**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**

**maintenance des systÈmes**

**Option : Systèmes de production**

**Session 2021**

# U 4 :

# Analyse technique en vue de l’intégration d’un bien

Durée : 4 heures – Coefficient : 6

**Matériel autorisé**

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

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

Le sujet comporte 27 pages numérotées de la façon suivante :

Dossier de présentation : DP1 à DP4 de la page 3 à la page 4.

Dossier questions : DQ1 à DQ7 de la page 6 à la page 9.

Documents réponses : DR1 à DR4 de la page 11 à la page 14.

Documents techniques : DT1 à DT16 de la page 16 à la page 27.

*Les candidats rédigeront les réponses aux questions posées sur les feuilles de copie ou, lorsque cela est indiqué sur le sujet, sur les documents réponses prévus à cet effet.*

*Tous les documents réponses sont à remettre en un seul exemplaire en fin d'épreuve.*

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**

**maintenance des systÈmes**

**Option : Systèmes de production**

**Session 2021**

# U 4 :

# Analyse technique en vue de l’intégration d’un bien

Durée : 4 heures – Coefficient : 6

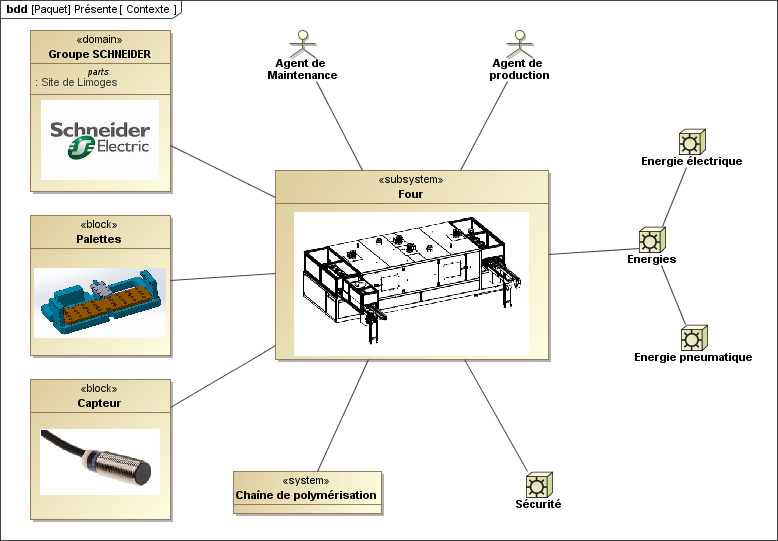
**DOSSIER DE PRESENTATION**

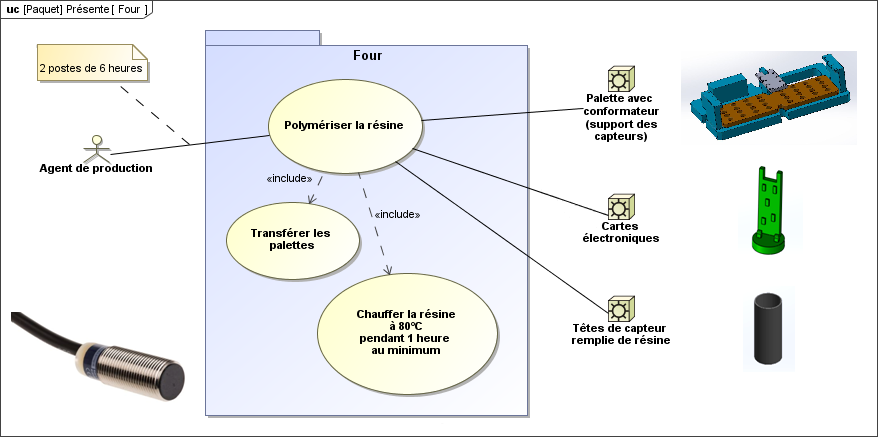
**Ce dossier contient les documents DP1 à DP4**

**de la page 3 à la page 4.**

ENTREPRISE SCHNEIDER.

L’entreprise Schneider fabrique des capteurs inductifs sur son site de Limoges. L’étude porte sur une chaîne de polymérisation de capteurs inductifs de diamètre 12 mm. On se focalisera surtout sur le four permettant la polymérisation de la résine (durcissement avec variation d’état chimique).





FOUR DE POLYMERISATION

Zone 12, entrée four

Zone 6, sortie four

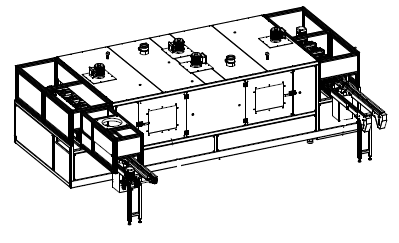
Zone 5,

refroidissement

Zones 1 et 2,

chauffage

Sens de déplacement des palettes



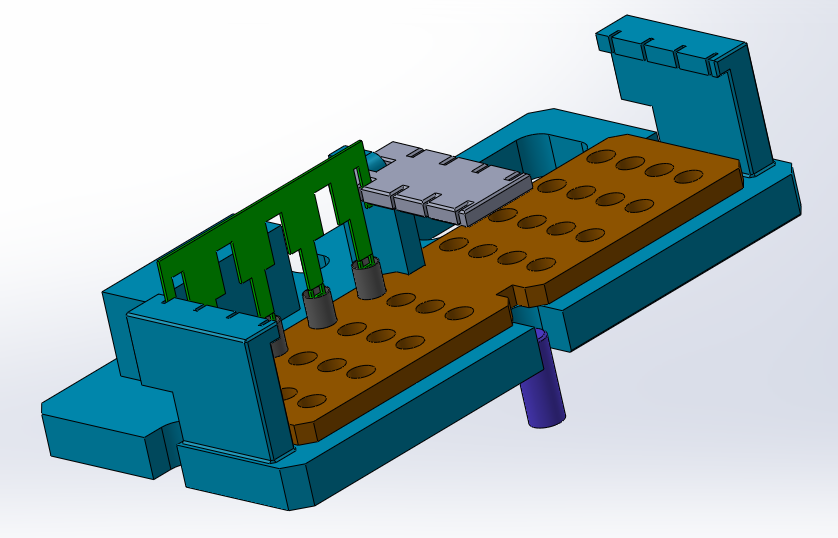
Process :

Après l’assemblage des composants électroniques constituant les capteurs, ces derniers sont placés dans les têtes de capteur remplies de résine. Cette résine a pour fonction de les maintenir et de les protéger tout au long de leur utilisation.

