie électrique et le coût d'investissement.

Le choix de l'architecture sera donc fait pour chaque application sur le critère de l'optimum technico-économique.

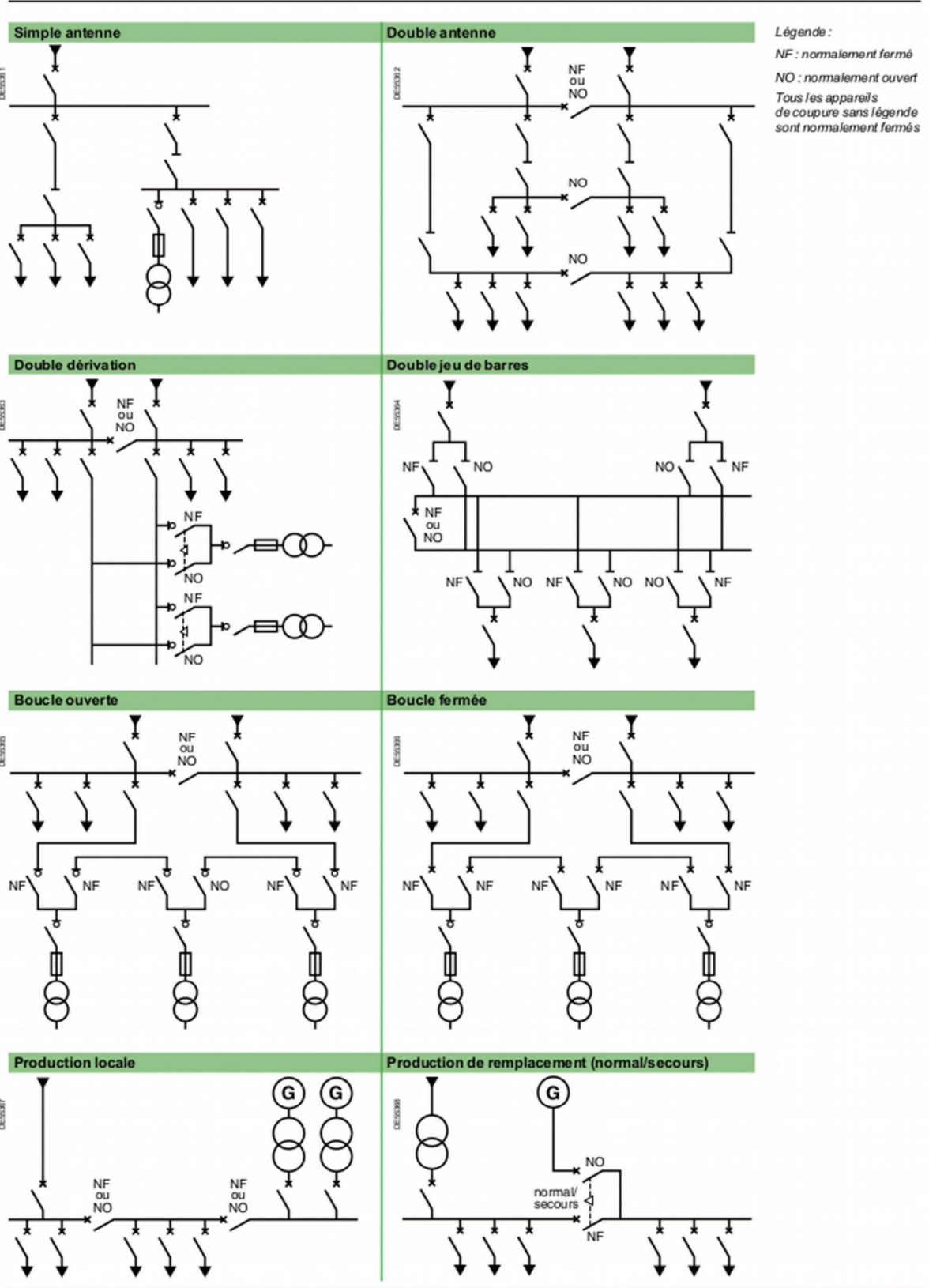
On distingue essentiellement les types suivants :

- les réseaux à architecture radiale
 - en simple antenne,
 - en double antenne,
 - en double dérivation,
 - en double alimentation avec double jeu de barres.
- les réseaux bouclés
 - en boucle ouverte,
 - en boucle fermée.
- les réseaux incluant une production interne d'énergie
 - avec groupes de production locale,
 - avec groupes de remplacement.

Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques principales de ces structures et leur comparaison.


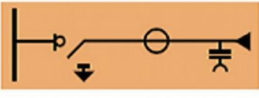

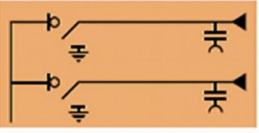


Différents exemples d'architectures sont illustrés page suivante.

Architecture	Utilisation	Avantages	Inconvénients
Radiale			
Simple antenne	Process non exigeants en continuité d'alimentation Ex. : cimenterie	Structure la plus simple Facile à protéger Coût minimal	Faible disponibilité d'alimentation Temps de coupure sur défaut éventuellement long Un seul défaut entraîne la coupure de l'alimentation d'antenne
Double antenne	Process continu : sidérurgie, pétrochimie	Bonne continuité d'alimentation Maintenance possible du jeu de barres du tableau principal	Solution coûteuse Fonctionnement partiel du jeu de barres en cas de maintenance
Double dérivation	Réseaux étendus Extensions futures limitées	Bonne continuité d'alimentation Simplicité des protections	Nécessité de fonctions d'automatisme
Double jeu de barres	Process à grande continuité de service Process avec forte variation des charges	Bonne continuité d'alimentation Souplesse d'utilisation : transferts sans coupure Souplesse de maintenance	Solution coûteuse Nécessité de fonctions d'automatisme
En boucle			
Boucle ouverte	Réseaux très étendus Extensions futures importantes Charges concentrées sur différentes zones d'un site	Moins coûteux que la boucle fermée Simplicité des protections	Coupure d'alimentation d'un tronçon sur défaut pendant reconfiguration de boucle Nécessité de fonctions d'automatisme
Boucle fermée	Réseaux à grande continuité de service Réseaux très étendus Charges concentrées sur différentes zones d'un site	Bonne continuité d'alimentation Pas de nécessité de fonctions d'automatisme	Solution coûteuse Complexité du système de protection
Production interne d'énergie			
Production locale	Sites industriels à process autoproducteur d'énergie Ex. : papeterie, sidérurgie	Bonne continuité d'alimentation Coût de l'énergie (énergie fatale)	Solution coûteuse
Remplacement (normal/secours)	Sites industriels et tertiaires Ex. : hôpitaux	Bonne continuité d'alimentation des départs prioritaires	Nécessité de fonctions d'automatisme



Tableaux modulaires - Gamme SM6


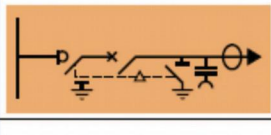
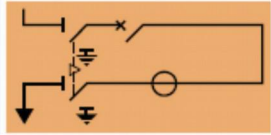
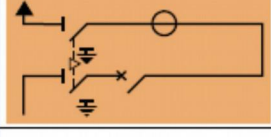

Choix des cellules

	Raccordement au réseau					Protection par interrupteur-fusible		
largeur								
	IM	IMC	IMT	DDM	QM	QMC		
	interrupteur	interrupteur	interrupteur avec téléconduite	arrivée en double dérivation	combiné interrupteur-fusibles (3)	combiné interrupteur-fusibles (3)		
	375 mm	500 mm	375 mm	750 mm	375 mm	625 mm		
caractéristiques électriques	400-630 A - 24 kV - 12,5 kA					200 A - 24 kV - 20 kA		
	630 A - 24 kV - 20 kA							
	630 A - 12 kV - 25 kA					200 A - 12 kV - 25 kA		

Tableaux modulaires - Gamme SM6

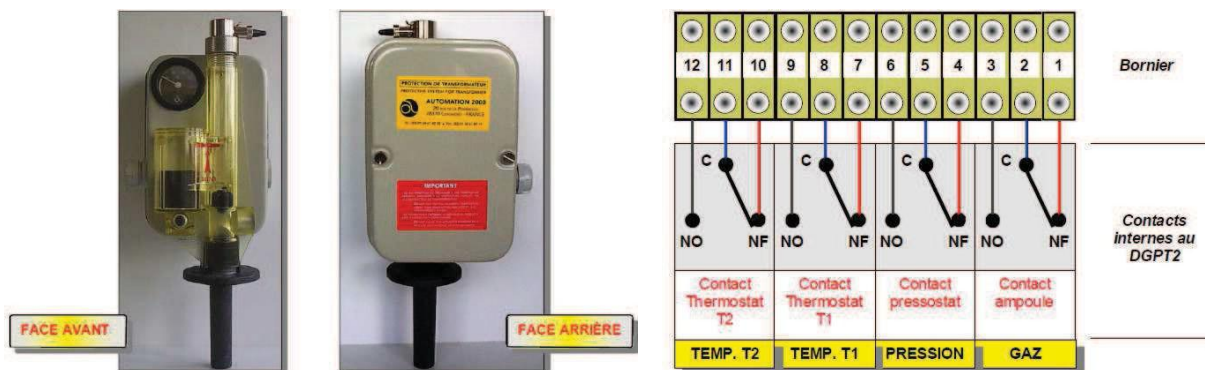
Choix des cellules

Protection par disjoncteur à coupure dans le SF6

				
DM1-A	DM1-S	DM2	DM2	DM1-W
disjoncteur simple sectionnement	disjoncteur simple sectionnement avec protection autonome	disjoncteur double sectionnement départ gauche	disjoncteur double sectionnement départ droite	disjoncteur débrochable simple sectionnement
750 mm	750 mm	750 mm	750 mm	750 mm
400-630-1250 A 24 kV - 12,5 kA 630-1250 A 24 kV - 20 kA 630-1250 A 12 kV - 25 kA	400-630 A - 24 kV - 12,5 kA 630 A - 24 kV - 20 kA 630 A - 12 kV - 25 kA	400-630 A - 24 kV - 12,5 kA	400-630 A - 24 kV - 12,5 kA	400-630-1250 A 24 kV - 12,5 kA 630-1250 A 24 kV - 20 kA 630-1250 A 12 kV - 25 kA
largeur				
caractéristiques électriques				

Document technique 6 – Relais DGPT2 (extrait documentation Automation 2000)

Le bloc relais DGPT2 (Détection Gaz, Pression, Température, à 2 niveaux) est un dispositif qui détecte les anomalies au sein du diélectrique liquide des transformateurs immergés à remplissage total : baisse de niveau ou émission de gaz, élévation de pression et de température. Ce relais agit sur 4 contacts, correspondant à chaque type d'anomalie. Ces contacts sont utilisés pour mettre hors charge ou hors tension le transformateur.



La détection des dégagements gazeux ou la baisse importante de niveau est effectuée par 2 flotteurs. Le petit flotteur a un rôle de visualisation, le gros flotteur actionne un contact électrique. Un incident interne provoque toujours un dégagement gazeux plus ou moins important dû à la décomposition des isolants (liquides ou solides) sous l'action de l'arc électrique. La baisse importante de niveau est généralement due à une fuite sur le transformateur (robinet de purge mal fermé par exemple).

Il s'agit en général d'un phénomène lent. On préconise en cas de déclenchement de mettre hors tension le transformateur.

