

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

ÉPREUVE E.4.2.

ÉTUDE D'UN SYSTÈME TECHNIQUE INDUSTRIEL CONCEPTION ET INDUSTRIALISATION

SESSION 2018

Durée : 4 heures

Coefficient : 3

Matériel autorisé :

L'usage de tout modèle de calculatrice, avec ou sans mode examen, est autorisé.

Documents à rendre avec la copie :

- le candidat répondra sur le dossier réponses et des 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 **quatre dossiers** :

- le **dossier présentation - questionnaire** qui se compose de 14 pages, numérotées de 1/14 à 14/14 ;
- le **dossier technique** qui se compose de 10 pages, numérotées de 1/10 à 10/10 ;
- le **dossier ressources** qui se compose de 13 pages, numérotées de 1/13 à 13/13 ;
- le **dossier réponses** qui se compose de 8 pages, numérotées de 1/8 à 8/8.

*Il sera tenu compte de la qualité de la rédaction, en particulier pour les réponses aux questions ne nécessitant pas de calcul. Le correcteur 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 2018
Épreuve E4.2 : Étude d'un système technique industriel Conception et industrialisation	Code : 18-EQCIN

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2018

ÉPREUVE E4.2

ARCHE DE CÉRAMISATION DE PLAQUES VITROCÉRAMIQUES



PRÉSENTATION - QUESTIONNEMENT

Les quatre parties de l'épreuve sont indépendantes.

PRÉSENTATION GÉNÉRALE.....	2
L'arche de céramisation.....	3
Enjeu et objectifs des sujets E4.1 et E4.2.....	5
QUESTIONNEMENT	6
Partie A : Faut-il changer les variateurs de vitesse ?.....	6
Partie B : Quelles sont les modifications suite au changement de la vitesse ?.....	8
Partie C : Quelle solution technique pour réduire le temps d'intervention ?.....	10
Partie D : Quel traitement de l'information pour réduire le temps d'intervention ?.....	12

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Installée sur l'un des plus anciens sites industriels de France (1752), à Bagneaux-sur-Loing (Seine-et-Marne), Keraglass, société amont d'Eurokera, fabrique du verre vitrocéramique pour les grands groupes de l'électroménager et les fabricants de cheminées et poêles de chauffage. Cette entreprise, née en 1992 d'un partenariat Franco-Américain à 50/50, est la propriété de Saint-Gobain et de Corning.



L'activité du site permet une production de 75 à 86 000 tonnes de verre par an, obtenues à partir de trois fours verriers dont la capacité unitaire est comprise entre 85 et 120 tonnes/jour. Cette production génère environ 33 000 tonnes de produits finis (plaques en vitrocéramique et inserts de cheminée) vendus aux clients finaux.

Le four de capacité 120 tonnes/jour est le plus grand four verrier du monde, avec un chauffage mixte gaz-électricité.



Figure 1 : L'usine Keraglass de Bagneaux s'étend sur 66 000 m²

Une plaque de vitrocéramique est élaborée à partir de matières premières dont beaucoup sont importées de pays lointains sous la forme de sables spéciaux et souvent chargés en lithium. Jusqu'à dix-huit composants sont nécessaires pour produire de la vitrocéramique.

Le mélange de matières premières est introduit à l'intérieur des fours afin de le transformer en plaques de verre appelées « green glass ». Celles-ci deviendront vitrocéramiques après le processus de céramisation consistant en un traitement thermique très particulier (voir figure 2).

Ce traitement thermique va permettre d'obtenir une structure organisée au matériau lui offrant ainsi les propriétés principales de la vitrocéramique : une résistance mécanique élevée et une dilatation nulle sous des températures extrêmes (700°C).

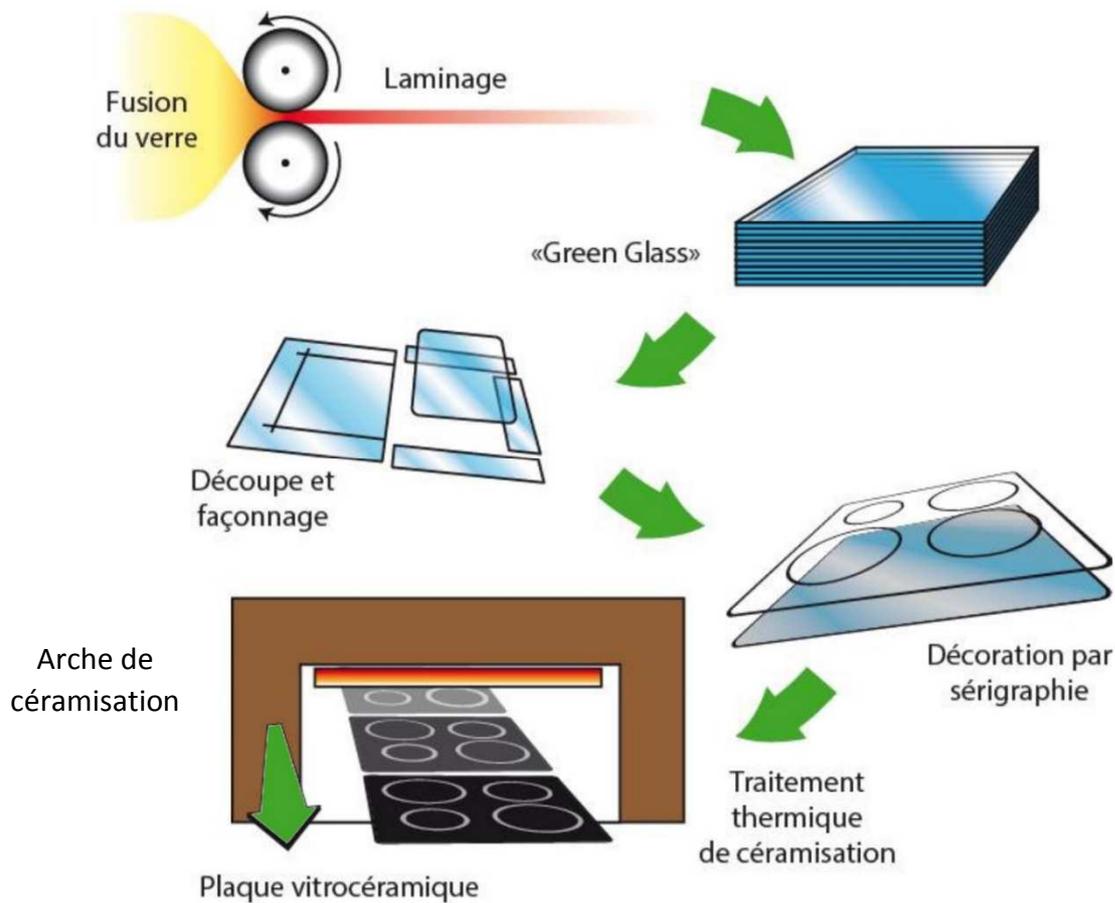
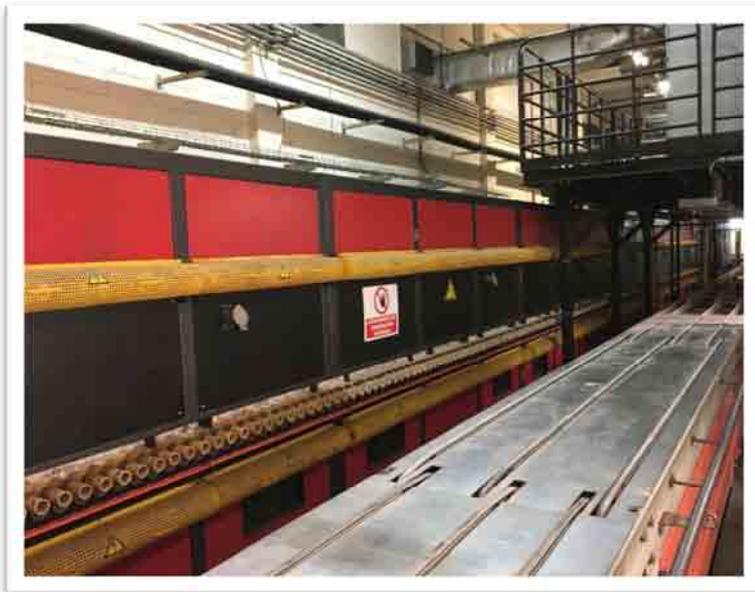


Figure 2 : Procédé de fabrication et de finition de la vitrocéramique

L'arche de céramisation



À la sortie des fours, l'entreprise dispose de plusieurs arches de céramisation, dont la plus récente permet de céramiser des vitres d'insert de cheminée, pliées ou bombées, grâce à son ouverture de 1100 x 550 mm.

Cette arche, avec sa puissance de chauffe de 610 kW, autorise une vitesse d'avance nominale des plateaux porte vitre de 0,18 m/min.

Plateau porte vitre à l'entrée de l'arche



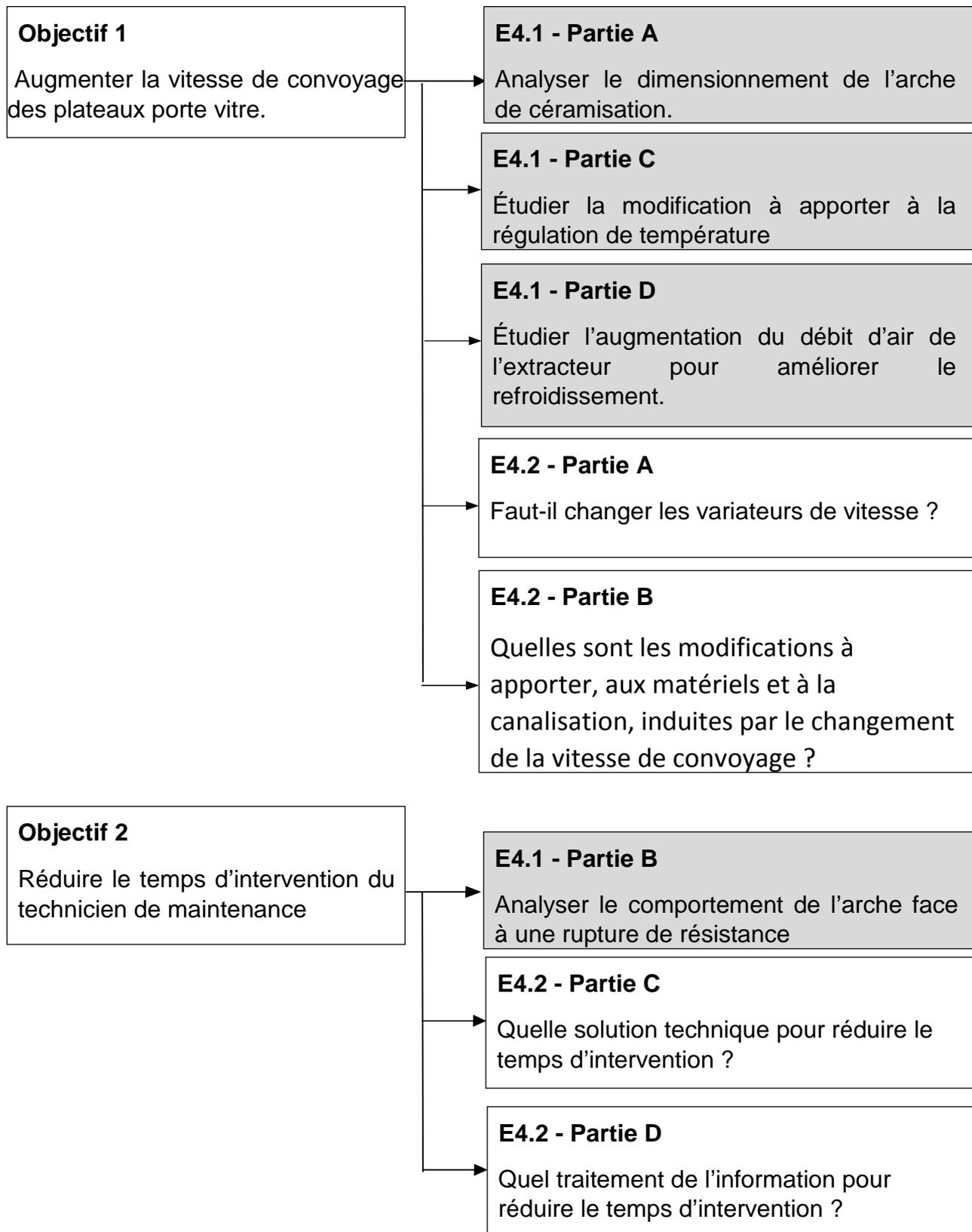
Afin d'augmenter la capacité de production, l'entreprise envisage d'augmenter la vitesse de convoyage des « plateaux porte vitre ». Ce choix doit prendre en considération le traitement thermique que doivent subir les plaques dans différentes zones (11 zones). Pour chaque zone, le procédé consiste à porter la vitre à une température donnée durant un certain temps. Nous allons étudier les conséquences de l'augmentation de la vitesse de convoyage sur la température des plaques dans chaque zone. Cette contrainte nécessite de changer les résistances chauffantes et conduit à une étude économique. L'augmentation de la puissance de chauffe implique de vérifier que l'appareillage est adapté à cette nouvelle contrainte.

Le contrôle qualité se fait en sortie de l'arche et le technicien, en charge de ce contrôle, constate parfois qu'une plaque n'a pas reçu un traitement thermique adéquat. L'expérience montre que l'origine de cet incident porte sur la rupture d'une branche où se trouvent les résistances chauffantes. Cela modifie le traitement thermique dans la zone touchée et entraîne la mise au rebut des plaques se trouvant dans l'arche. Cette panne survient plusieurs fois dans l'année.

Un technicien de maintenance effectue un dépannage qui peut nécessiter un arrêt de plusieurs heures de l'outil de production avant de repérer la branche en défaut. Une pré étude est conduite afin de détecter des écarts de courants dans les zones de chauffe. Cette analyse conduit à la mise en place d'une chaîne de mesure pour repérer rapidement la zone en défaut.

Enjeu et objectifs des sujets E4.1 et E4.2

L'enjeu pour l'entreprise est d'optimiser sa capacité de production. Elle envisage d'augmenter la vitesse d'avance des plateaux porte vitre et de réduire le temps d'intervention du technicien lors d'un arrêt de production.



Le barème de notation des parties A, B, C et D représente respectivement 20 %, 30 %, 30 %, 20 % de la note totale.

QUESTIONNEMENT

Partie A : Faut-il changer les variateurs de vitesse ?

Contexte

Le document DTEC1 présente le synoptique de l'arche et le convoyeur qui transporte les « plateaux porte vitre ». Ces « plateaux porte vitre » sont transportés à travers l'arche par des rouleaux entraînés par des galets (voir DTEC2). Un motoréducteur asynchrone est accouplé à un galet qui entraîne les autres par l'intermédiaire de la chaîne. Chaque motoréducteur est associé à un variateur de vitesse. L'ensemble qui vient d'être décrit forme un « groupe de transmission ». Le convoyeur est composé de 23 « groupes de transmission ».

L'entreprise a choisi d'augmenter la vitesse de convoyage des « plateaux porte vitre » de 0,18 m/min à 0,23 m/min.

Vous rechercherez la nouvelle consigne en fréquence qui doit être appliquée à chaque variateur pour tenir compte de la nouvelle vitesse de convoyage.

Par ailleurs, la fréquence de découpage de l'onduleur des variateurs est la cause d'un sifflement désagréable pour le confort du personnel.

Vous êtes sollicité par l'ingénieur qui vous demande de mener une étude : il souhaite savoir si les variateurs actuels permettent encore le bon fonctionnement de l'installation, s'il est possible d'éliminer ce sifflement désagréable, s'il est nécessaire d'investir dans de nouveaux variateurs de vitesse.

Données :

- la vitesse linéaire avant modification : 0,18 m/min ;
- la vitesse linéaire après modification : 0,23 m/min ;
- les rouleaux en céramique ont un diamètre 100 mm ;
- les galets d'entraînement ont un diamètre de 90 mm ;
- les caractéristiques du motoréducteur sont : 0,55 kW, $I_n = 1,62$ A, de vitesse nominale 1420 tr/min pour 50 Hz, ayant un rapport de réduction de 1/525 ;
- les variateurs de vitesse, de référence ATV 312H055N4, sont alimentés en triphasé 400 V et présentent une fréquence de découpage de 4 kHz.