Placés sur une palette, les 32 capteurs (par grappe de 4) sont introduits dans le four et doivent y rester au minimum une heure à 80°C pour que la polymérisation soit complète.

La température de polymérisation ne doit jamais être inférieure à 40°C sinon la production en cours est de mauvaise qualité et devra être éliminée.

Palette avec une grappe de capteurs sur le tapis d’entrée



Palette

Tête de capteur pleine de résine

Conformateur

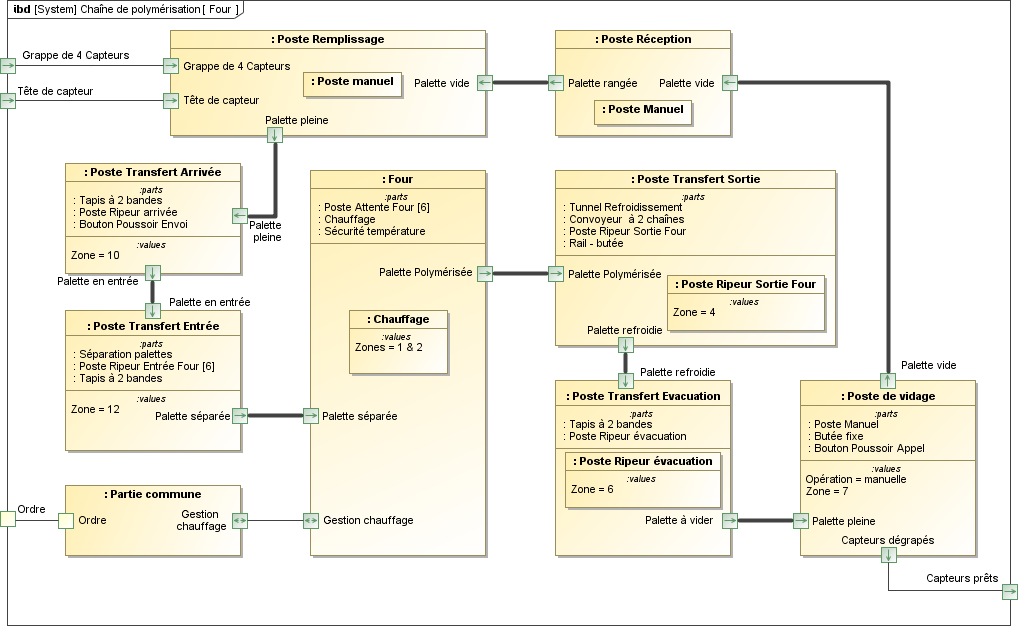
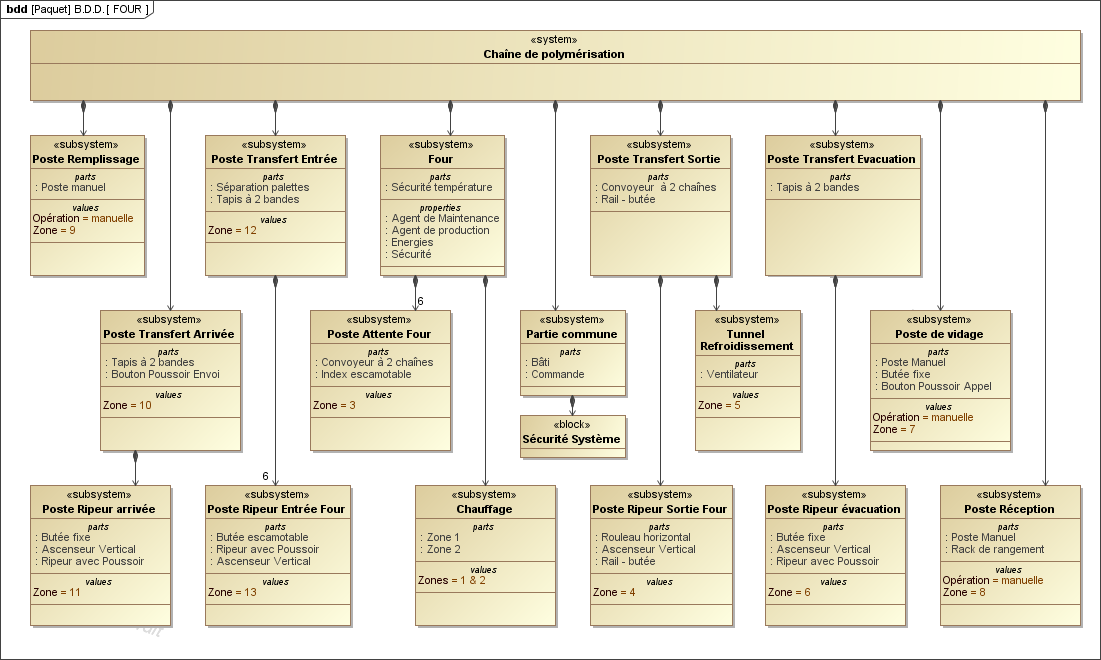
Grappe de 4 capteurs

Sens de déplacement axe z

Butée escamotable de la zone 12

Bande du tapis d’entrée

IBD de la chaîne de polymérisation



Procédure :

-1- L’opératrice prend une palette avec les têtes de capteurs remplies de résine (zone 9),