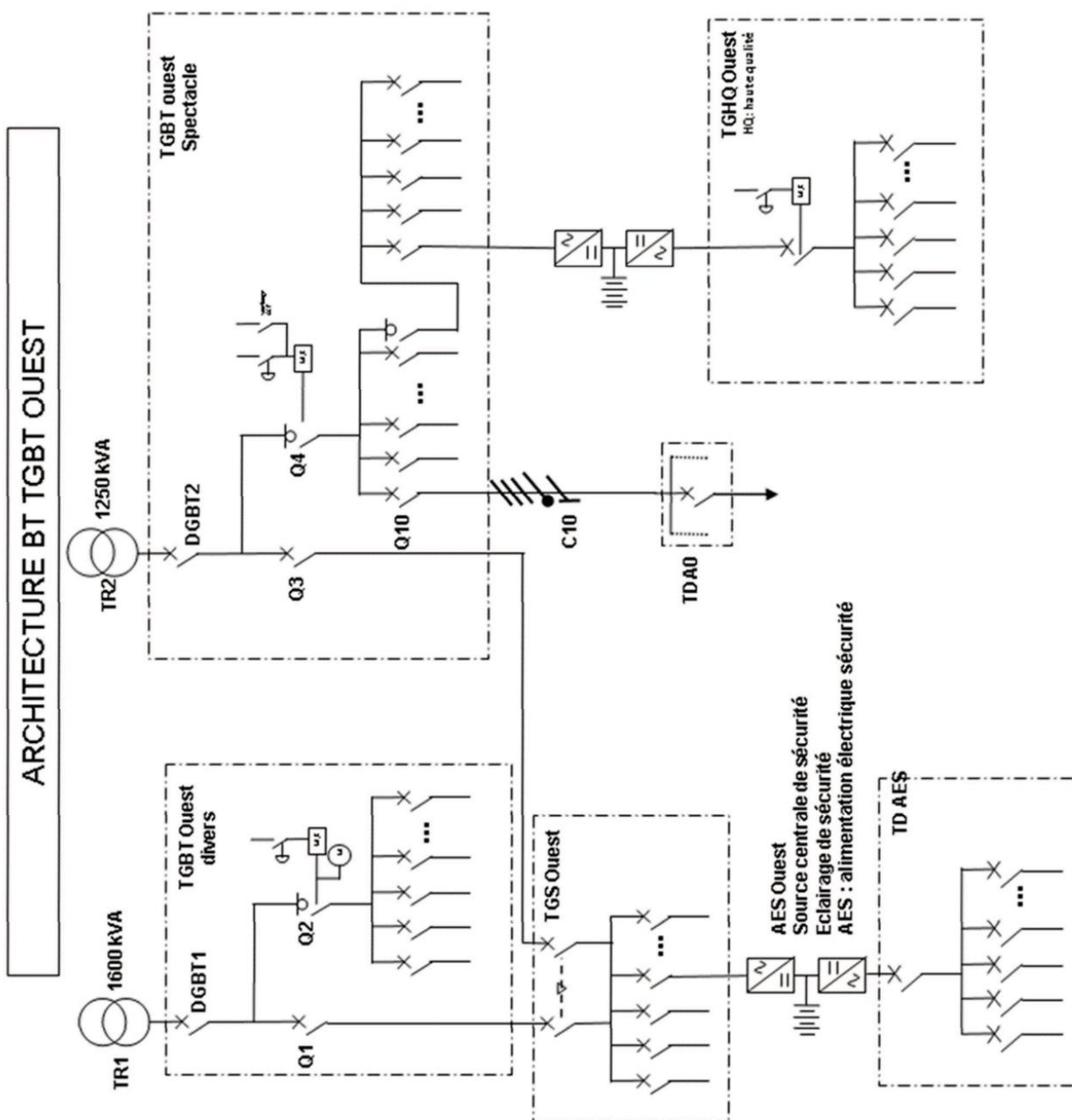
La détection d'une pression excessive dans la cuve du transformateur se fait à l'aide d'un pressostat à contact électrique. En cas de court-circuit franc dans le transformateur, l'arc électrique provoque une onde de choc instantanée. La surpression dans la cuve devient alors très forte et déforme celle-ci.

Il s'agit d'un phénomène très rapide et qui révèle une avarie grave. La mise hors tension est conseillée. Il est conseillé de mettre hors tension le transformateur.

La détection d'une température anormale au sein du diélectrique est faite par deux thermostats indépendants et réglables assurant, l'un l'alarme et l'autre le déclenchement. L'élévation de la température peut être due à un défaut interne provoquant un échauffement ou un dépassement de la puissance nominale du transformateur.

Le 1er seuil est utilisé en alarme, le 2d seuil est utilisé pour la mise hors charge du transformateur.

Le DGPT2 répond aux normes NF C 13-200 et NF C 17-300.



Transformateurs

Transformateurs HTA/BT

Huile minérale Minera

50 à 2500 kVA jusqu'à 20 kV/410 V

Norme NF EN 50464-1

Normes

Transformateurs conformes aux normes :

- NF EN 50464-1
- NF EN 60076-1 à 10

Produits constitués de composants neufs garantis exempts de PCB

Description

Transformateurs de distribution triphasés, 50 Hz, immergés dans de l'huile minérale, présentant les caractéristiques suivantes :

- étanche à remplissage total (ERT)
- couvercle boulonné sur cuve
- refroidissement naturel type ONAN
- type intérieur ou extérieur (à préciser à la commande)
- traitement de surface anticorrosion : classe C3(M) selon ISO 12944-2
- teinte finale RAL 7033
- indice de protection IP 00 (version sans capot)

Diélectrique liquide

- huile minérale isolante neuve
- testé selon CEI 60296
- compatible avec tous les composants du transformateur

Equipements de base

- 1 commutateur de réglage sur couvercle à 3 ou 5 positions, manœuvrable hors tension et cadencassable
- 3 traversées embrochables HTA 250 A / 24 kV sur couvercle
- 4 traversées passe-barres BT (à partir de 250 kVA)
- 4 traversées porcelaine BT (de 50 à 160 kVA)
- 4 galets de roulement plats et orientables
- 2 anneaux de levage et de décuve
- 2 œillets de tirage sur châssis
- 2 bornes de terre sur couvercle (goujon-M12)
- 1 orifice de remplissage
- 1 dispositif de vidange (type A22 jusqu'à 1000 kVA, type A31 au-delà de 1000 kVA)
- 1 plaque signalétique en aluminium



Options

- relais de protection (DMCR ou DGPT2) sur orifice de remplissage
- 1 doigt de gant libre
- dispositif de contrôle dans doigt de gant (thermomètre 0 ou 2 contacts à aiguille à maxi., thermostat 2 contacts, etc...)
- 3 traversées porcelaine HTA 250 A
- 4 traversées porcelaine BT (à partir de 250 kVA)
- capot BT plombable type IP 21 ou IP 54 (uniquement avec traversées embrochables côté HTA)
- système de verrouillage des traversées embrochables (avec ou sans serrure)
- 3 connecteurs séparables pour traversées embrochables - droites ou en équerre (caractéristiques du câble à préciser)
- bac de rétention

Note : pour toute autre performance : pertes, encombrements, bruits réduits, tension primaire HT < 15 kV ou > 24 kV, protection anticorrosion renforcée, etc ..., nous consulter.

Caratéristiques électriques

puissance assignée (kVA)		50	100	160	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1600	2000	2500	
tension assignée	primaire	15 ou 20 kV														
	secondaire à vide	410 V entre phases, 237 entre phases et neutre														
niveau d'isolement assigné (1)	primaire	17,5 kV pour 15 kV 24 kV pour 20 kV														
	réglage (hors tension)	± 2,5 % et/ou ± 5 %														
couplage		Yzn 11 (version 50 kVA uniquement) Dyn 11														
pertes (W)	à vide	125	210	375	650	770	930	1100	1300	1150	1400	1750	2200	2700	3200	
	dûes à la charge à 75 °C	1350	2150	3100	3250	3900	4600	5500	6500	10500	13000	16000	20000	26000	32000	
	combinaison de pertes selon NF EN 50464	C ₀ D _k	C ₀ D _k	D ₀ D _k	E ₀ C _k	E ₀ C _k	E ₀ C _k	E ₀ C _k	E ₀ C _k	D ₀ D _k	D ₀ D _k	D ₀ D _k	D ₀ D _k	D ₀ D _k	D ₀ D _k	
tension de court-circuit (%)		4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	
courant à vide (%)		1	1	1,5	2,6	2,5	2,3	2,2	2,0	1,6	1,5	1,3	1,1	1,1	1,0	
courant d'enclenchement	I _e /I _n valeur crête	14	14	12	12	12	12	11	11	10	9	8	9	9	8	
	constante de temps	0,13	0,15	0,2	0,25	0,25	0,3	0,3	0,3	0,35	0,4	0,5	0,4	0,45	0,5	
chute de tension à pleine charge (%)	cos φ = 1	2,74	2,21	2,00	1,37	1,31	1,22	1,17	1,11	1,48	1,47	1,45	1,42	1,47	1,45	
	cos φ = 0,8	3,93	3,75	3,66	3,33	3,30	3,25	3,22	3,17	4,64	4,63	4,62	4,60	4,63	4,62	
	charge	cos φ = 1	97,13	97,69	97,87	98,46	98,54	98,64	98,70	98,78	98,56	98,58	98,60	98,63	98,59	98,61
rendement	100%	cos φ = 0,8	96,44	97,13	97,36	98,09	98,18	98,30	98,38	98,48	98,21	98,23	98,26	98,30	98,24	98,27
	charge	cos φ = 1	97,70	98,14	98,27	98,70	98,76	98,84	98,89	98,96	98,84	98,85	98,87	98,89	98,86	98,88
	75 %	cos φ = 0,8	97,14	97,69	97,84	98,37	98,46	98,56	98,62	98,71	98,55	98,57	98,59	98,62	98,58	98,61
bruit dB (A) (2)	puissance acoust. L _{WA}	47	49	57	65	67	68	69	70	66	68	69	71	73	76	
	pression acoust. L _{pA} à 1 m	44	42	50	57	59	59	60	60	56	58	58	60	61	64	

(1) rappel sur les niveaux d'isolement :

niveau d'isolement assigné (kV)	7,2	12	17,5	24
kV eff, 50 Hz - 1 mn	20	28	38	50
kV hoc, 1,2/50 μs	60	75	95	125

(2) mesures selon CEI 60076-10

Disjoncteurs et interrupteurs jusqu'à 6300 A

Disjoncteurs Compact NS800 à 3200 A et unités de contrôle associées



Compact NS800H



Compact NS2000H

disjoncteurs Compact

nombre de pôles		
commande	manuelle	à maneton
		rotative directe ou prolongée
électrique		

type de disjoncteurs

raccordement	fixe	prises avant
		prises arrière
		prises avant avec câbles nus
	débrochable (sur châssis)	prises avant / arrière

caractéristiques électriques selon Nema AB1

pouvoir de coupure à 60 Hz (kA)	240 V
	480 V
	600 V

caractéristiques électriques selon IEC 60947-2 et EN 60947-2

courant assigné (A)	In	50 °C
		65 °C (1)

tension assignée d'isolement (V)	Ui	
tension assignée de tenue aux chocs (kV)	Uimp	
tension assignée d'emploi (V)	Ue	CA 50/60 Hz

type de disjoncteurs

pouvoir de coupure ultime (kA eff)	manuel	Icu	CA	220/240 V
				50/60 Hz
	électrique	Icu	CA	440 V
				50/60 Hz
				660/690 V
				220/240 V
				380/415 V
				440 V
				500/525 V
				660/690 V

courant ass. de courte durée admissible (kA eff)	Icw	CA 50/60 Hz	1 s
			3 s

protection instantanée intégrée	kA crête ±10 %
---------------------------------	----------------

aptitude au sectionnement

catégorie d'emploi

durabilité (cycles F-O)	mécanique		
	électrique	440 V	In/2
		690 V	In
			In/2
			In

degré de pollution

protections et mesures

déclencheurs interchangeables

protection contre les surcharges	long retard	Ir (In x ...)
protections contre les courts-circuits	court retard	Ird (Ir x ...)
	instantanée	Ii (In x ...)

protections contre les défauts terre

protections différentielle résiduelle

sélectivité logique

protection du 4^e pôle

mesure des courants

mesure de puissance

protection avancée

Quick view

communication à distance par bus

signalisation d'états de l'appareil

commande à distance de l'appareil(3)

transmission des réglages commutateurs

signalisation et identification des protections et alarmes

transmission des courants mesurés

auxiliaires de signalisation et de commande complémentaires

contacts de signalisation

déclencheurs voltométriques	déclencheur à émission de courant MX/ déclencheur à minimum de tension MN
-----------------------------	--

installation

accessoires	plages et épanouisseurs cache-bornes et séparateurs de phases cadres de face avant
-------------	--

dimensions des appareils fixes prises avant (mm)

H x L x P

masses des appareils fixes prises avant (kg)

inverseurs de sources (voir chapitre "inverseurs de sources")

inverseurs manuels, télécommandés ou automatiques

(1) 65 °C avec raccordement vertical. Voir les tableaux de déclassement en température pour les autres types de

raccordement.

(2) Sauf 1600b-3200.