Spécifications pour variateur (voir DRES2) :

- l'installation des variateurs est faite selon le montage C ;
- la température du local où sont installés les variateurs est estimée à 60 °C ce qui implique un déclassement ;
- une fréquence de découpage d'au moins 8 kHz éliminerait le sifflement désagréable.

Informations complémentaires

Il est rappelé que la vitesse linéaire d'un objet en mouvement est liée à la vitesse de rotation angulaire de la roue qui le déplace par la relation :

$$v = \omega \times R$$

Avec

v : vitesse linéaire en m/s

ω : vitesse de rotation angulaire en rad/s

R : rayon de la roue d'entraînement en m

Documents nécessaires pour cette partie :

↗ Dossier technique : DTEC1 et DTEC2

↗ Dossier ressource : DRES1 à DRES2

- A.1. Détermination de la fréquence de consigne à appliquer à chaque variateur.
- A.1.1. Calculer la vitesse de rotation angulaire des rouleaux en céramique, pour une vitesse d'avance de 0,18 m/min.
 - A.1.2. Calculer la vitesse de rotation angulaire des galets d'entraînement en rad/s.
 - A.1.3. Calculer la vitesse de rotation du moteur asynchrone en tr/min.
 - A.1.4. La vitesse de rotation du moteur étant proportionnelle à la fréquence imposée par le variateur, déterminer alors sa valeur en hertz (Hz).
 - A.1.5. Calculer la nouvelle consigne de fréquence à donner aux variateurs pour atteindre la vitesse en ligne de 0,23 m/min.
- A.2. Étude sur les variateurs
- A.2.1. Donner, en vous justifiant, la valeur du courant que peut délivrer le variateur ATV 312H055N4 lorsque la fréquence de découpage est de 4 kHz.
 - A.2.2. Donner, en vous justifiant, la valeur du courant que peut délivrer le variateur ATV 312H055N4 lorsque la fréquence de découpage est de 8 kHz.
 - A.2.3. Rédiger un message à l'ingénieur en argumentant votre réponse à sa demande (revoir le « Contexte »).

Partie B : Quelles sont les modifications suite au changement de la vitesse ?

Contexte

La céramisation du verre nécessite de respecter scrupuleusement des étapes de mise en température des plaques pendant des durées précises. Pour conserver un traitement thermique efficace, l'augmentation de la vitesse de convoyage doit s'accompagner d'une augmentation de la température afin que le ratio température/temps soit respecté.

Une solution, pour augmenter de façon significative la puissance de chauffe, serait de changer toutes les résistances chauffantes de l'arche (Voir DTEC3) : on estime que ce changement de résistances doit conduire à une augmentation de la puissance de chauffe de près de 40 % par rapport à la puissance actuelle de 610 kW.

Une étude est conduite pour vérifier les modifications à apporter aux appareils de protection (QF1U, Q1 et Qg1) et à la canalisation C1.

Hypothèses pour mener l'étude :

- nous nous plaçons dans les conditions nominales où toutes les résistances de toutes les zones sont alimentées à pleine puissance ;
- la puissance de chauffe de chaque zone sera augmentée de 38 % par rapport à la puissance actuelle (voir DTEC4) ;
- les résistances de la partie chauffage sont réparties équitablement sur les trois phases : la charge du jeu de barres « triphasé 2 » est équilibrée ;
- le facteur de puissance au niveau du jeu de barres « triphasé 1 » est égal à 1 ;
- la partie motorisation consomme un courant de 195 A (voir DTEC3) ;
- les conducteurs sont posés de manière symétrique : facteur de correction $K_s = 1$.
- Les puissances mises en jeu par les départs « auxiliaires 1 » et « auxiliaires 2 » sont négligeables devant les puissances de chauffe et de motorisation.

Données :

- la canalisation C1 actuelle est constituée de 4 câbles unipolaires de section 300 mm² par phase, en cuivre, isolés au polyéthylène réticulé. Ils sont posés en **2 couches** superposées sur des échelles à câble. La température ambiante peut atteindre 60°C ;
- la canalisation C1 a une longueur de 55 m ;
- le disjoncteur Qg1 (Masterpact + Micrologic 2.0 A, capteur 1600 A) est réglé à 1120 A ;
- le disjoncteur Q1 (Masterpact + Micrologic 2.0 A, capteur 1000 A) est réglé à 900 A.

Documents nécessaires pour cette partie :

↗ *Dossier technique : DTEC3 et DTEC4*

↗ *Dossier Ressource : DRES3 à DRES7*

↗ *Dossier Réponses : DREP1 à DREP4*

B.1 Étude des appareils de protection si on augmente la puissance de chauffe

B.1.1. Calculer le courant qui traversera un pôle du disjoncteur QF1U.

B.1.2. Calculer le courant qui traversera un pôle du disjoncteur Q1.

B.1.3. Calculer le courant qui traversera un pôle du disjoncteur Qg1.

B.1.4. Compléter le document réponse DREP1 afin de récapituler les caractéristiques du disjoncteur Qg1.

B.1.5. Compléter le document réponse DREP2 afin de récapituler les caractéristiques du disjoncteur Q1.

B.1.6. Compléter le document réponse DREP3 afin de récapituler les caractéristiques du disjoncteur QF1U.

B.1.7. Indiquer les réglages (I_o et I_r) à effectuer sur le disjoncteur QF1U (I_{sd} sera fixé à 1215 A).

B.2 Étude de la canalisation C1 si on augmente la puissance de chauffe

On considère désormais que le courant d'emploi de la canalisation C1 est égal à 1410 A.

B.2.1. Montrer que la canalisation C1 ne permet plus d'alimenter l'arche.

B.2.2. Proposer, en vous justifiant, une solution en choisissant une nouvelle section de câble et en conservant 4 câbles par phase.

B.2.3. Compléter le document réponse DREP4 afin d'estimer le coût de la modification.

Partie C : Quelle solution technique pour réduire le temps d'intervention ?

Contexte

Le contrôle qualité des plaques se fait en sortie de l'arche et le technicien, en charge de ce contrôle, constate parfois qu'une plaque n'a pas reçu le traitement thermique adéquat. L'expérience montre que l'origine de cet incident porte sur la rupture d'une branche où se trouvent les résistances chauffantes. Cela modifie le traitement thermique dans la zone touchée et entraîne la mise au rebut des plaques se trouvant dans l'arche. Cette panne survient plusieurs fois dans l'année.

Un enregistreur de puissance, voir DTEC5, permet de mesurer la puissance consommée et les temps d'arrêt. Une panne a été enregistrée le 22 janvier 2017, un arrêt de la production de plusieurs heures est observé car le technicien de maintenance ne trouve pas la demi-zone en dysfonctionnement.

La solution envisagée est de mesurer l'écart entre le courant réel consommé dans chaque demi-zone (voir DTEC 4) et le courant théorique. Le système de traitement de l'information devra être capable d'indiquer un défaut dans une demi-zone (Partie D) ce qui réduira le temps de recherche de la panne.

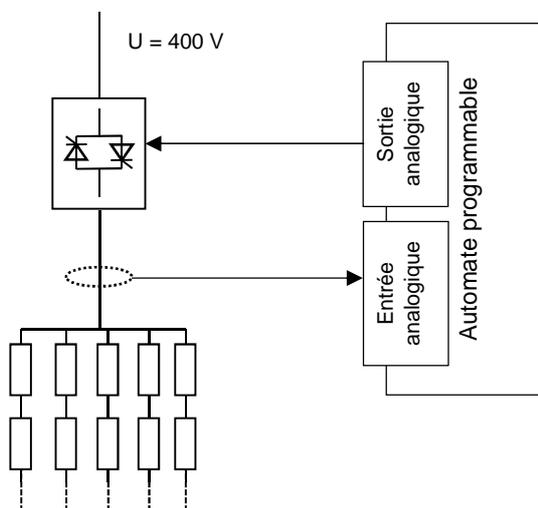


Figure 1 Synoptique de la modification

Une étude sera menée pour choisir les constituants du dispositif de mesure du courant dans chaque demi-zone. Il s'agira ensuite d'estimer l'économie générée par ce dispositif.

Hypothèse : la panne observée le 22 janvier 2017 est représentative des pannes au cours de l'année.

Données techniques :

- l'automate est de type S7-1500, CPU 1511. Il est constitué de 3 modules de 8 sorties analogiques 6EF7 532-5HF00 destinés à la commande par boucle de courant 4 - 20 mA des 22 gradateurs de puissance ;
- les modules 6EF7 532-5HF00 sont implantés à partir de l'emplacement 4 ;
- les modules d'entrées analogiques à choisir seront implantés à partir de l'emplacement 7 ;
- chaque gradateur est de type **angle de phase** ; il est piloté par une sortie analogique d'un module 6EF7 532-5HF00 ;
- les ruptures de branche(s) représentent en moyenne 2,5 pannes par an.

Données économiques (tous les prix sont des prix Toutes Taxes Comprises) :

- les transducteurs de courant (tous modèles confondus) sont vendus 152 € ;
- la mise en œuvre de la solution de mesure nécessite du matériel consommable pour environ 200 € ;
- l'étude de la modification est estimée à 2500 € ;
- le temps passé par le technicien de maintenance est évalué à 50 €/heure ;
- le prix des modules analogiques 6ES7 531-7KF... : 712 € ;
- le prix des modules analogiques 6ES7 531-7NF... : 887 € ;
- la fourniture en énergie électrique est facturée 70 €/MWh à l'entreprise.

Spécifications :

- les transducteurs de mesure sont choisis dans la gamme LEM ;
- il faut ajouter des modules d'entrées analogiques à l'automate.

Documents nécessaires pour cette partie :

- ↗ Dossier technique : DTEC4 et DTEC5
- ↗ Dossier Ressource : DRES8 à DRES11
- ↗ Dossier Réponses : DREP5 à DREP8

C.1 Étude du dispositif de mesure

- C.1.1. Choisir, en vous justifiant, l'une des deux références du transducteur de courant.
- C.1.2. Compléter le document réponse DREP5 en indiquant le type de transducteur et le courant primaire permettant la meilleure précision.
- C.1.3. Choisir, en vous justifiant à partir de vos connaissances technologiques et du prix, la référence et le nombre de modules d'entrées analogiques de l'API.
- C.1.4. Compléter, sur le document réponse DREP6, les liaisons à établir entre la mesure d'intensité CM1U et son module d'entrée.
- C.1.5. Compléter, le document réponse DREP6, les liaisons à établir entre la commande du gradateur SC1U et le module de sortie. Veiller à établir les liaisons afin que tous les modules analogiques représentés soient correctement alimentés.

C.2 Étude économique

- C.2.1. Compléter le bilan des dépenses à engager pour réaliser la modification sur le document réponse DREP7.
- C.2.2. D'après le document technique DTEC5, calculer l'énergie consommée sans production entre le moment où la panne survient et le moment où la production peut reprendre.
- C.2.3. Compléter le document réponse DREP8 afin d'estimer le coût annuel lors d'un arrêt de production (hors coûts de réparation et de remise en service, hors étude).
- C.2.4. Calculer le temps de retour sur l'investissement réalisé.
- C.2.5. Rédiger un paragraphe en faisant une analyse critique de cette étude économique.

Partie D : Quel traitement de l'information pour réduire le temps d'intervention ?

Contexte

Le contrôle qualité des plaques se fait en sortie de l'arche et le technicien, en charge de ce contrôle, constate parfois qu'une plaque n'a pas reçu un traitement thermique adéquat. L'expérience montre que l'origine de cet incident porte sur la rupture d'une branche où se trouvent les résistances chauffantes. Cela modifie le traitement thermique dans la zone touchée et entraîne la mise au rebut des plaques se trouvant dans l'arche.

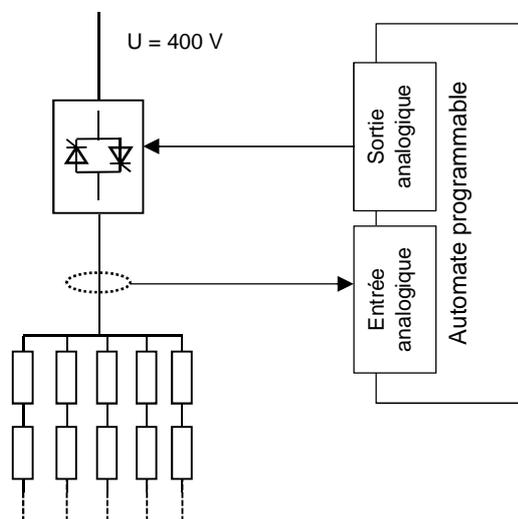
Une solution serait de comparer l'écart qui existe entre le courant mesuré dans une demi-zone (Partie C) et le courant théorique. Le système de traitement de l'information devra être capable de signaler une rupture de branche.

Un premier algorithme (voir DTEC7) illustre le principe retenu pour détecter une rupture de branche. Un second algorithme (voir DTEC8) traduit le premier (DTEC7) dans le « langage automate ».

Une situation où deux branches dans une demi-zone étaient coupées, s'est déjà produite. Le technicien, non informé, n'a réparé qu'une seule branche puis la production a repris ce qui n'est pas acceptable.

Le synoptique ci-après est le même pour chaque demi-zone. Le nombre de branches dépend de la demi-zone considéré.

La mesure de I se fait par le capteur de courant qui transmet son information à l'automate via l'entrée analogique. L'automate commande le gradateur en imposant l'angle α via la sortie analogique.



	Transducteur	
	I_{nominal}	I_{max}
Zone 1 sole	270	300
Zone 1 voute	270	300
Zone 2 sole	120	150
Zone 2 voute	120	150

Hypothèse : la valeur du courant mesuré devrait être égale à chaque instant, cas idéal, au courant théorique (calculé). Les essais conduits permettent de considérer que la valeur du courant mesuré est toujours inférieure ou égale au courant théorique.

Données :

- les calculs se font sur des nombres réels contenus dans des double-mots (mots composés de 4 octets, soit 32 bits) ;
- chaque double mot porte un préfixe %MD dans l'automate ;
- 5 branches pour la zone 1 sole et voute ;
- 3 branches pour la zone 2 voute.

Affectation des variables automate utilisées :

	Zone 1 voûte (SC1U)	Zone 1 sole (SC1D)	Zone 2 voûte (SC2U)	...	Zone 8 sole (SC8D)
Entrée analogique mesure de I	%AI2	%AI4	%AI8	...	%AI144
Mise à l'échelle du courant (en A)	%MD40	%MD70	%MD100	...	%MD670
Angle de phase α exprimé en radian	%MD20	%MD50	%MD80	...	%MD650
Doubles mots internes utilisés pour les calculs	%MD24	%MD54	%MD84	...	%MD654
	%MD28	%MD58	%MD88		%MD658
	%MD32	%MD62	%MD92		%MD662
Courant calculé par le programme (en A)	%MD36	%MD66	%MD96	...	%MD666
Bit témoignant d'une demi-zone en défaut	%M10.0	%M10.1	%M10.2	...	%M12.5
Double mot contenant tous les bits de défauts	} %MD10				

Avant dernière ligne ci-dessus : un bit dont la valeur est à 1 signale un défaut.

Informations complémentaires

La relation qui existe entre le courant théorique I_{th} qui traverse la charge et l'angle α , en radian, d'une structure à gradateur par angle de phase est donnée par

$$I_{th} = I_{nominal} \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin(2\alpha)}{2\pi}}$$

Documents nécessaires pour cette partie :

- ↗ *Dossier technique : DTEC6 à DTEC9*
- ↗ *Dossier Réponses : DREP9 à DREP11*

D.1. Étude d'une situation particulière

Situation considérée : l'étude porte sur l'algorithme de la voute de la zone 1 (Voir DTEC8). Le gradateur fournit 70 % de la puissance maximale aux résistances ; la variable %AI2 a pour valeur numérique 20275.

- D.1.1. Déterminer, voir DTEC6, la valeur placée dans le double mot %MD20.
- D.1.2. Déterminer la valeur placée dans le double mot %MD40.
- D.1.3. Déterminer la valeur placée dans le double mot %MD36.
- D.1.4. Donner, en vous justifiant, la valeur du bit %M10.0.

D.2. Étude des autres cas

- D.2.1. Compléter le document réponse DREP9 en convertissant la valeur hexadécimale en base 2. Préciser, sur votre copie, la (ou les) zone(s) en défaut sur l'arche.
- D.2.2. Compléter le document réponse DREP10, en langage automate, de la sole de la zone 1.