-2- L’opératrice introduit manuellement les grappes de capteurs dans la résine,

-3- Lorsque la palette contient 32 capteurs, l’opératrice appuie sur un bouton et la palette remplie part pour l’étuve (zone 10),

-4- La palette est montée sur le tapis d’entrée du four (zone 11),

-5- La palette avance et reste en attente en zone 12 où les palettes sont séparées,

-6- Une palette entre dans la zone de transfert dans la zone de chauffage (zone 13),

-7- La palette traverse les zones de chauffage 1 & 2 pour la polymérisation de la résine et reste en attente sur une butée au poste attente four (zone 3),

-8- La palette est évacuée des zones de chauffage (zone 4),

-9- Afin de permettre les manipulations sans brûlure, la palette est refroidie en zone 5,

-10- La palette arrive au poste de transfert et est transférée vers le tapis de retour (zone 6),

-11- L’opératrice en zone 7 :

-a) Appelle la palette à vider en appuyant sur un bouton,

-b) Vide la palette de ses grappes de capteurs,

-c) Sépare les capteurs,

-d) Repose la palette vide sur le tapis de retour,

-12- La palette revient au poste de réception des palettes vides (zone 8) et peut être réutilisée pour un nouveau cycle.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**

**maintenance des systÈmes**

**Option : Systèmes de production**

**Session 2021**

# U 4 :

# Analyse technique en vue de l’intégration d’un bien

Durée : 4 heures – Coefficient : 6

**DOSSIER QUESTIONS**

**Ce dossier contient les documents DQ1 à DQ4**

**de la page 6 à la page 9.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1** | **ANALYSE PRELIMINAIRE : Production maximale du four** | |
|  | Durée conseillée : 30 min |

*Pour un changement de production, le four de polymérisation a dû subir des modifications. Suite à ces modifications, on vous demande de vérifier la cadence de production du four afin de connaître les temps d’arrêt disponibles pour effectuer la maintenance préventive. Le four doit pouvoir fabriquer au minimum 18 000 capteurs /jour.*

*Hypothèses :*

*- Le décompte du temps de polymérisation commence dans 2 cas :*

*- si un convoyeur est complet (10 palettes),*

*- ou si le temps depuis l’entrée de la 1ère palette sur ce convoyeur est dépassé (10 minutes).*

*- Chaque palette doit rester au minimum 1h dans la zone 1 ou 2.*

*- L’entreprise fonctionne en 2 postes de 6 heures.*

*- La vitesse de déplacement des 6 convoyeurs est de 0,2* m.s-1*.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.1-1** | Documents à consulter : **DP3, DT1** et **DT2** | Répondre sur **feuille de copie** |

*En sachant qu’une palette doit rester au minimum 1 heure dans le four à 80° et en admettant que, par programmation, seulement 10 palettes sont sur un convoyeur en même temps :*

**Calculer** le temps minimum de remplissage du convoyeur 1 en utilisant la relation ci-dessous.

*Relation pour le calcul du temps de remplissage d’un convoyeur avec 10 palettes :*

Avec : D = distance interne parcourue sur le convoyeur (en m) (cf DT2)

L = longueur de la palette (en m) (cf DT1)

v = vitesse du convoyeur (en m.s-1)

**En déduire** le temps pour polymériser les capteurs de 10 palettes sur le convoyeur 1.

**En déduire** la production journalière pour le convoyeur 1.

Le nombre de convoyeurs se justifie-t-il ? **Justifier** votre réponse.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.1-2** | Documents à consulter : **DP1, DT1** | Répondre sur **feuille de copie** |

*En admettant qu’un convoyeur fait environ 300 capteurs par heure,*

**De combien de temps** d’arrêt journalier disposez-vous pour faire de la maintenance préventive sur ce four ?

Ce temps vous paraît-il convenable pour effectuer la maintenance préventive de niveau 1 (ex : graissage) et de niveau 2 (ex : changer une chaîne) ? **Justifier** votre réponse.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **2** | **AMELIORATION DE LA FIABILITE** | |
| Documents à consulter : **DT1** et **DT3** | Durée conseillée : 75 min |

*Le service maintenance a mis en évidence certains* ***dysfonctionnements****:* *il arrive que plusieurs palettes rentrent simultanément dans les postes « ripeur entrée four » zone 13. En fonctionnement normal, une seule palette est introduite à la fois.*

*Le passage de 2 palettes en même temps provoque un bourrage et un arrêt machine.*

**Solution envisagée :** Régler plus précisément la rampe d’accélération du variateur et la temporisation déclenchant la sortie de la butée d’arrêt des palettes.

*Hypothèses pour un fonctionnement normal de l’alimentation en palette du four :*

*- Le tapis ne fonctionne pas en continu, il fonctionne dans 2 cas :*

*- amener une palette sur l’entrée four (zone 12).*

*- amener une palette sur l’un des 6 postes «ripeur entrée four » (zone 13).*

*- Les palettes en entrée arrivent par le tapis d’entrée (à bandes) du four (zone 12) et sont arrêtées par la butée escamotable.*

*- La butée s’escamote et laisse le passage libre vers la zone 13.*

*- Le tapis démarre pendant un temps « t1 » et, après le passage de la palette, la butée remonte à partir du temps « t3 » (ne laissant passer qu’une palette).*

*Dans un premier temps, on vous demande de régler l’accélération maximale pour arriver à la vitesse nominale du tapis (axe z) sans risquer le glissement de la palette au démarrage.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.2-1** | Documents à consulter : **DT3** | Répondre sur **feuille de copie** |

*On étudie un ensemble (tapis-palette).*

Lorsque le tapis démarre, **quel est le type** de mouvement suivant l’axe z ?