+ d'infos:
 ● Caractéristiques
 ● Installation
 ● Courbes de déclenchement

www.schneider-electric.fr

saisir **DE-D155**

NS800			NS1000			NS1250		NS1600		NS1600b		NS2000	NS2500	NS3200
3, 4			3, 4			3, 4		3, 4		3, 4				
■			■			■		■		■				
■			■			■		■		■				
■			■			■		■		■				
N	H	L	N	H	L	N	H	N	H	N	H			
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-	-	-
■	■	-	■	■	-	■	■	-	-	-	-	-	-	-
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	-	-	-
N	H	L	N	H	L	N	H	N	H	N	H			
50	65	125	50	65	125	50	65	50	65	85	125			
35	50	100	35	50	100	35	50	35	50	65	85			
25	50	-	25	50	-	25	50	25	50	50	-			
800			1000			1250		1600		1600		2000	2500	3200
800			1000			1250		1510		1550		1900	2500	2970
800			800			800		800		800				
8			8			8		8		8				
690			690			690		690		690				
N	H	L	N	H	L	N	H	N	H	N	H			
85	85	150	85	85	150	85	85	85	85	85	125			
50	70	150	50	70	150	50	70	50	70	70	85			
50	65	130	50	65	130	50	65	50	65	65	85			
40	50	100	40	50	100	40	50	40	50	65	-			
30	42	-	30	42	-	30	42	30	42	65	-			
50	70	150	50	70	150	50	70	50	70	-				
50	70	150	50	70	150	50	70	50	70	-				
50	65	130	50	65	130	50	65	50	65	-				
40	50	100	40	50	100	40	50	40	50	-				
30	42	-	30	42	-	30	42	30	42	-				
19,2	19,2	-	19,2	19,2	-	19,2	19,2	19,2	19,2	-				
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	32				
40	40	-	40	40	-	40	40	40	40	130				
■			■			■		■		■				
B	B	A	B	B	A	B	B	B	B	B				
10000			10000			10000		10000		5000				
6000	6000	4000	6000	6000	4000	5000		5000		3000				
5000	5000	3000	5000	5000	3000	4000		4000		2000				
4000	4000	3000	4000	4000	3000	3000		3000		2000				
2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000		2000		1000				
3			3			3		3		3				
Micrologic														
2.0	5.0	6.0	2.0 A	5.0 A	6.0 A	7.0 A	2.0 E	5.0 E	6.0 E	5.0 P(2)	6.0 P(2)	7.0 P(2)		
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
-	■	■	-	■	■	■	-	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	■	-	-	-	-	-	-	-	■
-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	■	■
-	-	-	-	-	-	-	■	■	■	-	-	-	-	-
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
■														
■														
■														
■														
327 x 210 x 147										350 x 420 x 160				
327 x 280 x 147										350 x 535 x 160				
14										24				
18										36				
■										-				

(3) Avec NS800...NS1600, l'exploitation à distance est possible avec le dispositif de commande électrique.
 Avec NS1600...NS3200, l'exploitation à distance est impossible

		Dispositifs de protection		
		Fusibles gG	Disjoncteurs domestiques	Disjoncteurs industriels
Courant d'emploi	→	I_B	I_B	I_B
Courant assigné ou réglage	→	Tableau BA1 $I_n \geq I_B$	Tableau BA2 $I_n \geq I_B$	Documents constructeurs $I_r \geq I_B$
Facteurs de correction $f = f_1 \times f_2 \times f_3$	→	$\frac{K_3 \cdot I_3}{f} = I'_z$	$\frac{I_3}{f} = I'_z$	$\frac{I_3}{f} = I'_z$
$f_1 =$ Température (Tab. BF1) $f_2 =$ Groupement (Tab. BC et BG1) $f_3 =$ Divers (*)				
Section	→	Tableau BD	Tableau BD	Tableau BD
(*) f_3 est le produit de facteurs comprenant dans notre exemple : le facteur à appliquer éventuellement à la méthode de référence (voir tableau BC) ; le facteur 0,84 lorsque le conducteur neutre est chargé (voir tableau BH) ;				

Tableau BA – Détermination des sections des conducteurs

I	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
k I	13,1	17,6	22	27,5	35,2	44	55	69,3	88	110	137,5
I	160	200	250	315	400	500	630	800	1 000	1 250	
k I	176	220	275	346,5	440	550	693	880	1 100	1 375	

Tableau 1 Tableau BA1 – Courants assignés I_n et valeurs de $k3I_n$ des coupe-circuit à fusible gG (en Ampères)

I	6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100	125
---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----

n

Tableau BA2 – Courants assignés des disjoncteurs domestiques (en ampères)

Une tolérance de 5 % est admise sur les valeurs de courants admissibles lors du choix de la section des conducteurs. Ainsi par exemple, si pour un courant d'emploi I_B de 100 A, le résultat des calculs donne une section de 26,7 mm², la section de 25 mm² est acceptable puisqu'elle admet un courant admissible de 96 A (colonne 2 du tableau BD), l'écart de courant admissible étant inférieur à 5 %.

Tableau BH – Influence des harmoniques

	0 < TH ≤ 15 %	15 % < TH ≤ 33 % (1)	TH > 33 % (2)
Circuits monophasés	$S_{\text{neutre}} = S_{\text{phase}}$	$S_{\text{neutre}} = S_{\text{phase}}$	$S_{\text{neutre}} = S_{\text{phase}}$
Circuits triphasés+neutre	$S_{\text{neutre}} = S_{\text{phase}}$	$S_{\text{neutre}} = S_{\text{phase}}$	$S_{\text{neutre}} = S_{\text{phase}}$
Câbles multipolaires		Facteur 0,84	S_{neutre} déterminante
Sphase ≤ 16 mm ² Cu ou 25 mm ² Alu			$I_{\text{Bneutre}} = 1,45. I_{\text{Bphase}}$ Facteur 0,84
Circuits triphasés+neutre	$S_{\text{neutre}} = S_{\text{phase}}/2$	$S_{\text{neutre}} = S_{\text{phase}}$	$S_{\text{neutre}} = S_{\text{phase}}$
Câbles multipolaires	admis	Facteur 0,84	S_{neutre} déterminante
Sphase > 16 mm ² Cu ou 25 mm ² Alu	Neutre protégé		$I_{\text{Bneutre}} = 1,45. I_{\text{Bphase}}$ Facteur 0,84
Circuits triphasés+neutre	$S_{\text{neutre}} = S_{\text{phase}}/2$	$S_{\text{neutre}} = S_{\text{phase}}$	$S_{\text{neutre}} > S_{\text{phase}}$
Câbles unipolaires	admis	Facteur 0,84	$I_{\text{Bneutre}} = 1,45. I_{\text{Bphase}}$
Sphase > 16 mm ² Cu ou 25 mm ² Alu	Neutre protégé		Facteur 0,84
(1) circuits d'éclairage alimentant des lampes à décharge dont les tubes fluorescents dans des bureaux, ateliers, grandes surfaces, etc.			
(2) circuits dédiés à la bureautique, l'informatique, appareils électroniques dans des immeubles de bureaux, centres de calcul, banques, salles de marché, magasins spécialisés, etc.			

**Tableau BF1 – Facteurs de correction pour des températures ambiantes différentes de 30 °
à appliquer aux valeurs de courants admissibles du tableau BC
(NF C 15-100, Tableau 52K)**

Température Ambiante (°C)	Isolation		
	Élastomère (Caoutchouc)	PVC	PR / EPR
10	1,29	1,22	1,15
15	1,22	1,17	1,12
20	1,15	1,12	1,08
25	1,07	1,06	1,04
35	0,93	0,94	0,96
40	0,82	0,87	0,91
45	0,71	0,79	0,87
50	0,58	0,71	0,82
55	-	0,61	0,76
60	-	0,50	0,71
65	-	-	0,65
70	-	-	0,58
75	-	-	0,50
80	-	-	0,41

**Tableau BG1 – Facteurs de correction pour groupement de plusieurs circuits
ou de plusieurs câbles multiconducteurs
(NF C 15-100, Tableau 52N)**

A appliquer aux valeurs de référence des tableaux BD ou BE.

REF	DISPOSITION DE CIRCUITS OU DE CÂBLES JOINTIFS	FACTEURS DE CORRECTION														METHODES DE REFERENCE	MODES DE POSE
		Nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20				
1	Enfermés	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,40	0,40	B, C,	1, 2, 3, 3A, 4, 4A, 5, 5A, 21, 22, 22A, 23, 23A, 24, 24A, 25, 31, 31A, 32, 32A, 33, 33A, 34, 34A, 41, 42, 43, 71		
2	Simple couche sur les murs ou les planchers ou tablettes non perforées	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	Pas de facteur de réduction supplémentaire pour plus de 9 câbles	C	11, 12				
3	Simple couche au plafond	1,00	0,85	0,76	0,72	0,69	0,67	0,66	0,65	0,64		11A					
4	Simple couche sur des tablettes perforées	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72		E, F	13				
5	Simple couche sur des échelles à câbles, corbeaux, treillis soudés etc.	1,00	0,88	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78		14, 16, 17					
6	Posés directement dans le sol	Voir tableau BK1												D	62, 63		
7	Posés dans des conduits enterrés	Conduits à raison d'un câble ou d'un circuit par conduit : voir tableau BK2 Plusieurs circuits ou câbles dans un conduit : voir tableau BK3												D	61		

Document technique 11 – Calcul chutes de tension (à partir du guide UTE C15-105)

Les chutes de tension sont calculées à l'aide de la formule :

$$u = bI_B(R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi)$$

u étant la chute de tension, en volts,

b étant un coefficient égal à 1 pour les circuits triphasés, et égal à 2 pour les circuits monophasés,

NOTE les circuits triphasés avec neutre complètement déséquilibrés (une seule phase chargée) sont considérés comme des circuits monophasés.

q₁ étant la résistivité des conducteurs en service normal,
(cuivre : q₁=0,023 Ω.mm².m⁻¹) ; (aluminium : q₁=0,037 Ω.mm².m⁻¹)

L étant la longueur simple de la canalisation, en mètres,

S étant la section des conducteurs, en mm²,

cos φ étant le facteur de puissance : en l'absence d'indications précises, le facteur de puissance est pris égal à 0,8 (sin φ = 0,6),

L étant la réactance linéique des conducteurs

$$(L = 80 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m^{-1}),$$

I_B étant le courant d'emploi, en Ampère.

R étant la résistance qui dépend de la résistivité q₁, de la section S et de la longueur du conducteur L.

X étant la réactance qui dépend de la réactance linéique L et de la longueur L

La chute de tension relative (en pour-cent) est égale à :

$$AU = 100 \times \frac{u}{U_0}$$

U₀ étant la tension entre phase et neutre, en Volt.