Le document technique DTEC9 donne un algorithme qui illustre le principe qui permet de détecter deux défauts dans une demi-zone.

- D.2.3. Compléter le document réponse DREP11 pour traduire l'algorithme en « langage automate » dans le cas de la voute de la zone 2.

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2018

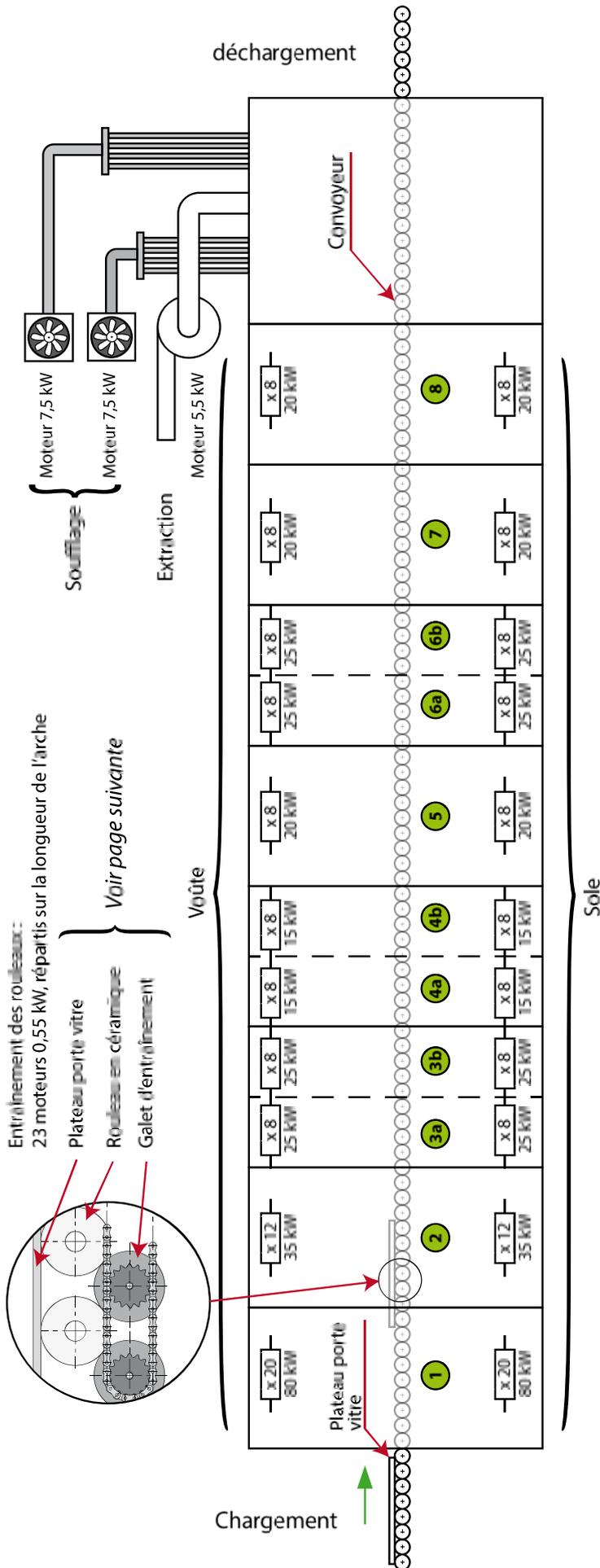
ÉPREUVE E4.2

ARCHE DE CÉRAMISATION DE PLAQUES VITROCÉRAMIQUES



DOSSIER TECHNIQUE

DTEC1 : Données techniques de l'arche	2
DTEC2 : Mouvement d'avance, vue d'un groupe de transmission.....	3
DTEC3 : Schéma de la distribution électrique de l'arche	4
DTEC4 : Schéma électrique de la zone de chauffe 1	5
DTEC5 : Relevé de la puissance en fonction du temps pendant un incident sur la chauffe	6
DTEC6 : Pourcentage de puissance dans la charge en fonction de α , angle de retard à l'amorçage des thyristors des gradateurs.....	7
DTEC7 : Algorithme de détection d'une branche coupée dans une demi-zone.....	8
DTEC8 : Algorithme décrit en « langage automate » pour la détection d'une branche coupée pour la zone 1 voûte.....	9
DTEC9 : Algorithme de détection de deux branches coupées dans une demi-zone	10



L'arche de 33,25 m de longueur comprend :

- un four de 24 m de longueur et de 1100 mm de largeur utile composé de 11 zones de chauffe (sole et voûte) ;
- un refroidissement par air de 6 m de longueur (soufflage et extraction) ;
- une table de chargement de 1,63 m ;
- une table de déchargement de 1,63 m ;
- un système d'entrainement à chaîne entrainant des rouleaux en céramique.

Les puissances de chauffe des résistances installées dans le four sont les suivantes (réparties entre sole et voûte) :

zone	Longueur (m)	Nombre de résistances	kW
1	3	40	160
2	3	24	70
3a	1,5	16	50
3b	1,5	16	50
4a	1,5	16	30
4b	1,5	16	30
5	3	16	40
6a	1,5	16	50
6b	1,5	16	50
7	3	16	40
8	3	16	40

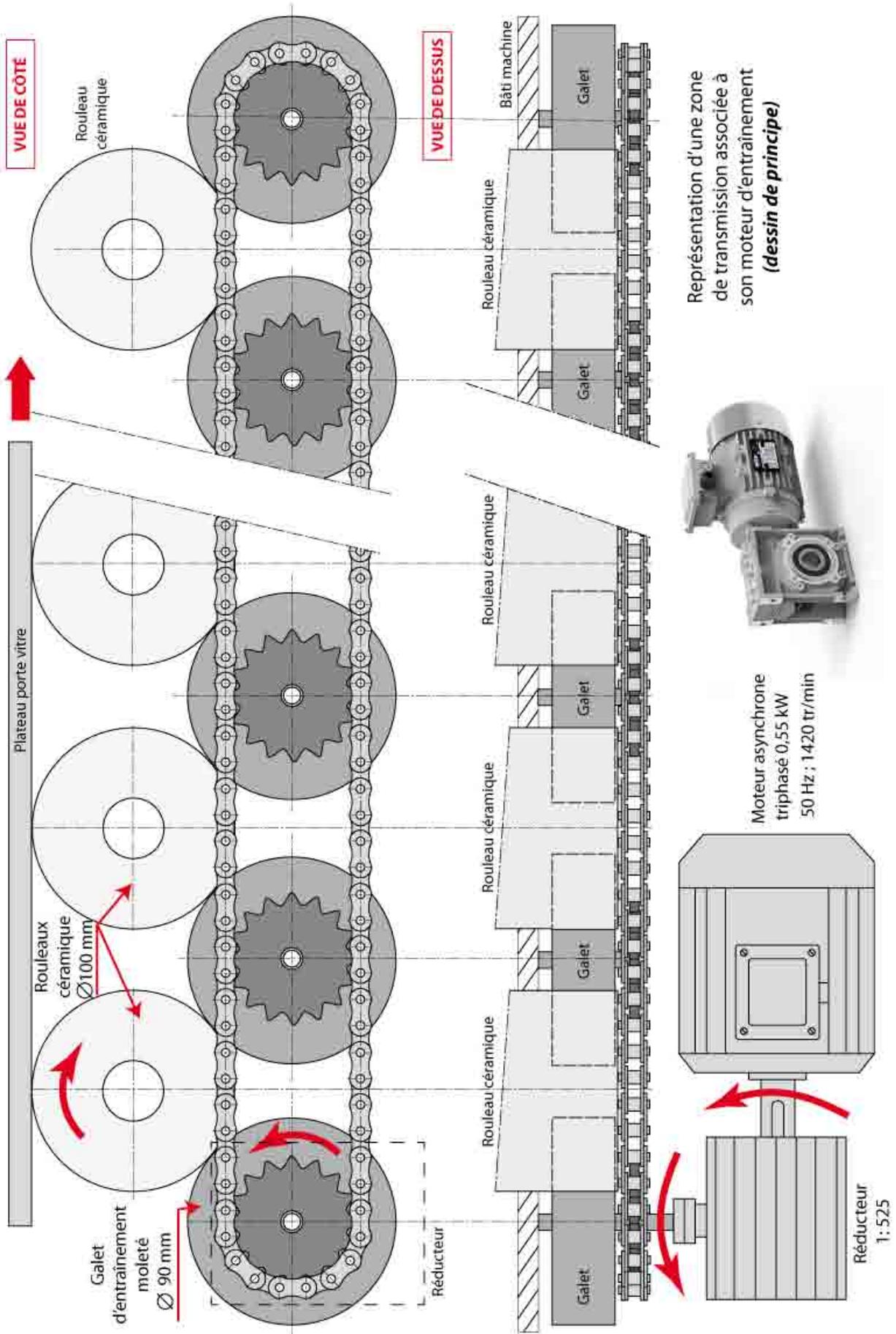
Valeurs données pour une tension d'alimentation de 400 V.

Le soufflage d'air frais est produit grâce à 2 moteurs asynchrones de 7,5 kW à vitesse variable.

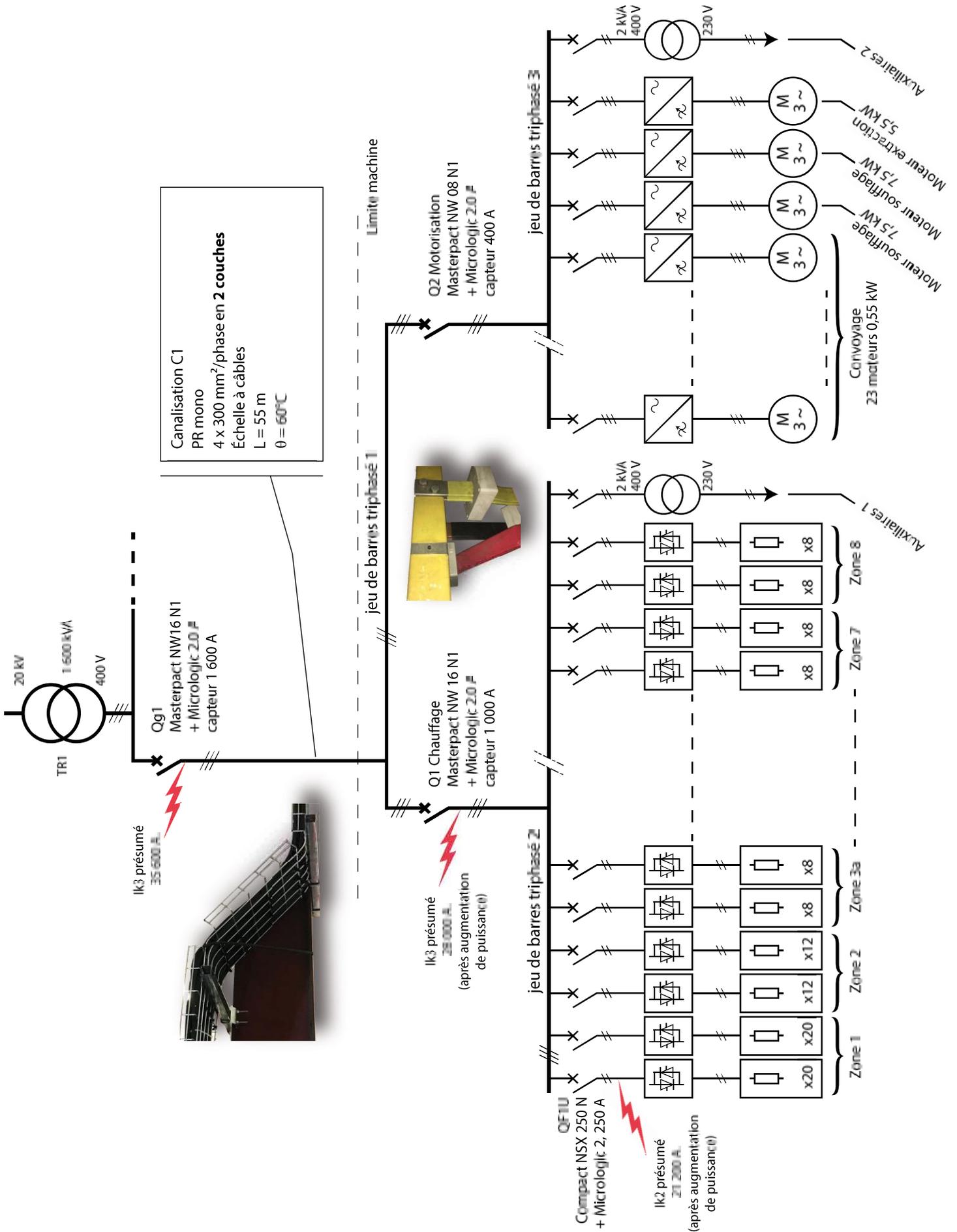
L'extraction d'air chaud est assurée par un moteur asynchrone de 5,5 kW à vitesse variable.

La cinématique de transport des supports de plaques nécessite 23 motoréducteurs asynchrones de puissance unitaire 0,55 kW, à vitesse variable.

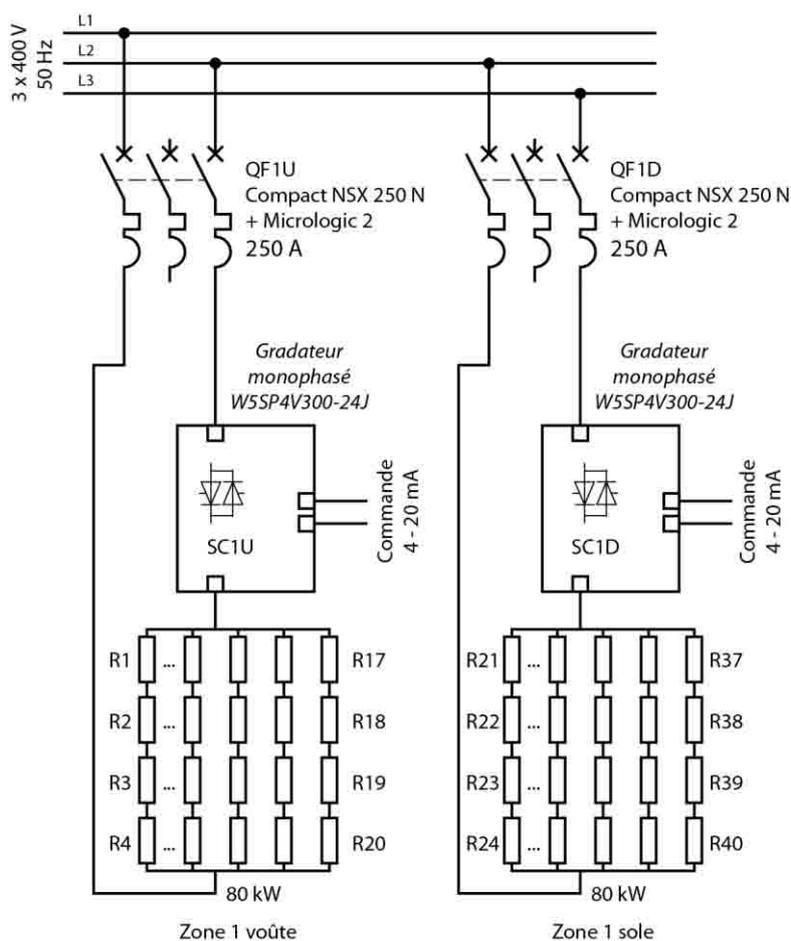
Les charges sont équitablement réparties et l'ensemble est équilibré.