*On retiendra la modélisation des actions mécaniques extérieures à la palette :*

*- Au point G (centre de gravité de la palette pleine) : P = m . g*

*- Au point H (point d’application de la force des actions de contacts tapis/palette) : une résultante d’un appui plan avec adhérence (caractérisée par f = 0,6).*

**Appliquer** le principe fondamental de la dynamique (PFD) à la palette pendant la phase de démarrage, **écrire** les équations de la résultante dynamique sur l’axe y et sur l’axe z.

**Calculer** la valeur de l’accélération maximale admissible pour éviter le glissement de la palette sur le tapis.

**Calculer** le temps « t1 » pour arriver à la vitesse maximale sur l’axe z.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.2-2** | Document à consulter : **DT3** | Répondre sur **feuille de copie** |

*Le temps d’accélération de la vitesse du moteur est réglable sur le variateur de 0 s à 360 s par pas de 0,01 s.*

**Votre réglage** est-il possible ? **Justifier** votre réponse.

**A quelle valeur** réelle feriez-vous le réglage sur le variateur ? **Justifier** votre réponse.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.2-3** | Document à consulter : **DT3** | Répondre sur **feuille de copie** |

*Le temps d’accélération « t1 » de la vitesse du moteur est réglé à 0,05 s permettant d’avoir une accélération de 4 m.s-².*

**Calculer** la distance parcourue au temps « t1 » : z(t1).

**En déduire** la distance restant à parcourir afin que la palette suivante soit bloquée par la butée : z( t2-t1).

**Calculer** la durée « t2 = t2 – t1» correspondant au temps de déplacement à vitesse constante.

**En déduire** l’instant « t2 » correspondant à la durée de passage totale de la palette libérée.

*Sachant que la butée met 125 ms à se déployer,*

**Déterminer,** à l’aide des chronogrammes sur DT3, l’instant « t3 » du déclenchement de la sortie de la butée.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.2-4** | Document à consulter : **DT3** | Répondre sur **feuille de copie** |

**Calculer** la durée maximale dont dispose la butée pour se déployer   
(*la distance disponible pour le déploiement de la butée dans le cas où deux palettes se touchent est de 31 mm*).

La butée a t’elle le temps de se mettre en place ? **Justifier** votre réponse.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **3** | **AMELIORATION DE LA MAINTENABILITE** | |
|  | Durée conseillée : 90 min |

*Le service maintenance a du mal à diagnostiquer les problèmes sur la régulation de température. Il a été décidé d’étudier cette régulation, intégrée dans le programme de l’automate, avec une sonde analogique de température afin d’en déduire un graphe de diagnostic. Ce graphe permettra d’accélérer le diagnostic et d’augmenter la maintenabilité.*

*Comme il y a deux zones de chauffage identiques, on n’étudiera que le secteur 1 (zone de chauffe 1) ; les résultats seront reproduits par la suite sur le secteur 2 (zone de chauffe 2).*

|  |  |
| --- | --- |
| **3 - 1** | **Analyse du fonctionnement de l’étuve** |

*Etude des schémas électriques.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.3-1-1** | Documents à consulter : **DT5** à **DT10** | Répondre sur **DR1** |

D’après les schémas électriques, **quels sont** les composants permettant le chauffage de la zone 1 ? **Remplir** les colonnes « Composant », « Organe » et « N°fil » du tableau « Câblage et Mnémonique » de DR1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.3-1-2** | Documents à consulter : **DT11** et **DT12** | Répondre sur **DR1** |

D’après le programme et les adresses, **quels sont** les mnémoniques se rapportant au chauffage ? **Remplir** les colonnes « Adressage » et « Mnémonique ».

|  |  |
| --- | --- |
| **3 - 2** | **Phase de préchauffage** |

*Le cycle de fonctionnement du chauffage se fait en 2 temps :*

*- Le préchauffage : les six résistances du secteur 1 sont utilisées,*

*- Le maintien en température : seules les 3 résistances de régulation du secteur 1 sont utilisées.*

*Nous n’étudierons que la phase de préchauffage.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.3-2-1** | Documents à consulter : **DT6, DT7, DT8, DT9, DT12** et **DR2** | Compléter le diagramme de blocs interne sur **DR2** |

*Dans la phase de préchauffage :*

Quelles sont les états des composants commandés (KM2200, KM2202, KM600) ?   
**Répondre** « 0 » ou « 1 » dans les 5 notes « état = » de l’IBD.

Quelles sont les résistances activées ?   
**Répondre** « OUI » ou « NON » dans les 2 notes « Actives : » de l’IBD.

Quelle est la puissance de chauffe fournie par chaque groupe de résistances ?   
**Remplir** les 2 notes « Puissance = » de l’IBD.

Quel est le couplage de ces résistances ?   
**Remplir** la note « Couplage = » de l’IBD

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.3-2-2** | Documents à consulter : **DT4 à DT9** | Compléter le diagramme de blocs interne sur **DR2** |

Que valent les tensions devant être mesurées entre phases sur le circuit de puissance ?   
**Remplir** les 3 notes « Tension = » des liaisons de l’IBD.

Que valent les tensions devant être mesurées aux bornes des résistances de chauffe ?   
**Remplir** la note « Tension = » des résistances de l’IBD.

**Calculer** les courants devant être mesurés dans les phases ou dans chacune des résistances avec une pince ampèremètrique.

**Remplir** les 4 notes « Courant = » de l’IBD.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.3-2-3** | Documents à consulter : **DT4, DT14, DT15** | Répondre sur **DR1** |

Quelles sont les références des contacteurs, relais statique et disjoncteurs ? (cf DT4).  
**Remplir** la colonne « Référence » du tableau « Câblage et Mnémonique » de DR1.

D’après les références des contacteurs, relais statique et disjoncteurs, les composants sont-ils bien dimensionnés ? **Justifier** votre réponse.