EXEMPLE

Soit un circuit triphasé de longueur 110 m et de section cuivre 35 mm² parcouru par un courant d'emploi de 140 A. La tension entre une phase et le neutre est de 230 V.

$$b = 1 \qquad S = 35 \text{ mm}^2$$

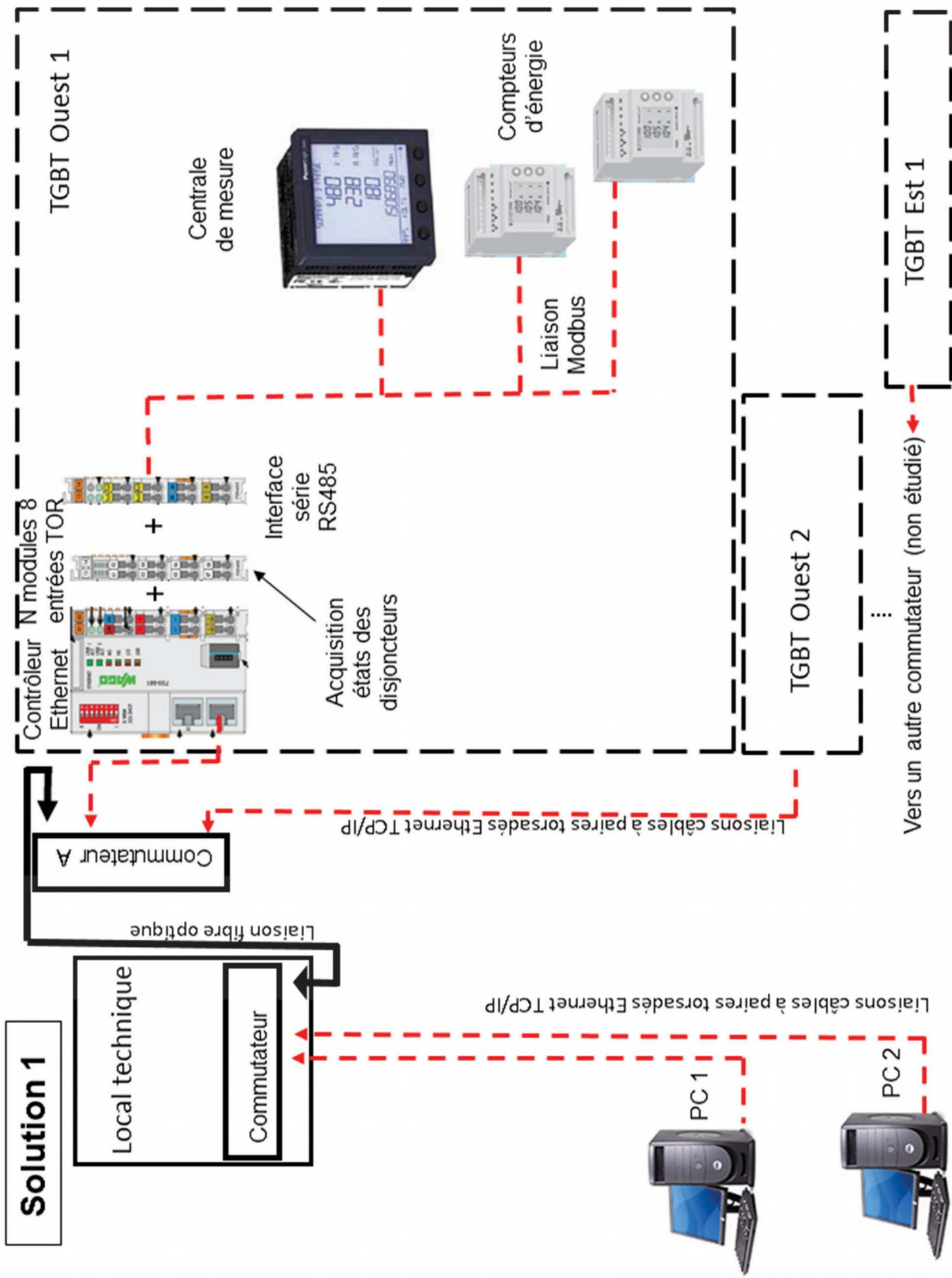
$$q_1 = 0,023 \Omega \cdot \text{mm}^2 \cdot \text{m}^{-1} \qquad I_B = 140 \text{ A}$$

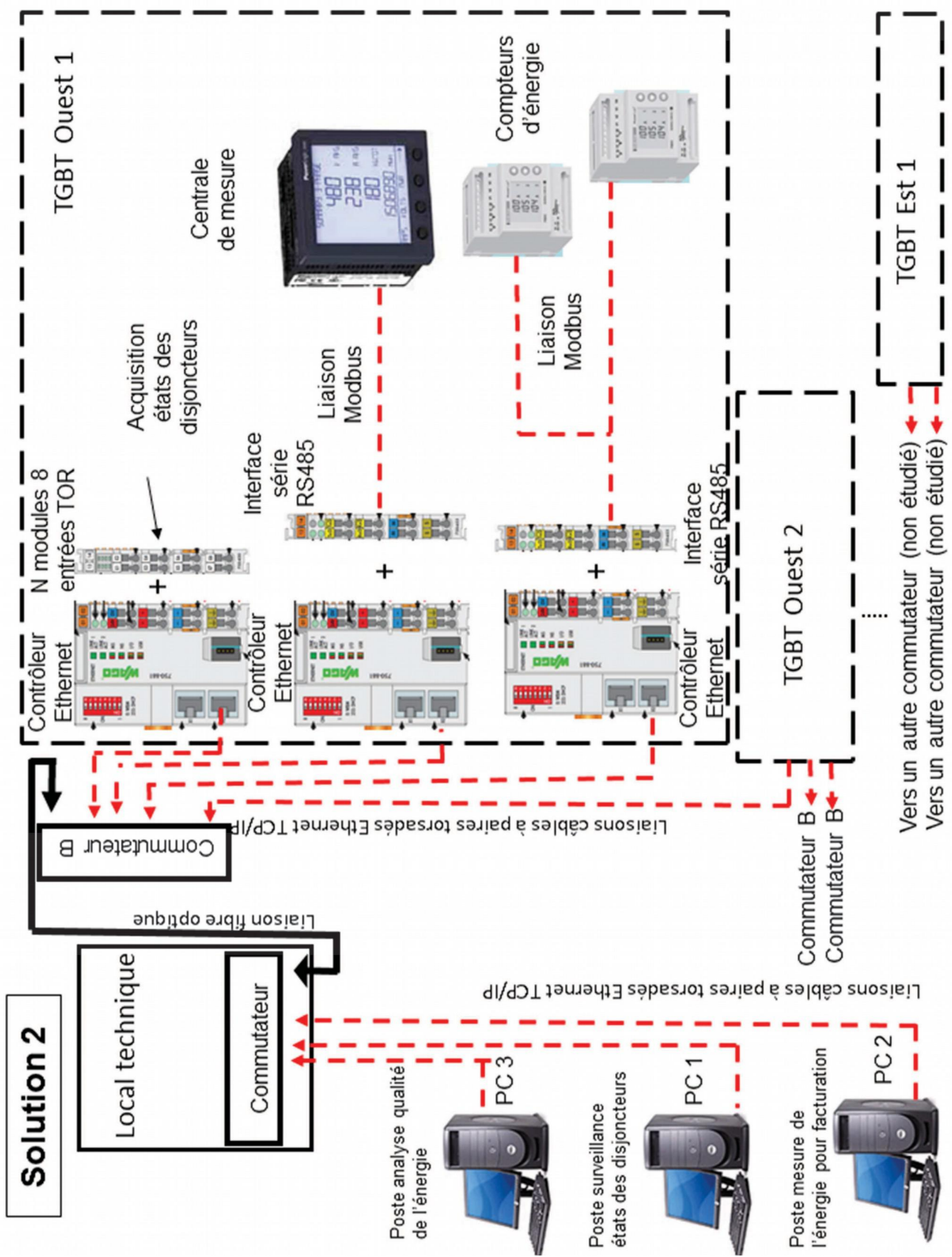
$$L = 110 \text{ m} \qquad \cos \varphi = 0,8$$

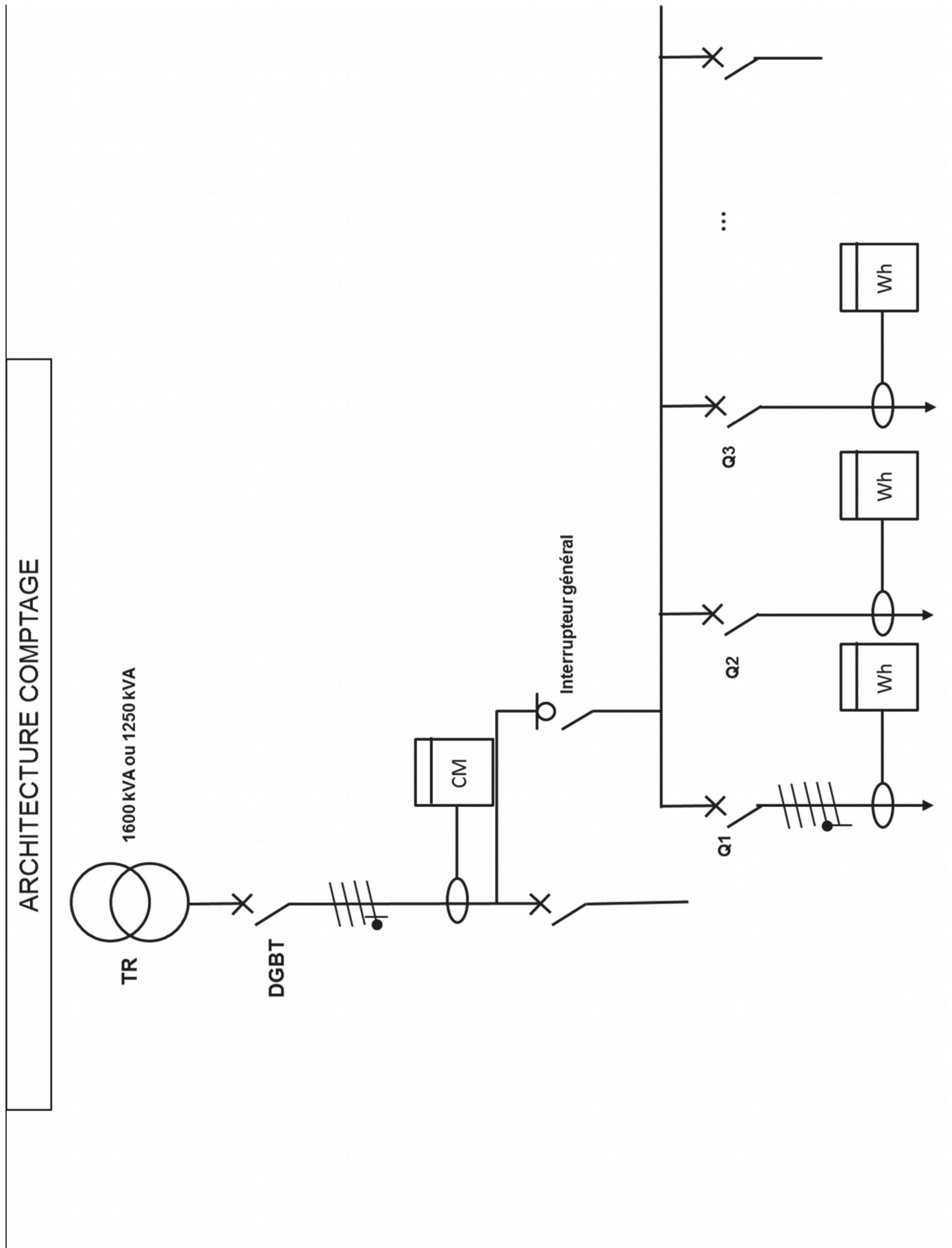
$$\sin \varphi = 0,6 \qquad L = 80 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}^{-1}$$

$$u = 140 \times (0,023 \times \frac{110}{35} \times 0,8 + 80 \times 10^{-6} \times 0,6) = 8,835 \text{ V}; \quad Au = 100 \times \frac{u}{U_0}$$

$$Uu = 100 \times \frac{8,835}{230} = 3,84 \%$$







Document technique 14 – Ressources LAN et caractéristiques commutateurs (3 pages)

Un LAN (Local Area Network) ou réseau local en français est un système qui regroupe des équipements terminaux (équipements munis d'une carte réseau aussi appelés **hôtes**) qui peuvent s'envoyer des informations contenues dans des trames. Ces hôtes appartiennent à un même domaine de diffusion : la dernière adresse d'un réseau, dite adresse de diffusion, permet de joindre tous les hôtes appartenant au LAN à partir d'un *hôte source* (l'équipement terminal qui envoie la trame).

Pour échanger des informations avec un équipement terminal situé dans un autre LAN, il est nécessaire de passer par un matériel spécifique nommé routeur. Il sait gérer la couche 3 du modèle OSI.

Un commutateur, « switch » en anglais, s'il est non configurable autorise le passage d'une trame d'un *hôte source* vers un *hôte destinataire* (un équipement terminal qui reçoit une trame). Il est impossible de concevoir plusieurs LAN avec ce type de commutateur. Ce sont des commutateurs qui ont un coût réduit relativement aux autres.

Un commutateur, s'il est configurable (on dit aussi « manageable »), peut offrir de nombreuses fonctionnalités. Nous pouvons, en particulier, configurer un commutateur afin de segmenter (de diviser) le réseau initial en plusieurs réseaux locaux virtuels (VLAN). Ainsi, il est possible de configurer le commutateur de façon que chacun de ses ports puisse appartenir à un réseau local virtuel. Il faut retenir, dans ce cas, que deux hôtes qui sont physiquement connectés au même commutateur peuvent ne pas pouvoir communiquer entre eux.

La liaison entre deux commutateurs nécessite une configuration spéciale pour permettre le transport des informations provenant de VLAN différents (non étudié dans cette épreuve).

Préfixes réseau (Source : extrait de « CCNA1 Cisco ») :

Pour exprimer une adresse réseau IPV4, nous ajoutons une longueur de préfixe à l'adresse réseau. Par exemple, dans 172.16.5.0/24, /24 est la longueur de préfixe. Elle nous indique que les 24 premiers bits correspondent à l'adresse réseau. Il reste donc 8 bits qui correspondent à la partie hôte.