DTEC3 : Schéma de la distribution électrique de l'arche



DTEC4 : Schéma électrique de la zone de chauffe 1

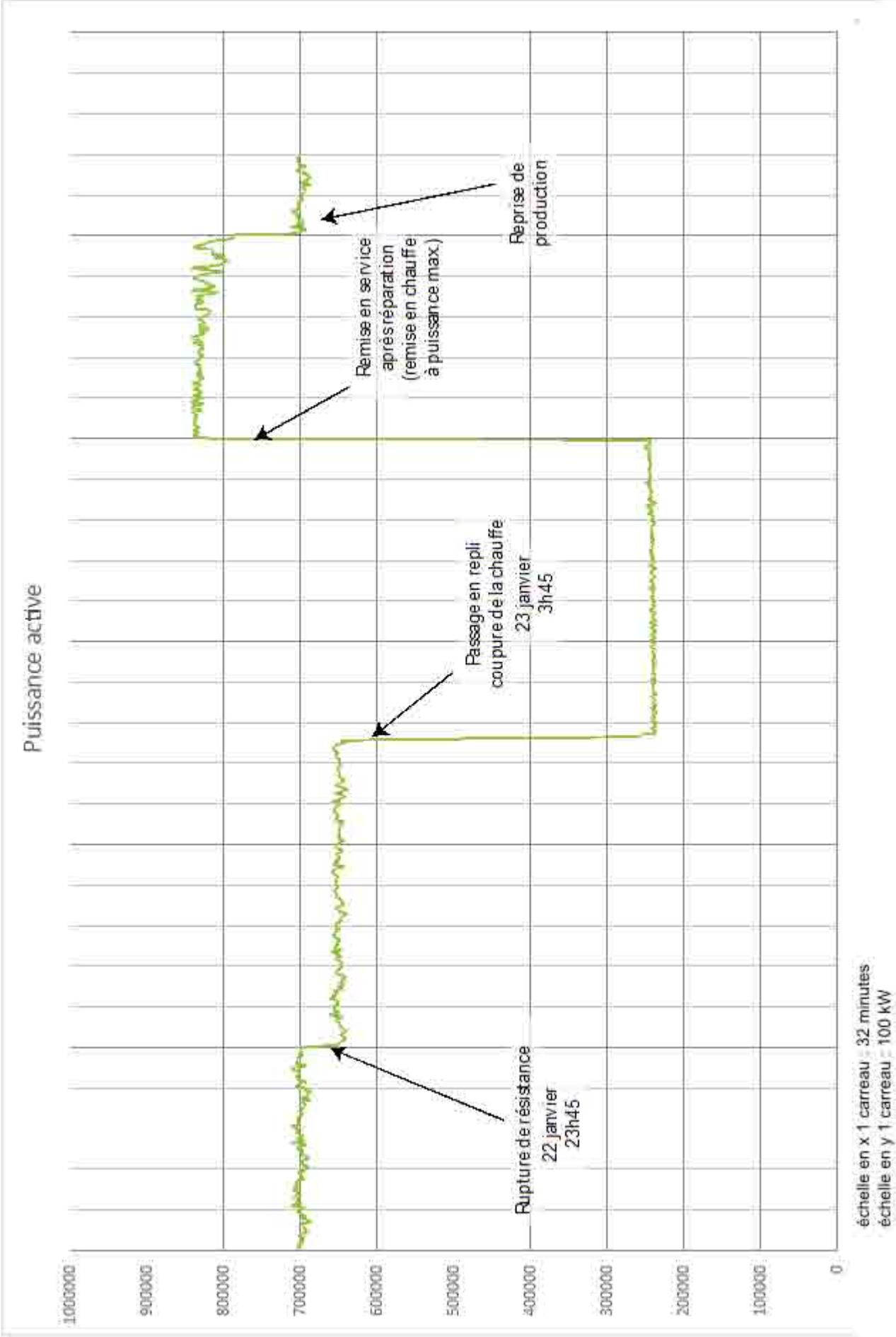


Important : une demi-zone sera le terme générique pour désigner l'ensemble de résistances chauffantes de la sole ou de la voûte. Une sole et une voûte correspondent respectivement à la partie basse et haute d'un four.

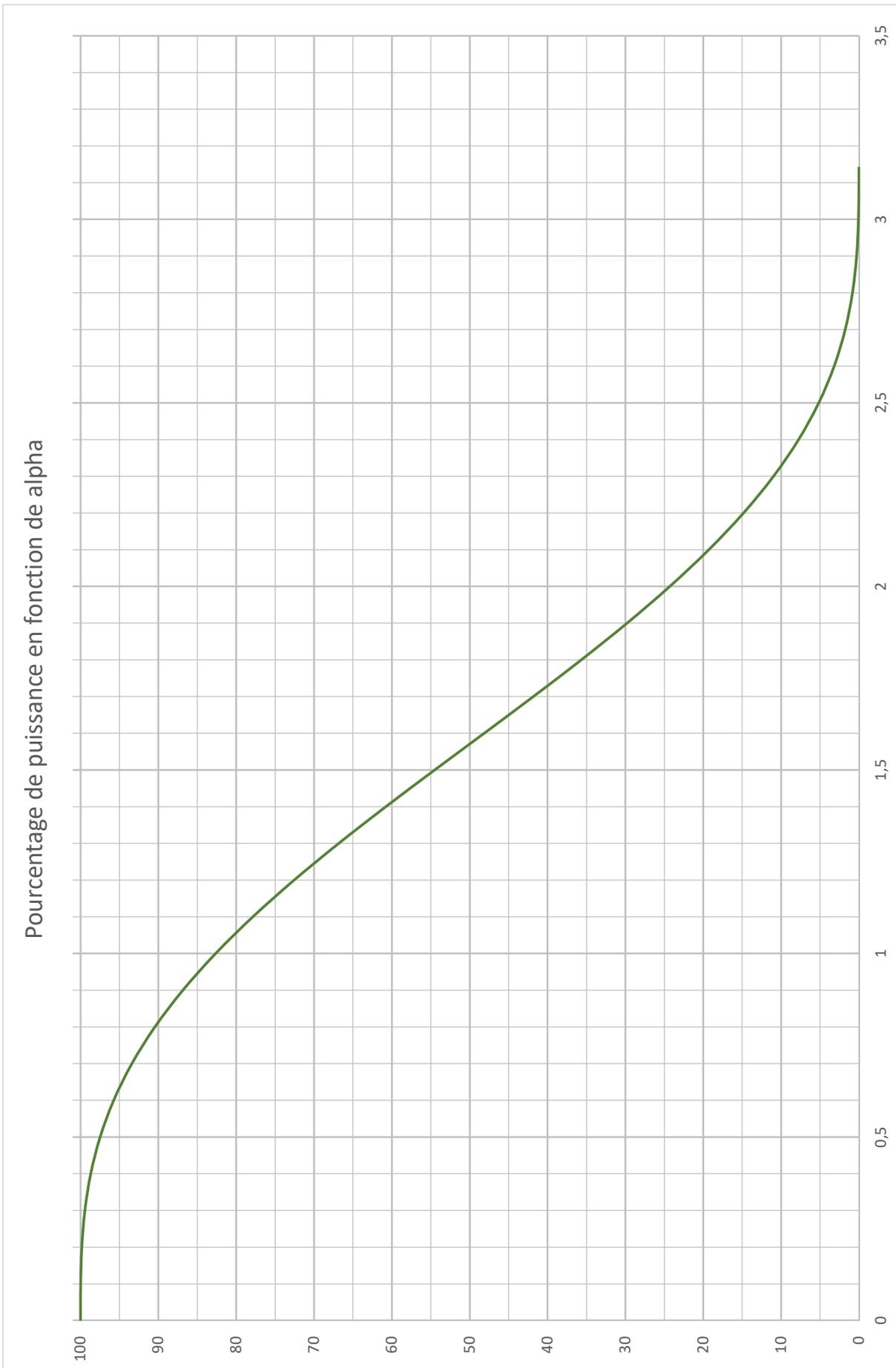
zone	Nombre de résistances	kW
1	2 demi-zone (sole et voûte), 5 branches en parallèle comprenant 4 résistances montées en série (voir schéma ci-dessus)	160
2	2 fois 3 branches en parallèle de 4 résistances en série	70
3a	2 fois 2 branches en parallèle de 4 résistances en série	50
3b	2 fois 2 branches en parallèle de 4 résistances en série	50
4a	2 fois 2 branches en parallèle de 4 résistances en série	30
4b	2 fois 2 branches en parallèle de 4 résistances en série	30
5	2 fois 2 branches en parallèle de 4 résistances en série	40
6a	2 fois 2 branches en parallèle de 4 résistances en série	50
6b	2 fois 2 branches en parallèle de 4 résistances en série	50
7	2 fois 2 branches en parallèle de 4 résistances en série	40
8	2 fois 2 branches en parallèle de 4 résistances en série	40

Toutes les demi-zones sont câblées à l'identique, alimentées entre deux phases. Seul le nombre de résistances change.

DTEC5 : Relevé de la puissance en fonction du temps pendant un incident sur la chauffe

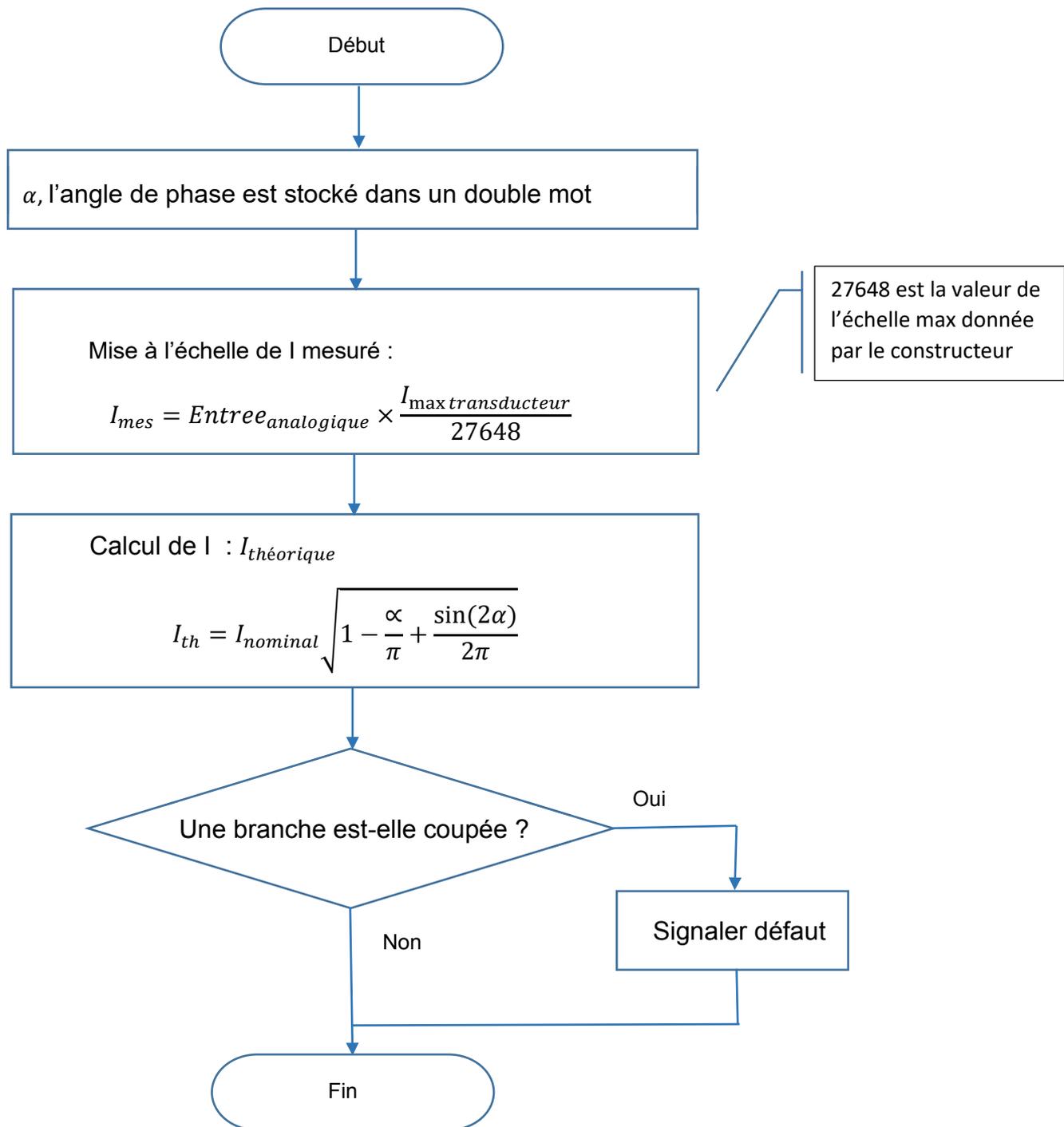


DTEC6 : Pourcentage de puissance dans la charge en fonction de α , angle de retard à l'amorçage des thyristors des gradateurs