**Remplir** la colonne « Convient ?» du tableau « Câblage et Mnémonique » de DR1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.3-2-4** | Document à consulter : **DT2** | Répondre sur **DR1** |

*Le préchauffage commençant 1 heure avant l’heure d’embauche, les mesures de tension et de courant sont rarement faites pendant la phase de préchauffage.*

*Une partie logicielle a été implantée dans l’automate et permet de calculer la puissance de chauffe pendant le préchauffage. Le résultat de ce calcul est affiché sur l’écran de contrôle.*

*Les résistances doivent préchauffer non seulement l’air contenu dans le four, mais aussi toutes les parties métalliques présentes dans le four telles que les convoyeurs, etc.*

**Calculer** le temps de chauffe de l’air pour que sa température passe de 40°C à 80°C en fonction de la puissance de chauffe.

**Remplir** la colonne « temps air » du tableau « temps » de DR1.

**Calculer** le temps de chauffe des parties métalliques en acier pour que leur température passe de 40°C à 80°C en fonction de la puissance de chauffe.

**Remplir** la colonne « temps acier » du tableau « temps » de DR1.

**Calculer** le temps total de chauffe.

**Remplir** la colonne « temps de chauffe » du tableau « temps » de DR1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.3-2-5** | Documents à consulter : **DT5** à **DT9** | Répondre sur **DR3** |

**Calculer** les courants en cas de défaillance d’une ou deux résistances.  
**Compléter** le tableau « Courants » de DR3.

*On se propose de placer 3 ampèremètres communiquant afin de déterminer de manière précise la ou les résistances en défaut.*

En fonction des résultats lus sur les 3 ampèremètres ainsi que la puissance lue sur l’écran de contrôle, **déterminer** la ou les résistance(s) défectueuse(s).

**Compléter** le tableau « Diagnostic » de DR3.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.3-2-6** | Document à consulter : **DR3** | Répondre sur **feuille de copie** |

Quelle conclusion peut-on porter sur l’utilisation du tableau « Diagnostic » de DR3 ?   
Est-il pratique pour améliorer la maintenabilité ? **Justifier** votre réponse.

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **4** | **AMELIORATION DE LA SECURITE** | |
|  | Durée conseillée : 45 min |

*Lors d’une intervention sur le relais statique de commande de chauffe du four, un technicien de maintenance a frôlé l’électrisation. Heureusement, la VAT faite consciencieusement a permis d’éviter le drame. Le service maintenance décide d’adapter le système pour éviter de nouveau qu’un tel incident ne se reproduise. On rappelle que l’entreprise est en schéma de liaison à la terre de type TN.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.4-1** | Document à consulter : **DT16** | Répondre sur **DR4** |

Que veut dire schéma de liaison à la terre de type TN ? **Remplir** la note de l’IBD.

Comment est-on protégé d’un contact indirect en schéma TN ? **Remplir** la note de l’IBD.

Comment est-on protégé d’un contact direct en schéma TN ? **Remplir** la note de l’IBD.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.4-2** | Documents à consulter : **DT4, DT15**, **DT16** | Répondre sur **DR4** |

Avec le disjoncteur utilisé pour alimenter le four, quelle intensité minimale permet le déclenchement instantané certain du disjoncteur ? **Remplir** la note de l’IBD.

Quelle est la longueur maximale du câble d’alimentation afin d’assurer la protection contre les contacts indirects ? **Remplir** la note de l’IBD.

Le câble actuel protège-t-il les personnes ?

**Justifier** votre réponse en remplissant la note de l’IBD.

**Choisir** le composant à associer au disjoncteur pour assurer la protection contre les contacts directs. **Remplir** le nom, la référence et les valeurs du composant dans l’IBD.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Q.4-3** | Document à consulter : **AUCUN** | Répondre sur **DR4** |

Avec ces modifications, la sécurité des agents de maintenance est-elle améliorée ? **Justifier** votre réponse.

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**

**maintenance des systÈmes**

**Option : Systèmes de production**

**Session 2021**

# U 4 :

# Analyse technique en vue de l’intégration d’un bien

Durée : 4 heures – Coefficient : 6

**DOCUMENTS REPONSES**

**Ce dossier contient les documents DR1 à DR4**

**de la page 11 à la page 14.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Q.3-1-1** | Remplir les colonnes « Composant », « Organe » et « N° fil » |
|  | **Q.3-1-2** | Remplir les colonnes « Adressage » et « Mnémonique » |
|  | **Q.3-2-3** | Remplir les colonnes « Référence » et « Convient ? » |

Câblage et Mnémonique :