Le masque de sous-réseau, comme une adresse, est composé de 32 bits et utilise des « 1 » et des « 0 » pour indiquer les bits de l'adresse qui sont des bits réseau et ceux qui sont des bits d'hôte.

Les réseaux ne se voient pas toujours attribuer un préfixe /24. En fonction du nombre d'hôtes sur le réseau, le préfixe attribué peut-être différent. Un numéro de préfixe différent modifie la plage d'hôte et l'adresse de diffusion pour chaque réseau.

Réseau	Adresse réseau	Plage d'hôtes	Adresse de diffusion
172.16.5.0/24	172.16.5.0	172.16.5.1– 172.16.5.254	172.16.5.255
172.16.5.0/25	172.16.5.0	172.16.5.1– 172.16.5.126	172.16.5.127
172.16.5.0/26	172.16.5.0	172.16.5.1– 172.16.5.62	172.16.5.63
172.16.5.0/27	172.16.5.0	172.16.5.1– 172.16.5.30	172.16.5.31

Switch type Fixed port Modular Clear all

Port count 5 8-10 16-20 24-28 48-52 More than 52

Management	Routing/Switching	Predominant Port Type	Uplink Speed / Media	Features
<input checked="" type="radio"/> Fully managed <input type="radio"/> Smart managed <input type="radio"/> Unmanaged	<input type="radio"/> Layer 3 Advanced <input type="radio"/> Layer 3 Dynamic <input type="radio"/> Layer 3 Lite <input checked="" type="radio"/> Layer 2 only	<input type="radio"/> 40 GbE <input type="radio"/> 10 GbE <input type="radio"/> 1 GbE Gigabit Fiber <input checked="" type="radio"/> 1 GbE Gigabit Copper <input type="radio"/> 100 Mb Fast Ethernet <input type="radio"/> All (Chassis)	<input type="checkbox"/> 100 GbE <input type="checkbox"/> 40 GbE <input type="checkbox"/> 10 GbE Fiber <input type="checkbox"/> 10 GbE Copper BaseT <input type="checkbox"/> 10 GbE Copper DAC <input type="checkbox"/> 1 GbE Gigabit Copper <input type="checkbox"/> 1 GbE Gigabit Fiber <input type="checkbox"/> 100 Mb Fiber	<input type="checkbox"/> PoE <input type="checkbox"/> PoE+ <input type="checkbox"/> Fanless <input type="checkbox"/> IPv6 Host / Management <input type="checkbox"/> IPv6 Routing <input type="checkbox"/> OpenFlow (SDN) <input type="checkbox"/> Unified Wired-WLAN <input type="checkbox"/> Redundant Power <input type="checkbox"/> Redundant Fabric <input type="checkbox"/> Replaceable Fans <input type="checkbox"/> Stacking <input type="checkbox"/> Fiber Channel over Ethernet (FCoE) <input type="checkbox"/> Ultra Deep Packet Buffers

4 product(s) found. Please select up to 4 products for comparison

Compare selected

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
2530-24G-PoE+..	2530-24G-PoE+	2530-24G-25FP+	2530-24G				

Choix 1 : 2530-24G-PoE

Switch type Fixed port Modular Clear all

Port count 5 8-10 16-20 24-28 48-52 More than 52

Management	Routing/Switching	Predominant Port Type	Uplink Speed / Media	Features
<input type="radio"/> Fully managed <input checked="" type="radio"/> Smart managed <input type="radio"/> Unmanaged	<input type="radio"/> Layer 3 Advanced <input type="radio"/> Layer 3 Dynamic <input type="radio"/> Layer 3 Lite <input checked="" type="radio"/> Layer 2 only	<input type="radio"/> 40 GbE <input type="radio"/> 10 GbE <input type="radio"/> 1 GbE Gigabit Fiber <input type="radio"/> 1 GbE Gigabit Copper <input checked="" type="radio"/> 100 Mb Fast Ethernet <input type="radio"/> All (Chassis)	<input type="checkbox"/> 100 GbE <input type="checkbox"/> 40 GbE <input type="checkbox"/> 10 GbE Fiber <input type="checkbox"/> 10 GbE Copper BaseT <input type="checkbox"/> 10 GbE Copper DAC <input type="checkbox"/> 1 GbE Gigabit Copper <input type="checkbox"/> 1 GbE Gigabit Fiber <input type="checkbox"/> 100 Mb Fiber	<input type="checkbox"/> PoE <input type="checkbox"/> PoE+ <input type="checkbox"/> Fanless <input type="checkbox"/> IPv6 Host / Management <input type="checkbox"/> IPv6 Routing <input type="checkbox"/> OpenFlow (SDN) <input type="checkbox"/> Unified Wired-WLAN <input type="checkbox"/> Redundant Power <input type="checkbox"/> Redundant Fabric <input type="checkbox"/> Replaceable Fans <input type="checkbox"/> Stacking <input type="checkbox"/> Fiber Channel over Ethernet (FCoE) <input type="checkbox"/> Ultra Deep Packet Buffers

1 product(s) found. Please select up to 4 products for comparison

Compare selected

<input type="checkbox"/>							
1810-24 (v2)							

Choix 2 : 1810-24 (v2)

Switch type Fixed port Modular Clear all

Port count 5 8-10 16-20 24-28 48-52 More than 52

Management	Routing/Switching	Predominant Port Type	Uplink Speed / Media	Features
<input type="radio"/> Fully managed <input type="radio"/> Smart managed <input checked="" type="radio"/> Unmanaged	<input type="radio"/> Layer 3 Advanced <input type="radio"/> Layer 3 Dynamic <input type="radio"/> Layer 3 Lite <input checked="" type="radio"/> Layer 2 only	<input type="radio"/> 40 GbE <input type="radio"/> 10 GbE <input type="radio"/> 1 GbE Gigabit Fiber <input type="radio"/> 1 GbE Gigabit Copper <input checked="" type="radio"/> 100 Mb Fast Ethernet <input type="radio"/> All (Chassis)	<input type="checkbox"/> 100 GbE <input type="checkbox"/> 40 GbE <input type="checkbox"/> 10 GbE Fiber <input type="checkbox"/> 10 GbE Copper BaseT <input type="checkbox"/> 10 GbE Copper DAC <input type="checkbox"/> 1 GbE Gigabit Copper <input type="checkbox"/> 1 GbE Gigabit Fiber <input type="checkbox"/> 100 Mb Fiber	<input type="checkbox"/> PoE <input type="checkbox"/> PoE+ <input type="checkbox"/> Fanless <input type="checkbox"/> IPv6 Host / Management <input type="checkbox"/> IPv6 Routing <input type="checkbox"/> OpenFlow (SDN) <input type="checkbox"/> Unified Wired-WLAN <input type="checkbox"/> Redundant Power <input type="checkbox"/> Redundant Fabric <input type="checkbox"/> Replaceable Fans <input type="checkbox"/> Stacking <input type="checkbox"/> Fiber Channel over Ethernet (FCoE) <input type="checkbox"/> Ultra Deep Packet Buffers

2 product(s) found. Please select up to 4 products for comparison

Compare selected

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
1410-08	1405-08 (v2)						

Choix 3 : 1410-08

2530-24G-PoE+-2SFP+ (J9854A) 26 Port Switch



[Product Details](#)
[Product Support](#)

HP 2530 Series Gigabit Ethernet devices are enterprise-class, fully managed, Layer 2 edge switches delivering cost-effective, reliable, and secure connectivity for business networks. Designed for entry-level to midsize enterprise networks, these Gigabit Ethernet switches deliver full Layer 2 capabilities with enhanced access security, traffic prioritization, IPv6 host support, and optional PoE+. The 2530-24G-PoE+-2SFP+ model has 24x 10/100/1000 PoE-enabled ports and two 10-Gigabit SFP+ ports.

- Supports IEEE 802.3at Power over Ethernet with a PoE power budget of 195W.
- Cost-effective fully managed Layer 2 switches.
- ACLs, IPv4/IPv6 host support
- Management features including Command Line Interface, Web interface, and full SNMP v1/v2c/v3 support.
- Lifetime Warranty

Fully Managed Switch
PoE
PoE+

IPv6 Host / Management

Functionality:

Layer 2 Only

Predominant Port Type:

1 GbE Gigabit Copper

Uplink Type:

10 GbE Fiber

10 GbE Copper DAC

Other Features:

None Listed

Choix 1 : 2530-24G-PoE

1810-24 (v2) (J9801A) 26 Port Switch



[Product Details](#)
[Product Support](#)

HP 1810 Switch Series devices are “smart” web-managed, fixed-configuration Gigabit and Fast Ethernet Layer 2 switches designed for small businesses looking for key features in an easy-to-administer solution. The HP 1810-24 v2 Switch comes with 22x 10/100 Fast Ethernet ports and 2x 10/100/1000 Gigabit ports and 2x 100/1000 SFP ports for fiber connectivity. It is fanless, ideal for office deployments. Customizable features include VLANs, Spanning Tree, and link aggregation trunking. Also in this “Version 2” offering are the latest energy-saving capabilities – Energy Efficient Ethernet (EEE) and idle-port power down – as well as Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP) and DSCP QoS policies.

- Customized operation using intuitive Web interface
- Flexible connection and deployment options
- Layer 2 operation at wire speeds
- Fanless for quiet operation
- Lifetime warranty

Smart Managed Switch

Fanless

Functionality:

Layer 2 Only

Predominant Port Type:

100 Mb Fast Ethernet

Uplink Type:

1 GbE Gigabit Copper

1 GbE Gigabit Fiber

100 MB Fiber

Other Features:

VLAN Support

Active VLANs (64)

Link Aggregation

Choix 2 : 1810-24 (v2)

1410-08 (J9661A) 8 Port Switch



[Product Details](#)
[Product Support](#)

HP 1410 Series are unmanaged Layer 2 Gigabit and Fast Ethernet switches for plug-and-play connectivity.

- 8x 10/100 ports
- Fanless switch for silent operation
- Lifetime Warranty

Unmanaged Switch

Fanless

Functionality:

Layer 2 Only

Predominant Port Type:

100 Mb Fast Ethernet

Uplink Type:

(None listed)

Other Features:

None Listed

Choix 3 : 1410-08




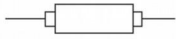


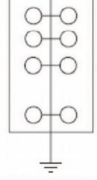
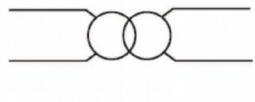
CHAPITRE 4 — CÂBLAGE

Introduction

Ce chapitre explique comment effectuer le câblage du Power Meter.

Les symboles utilisés dans les schémas sont les suivants :

Tableau 4-1 : Symboles des schémas de câblage

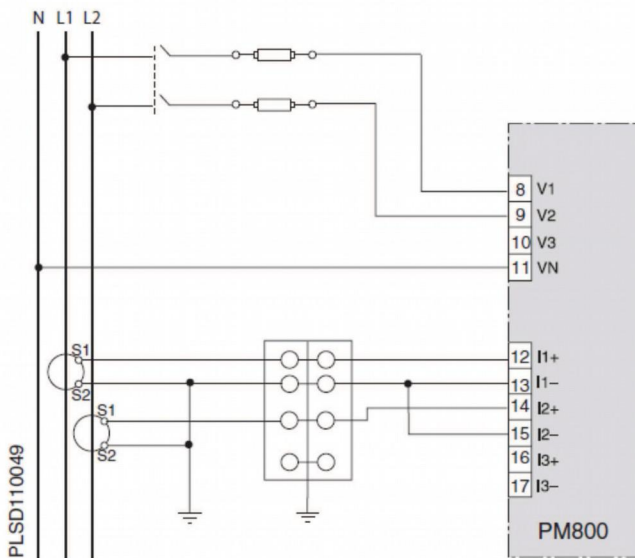
Symbole	Description
	Organe de coupure
	Fusible
	Terre
	Transformateur de courant
	Bloc court-circuiteur
	Transformateur de potentiel Équivalent pour les É.-U.