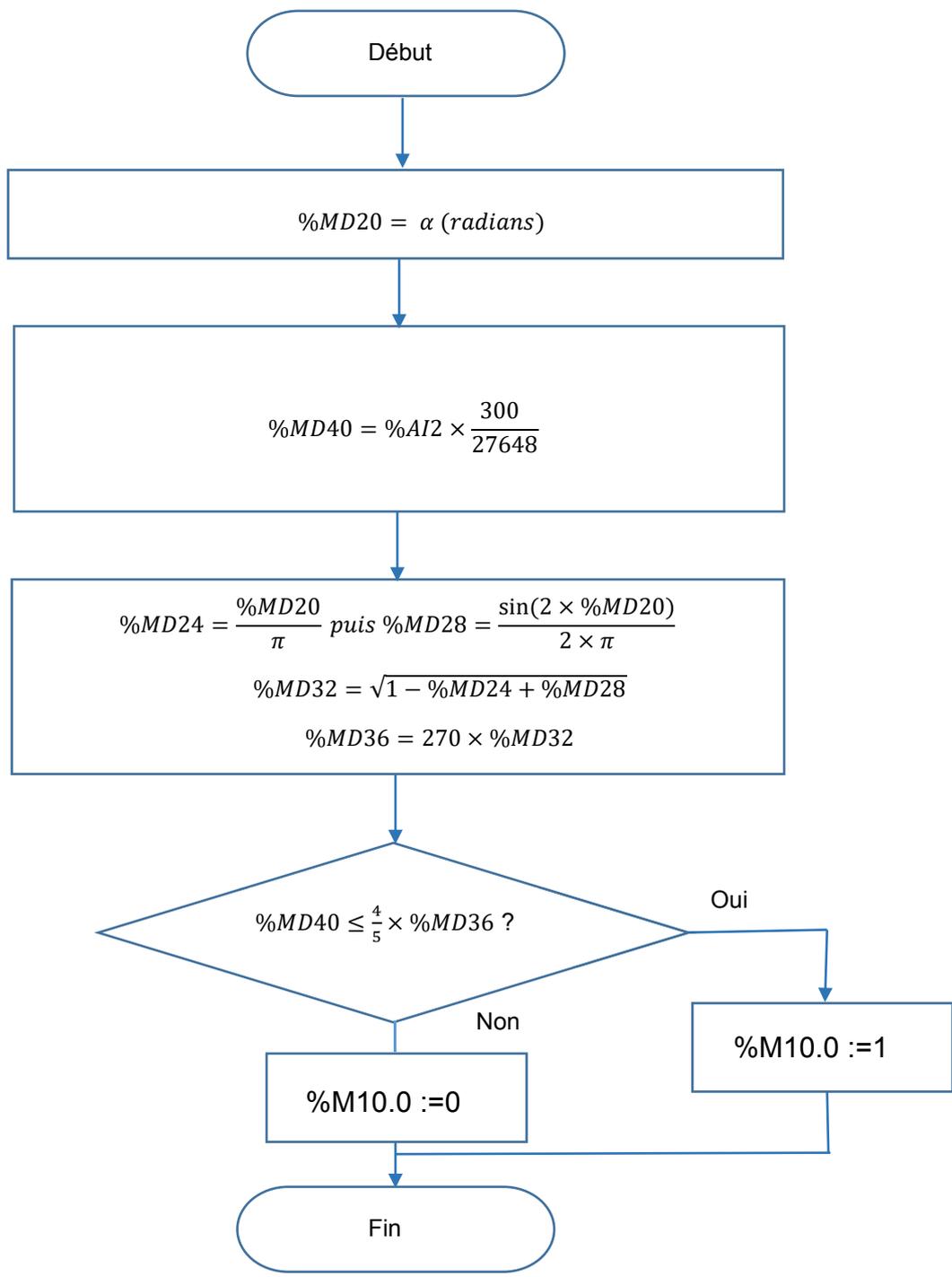


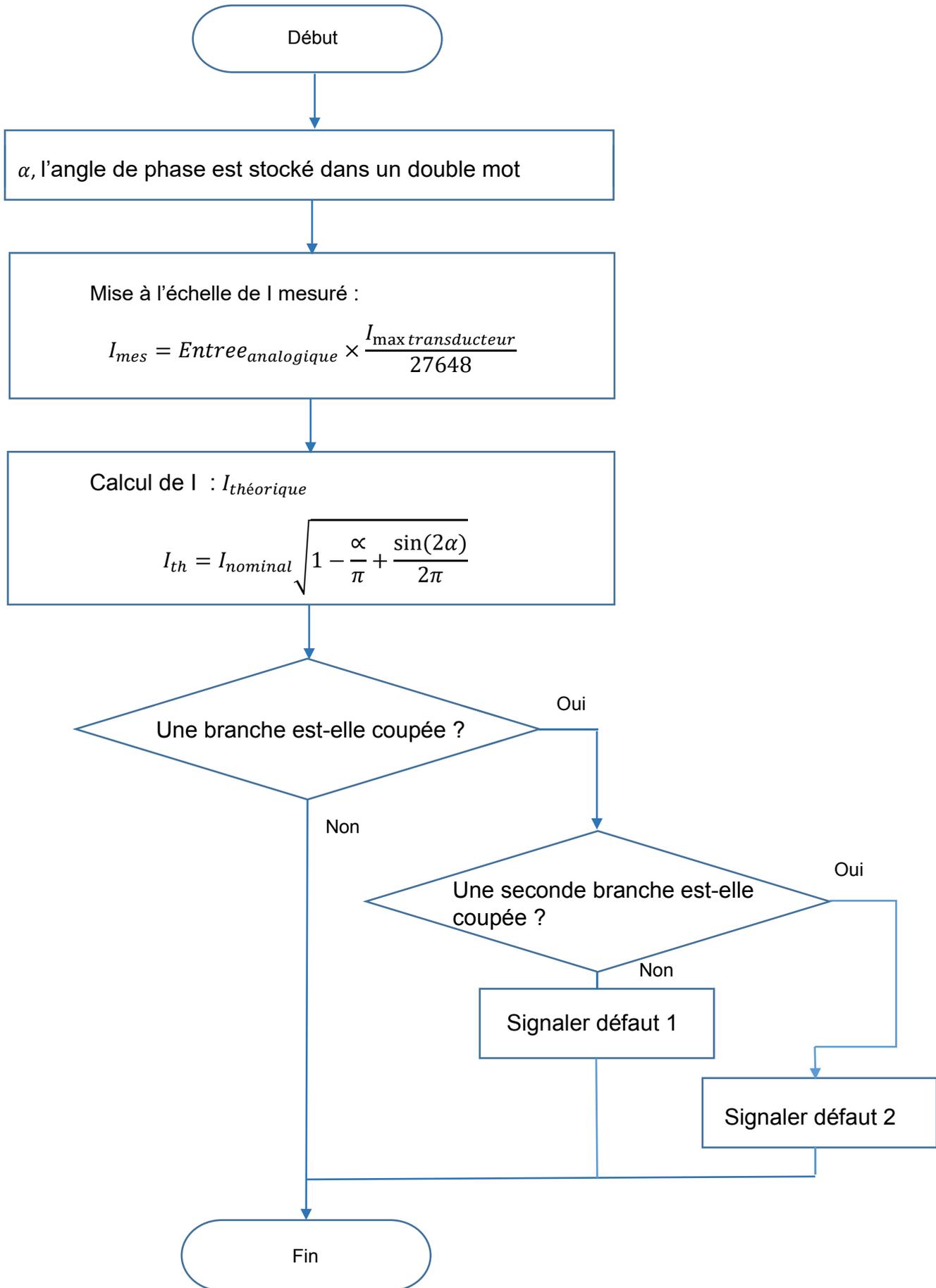
échelle : en X, 1 carreau = 0,1 radian
en Y, 1 carreau = 5 %

DTEC7 : Algorithme de détection d'une branche coupée dans une demi-zone



DTEC8 : Algorithme décrit en « langage automate » pour la détection d'une branche coupée pour la zone 1 voûte





BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2018

ÉPREUVE E4.2

ARCHE DE CÉRAMISATION DE PLAQUES VITROCÉRAMIQUES



DOSSIER RESSOURCES

DRES1 : variateurs de vitesse ATV312 Choix	2
DRES2 : variateurs de vitesse ATV312 précautions de montage	3
DRES3 : choix de câbles (1/2)	4
DRES3 : choix de câbles (2/2)	5
DRES4 : câbles mono-conducteur	6
DRES5 : disjoncteur Masterpact NW	7
DRES6 : disjoncteur Compact NSX	8
DRES7 : unités de contrôle de disjoncteur.....	9
DRES8 : transducteurs de courant LEM	10
DRES9 : modules analogiques S7-1500.....	11
DRES10 : raccordement des modules d'entrées analogiques	12
DRES11 : raccordement des modules de sorties analogiques	13

Variateurs de vitesse

Altivar 312



ATV 312H075M2



ATV 312HU15N4



ATV 312HU30N4



ATV 312HU75N4

Variateurs (gamme de fréquence de 0,5 à 500 Hz)										
Moteur Puissance indiquée sur plaque (1)	Réseau				Altivar 312			Référence	Masse	
	Courant de ligne maxi (2), (3)		Puissance lcc ligne apparente présumé maxi (4)		Courant de sortie maximal permanent (In) (1)	Courant transitoire maxi pendant 60 s	Puissance dissipée au courant de sortie maximal (In) (1)			
	à U1	à U2	à U2							à U2
kW	HP	A	A	kVA	kA	A	A	W	kg	
Tension d'alimentation monophasée : 200...240 V 50/60 Hz, avec filtre CEM intégré (3) (5) (6)										
0,18	0,25	3,0	2,5	0,6	1	1,5	2,3	24	ATV 312H018M2	1,500
0,37	0,5	5,3	4,4	1	1	3,3	5	41	ATV 312H037M2	1,500
0,55	0,75	6,8	5,8	1,4	1	3,7	5,6	46	ATV 312H055M2	1,500
0,75	1	8,9	7,5	1,8	1	4,8	7,2	60	ATV 312H075M2	1,500
1,1	1,5	12,1	10,2	2,4	1	6,9	10,4	74	ATV 312HU11M2	1,800
1,5	2	15,8	13,3	3,2	1	8	12	90	ATV 312HU15M2	1,800
2,2	3	21,9	18,4	4,4	1	11	16,5	123	ATV 312HU22M2	3,100
Tension d'alimentation triphasée : 200...240 V 50/60 Hz, sans filtre CEM (3) (7)										
0,18	0,25	2,1	1,9	0,7	5	1,5	2,3	23	ATV 312H018M3	1,300
0,37	0,5	3,8	3,3	1,3	5	3,3	5	38	ATV 312H037M3	1,300
0,55	0,75	4,9	4,2	1,7	5	3,7	5,6	43	ATV 312H055M3	1,300
0,75	1	6,4	5,6	2,2	5	4,8	7,2	55	ATV 312H075M3	1,300
1,1	1,5	8,5	7,4	3	5	6,9	10,4	71	ATV 312HU11M3	1,700
1,5	2	11,1	9,6	3,8	5	8	12	86	ATV 312HU15M3	1,700
2,2	3	14,9	13	5,2	5	11	16,5	114	ATV 312HU22M3	1,700
3	—	19,1	16,6	6,6	5	13,7	20,6	146	ATV 312HU30M3	2,900
4	5	24,2	21,1	8,4	5	17,5	26,3	180	ATV 312HU40M3	2,900
5,5	7,5	36,8	32	12,8	22	27,5	41,3	292	ATV 312HU55M3	6,400
7,5	10	46,8	40,9	16,2	22	33	49,5	388	ATV 312HU75M3	6,400
11	15	63,5	55,6	22	22	54	81	477	ATV 312HD11M3	10,500
15	20	82,1	71,9	28,5	22	66	99	628	ATV 312HD15M3	10,500
Tension d'alimentation triphasée : 380...500 V 50/60 Hz, avec filtre CEM intégré (3) (5) (6)										
0,37	0,5	2,2	1,7	1,5	5	1,5	2,3	32	ATV 312H037N4	1,800
0,55	0,75	2,8	2,2	1,8	5	1,9	2,9	37	ATV 312H055N4	1,800
0,75	1	3,6	2,7	2,4	5	2,3	3,5	41	ATV 312H075N4	1,800
1,1	1,5	4,9	3,7	3,2	5	3	4,5	48	ATV 312HU11N4	1,800
1,5	2	6,4	4,8	4,2	5	4,1	6,2	61	ATV 312HU15N4	1,800
2,2	3	8,9	6,7	5,9	5	5,5	8,3	79	ATV 312HU22N4	3,100
3	—	10,9	8,3	7,1	5	7,1	10,7	125	ATV 312HU30N4	3,100
4	5	13,9	10,6	9,2	5	9,5	14,3	150	ATV 312HU40N4	3,100
5,5	7,5	21,9	16,5	15	22	14,3	21,5	232	ATV 312HU55N4	6,500
7,5	10	27,7	21	18	22	17	25,5	269	ATV 312HU75N4	6,500
11	15	37,2	28,4	25	22	27,7	41,6	397	ATV 312HD11N4	11,000
15	20	48,2	36,8	32	22	33	49,5	492	ATV 312HD15N4	11,000
Tension d'alimentation triphasée : 525...600 V 50/60 Hz, sans filtre CEM (3)										
0,75	1	2,8	2,4	2,5	5	1,7	2,6	36	ATV 312H075S6 (8)	1,700
1,5	2	4,8	4,2	4,4	5	2,7	4,1	48	ATV 312HU15S6 (8)	1,700
2,2	3	6,4	5,6	5,8	5	3,9	5,9	62	ATV 312HU22S6 (8)	2,900
4	5	10,7	9,3	9,7	5	6,1	9,2	94	ATV 312HU40S6 (8)	2,900
5,5	7,5	16,2	14,1	15	22	9	13,5	133	ATV 312HU55S6 (8)	6,200
7,5	10	21,3	18,5	19	22	11	16,5	165	ATV 312HU75S6 (8)	6,200
11	15	27,8	24,4	25	22	17	25,5	257	ATV 312HD11S6 (8)	10,000
15	20	36,4	31,8	33	22	22	33	335	ATV 312HD15S6 (8)	10,000

(1) Ces valeurs sont données pour une fréquence de découpage nominale de 4 kHz, en utilisation en régime permanent. La fréquence de découpage est réglable de 2 à 16 kHz. Au-delà de 4 kHz, un déclassement doit être appliqué au courant nominal du variateur, et le courant nominal du moteur ne devra pas dépasser cette valeur. Voir courbes de déclassement page 60430/4.

(2) Valeur typique pour un moteur 4 pôles et une fréquence de découpage maximale de 4 kHz, sans inductance de ligne pour lcc ligne présumé maxi (4).

(3) Tension d'alimentation nominale, mini U1, maxi U2 : 200 (U1)...240 V (U2), 380 (U1)...500 V (U2), 525 (U1)...600 V (U2).

(4) Si lcc ligne supérieur aux valeurs du tableau, ajouter des inductances de ligne, voir page 60425/3.

(5) Variateurs livrés avec filtre CEM intégré de catégorie C2 ou C3. Ce filtre est déconnectable.

(6) Lors de l'utilisation d'une carte de communication, cette dernière remplace la carte entrées/sorties de contrôle. Afin de réduire les coûts de mise en œuvre, il est possible de commander le variateur sans carte entrées/sorties de contrôle. Pour cela, ajouter un **B** en fin de référence. Exemple : ATV 312H075N4 devient **ATV 312H075N4B**. La carte de communication est à commander séparément, voir page 60428/2.

(7) Filtre CEM en option, voir page 60426/3.

(8) Inductance de ligne obligatoire à commander séparément, voir page 60425/3.

Précautions de montage

Selon les conditions d'utilisation du variateur, sa mise en œuvre nécessite certaines précautions d'installation ainsi que l'emploi d'accessoires appropriés.

Installer l'appareil verticalement, à $\pm 10^\circ$:

- éviter de le placer à proximité d'éléments chauffants,
- respecter un espace libre pour assurer la circulation de l'air nécessaire au refroidissement, qui se fait par ventilation du bas vers le haut.

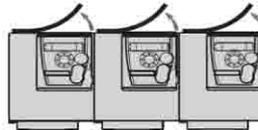


Types de montage

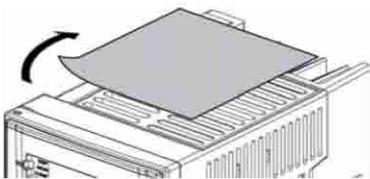
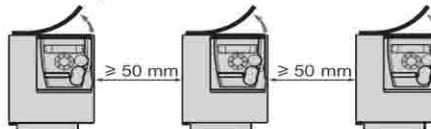
■ Montage A



■ Montage B



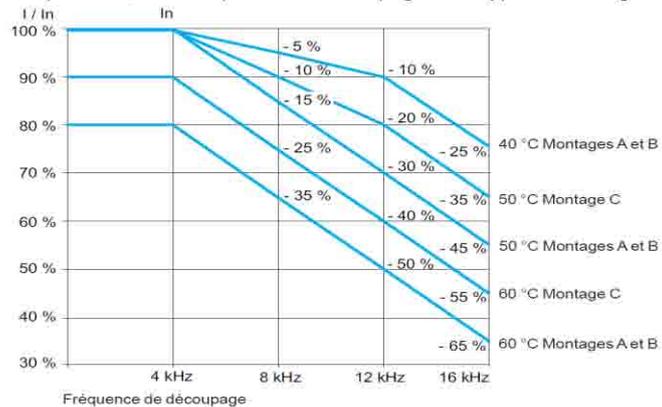
■ Montage C



Suppression de l'obturateur de protection.

En ôtant l'obturateur de protection collé au dessus du variateur (comme indiqué ci-contre), le degré de protection du variateur devient IP 20.

Courbes de déclassement du courant nominal variateur (I_n) en fonction de la température, de la fréquence de découpage et du type de montage.



Pour des températures intermédiaires (55 °C par exemple), interpoler entre 2 courbes.

Préréglages

L'Altivar 312 est pré-réglé en usine pour les conditions d'emploi les plus courantes :

- Affichage : variateur prêt [Var. prêt] (rdv) moteur à l'arrêt, et fréquence moteur en marche.
- Les entrées logiques LI5 and LI6, entrée analogique AI3, sortie analogique AOC et relais R2 ne sont pas affectées.
- Mode d'arrêt en cas de défaut détecté : roue libre.

Code	Description	Valeur	Page
B F r	[Standard fréq. mot]	[50Hz IEC]	39
C C C	[Cde 2 fils/3 fils]	[Cde 2 fils] (2C): commande 2 fils	29
U F B	[Choix U/F mot. 1]	[SVC] (n): Contrôle vectoriel de flux sans capteur pour applications à couple constant.	42
A C C	[Accélération]	3.00 secondes	61
D E C	[Décélération]		
L S P	[Petite vitesse]	0 Hz	32
H S P	[Grande vitesse]	50 Hz	32
I L U	[Courant therm. mot]	Courant nominal moteur (la valeur dépend du calibre du variateur)	39

Extrait des pré-réglages, configuration usine

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

Pour obtenir la section des conducteurs de phase, il faut :

- déterminer une lettre de sélection qui
- dépend du conducteur utilisé et de son mode de pose
- déterminer un coefficient K qui caractérise l'influence des différentes conditions d'installation.

Ce coefficient K s'obtient en multipliant les facteurs de correction, K1, K2, K3, Kn et Ks :

- le facteur de correction K1 prend en compte le mode de pose
- le facteur de correction K2 prend en compte l'influence mutuelle des circuits placés côte à côte
- le facteur de correction K3 prend en compte la température ambiante et la nature de l'isolant
- le facteur de correction du neutre chargé Kn
- le facteur de correction dit de symétrie Ks.