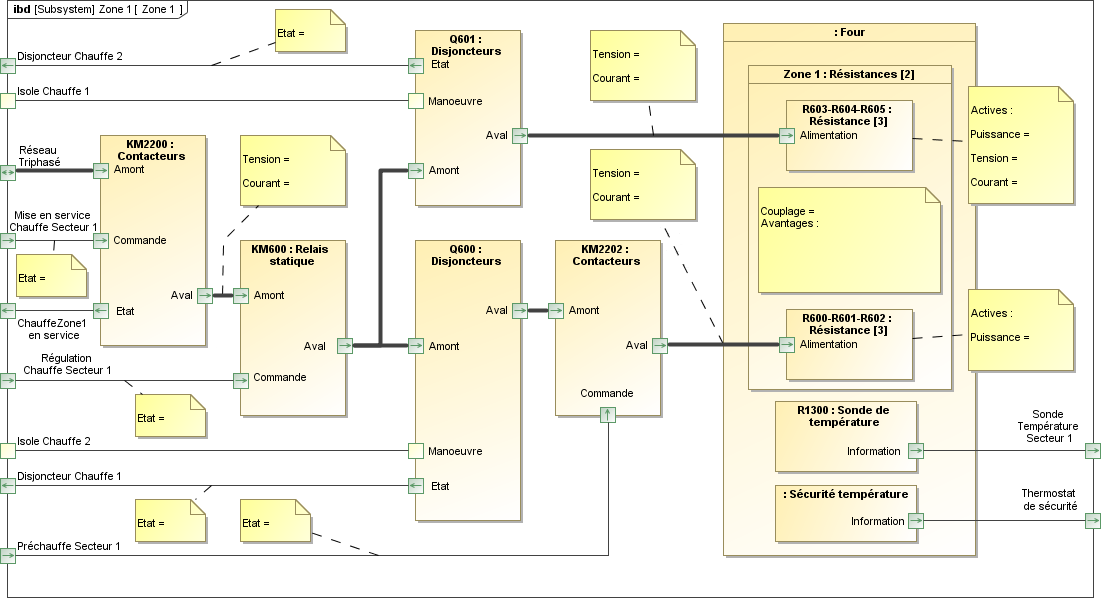
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Repère** | **Composant** | **Dénomination schéma** | **Organe** | **N° fil** | **Adressage** | **Mnémonique** | **Référence** | **Convient ?** |
| **KM2200** | Contacteur | Chauffe Secteur 1 P = 6 kW | Bobine | Q500 | %Q0.5.00 | Q\_KM2200Chauffe1 | LP1K1201BD | ///// |
| Mise en service Chauffe secteur 1 | Contact | I312 | %I0.3.12 | I\_KM2200Chauffe1 |
| **KM600** |  | Régulation chauffe secteur 1 |  |  |  |  |  |  |
| **Q600** |  | Disjoncteur chauffe 1 |  |  |  |  |  |  |
| **KM2202** |  | Préchauffe secteur 1 |  |  |  |  |  |  |
| **Q601** |  | Disjoncteur chauffe 2 |  |  |  |  | ///// | ///// |
| **R600 à R602** |  | Préchauffe secteur 1 | ///// | ///// | ///// | ///// | ///// | ///// |
| **R603 à R606** |  | Régulation secteur 1 | ///// | ///// | ///// | ///// | ///// | ///// |
| **R1300** | Sonde PT100 | Sonde température secteur 1 | Capteur | Blanc/Rouge | %IW0.2.0 | IW\_Tempe1 | ///// | ///// |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Q.3-2-4** | **Calculer le temps de chauffe** |

Temps :

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Puissance (kW) | Temps air (s) | Temps acier (s) | Temps de chauffe (s) | Temps de chauffe (min) | Seuil (min) | Interprétation (composant(s) H.S.) |
| 6 | 36 | 2496 | 2529 | 42 min 09 s | < 48 | OK, tous les composants et résistances sont corrects |
| 5 |  |  |  |  | < 60 | 1 des 6 résistances ne chauffe pas, les autres composants sont corrects |
| 4 |  |  |  |  | < 80 | 2 des 6 résistances ne chauffent pas, les autres composants sont corrects |
| 3 |  |  |  |  | > 80 | 3 des 6 résistances ne chauffent pas OU 1 des autres composants est H.S. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Q.3-2-1 Q.3-2-2** | **Compléter le diagramme de blocs interne (IBD)** |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Q.3-2-5** | **Calculer les courants en cas de défaillance d’une ou deux résistances.** |

Courants :

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Etat |  | Puissance | I KM2200 (A) | | | I Q600 (A) | | | I résistances (A) | | |
| (kW) | Phase 1 | Phase 2 | Phase 3 | Phase 1 | Phase 2 | Phase 3 | I R603 | I R604 | I R605 |
| Défaut sur jeu de résistances n°2 (préchauffage) | R603 R604 R605 correctes | 6 | 8.66 | 8.66 | 8.66 | 4.33 | 4.33 | 4.33 | 2.50 | 2.50 | 2.50 |
| R603 défaillante | 5 | 6.83 | 8.66 | 6.83 | 2.50 | 4.33 | 2.50 | 0.00 | 2.50 | 2.50 |
| R604 défaillante | 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| R605 défaillante | 5 | 8.66 | 6.83 | 6.83 | 4.33 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 0.00 |
| R604 R605 défaillantes | 4 | 6.83 | 4.33 | 6.83 | 2.50 | 0.00 | 2.50 | 2.50 | 0.00 | 0.00 |
| R603 R605 défaillantes | 4 | 6.83 | 6.83 | 4.33 | 2.50 | 2.50 | 0.00 | 0.00 | 2.50 | 0.00 |
| R603 R604 défaillantes | 4 | 4.33 | 6.83 | 6.83 | 0.00 | 2.50 | 2.50 | 0.00 | 0.00 | 2.50 |
| R603 R604 R605 défaillantes | 3 | 4.33 | 4.33 | 4.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Etat |  | Puissance | I KM2200 (A) | | | I Q601 (A) | | | I résistances (A) | | |
| (kW) | Ph 1 | Ph 2 | Ph 3 | Ph 1 | Ph 2 | Ph 3 | I R600 | I R601 | I R602 |
| Défaut sur jeu de résistances n°1 (régulation) | R600 R601 R602 correctes | 6 | 8.66 | 8.66 | 8.66 | 4.33 | 4.33 | 4.33 | 2.50 | 2.50 | 2.50 |
| R600 défaillante | 5 | 6.83 | 8.66 | 6.83 | 2.50 | 4.33 | 2.50 | 0.00 | 2.50 | 2.50 |
| R601 défaillante | 5 | 6.83 | 6.83 | 8.66 | 2.50 | 2.50 | 4.33 | 2.50 | 0.00 | 2.50 |
| R602 défaillante | 5 | 8.66 | 6.83 | 6.83 | 4.33 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 2.50 | 0.00 |
| R601 R602 défaillantes | 4 | 6.83 | 4.33 | 6.83 | 2.50 | 0.00 | 2.50 | 2.50 | 0.00 | 0.00 |
| R600 R602 défaillantes | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| R600 R601 défaillantes | 4 | 4.33 | 6.83 | 6.83 | 0.00 | 2.50 | 2.50 | 0.00 | 0.00 | 2.50 |
| R600 R601 R602 défaillantes | 3 | 4.33 | 4.33 | 4.33 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Q.3-2-5** | **Déterminer la ou les résistance(s) défectueuse(s)** |