Raccordement à différents types de réseaux

Tableau 4-2 : Tensions inférieures ou égales à 347 Vca L-N / 600 Vca L-L, raccordement direct sans TP

Raccordement monophasé ou biphasé								
Nombre de fils	TC		Raccordements de tension			Configuration du compteur		Numéro de figure
	Qté	Id.	Qté	Id.	Type	Type de réseau	Échelle primaire TP	
2	1	I1	2	V1, Vn	L-N	10	Sans TP	4-1
2	1	I1	2	V1, V2	L-L	11	Sans TP	4-2
3	2	I1, I2	3	V1, V2, Vn	L-L avec N	12	Sans TP	4-3
Raccordement triphasé*								
3	2	I1, I3	3	V1, V2, V3	Triangle	30	Sans TP	4-4
	3	I1, I2, I3	3	V1, V2, V3	Triangle	31	Sans TP	4-5
4	3	I1, I2, I3	3	V1, V2, V3, Vn	Triangle, 4 fils	40	Sans TP	4-6
	3	I1, I2, I3	3	V1, V2, V3, Vn	Étoile	40	Sans TP	4-6

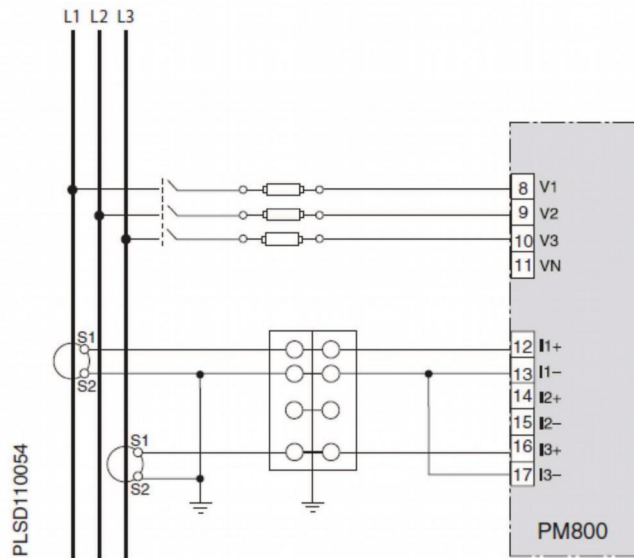
Figure 4-3 : Raccordement en 3 fils, biphasé avec raccordement direct de la tension et 2 TC



REMARQUES :

- Pour éviter toute distorsion, utiliser des câbles parallèles pour l'alimentation et les entrées de tension. Placer les fusibles à proximité de la source d'alimentation.
- Utiliser le type de réseau 12.

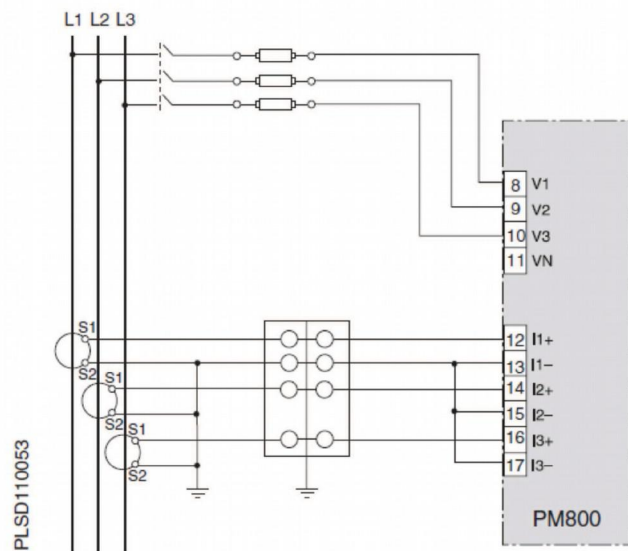
Figure 4-4 : Raccordement triphasé, en 3 fils avec 2 TC sans TP



REMARQUE :

- Utiliser le type de réseau 30.

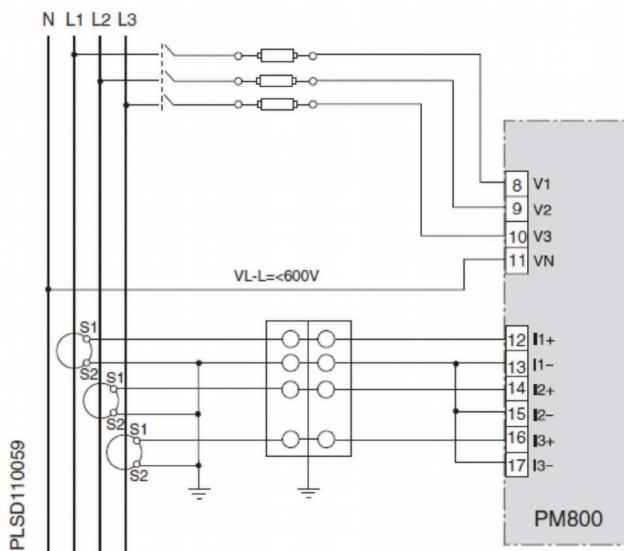
Figure 4-5 : Raccordement triphasé, en 3 fils avec 3 TC sans TP



REMARQUE :

- Utiliser le type de réseau 31.

Figure 4-6 : Raccordement triphasé en étoile en 4 fils, avec raccordement direct de la tension et 3 TC



REMARQUES :

- À utiliser avec les réseaux 480Y/277 V et 208Y/120 V.
- Utiliser le type de réseau 40.

Alimentation de la centrale de mesure

Figure 4-12 : Alimentation par raccordement direct (entre phases)

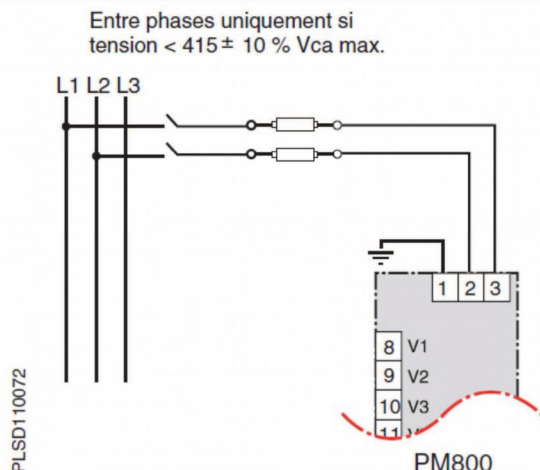
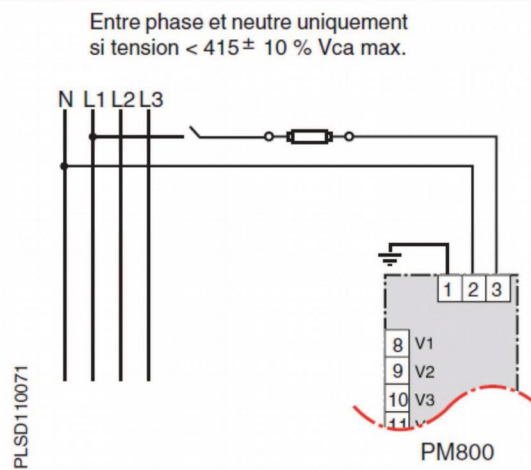
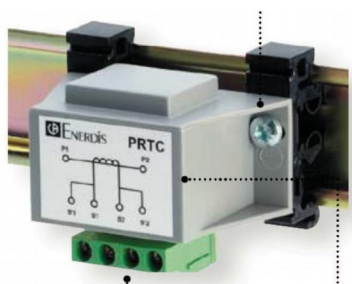


Figure 4-13 : Alimentation par raccordement direct (phase-neutre)



Bloc Court-Circuiteur de transformateur



► Caractéristiques générales

Norme de référence :

NFC 15100 art 411-1)

Connections : bornier double pouvant accepter des câbles de 6 mm².

Montage sur rail DIN (livré avec fixation) ou fond d'armoire par vis de fixation.

Masse : 90 g

Conditions d'utilisation :

Température : -10 °C à +50 °C

Humidité relative : < 95 %

Protection :

Indice de protection : IP 20

Matériau polyamide auto-extinguible (UL 94VO)

Courant de mesure :

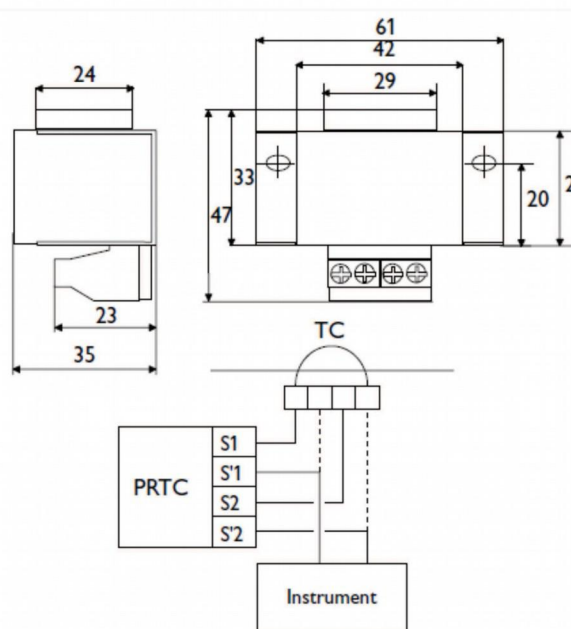
5 A/50 Hz ou 1 A/50 Hz

Courant maximum admissible :

25 Aac

Tension crête de protection :

22 Vac



POUR COMMANDER

Référence DBTC 1001

+ PROTECTION DES PERSONNES ET DU MATÉRIEL CONTRE LES SURTENSIONS dues à l'ouverture du secondaire 5 A ou 1 A d'un TC

+ COURT-CIRCUITE AUTOMATIQUÉMENT le secondaire du TC auquel il est branché en permanence

+ Possibilité pour l'utilisateur d'opérer sans interrompre au préalable la charge

CHAPITRE 7 — CONFIGURATION MINIMALE

Configuration du Power Meter

La présente section explique comment configurer un Power Meter avec afficheur. Pour configurer un Power Meter sans afficheur, utilisez System Manager Software (SMS).

REMARQUE : Si vous configurez le Power Meter à l'aide de SMS, il est conseillé de commencer par définir les paramètres de communication. Les réglages par défaut sont 1) Protocole : Modbus RTU, 2) Adresse : 1, 3) Vitesse de transmission : 9600 et 4) Parité : paire.

Pour configurer le Power Meter, procédez comme suit :

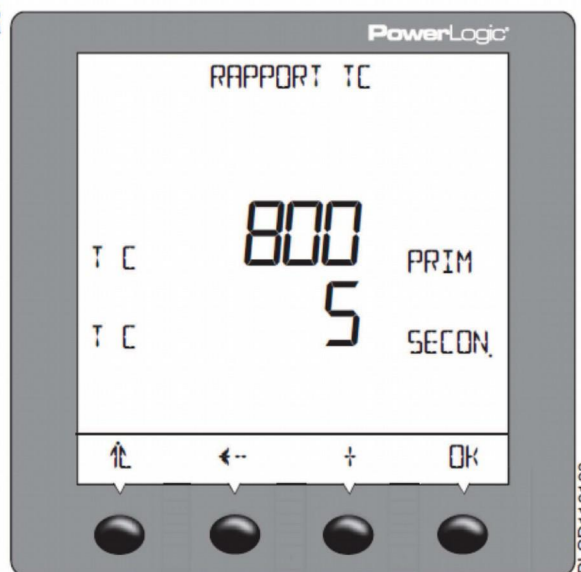
1. Parcourez les éléments du niveau de menu 1 jusqu'à ce que MAINT s'affiche.
2. Appuyez sur MAINT.
3. Appuyez sur CONF.
4. Saisissez votre mot de passe.

REMARQUE : Le mot de passe par défaut est 0000.




Pour la première utilisation de l'appareil, suivez les instructions de configuration données dans les sections suivantes.