Lettre de sélection

type d'éléments conducteurs	mode de pose	lettre de sélection
conducteurs et câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ● sous conduit, profilé ou goulotte, en apparent ou encastré ● sous vide de construction, faux plafond ● sous caniveau, moulures, plinthes, chambranles 	B
	<ul style="list-style-type: none"> ● en apparent contre mur ou plafond ● sur chemin de câbles ou tablettes non perforées 	C
câbles multiconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ● sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé ● fixés en apparent, espacés de la paroi ● câbles suspendus 	E
câbles monoconducteurs	<ul style="list-style-type: none"> ● sur échelles, corbeaux, chemin de câbles perforé ● fixés en apparent, espacés de la paroi ● câbles suspendus 	F

Facteur de correction K1

lettre de sélection	cas d'installation	K1
B	● câbles dans des produits encastrés directement dans des matériaux thermiquement isolants	0,70
	● conduits encastrés dans des matériaux thermiquement isolants	0,77
	● câbles multiconducteurs	0,90
C	● vides de construction et caniveaux	0,95
	● pose sous plafond	0,95
B, C, E, F	● autres cas	1

Facteur de correction K2

lettre de sélection	disposition des câbles jointifs	facteur de correction K2											
		nombre de circuits ou de câbles multiconducteurs											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
B, C, F	encastrés ou noyés dans les parois	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,40	0,40
C	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.		
	simple couche au plafond	1,00	0,85	0,76	0,72	0,69	0,67	0,66	0,65	0,64			
E, F	simple couche sur des tablettes horizontales perforées ou sur tablettes verticales	1,00	0,88	0,82	0,77	0,75	0,73	0,73	0,72	0,72			
	simple couche sur des échelles à câbles, corbeaux, etc.	1,00	0,88	0,82	0,80	0,80	0,79	0,79	0,78	0,78			

Lorsque les câbles sont disposés en plusieurs couches, appliquer en plus un facteur de correction de :

- 0,80 pour deux couches
- 0,73 pour trois couches
- 0,70 pour quatre ou cinq couches.

Facteur de correction K3

températures ambiantes (°C)	isolation		
	élastomère (caoutchouc)	polychlorure de vinyle (PVC)	polyéthylène réticulé (PR) butyle, éthylène, propylène (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
30	1,00	1,00	1,00
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

Facteur de correction Kn (conducteur Neutre chargé) (selon la norme NF C 15-100 § 523.5.2)

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

Facteur de correction dit de symétrie Ks (selon la norme NF C 15-105 § B.5.2 et le nombre de câbles en parallèle)

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

Exemple d'un circuit à calculer selon la méthode NF C 15-100 § 523.7

Un câble polyéthylène réticulé (PR) triphasé + neutre (4^e circuit à calculer) est tiré sur un chemin de câbles perforé, conjointement avec 3 autres circuits constitués :

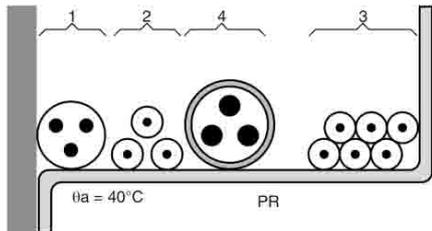
- d'un câble triphasé (1^{er} circuit)
- de 3 câbles unipolaires (2^e circuit)
- de 6 câbles unipolaires (3^e circuit) : ce circuit est constitué de 2 conducteurs par phase.

Il y aura donc 5 regroupements triphasés.

La température ambiante est de 40 °C et

le câble véhicule 58 ampères par phase.

On considère que le neutre du circuit 4 est chargé.



La lettre de sélection donnée par le tableau correspondant est E.

Les facteurs de correction K1, K2, K3 donnés par les tableaux correspondants sont respectivement :

- K1 = 1
- K2 = 0,75
- K3 = 0,91.

Le facteur de correction neutre chargé est :

- Kn = 0,84.

Le coefficient total K = K1 x K2 x K3 x Kn est donc 1 x 0,75 x 0,91 x 0,84 soit :

- K = 0,57.

Détermination de la section

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

Le courant admissible dans la canalisation est Iz = 63 A.

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

En se plaçant sur la ligne correspondant à la lettre de sélection E, dans la colonne PR3, on choisit la valeur immédiatement supérieure à 110,5 A, soit, ici :

- pour une section cuivre 127 A, ce qui correspond à une section de 25 mm²,
- pour une section aluminium 120 A, ce qui correspond à une section de 35 mm².

Détermination de la section d'un conducteur neutre chargé

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

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

- taux (ih3) < 15% :

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

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

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

Détermination de la section minimale

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

lettre de sélection	isolant et nombre de conducteurs chargés (3 ou 2)									
	caoutchouc ou PVC					butyle ou PR ou éthylène PR				
	B	PVC3	PVC2		PR3	PR3	PR2			
	C		PVC3		PVC2	PR3	PR2			
	E			PVC3	PVC2	PVC2	PR3		PR2	
	F				PVC3		PVC2	PR3		PR2
section cuivre (mm ²)	1,5	15,5	17,5	18,5	19,5	22	23	24	26	
	2,5	21	24	25	27	30	31	33	36	
	4	28	32	34	36	40	42	45	49	
	6	36	41	43	48	51	54	58	63	
	10	50	57	60	63	70	75	80	86	
	16	68	76	80	85	94	100	107	115	
	25	89	96	101	112	119	127	138	149	161
	35	110	119	126	138	147	158	169	185	200
	50	134	144	153	168	179	192	207	225	242
	70	171	184	196	213	229	246	268	289	310
	95	207	223	238	258	278	298	328	352	377
	120	239	259	276	299	322	346	382	410	437
	150		299	319	344	371	395	441	473	504
	185		341	364	392	424	450	506	542	575
	240		403	430	461	500	538	599	641	679
	300		464	497	530	576	621	693	741	783
	400					656	754	825		940
	500					749	868	946		1 083
	630					855	1 005	1 088		1 254
section aluminium (mm ²)	2,5	16,5	18,5	19,5	21	23	25	26	28	
	4	22	25	26	28	31	33	35	38	
	6	28	32	33	36	39	43	45	49	
	10	39	44	46	49	54	58	62	67	
	16	53	59	61	66	73	77	84	91	
	25	70	73	78	83	90	97	101	108	121
	35	86	90	96	103	112	120	126	135	150
	50	104	110	117	125	136	146	154	164	184
	70	133	140	150	160	174	187	198	211	237
	95	161	170	183	195	211	227	241	257	289
	120	186	197	212	226	245	263	280	300	337
	150		227	245	261	283	304	324	346	389
	185		259	280	298	323	347	371	397	447
	240		305	330	352	382	409	439	470	530
	300		351	381	406	440	471	508	543	613
	400					526	600	663		740
	500					610	694	770		856
	630					711	808	899		996

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

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

- taux (ih3) > 33% :

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

Selon le type de câble utilisé :

○ câbles multipolaires : la section du conducteur neutre (Sn) est égale à celle nécessaire pour la section des conducteurs de phases (Sph) et un facteur de correction de 1,45/0,84 doit être pris en compte pour l'ensemble des conducteurs.

Sn = Sph = Spho x 1,45/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

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

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

Sn = Spho x 1,45/0,84

Sph = Spho x 1/0,84

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

Sn = Sph = Spho x 1/0,84 (facteur de dimensionnement pour l'ensemble des conducteurs, par rapport à la section Spho calculée).

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET ÉLECTRIQUES :

Cuivre

Section (mm ²)	Diamètre nominal total (mm)	Poids nominal (kg/km)	Rayon de courbure minimal (mm)	Courant nominal maximal Air 30°C * (A)	Courant nominal maximal Enterré 20°C ** (A)	Chute de tension cos(φ) = 1 (V/A.km)	Prix Euros HT/km
1 x 1,5	6	40	50	23	21	21	310 €
1 x 2,5	6	46	50	32	28	13	477 €
1 x 4	6	65	54	42	36	8,1	676 €
1 x 6	7	85	59	54	44	5,5	984 €
1 x 10	8	130	68	75	58	3,3	1 572 €
1 x 16	9	190	77	100	75	2,1	2 430 €
1 x 25	10	280	90	135	96	1,4	3 753 €
1 x 35	11	370	99	169	115	1	5 055 €
1 x 50	12	490	108	207	135	0,77	6 778 €
1 x 70	14	690	126	268	167	0,56	9 786 €
1 x 95	16	940	144	328	197	0,42	13 334 €
1 x 120	18	1 170	158	383	223	0,35	16 814 €
1 x 150	20	1 430	176	444	251	0,3	20 844 €
1 x 185	22	1 800	194	510	281	0,26	25 853 €
1 x 240	25	1 340	221	607	324	0,22	33 761 €
1 x 300	27	2 900	243	703	365	0,19	42 479 €
1 x 400	31	3 700	275	823	-	0,17	54 660 €
1 x 500	35	4 800	315	1 083	-	0,15	69 854 €
1 x 630	40	6 200	356	1 254	-	0,14	90 289 €
2 x 1,5	9	95	68	26	25	25	607 €
2 x 2,5	10	120	76	36	33	15	897 €
2 x 4	10	165	80	49	43	9,5	1 355 €
2 x 6	12	230	92	63	53	6,3	2 038 €
2 x 10	14	330	108	86	71	3,8	3 178 €
2 x 16	15	470	120	115	91	2,4	4 927 €
2 x 25	19	740	152	149	116	1,6	7 646 €
2 x 35	21	960	164	185	139	1,1	10 236 €

* Courant maximal selon IEC 60364-5-52 tableau B.52.12, méthode d'installation F, pour câbles mono conducteurs et méthode d'installation E pour câbles multiconducteurs.

** Courant maximal selon IEC 60364-5-52 tableau B.52.5 pour câbles mono conducteurs et tableau 52.3 pour câbles à deux conducteurs, méthode d'installation D1.

Caractéristiques des disjoncteurs et interrupteurs NW08 à NW63



DRES5 : disjoncteur Masterpact NW

Caractéristiques communes		Choix des capteurs																																
Nombre de pôles	3/4	Calibre du capteur (A)																																
Tension assignée d'isolement (V)	UI 1000/1250	Reglage du seuil I _r (A)																																
Tension de tenue aux chocs (kV)	Uimp 12																																	
Tension assignée de emploi (V CA 50/60 Hz)	Ue 690/1150																																	
Aptitude au sectionnement	IEC 60947-2 → K																																	
Degré de pollution	IEC 60664-1 4 (1000V) / 3 (1250V)																																	
Disjoncteurs de base		(1) Disjoncteur NW02 nous consulter.																																
Disjoncteurs suivant IEC 60947-2																																		
Courant assigné (A)		NW08			NW10			NW12			NW16			NW20			NW25			NW32			NW40			NW40b			NW50			NW63		
Calibre du 4 ^{ème} pôle (A)		800			1000			1250			1600			2000			2500			3200			4000			4000			5000			6300		
Type de disjoncteur		N1			H1 ⁽¹⁾			H2			L1 ⁽¹⁾			H1 ⁽¹⁾			H2			H3			H3			H10			H1			H2		
Pouvoir de coupure ultime (kA eff)		42			65			100			150			200			250			320			4000			4000			5000			6300		
V CA 50/60 Hz		42			65			100			150			200			250			320			4000			4000			5000			6300		
Pouvoir assigné de service (kA eff)		42			65			100			150			200			250			320			4000			4000			5000			6300		
Ics		100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %		
Icw		42			65			100			150			200			250			320			4000			4000			5000			6300		
Icm		88			143			220			330			443			557			670			783			897			1010			1124		
Temps de coupure (ms) de l'ordre de déclenchement à l'extinction de l'arc		< 70			< 70			< 70			< 70			< 70			< 70			< 70			< 70			< 70			< 70			< 70		
Temps de fermeture (ms)		< 70			< 70			< 70			< 70			< 70			< 70			< 70			< 70			< 70			< 70			< 70		
Disjoncteurs suivant NEMA AB1																																		
Pouvoir de coupure (kA)		42			65			100			150			200			250			320			4000			4000			5000			6300		
V CA 50/60 Hz		42			65			100			150			200			250			320			4000			4000			5000			6300		
Disjoncteurs sans protection																																		
Déclenchement par déclencheur shunt suivant IEC 60947-2																																		
Type de disjoncteur		NA			HA			HF ⁽²⁾			HA			HF ⁽²⁾			HA			HF ⁽²⁾			HA			HF ⁽²⁾			HA			HF ⁽²⁾		
Pouvoir de coupure ultime Icu (kA eff) V CA 50/60 Hz		88			105			187			105			187			105			187			105			187			105			187		
Pouvoir assigné de coupure de service (kA eff)		88			105			187			105			187			105			187			105			187			105			187		
Ics		100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %		
Icw		36			50			50			36			50			50			36			50			50			36			50		
Protection de surcharge et de court-circuit		Relais de protection externe : temporisation maxi de la protection de court-circuit : 350 ms ⁽⁴⁾																																
Pouvoir assigné de fermeture (kA crête) V CA 50/60 Hz		105			187			105			187			105			187			105			187			105			187			105		
Interrupteurs suivant IEC 60947-3 et Annexe A																																		
Type d'interrupteur		NA			HA			HF			HA10			HF			HA10			HF			HA10			HF			HA10			HF		
Pouvoir assigné de fermeture (kA crête) V CA 50/60 Hz		88			105			187			105			187			105			187			105			187			105			187		
Pouvoir assigné de coupure de service (kA eff) V CA 50/60 Hz		88			105			187			105			187			105			187			105			187			105			187		
Ics		100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %			100 %		
Icw		36			50			50			36			50			50			36			50			50			36			50		
Interrupteurs de mise à la terre																																		
Pouvoir de fermeture (kA crête)		105			187			105			187			105			187			105			187			105			187			105		
Courant assigné de courte durée admissible (kA eff)		60 Hz			1 s			3 s			60 Hz			1 s			3 s			60 Hz			1 s			3 s			60 Hz			1 s		
Durabilité mécanique et électrique suivant IEC 60947-2/3 à In/le																																		
Durée de vie		25			20			20			20			20			20			20			20			20			20			20		
Cycles F/O x 1000		Mécanique			Avec maintenance			Sans maintenance			Mécanique			Avec maintenance			Sans maintenance			Mécanique			Avec maintenance			Sans maintenance			Mécanique			Avec maintenance		
Type de disjoncteur		N1/H1/H2			L1			H10			H1/H2			H3			H10			H1/H2			H3			H10			H1			H2		
Courant assigné		800/1000/1250/1600			2000			2000			2500/3200/4000			2500/3200/4000			2500/3200/4000			2500/3200/4000			2500/3200/4000			2500/3200/4000			2500/3200/4000			2500/3200/4000		
Cycles F/O x 1000		10			3			8			2			3			5			1,25			1,5			1,5			1,5			1,5		
IEC 60947-2		1150 V			1150 V			1150 V			1150 V			1150 V			1150 V			1150 V			1150 V			1150 V			1150 V			1150 V		
Type de disjoncteur ou d'interrupteur		H1/H2/NA/HA/HF			H1/H2/NA/HA/HF			H1/H2/NA/HA/HF			H1/H2/NA/HA/HF			H1/H2/NA/HA/HF			H1/H2/NA/HA/HF			H1/H2/NA/HA/HF			H1/H2/NA/HA/HF			H1/H2/NA/HA/HF			H1/H2/NA/HA/HF			H1/H2/NA/HA/HF		
Courant d'emploi assigné		800/1000/1250/1600			2000			2000			2500/3200/4000			2500/3200/4000			2500/3200/4000			2500/3200/4000			2500/3200/4000			2500/3200/4000			2500/3200/4000			2500/3200/4000		
Cycles F/O x 1000		10			6			10			6			10			6			10			6			10			6			10		
IEC 60947-3		690 V			690 V			690 V			690 V			690 V			690 V			690 V			690 V			690 V			690 V			690 V		
Type de disjoncteur ou d'interrupteur		AC33A			AC33A			AC33A			AC33A			AC33A			AC33A			AC33A			AC33A			AC33A			AC33A			AC33A		
Pouvoir assigné de coupure de service (kA eff)		300			450			560			670			770			870			970			1070			1170			1270			1370		
Cycles F/O x 1000		335			450			560			670			770			870			970			1070			1170			1270			1370		
IEC 60947-3		400			500			600			700			800			900			1000			1100			1200			1300			1400		
Type de disjoncteur ou d'interrupteur		AC33			AC33			AC33			AC33			AC33			AC33			AC33			AC33			AC33			AC33			AC33		
Pouvoir assigné de coupure de service (kA eff)		400			500			600			700			800			900			1000			1100			1200			1300			1400		
Cycles F/O x 1000		400			500			600			700			800			900			1000			1100			1200			1300			1400		
IEC 60947-3		440			550			660			770			880			990			1100			1210			1320			1430			1540		
Type de disjoncteur ou d'interrupteur		AC33			AC33			AC33			AC33			AC33			AC33			AC33			AC33			AC33			AC33			AC33		
Pouvoir assigné de coupure de service (kA eff)		440			550			660			770			880			990			1100			1210			1320			1430			1540		
Cycles F/O x 1000		440			550			660			770			880			990			1100			1210			1320			1430			1540		
IEC 60947-3		440			550			660			770			880			990			1100			1210			1320			1430			1540		

(1) 50 °C : avec raccordement prises arrière verticales. Voir les tableaux de déclassement en température pour les autres types de raccordement.
 (2) Se reporter aux courbes de limitation dans le chapitre "Caractéristiques complémentaires".
 (3) Equipé d'un déclencheur sous courant de fermeture.
 (4) La réaction externe doit respecter les contraintes thermiques admises par le disjoncteur (nous consulter), ouverture sur défaut.
 (5) Valable pour 480 V NEMA.
 (6) Adapté à la commande des moteurs pour démarrage direct.
 (7) L'utilisation en régime IT des NW08 à NW20 H1 est limitée à une tension du réseau de 500 V.