Diagnostic :

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Cas | Puissance  (kW) | Ampèremètre N° 1 (A) IKM 2200 Phase 1 | Ampèremètre N° 2 (A) IQ600 Phase 3 | Ampèremètre N° 3 (A) IQ 601 Phase 3 | Conclusion |
| 1 | 6 | 8.66 | 4.33 | 4.33 | R600 R601 R602 correctes et R603 R604 R605 correctes |
| 2 | 5 | 8.66 | 2.50 | 4.33 | R605 défaillante |
| 3 | 5 | 6.83 | 2.50 | 4.33 | R603 défaillante |
| 4 | 5 | 6.83 | 4.33 | 4.33 | R604 défaillante |
| 5 | 5 | 8.66 | 4.33 | 2.50 | R602 défaillante |
| 6 | 5 | 6.83 | 4.33 | 2.50 |  |
| 7 | 5 | 6.83 | 4.33 | 4.33 | R601 défaillante |
| 8 | 4 | 6.83 | 2.50 | 4.33 | R604 R605 défaillantes |
| 9 | 4 | 6.83 | 0.00 | 4.33 | R603 R605 défaillantes |
| 10 | 4 | 4.33 | 2.50 | 4.33 |  |
| 11 | 4 | 6.83 | 4.33 | 2.50 | R601 R602 défaillantes |
| 12 | 4 | 6.83 | 4.33 | 0.00 | R600 R602 défaillantes |
| 13 | 4 | 4.33 | 4.33 | 2.50 | R600 R601 défaillantes |
| 14 | 3 | 4.33 | 0.00 | 4.33 | R603 R604 R605 défaillantes |
| 15 | 3 | 4.33 | 4.33 | 0.00 | R600 R601 R602 défaillantes |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | |  | **Q.4-1**  **Q.4-2** | **Compléter le diagramme de blocs internes (IBD)** |   IBD Alim réponse.png |  |

………………………………………………………………............................................................................................................................……………............………

…………………………………………………………………............................................................................................................................…………............………

………………………………………………………………………............................................................................................................................……............………

………………………………………………………………………............................................................................................................................……............………

………………………………………………………………………............................................................................................................................……............………

………………………………………………………………………............................................................................................................................……............………

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Q.4-3** | **Sécurité améliorée ?** |

………………………………………………………………………………….......................................................................................................................................…

……………………………………………………………………………….......................................................................................................................................……