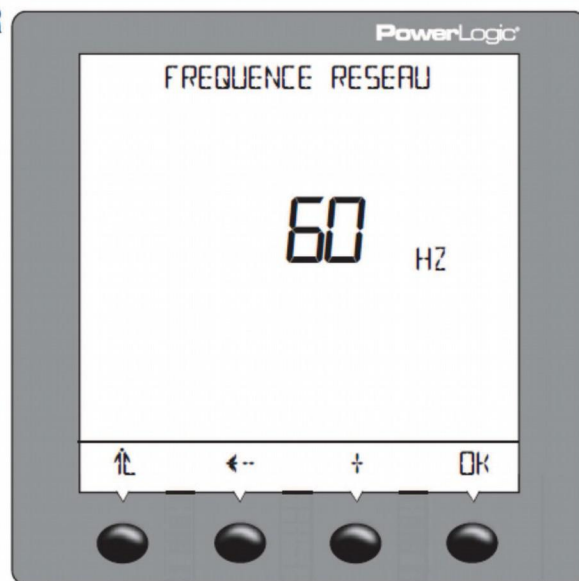
Configuration des TC

1. Appuyez sur \rightarrow jusqu'à ce que MESUR s'affiche.
2. Appuyez sur MESUR.
3. Appuyez sur TC.
4. Saisissez le rapport de transformation primaire du TC (PRIM.).
5. Appuyez sur OK.
6. Saisissez le rapport de transformation secondaire du TC (SECON.).
7. Appuyez sur OK.
8. Appuyez sur \uparrow jusqu'à l'affichage d'un message d'invite d'enregistrement des modifications.
9. Appuyez sur OUI pour enregistrer les modifications.






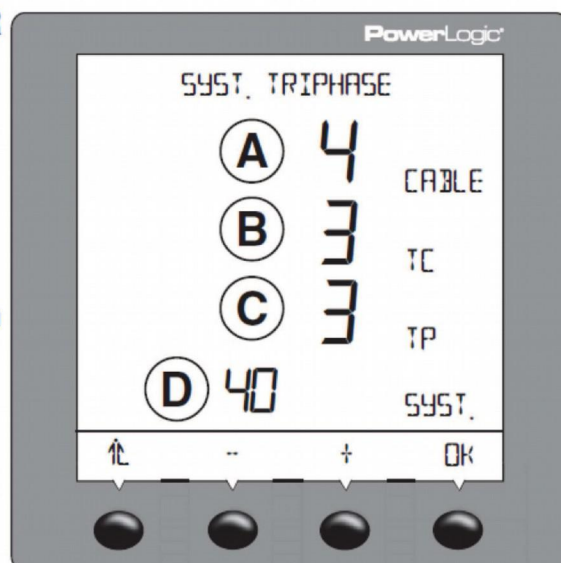
Configuration de la fréquence

1. Appuyez sur  jusqu'à ce que MESUR s'affiche.
2. Appuyez sur MESUR.
3. Appuyez sur  jusqu'à ce que HZ s'affiche.
4. Appuyez sur HZ.
5. Sélectionnez la fréquence.
6. Appuyez sur OK.
7. Appuyez sur  jusqu'à l'affichage d'un message d'invite d'enregistrement des modifications.
8. Appuyez sur OUI pour enregistrer les modifications.



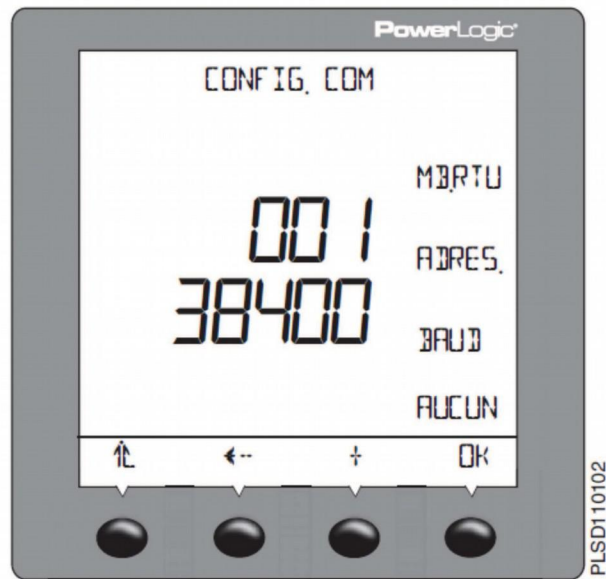
Configuration du type de réseau

1. Appuyez sur  jusqu'à ce que MESUR s'affiche.
2. Appuyez sur MESUR.
3. Appuyez sur  jusqu'à ce que SYS s'affiche.
4. Appuyez sur SYS.
5. Sélectionnez le type de réseau en fonction du **(A)** nombre de fils, **(B)** du nombre de transformateurs de courant (TC), **(C)** du nombre de connexions de tension (directes ou avec transformateur de potentiel [TP]) et **(D)** du type de réseau SMS.
6. Appuyez sur OK.
7. Appuyez sur  jusqu'à l'affichage d'un message d'invite d'enregistrement des modifications.
8. Appuyez sur OUI pour enregistrer les modifications.



Configuration des paramètres de communication d'un Power Meter avec afficheur intégré

1. Appuyez sur \rightarrow jusqu'à ce que COM s'affiche.
2. Appuyez sur COM.
3. Sélectionnez le protocole : MB.RTU (Modbus RTU), Jbus, MB. A.8 (Modbus ASCII 8 bits), MB. A.7 (Modbus ASCII 7 bits).
4. Appuyez sur OK.
5. Saisissez la valeur ADRES. (adresse du Power Meter).
6. Appuyez sur OK.
7. Sélectionnez la valeur BAUD (vitesse de transmission).
8. Appuyez sur OK.
9. Sélectionnez la parité : PAIR, IMPAI ou AUCUN.
10. Appuyez sur OK.
11. Appuyez sur \uparrow jusqu'à l'affichage d'un message d'invite d'enregistrement des modifications.
12. Appuyez sur OUI pour enregistrer les modifications.



750-653 / 753-653

Borne d'interface série RS-485

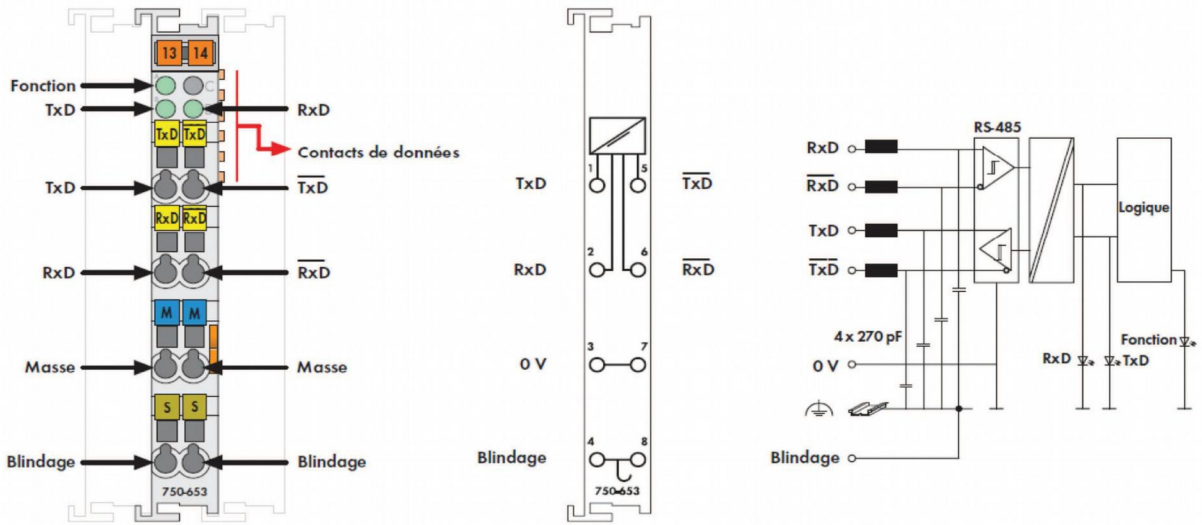


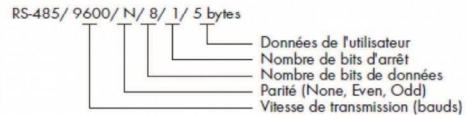
Illustration : série 750 / représentation voir page 24 / Livraison sans Mini-WSB, repérage série 750 / 753, voir pages 10 ...11 / 12 ...13

Cette borne d'interface offre la possibilité de connecter des appareils avec une interface RS-485.

Les bornes de raccordement du blindage sont directement reliées au rail.

Elle travaille selon la norme standard TIA/EIA-485-A, DIN 66259.

Ainsi, le coupleur met les données à la disposition du bus. Le système de communication module-coupleur est indépendant du bus et travaille en Full Duplex à une vitesse de 19200 bauds.



Cette borne est d'une très grande rapidité, elle offre une séparation galvanique parfaite et une très grande protection contre les perturbations.

Description	N° de produit	Unité d'emb.
RS-485/ 9600/ N/ 8/ 1	750-653	1
RS-485/ 9600/ E/ 7/ 2	750-653/000-001	1
RS-485/ 9600/ E/ 8/ 1	750-653/000-002	1
RS-485/ 19200/ N/ 8/ 1/ 5 bytes	750-653/000-006	1
RS-485/ 2400/ N/ 8/ 1	750-653/000-007	1
RS-485/ configuration libre	750-653/003-000	1
RS-485/configuration libre/T	750-653/025-000	1
(Température de fonctionnement -20 °C ... +60 °C)		
RS-485/ 9600/N/8/1/5 bytes/T	750-653/025-018	1
(Température de fonctionnement -20 °C ... +60 °C)		
RS-485/ 9600/ N/ 8/ 1 (sans connecteur)	753-653	1
Accessoires	N° de produit	Unité d'emb.
Connecteur, série 753	753-110	25
Éléments de codage	753-150	100
Système de repérage rapide Mini-WSB		
vierge	248-501	5
avec impression	voir pages 352 ... 353	
Approbations	Voir aussi aperçu des approbations dans le chapitre 1	
Marquage de conformité	CE	
Applications Marine (variantes sur demande)	ABS, BV, DNV, GL, KR, LR*, NKK*, PRS*, RINA* *Série 753 en préparation	
UL 508		
ANSI/ISA 12/12/01	Class I Div2 ABCD T4	75x-653 750-653/000-xxx 750-653/003-000
EN 60079-0, -15	I M2 / II 3 GD Ex nA IIC T4	75x-653
EN 61241-0, -1		750-653/000-00x 750-653/003-000

Données techniques	
Canaux de transmission	1 Tx D/1 Rx D, Full Duplex
Vitesse de transmission	9600 bauds (préréglage) 1200 bauds... 19200 bauds
Transmission de données	voir ISO 8482/DIN 66259 - 4
Longueur de câble	environ 1000 m par une paire de conducteurs torsadés
Mémoire intermédiaire	120 octets E/16 octets S
Consommation de courant (interne)	65 mA
Alimentation	par système interne DC/DC
Séparation galvanique	500 V (système/alimentation)
Unité d'adressage	1 x 24 bits entrées/sorties (3 bytes de données utiles) 1 x 8 bits (contrôle/état)
Type de connexion	CAGE CLAMP®
Sections	0,08 mm² ... 2,5 mm² / AWG 28 ... 14
Longueurs de dénudage de la série 750 / 753	8 ... 9 mm / 0.33 in 9 ... 10 mm / 0.37 in
Dimensions : largeur	12 mm
Poids	51,7 g
CEM : CE - susceptibilité en réception	selon EN 61000-6-2 (2005)
CEM : CE - en émission	selon EN 61000-6-4 (2007)
CEM : Marine - susceptibilité en réception	selon Germanischer Lloyd (2003)
CEM : Marine - en émission	selon Germanischer Lloyd (2003)

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2015

ÉPREUVE E.4.2

ARÉNA-NANTERRE LA DÉFENSE

DOSSIER RÉPONSES

Ce dossier est à rendre agrafé avec une copie

Il contient les documents-réponses à compléter, pour lesquels les repères sont les mêmes que les questions correspondantes au *dossier présentation-questionnement*.

Table des matières

Partie A.....	2
Document réponse relatif à la question A.1.....	2
Partie B.....	3
Document réponse relatif à la question B.1.....	3
Document réponse relatif à la question B.9.....	4
Partie E.....	5
Document réponse relatif à la question E.1.....	5
Document réponse relatif à la question E.2.....	6
Document réponse relatif à la question E3.....	6

Partie A

Document réponse relatif à la question A.1

Liaisons entre	Solution. ALIM1		Solution ALIM2	
	Nombre de câble	Longueur (m)	Nombre de câble	Longueur(m)
Poste livraison HTA ouest – Poste EST				
Poste livraison HTA ouest – Poste NORD				
Poste livraison HTA ouest – Poste CGE				
Poste EST – Poste NORD				
Poste EST – Poste CGE				
Poste NORD – Poste CGE				
TOTAL				

Tableau 1 : **(DRA1)** Longueur totale des câbles pour chaque solution

Partie B

Document réponse relatif à la question B.1.