Disjoncteurs et interrupteurs jusqu'à 6300 A
Disjoncteurs Compact NSX
 Caractéristiques techniques



Compact NSX100/160/250



Compact NSX400/630

Caractéristiques communes

tensions assignées	UI	800
d'isolement (V)	Uimp	8
de tenue aux chocs (kV)	Ue	690
d'utilisation (V)	CA, 50/60 Hz	oui
aptitude au sectionnement	IEC/EN 60947-2	A
catégorie d'emploi	IEC 60964-1	3
degré de pollution		

Caractéristiques communes

commande	manuelle	par maneton
	électrique	rotative standard ou prolongée
	fixe	avec télécommande
versions	débrochantable	sur socle
		sur châssis

Disjoncteurs

niveaux de pouvoir de coupure

caractéristiques suivant CE/IEC 60947-2

courant assigné (A)	In		-40 °C		100		160		250		400		630	
	2 (3)	3, 4	2 (3)	3, 4	2 (3)	3, 4	2 (3)	3, 4	2 (3)	3, 4	2 (3)	3, 4	2 (3)	3, 4
pouvoir de coupure (kA eff.)	Icu		CA 50/60 Hz		220/240 V		36		50		70		100	
	Ics		CA 50/60 Hz		220/240 V		36		50		70		100	
			CA 50/60 Hz		380/415 V		35		50		70		100	
			CA 50/60 Hz		440 V		25		36		50		70	
			CA 50/60 Hz		500 V		22		35		40		50	
pouvoir de coupure de service (kA eff.)	Icu		CA 50/60 Hz		220/240 V		8		10		15		20	
	Ics		CA 50/60 Hz		220/240 V		8		10		15		20	
			CA 50/60 Hz		380/415 V		8		10		15		20	
			CA 50/60 Hz		440 V		4		10		15		20	
			CA 50/60 Hz		500 V		4		10		15		20	
durabilité (cycles F-0)	mécanique						50000		40000		20000		15000	
	électrique						20000		20000		12000		8000	
							30000		10000		6000		4000	
							20000		15000		10000		6000	
							10000		7500		5000		3000	

caractéristiques suivant NEMA-AB1

pouvoir de coupure (kA eff.)

CA 50/60 Hz	240 V	85	90	100	120	150	85	90	100	120	150	40	85	100	120	150
	480 V	35	65	90	130	35	50	65	90	130	30	42	65	90	130	30
	600 V	8	20	35	40	50	20	20	35	40	50	20	35	40	50	20

caractéristiques suivant UL508

pouvoir de coupure (kA eff.)

CA 50/60 Hz	240 V	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85
	480 V	25	50	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65	65
	600 V	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

protection et mesure

protection contre courts-circuits	magnétique seul	■
protection contre surcharges / courts-circuits magnéto-thermique	magnétique et thermique	■
protection électronique	avec protection du neutre (OIF-0,5-1-OSN) (1)	■
	avec protection de terre	■
	avec sélectivité ZSI (2)	■

affichage / mesure I, U, f, P, E, THD / mesure du courant coupés

options	affichage Power Meter sur porte	■
	aide à l'exploitation	■
	compteurs	■
	historiques et alarmes	■
	com de mesure	■
	com états de l'appareil / commande	■
	par bloc Vigi	■
	par relais Vigirex associé	■

installation / raccordements

dimensions (mm)	fixe, prises avant	2/3P	105 x 161 x 86	105 x 161 x 86	140 x 225 x 110
	L x P x P	4P	140 x 161 x 86	140 x 161 x 86	185 x 255 x 110
masses (kg)	fixe, prises avant	2/3P	2,05	2,4	6,05
		4P	2,6	2,8	7,90
	plages épanouisseurs	sans avec épanouisseurs	35/45 mm	35/45 mm	45/52,5 mm
raccordements	plages épanouisseurs	sans avec épanouisseurs	300	300	4 x 240
	câbles grossiers sections Cu ou Al	section	mm²	mm²	mm²

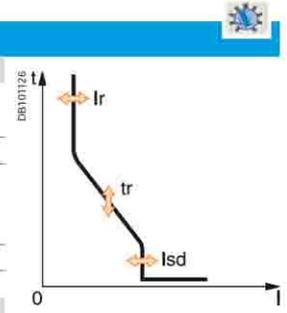
(1) OSN: "Over Sized Neutral Protection" pour neutrs surchargé - cas des harmoniques H3.

(2) ZSI: "Zone Selectivity Interlocking" - sélectivité logique avec fils pilotes.

(3) Disjoncteur ZP en boîtier 3P pour type P; uniquement avec déclencheur magnétothermique.

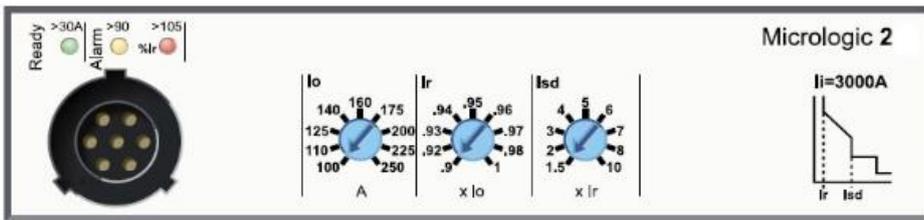
Micrologic 2.0 A pour Masterpact NW

Protections		Micrologic 2.0 A									
Long retard											
Seuil (A)	$I_r = I_n \times \dots$	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,95	0,98	1	
Déclenchement entre 1,05 à 1,20 I_r		Autres plages ou inhibition par changement de plug long retard									
Réglage temporisation	tr (s)	0,5	1	2	4	8	12	16	20	24	
Temporisation (s)	Précision : 0 à -30 %	1,5 x I_r	12,5	25	50	100	200	300	400	500	600
	Précision : 0 à -20 %	6 x I_r	0,7 ⁽¹⁾	1	2	4	8	12	16	20	24
	Précision : 0 à -20 %	7,2 x I_r	0,7 ⁽²⁾	0,69	1,38	2,7	5,5	8,3	11	13,8	16,6
Mémoire thermique		20 min avant et après déclenchement									
(1) 0 à -40 % - (2) 0 à -60 %											
Instantanée											
Seuil (A)	$I_{sd} = I_r \times \dots$	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	
Précision : ±10 %											
Temporisation		Temps de non déclenchement : 20 ms Temps max de coupure : 80 ms									

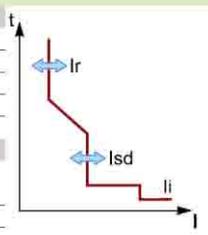


Micrologic 2 pour Compact NSX avec la figure ci-après qui correspond au NSX250 pour I_n

Micrologic 2



Micrologic 2		calibres (A)							In à 40 °C (1)				
disjoncteur		40	100	160	250	400	630	40	100	160	250	400	630
Compact NSX100		■	■	-	-	-	-	■	■	■	■	■	■
Compact NSX160		■	■	■	-	-	-	■	■	■	■	■	■
Compact NSX250		■	■	■	■	-	-	■	■	■	■	■	■
Compact NSX400		-	-	-	■	■	-	■	■	■	■	■	■
Compact NSX630		-	-	-	■	■	■	■	■	■	■	■	■
L Long retard													
seuil (A)	I_r	valeur selon calibre du déclencheur (I_n) et cran du commutateur											
déclenchement entre 1,05 et 1,20 I_r	$I_n = 40$ A	$I_o =$	18	18	20	23	25	28	32	36	40		
	$I_n = 100$ A	$I_o =$	40	45	50	55	63	70	80	90	100		
	$I_n = 160$ A	$I_o =$	63	70	80	90	100	110	125	150	160		
	$I_n = 250$ A (NSX250)	$I_o =$	100	110	125	140	160	175	200	225	250		
	$I_n = 250$ A (NSX400)	$I_o =$	70	100	125	140	160	175	200	225	250		
	$I_n = 400$ A	$I_o =$	160	180	200	230	250	280	320	360	400		
	$I_n = 630$ A	$I_o =$	250	280	320	350	400	450	500	570	630		
$I_r = I_o \times \dots$		réglable fin de 0,9 à 1 en 9 crans (0,9 - 0,92 - 0,93 - 0,94 - 0,95 - 0,96 - 0,97 - 0,98 - 1) pour chaque valeur de I_o											
temporisation (s)	tr	non réglable											
précision 0 à -20 %		1,5 x I_r	400										
		6 x I_r	16										
		7,2 x I_r	11										
mémoire thermique		20 minutes avant et après déclenchement											
S₀ Court retard à temporisation fixe													
seuil (A)	$I_{sd} = I_r \times \dots$	1,5	2	3	4	5	6	7	8	10			
précision ±10 %													
temporisation (ms)	tsd	non réglable											
temps de non déclenchement		20											
temps maximal de coupure		80											
I Instantanée													
seuil (A)	I_i non réglable	600	1500	2400	3000	4800	6900						
précision ±15 %	temps de non déclenchement	10 ms											
	temps maximum de coupure	50 ms pour $I > 1,5 I_i$											



(1) En cas d'utilisation des disjoncteurs à température élevée, le réglage des Micrologic doit tenir compte des limites thermiques de l'appareil : voir tableau de déclassement.



AC Current transducer APR-B420L

$I_{PN} = 10 \dots 400 \text{ A}$

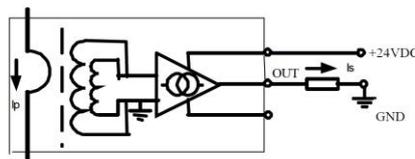
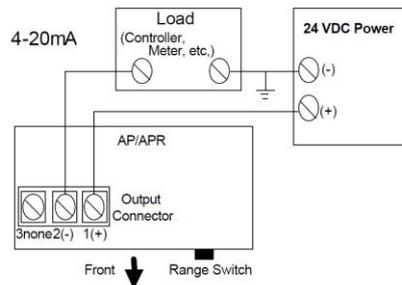
Split-core transducer for the electronic measurement of AC currents (all waveforms), with galvanic isolation between the primary circuit (high power) and the secondary circuit (electronics). Switch selectable measuring ranges and True RMS 4-20mA current output (loop powered).



AC Current Transducer AP-B420L

$I_{PN} = 10 \dots 400 \text{ A}$

Split-core transducer for the electronic measurement of AC sinusoidal waveform currents, with galvanic separation between the primary circuit and the secondary circuit. Switch selectable measuring ranges and rms 4-20 mA current output (loop powered).



Electrical data APR-B420L			
Primary Nominal Current I_{PN} (A.t.rms)	Output Current I_{OUT} (mA)	Type	RoHS since date code
10,25,50	4-20	APR 50 B420L	46354
50,75,100	4-20	APR 100 B420L	47009
100,150,200	4-20	APR 200 B420L	46317
200,300,400	4-20	APR 400 B420L	46291

S7-1500

Caractéristiques techniques



Modules d'entrée analogiques

	AI 8 x U/I/RTD/TC ST	AI 8 x U/I HS
Nombre d'entrées	8	8
Résolution	16 bits signe compris	16 bits signe compris
Type de mesure	tension, courant, résistance, thermomètre à résistance, thermocouple	Tension, courant
Séparation galvanique entre les voies	Non	Non
Tension d'alimentation assignée	24 V CC	24 V CC
Différence de potentiel admissible entre les entrées (UCM)	10 V CC	10 V CC
Alarme de diagnostic	Oui	Oui
Alarme process	Oui	Oui
Mode isochrone pris en charge	Non	Oui
Temps de conversion	9/23/27/107 ms	125 µs
Mise en œuvre <ul style="list-style-type: none"> centralisée avec S7-1500 décentralisée avec ET 200MP 	Oui Oui	Oui Oui
N° de réf. générique 6ES7	6ES7 531-7KF...	6ES7 531-7NF...

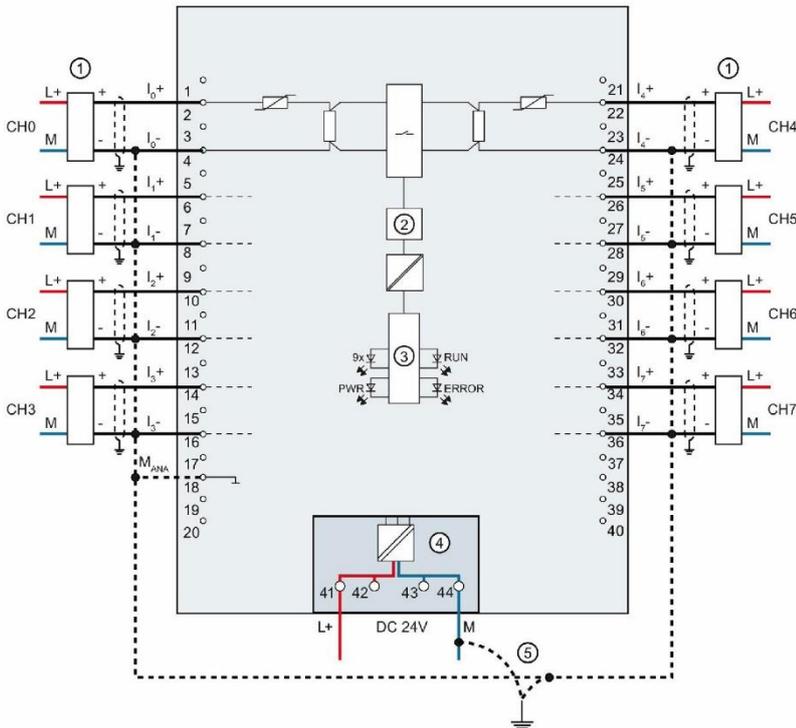
Modules de sorties analogiques

	AQ 4 x U/I ST	AQ 8 x U/I HS
Nombre de sorties	4	8
Résolution	16 bits signe compris	16 bits signe compris
Type de sortie	Tension, courant	Tension, courant
Séparation galvanique entre les voies	Non	Non
Tension d'alimentation assignée	24 V CC	24 V CC
Différence de potentiel admissible entre S- et M _{ANA} (UCM)	8 V CC	8 V CC
Alarme de diagnostic	Oui	Oui
Alarme process	Non	Non
Mode isochrone pris en charge	Non	Oui
Mise en œuvre <ul style="list-style-type: none"> centralisée avec S7-1500 décentralisée avec ET 200MP 	Oui Oui	Oui Oui
N° de réf. générique 6ES7	6ES7 532-5HD...	6ES7 532-5HF...

DRES10 : raccordement des modules d'entrées analogiques

Connexion : Transducteur de mesure 4 fils pour mesure du courant

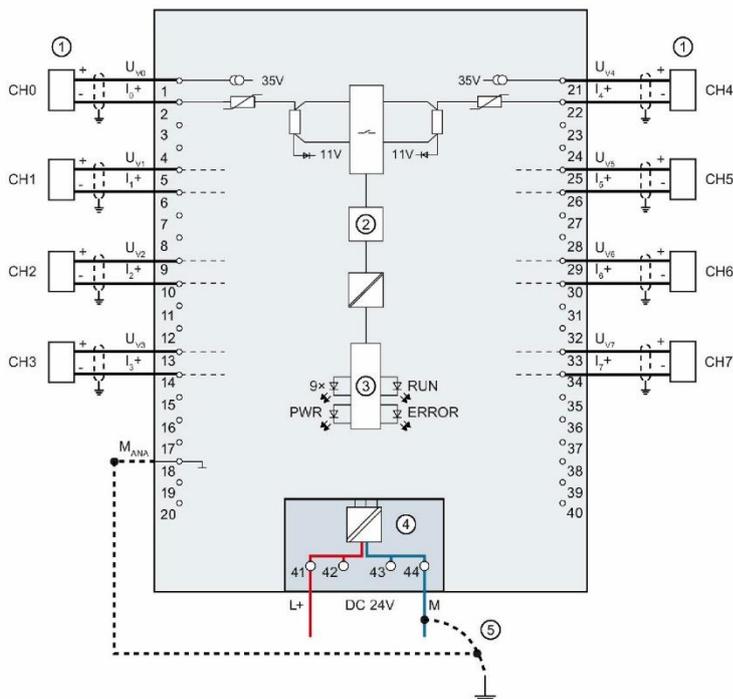
La figure suivante montre un exemple de brochage pour la mesure de courant au moyen d'un transducteur de mesure 4 fils.



- | | | |
|---|-------|---|
| ① Connexion transducteur de mesure 4 fils | CHx | Voie ou 9 x état de voie (verte/rouge) |
| ② Convertisseur analogique-numérique (CAN) | RUN | LED de visualisation d'état (verte) |
| ③ Coupleur de bus interne | ERROR | LED de signalisation d'erreur (rouge) |
| ④ Tension d'alimentation via l'unité d'alimentation | PWR | LED pour tension d'alimentation (verte) |
| ⑤ Ligne équipotentielle (en option) | | |

Connexion : Transducteur de mesure 2 fils pour mesure du courant

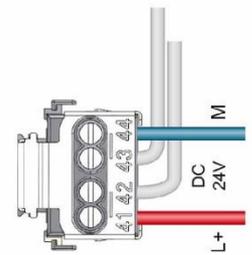
La figure suivante montre un exemple de brochage pour la mesure de courant au moyen d'un transducteur de mesure 2 fils.



- | | | |
|---|-------|---|
| ① Connexion transducteur de mesure 2 fils | CHx | Voie ou 9 x état de voie (verte/rouge) |
| ② Convertisseur analogique-numérique (CAN) | RUN | LED de visualisation d'état (verte) |
| ③ Coupleur de bus interne | ERROR | LED de signalisation d'erreur (rouge) |
| ④ Tension d'alimentation via l'unité d'alimentation | PWR | LED pour tension d'alimentation (verte) |
| ⑤ Ligne équipotentielle (en option) | | |

Brochage de l'unité d'alimentation

L'unité d'alimentation est enfilée sur le connecteur frontal et sert à l'alimentation électrique du module analogique. Raccordez la tension d'alimentation à la borne 41 (L+) et à la borne 44 (M). Utilisez la borne 42 (L+) et la borne 43 (M) pour, le cas échéant, conduire la boucle de potentiel vers le module suivant.

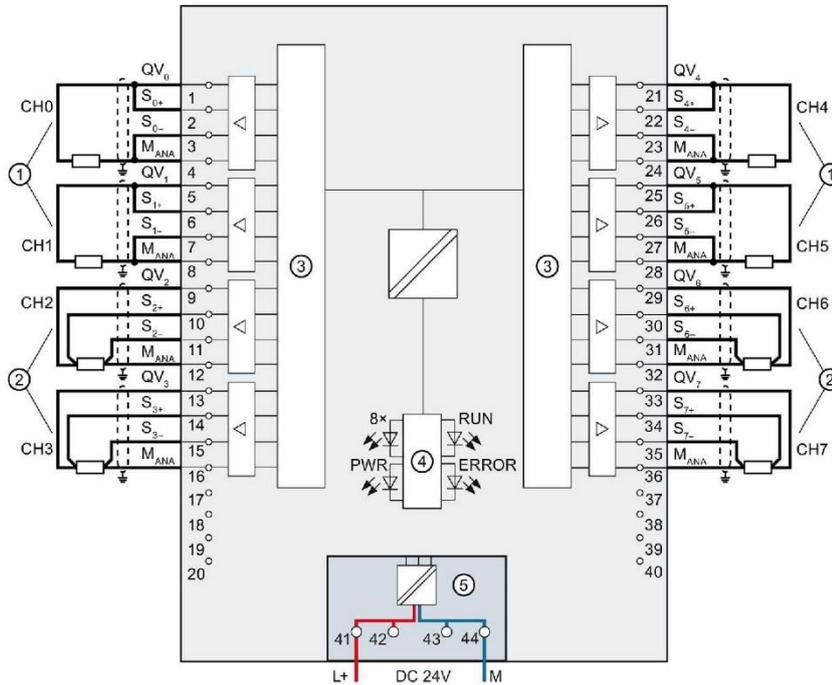


DRES11 : raccordement des modules de sorties analogiques

Schéma de principe et brochage de la sortie de tension

La figure suivante montre un exemple de brochage pour la mesure de tension.

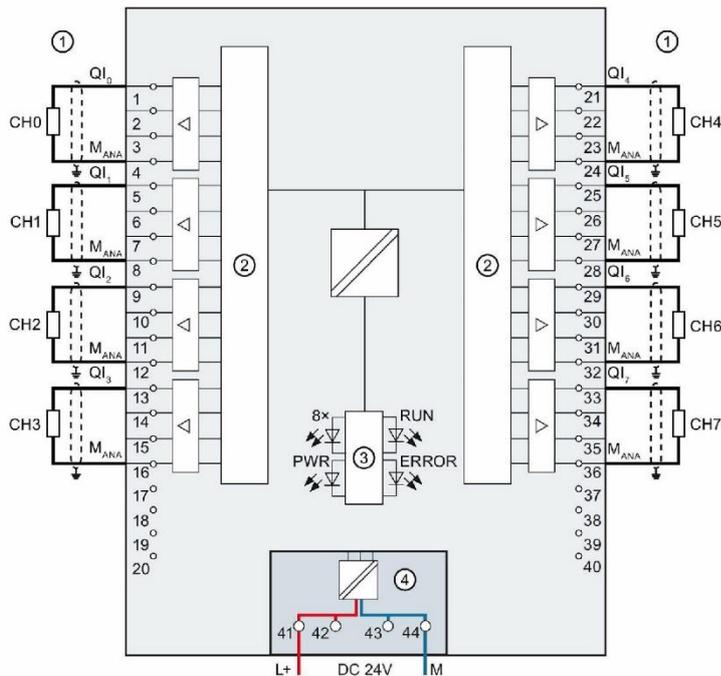
- Montage 2 fils sans compensation des résistances de ligne.
- Représentation d'un montage 4 fils avec compensation des résistances de ligne.



- | | | |
|--|--------|---|
| ① Montage 2 fils (pontage sur le connecteur frontal) | CHx | Voie ou 8 x état de voie (verte/rouge) |
| ② Montage 4 fils | MARCHE | LED de visualisation d'état (verte) |
| ③ Convertisseur numérique-analogique | ERROR | LED de signalisation d'erreur (rouge) |
| ④ Coupleur de bus interne | PWR | LED pour tension d'alimentation (verte) |
| ⑤ Tension d'alimentation via l'unité d'alimentation | | |

Schéma de principe et brochage de la sortie de courant

La figure suivante montre un exemple de brochage pour la connexion de sorties de courant.



- | | | |
|---|--------|---|
| ① Charge aux sorties de courant | CHx | Voie ou 8 x état de voie (verte/rouge) |
| ② Convertisseur numérique-analogique | MARCHE | LED de visualisation d'état (verte) |
| ③ Coupleur de bus interne | ERROR | LED de signalisation d'erreur (rouge) |
| ④ Tension d'alimentation via l'unité d'alimentation | PWR | LED pour tension d'alimentation (verte) |

BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

ÉLECTROTECHNIQUE

SESSION 2018

ÉPREUVE E4.2

ARCHE DE CÉRAMISATION DE PLAQUES VITROCÉRAMIQUES



DOSSIER RÉPONSES

Ce dossier est à rendre agrafé avec une copie

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

Partie B	2
DREP1 : document réponse relatif à la question B.1.4	2
DREP2 : document réponse relatif à la question B.1.5	2
DREP3 : document réponse relatif à la question B.1.6	3
DREP4 : document réponse relatif à la question B.2.3	3
Partie C	4
DREP5 : document réponse relatif à la question C.1.2	4
DREP6 : document réponse relatif aux questions C.1.4 et C.1.5	5
DREP7 : document réponse relatif à la question C.2.1	6
DREP8 : document réponse relatif à la question C.2.3	6
Partie D	6
DREP9 : document réponse relatif à la question D.2.1	6
DREP10 : document réponse relatif à la question D.2.2	7
DREP11 : document réponse relatif à la question D.2.3	8

Partie B

DREP1 : document réponse relatif à la question B.1.4

Qg1	Type	Ib courant d'emploi (A)	Capteur	Cran de réglage Ir	Ir (A)	Ik3 présumé (kA)	Icu (kA)
Avant modification de puissance	Masterpact NW 16N1	1 075	1 600 A		1 120	35,6	
Après modification de puissance						35,6	
Récapitulatif *							

* : il est demandé de préciser si le disjoncteur, le capteur de courant, doivent être changés ou non. En cas de changement, vous devez indiquer la nouvelle référence du disjoncteur ainsi que son réglage et la nouvelle valeur du capteur.

DREP2 : document réponse relatif à la question B.1.5

Q1	Type	Ib courant d'emploi (A)	Capteur	Cran de réglage Ir	Ir (A)	Ik3 présumé (kA)
Avant modification de puissance	Masterpact NW 16N1	880	1 000 A		900	28
Après modification de puissance						28
Récapitulatif *						

* : il est demandé de préciser si le disjoncteur, le capteur de courant, doivent être changés ou non. En cas de changement, vous devez indiquer la nouvelle référence du disjoncteur ainsi que son réglage et la nouvelle valeur du capteur.

DREP3 : document réponse relatif à la question B.1.6

QF1U	Type	Ib courant d'emploi (A)	Courant assigné (A)	Ik2 présumé (kA)	Icu (kA)
Avant modification de puissance	NSX 250 N	200	250 A	21,2	
Après modification de puissance				21,2	
Récapitulatif *					

* : il est demandé de préciser si le disjoncteur, le capteur de courant, doivent être changés ou non. En cas de changement, vous devez indiquer la nouvelle référence du disjoncteur et la nouvelle valeur du capteur.

DREP4 : document réponse relatif à la question B.2.3

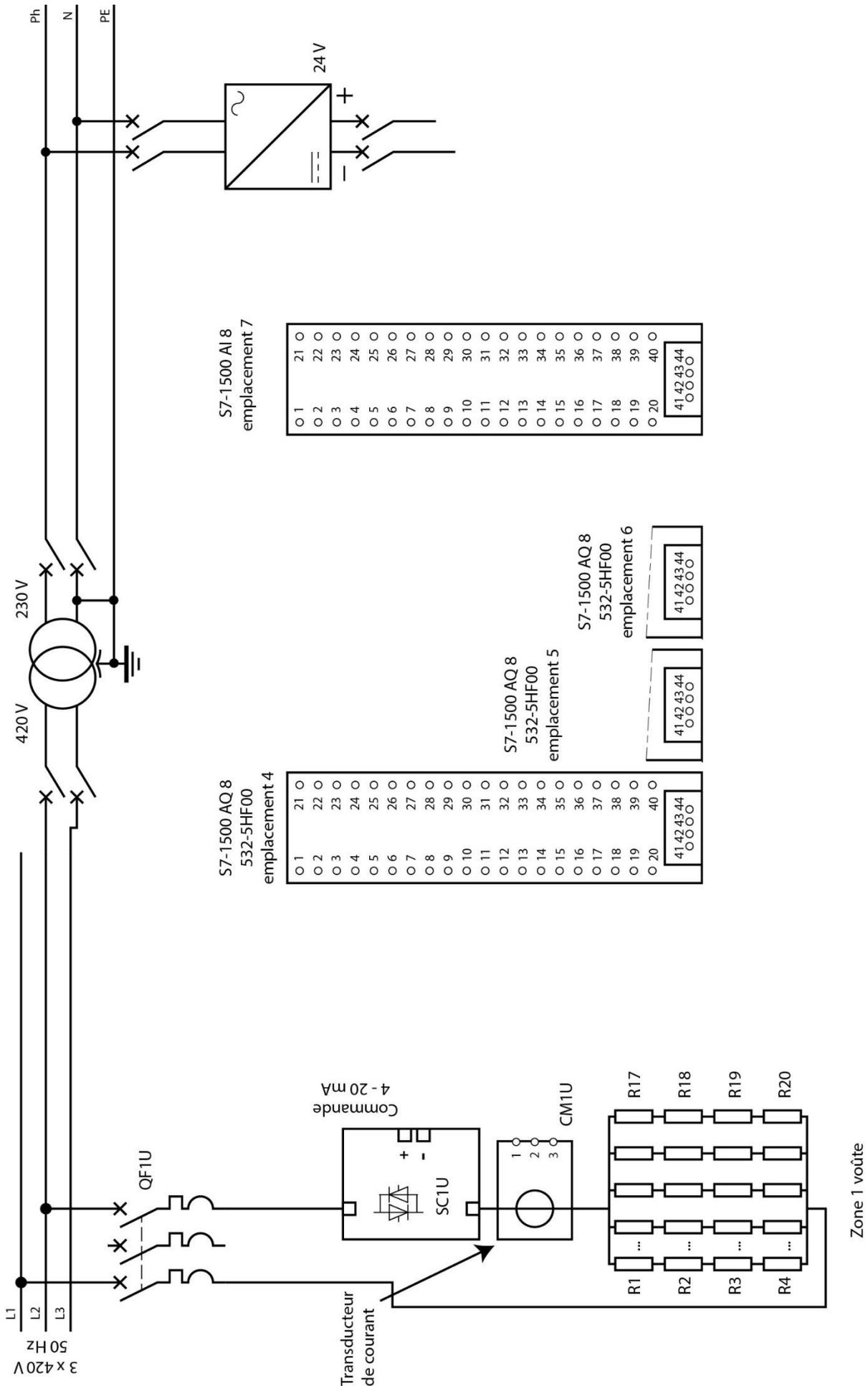
Section	Nbre conduct/phase	Coût Euros HT/km	Coût de la modification * Euros HT
Trouvée en B2.2 :	4		

* Hors frais de pose, il ne s'agit que du coût des nouveaux câbles à poser.

Partie C

DREP5 : document réponse relatif à la question C.1.2

	Intensité maxi (A)	Type transducteur	Courant primaire
Zone 1 sole	270	B420L	
Zone 1 voûte	270	Non demandé	Non demandé
Zone 2 sole	120	B420L	
Zone 2 voûte	120	Non demandé	Non demandé
Zone 3a sole	85	B420L	
Zone 3a voûte	85	Non demandé	Non demandé
Zone 3b sole	85	Non demandé	Non demandé
Zone 3b voûte	85	Non demandé	Non demandé
Zone 4a sole	50	Non demandé	Non demandé
Zone 4a voûte	50		
Zone 4b sole	50		
Zone 4b voûte	50		
Zone 5 sole	70	Non demandé	Non demandé
Zone 5 voûte	70		
Zone 6a sole	85	Non demandé	Non demandé
Zone 6a voûte	85		
Zone 6b sole	85		
Zone 6b voûte	85		
Zone 7 sole	70	Non demandé	Non demandé
Zone 7 voûte	70		
Zone 8 sole	70		
Zone 8 voûte	70		



DREP7 : document réponse relatif à la question C.2.1

Désignation	Quantité	Prix unitaire (€)	Prix total (€)
Transducteur de courant			
Module d'entrées analogiques			
Matériel consommable			
Ingénierie de mise en place			
Total à engager :			

DREP8 : document réponse relatif à la question C.2.3

Poste de dépense	Montant sur une panne (€)	Montant annuel (€)
Énergie		
Intervention technicien		
Coût total annuel :		

Partie D

DREP9 : document réponse relatif à la question D.2.1.

Hexadécimal		Hexadécimal		Hexadécimal		Hexadécimal	
0	0	0	0	C	0	2	0
Binaire 0 0 0 0 %M13.7 %M13.0		%M12.7 %M12.0 Zone 8 Soie Zone 8 Voûte Zone 7 Soie Zone 7 Voûte Zone 6b Soie Zone 6b Voûte		%M11.7 %M11.0 Zone 6a Soie Zone 6a Voûte Zone 5 Soie Zone 5 Voûte Zone 4b Soie Zone 4b Voûte Zone 4a Soie Zone 4a Voûte		%M10.7 %M10.0 Zone 3b Soie Zone 3b Voûte Zone 3a Soie Zone 3a Voûte Zone 2 Soie Zone 2 Voûte Zone 1 Soie Zone 1 Voûte	