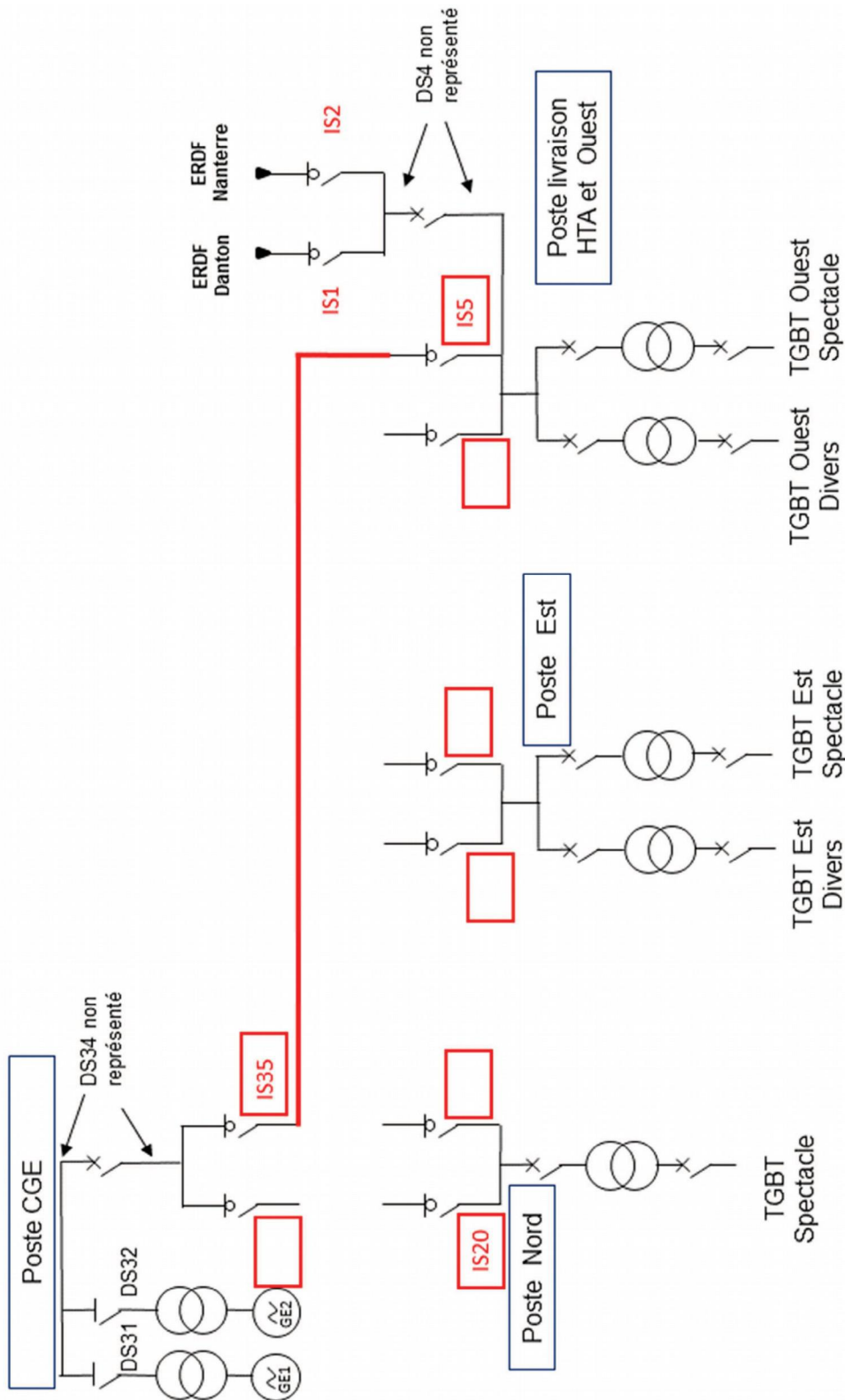
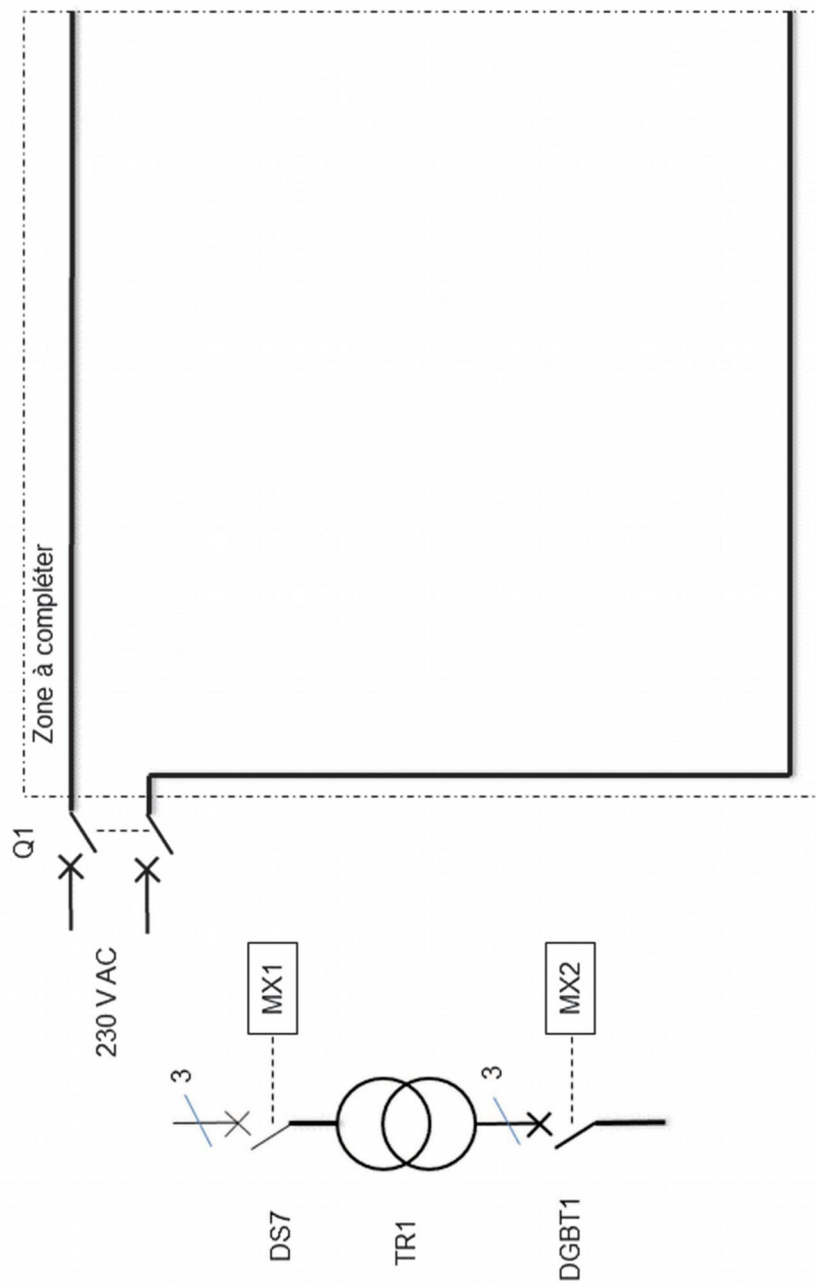


Figure 1 : (DRB1) schéma de distribution HTA à compléter

Document réponse relatif à la question B.9.

Consigne : les bornes des contacts doivent apparaître sur le schéma. L'alarme peut être symbolisée par une sirène ou un voyant.

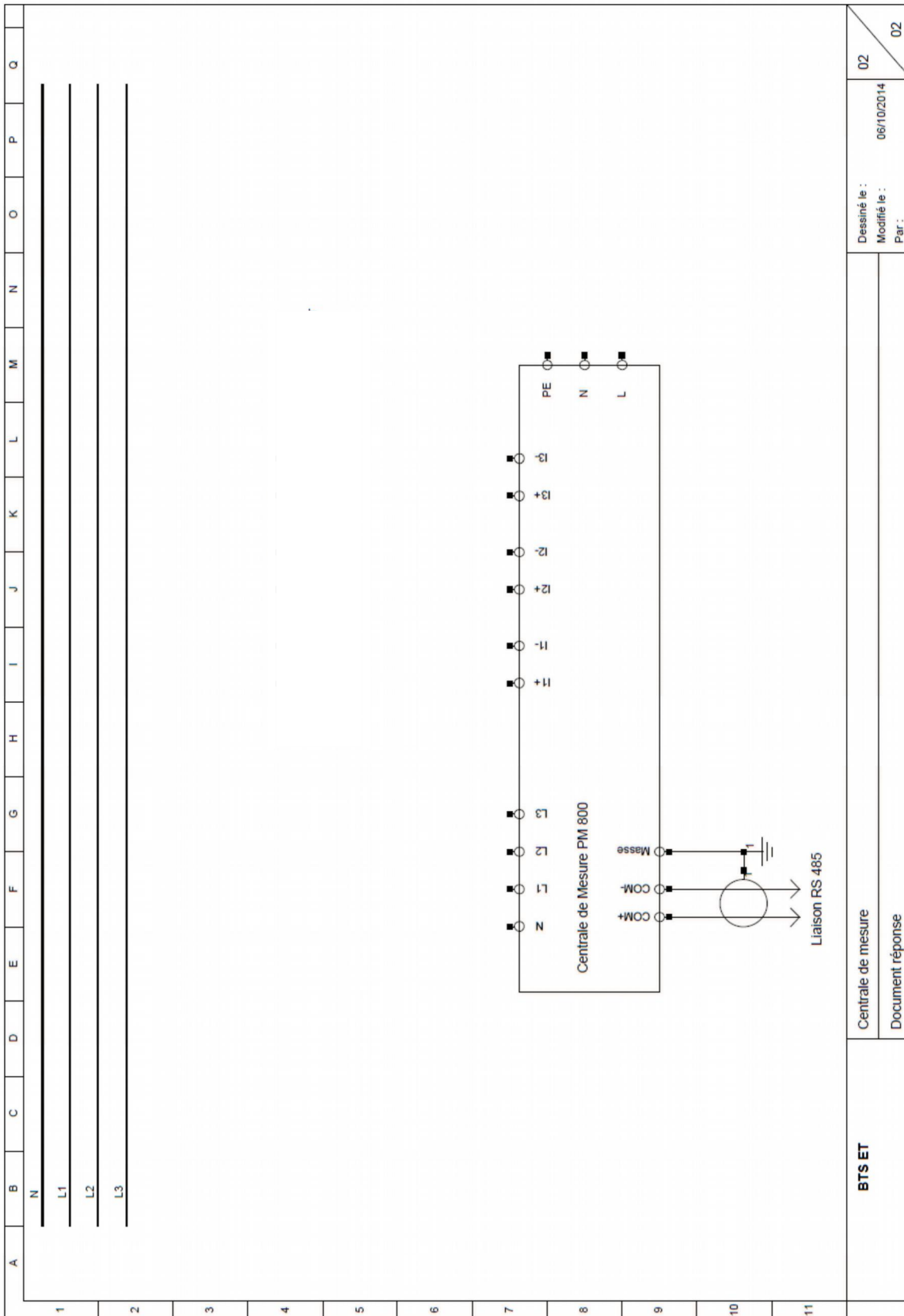


Chaque disjoncteur HT et BT est muni d'une bobine de déclenchement MX qui permet l'ouverture de ses contacts quand la bobine est alimentée.

Figure 2 : **(DRB7)** schéma protection transformateur par DGPT2

Partie E

Document réponse relatif à la question E.1



BTS ET	02
Centrale de mesure	Dessiné le : 06/10/2014
Document réponse	Modifié le : Par :

Figure 3 (DRE1) Câblage des TC et de la centrale de mesures

Document réponse relatif à la question E.2



Figure 4 (DRE2) Configuration de la centrale de mesure

Document réponse relatif à la question E3

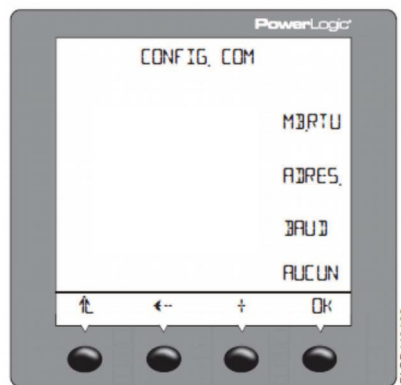


Figure 5 (DRE3) Configurer la ligne