**BREVET DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR**

**maintenance des systÈmes**

**Option : Systèmes de production**

**Session 2021**

# U 4 :

# Analyse technique en vue de l’intégration d’un bien

Durée : 4 heures – Coefficient : 6

**DOCUMENTS TECHNIQUES**

**Ce dossier contient les documents DT1 à DT16**

**de la page 16 à la page 27.**

Convoyeur de sortie four, vers ripeur d’évacuation

Rouleau anti versement de palette

Convoyeur 1

Convoyeur 2

Convoyeur 3

Convoyeur 4

Convoyeur 5 55

Convoyeur 6

2-Ascenseur vertical

Zone 9

3-Poussoir

Butée escamotable

Tapis d’entrée vers ripeurs convoyeurs

Zone 11

Zone 10

Zone 12

Zone 8

Tapis de retour

Zone 7

Zone 13

Zones 1 et 2

Zone 6

Zone 5

Zone 4

Zone 3

Butée d’entrée zone 13

Sous ensemble ripeur de transfert sur convoyeur d’entrée four

**CHAINE DE POLYMERISATION**

Dessin d’un ripeur

**Légende :**

1-Vérin sans tige

Capteur de présence palette

Butée escamotable

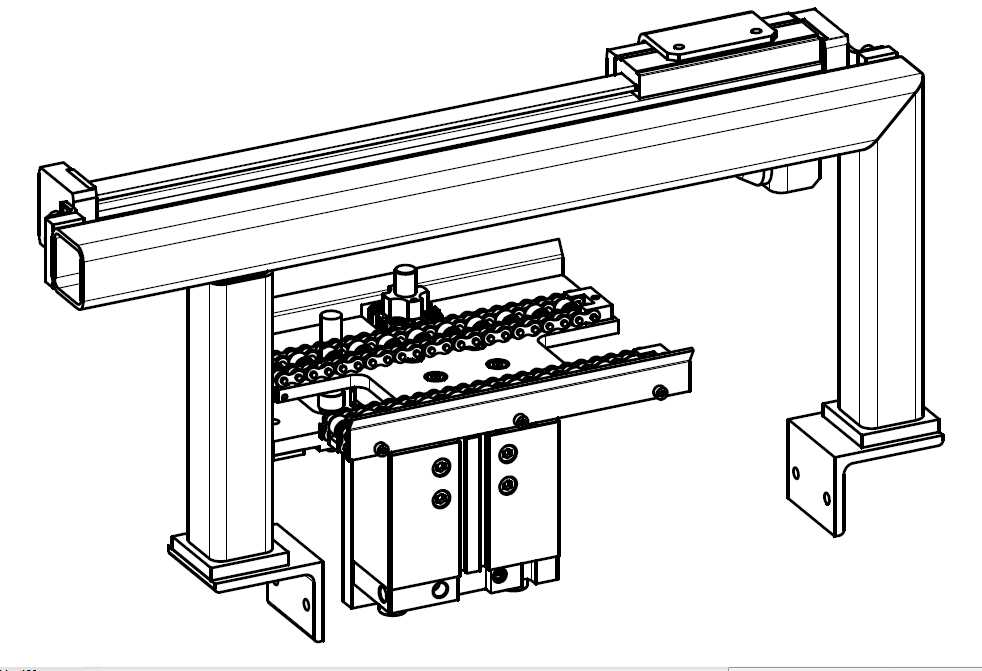
Corps fixe du vérin ascenseur

3-Poussoir

2-Ascenseur

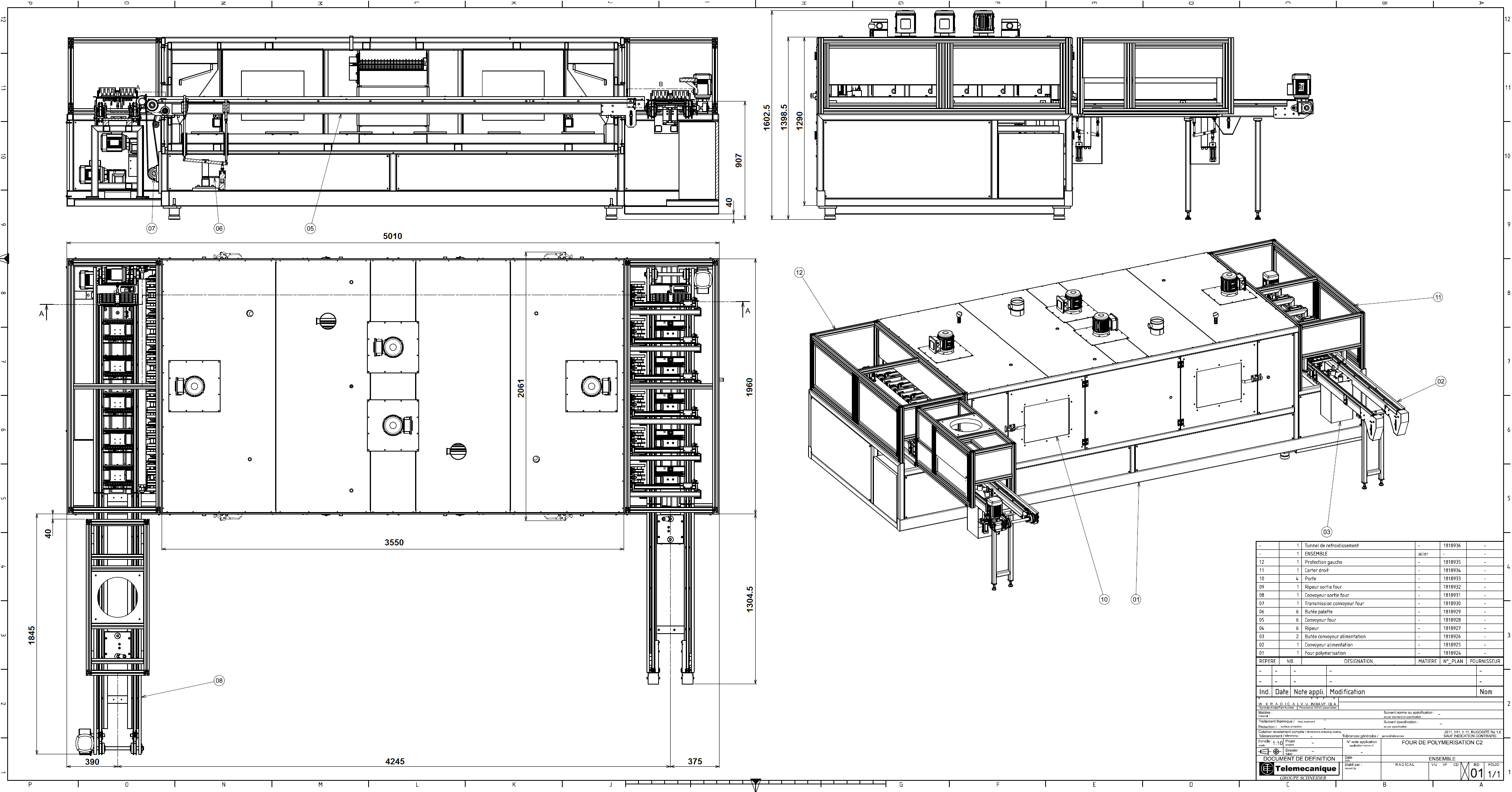
vertical.

Axes des bandes du tapis



|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Schémas  1  3  2 | Sous-ensemble | Actionneurs | Effecteurs |
|  | Transfert | Motoréducteurs | Tapis à 2 bandes ou convoyeur à 2 chaines |
|  | Ripeur :  1-Déplacement horizontal | 1-Vérin double effet sans tige. | 3- Poussoir |
| 2-Ascenseur vertical | Vérin double effet  (Corps fixe du vérin ascenseur) | Plaque porte palette |
|  | Butée escamotable | Vérin double effet | Axe métallique |
|  | Butée fixe | Sans actionneur | Axe métallique |
|  | Refroidissement | Moteur | Ventilateur |
|  | Palette : dimensions hors tout  Longueur 313 mm et largeur 163 mm | |  |

**FOUR DE POLYMERISATION**



Porte 4

Porte 3

Porte 2

Porte 1

Porte 5

Porte 6

Porte 8

Porte 7

Porte 5

Porte 6

Longueur des convoyeurs (en mm)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Eléments pour le calcul du temps de mise en température du four :** | | | Vol four secteur 1 = 4,4879 m3  Vol acier secteur 1 = 97,4 dm3  mv = 1.2 kg.m-3 pour l’air  mv = 8000 kg.m-3 pour l’acier  cv = 1005 J.K-1.kg-1 pour l’air  cv = 480 J.K-1.kg-1 pour l’acier |
| Formules pour une seule matière. | S’il y a plusieurs matières différentes, les temps s’ajoutent. | u = variation de l’énergie en Joules  mv = masse volumique en kg.m-3  Vol = volume du four en m3  cv = capacité volumique en J.K-1.kg-1   = variation de température en Kelvin = Tfinale – Tinitiale |

G

H



Cône d’adhérence

Axe Y

Vue de droite de la palette

Bandes du tapis

Butée sortie

Entre axe trous = 132

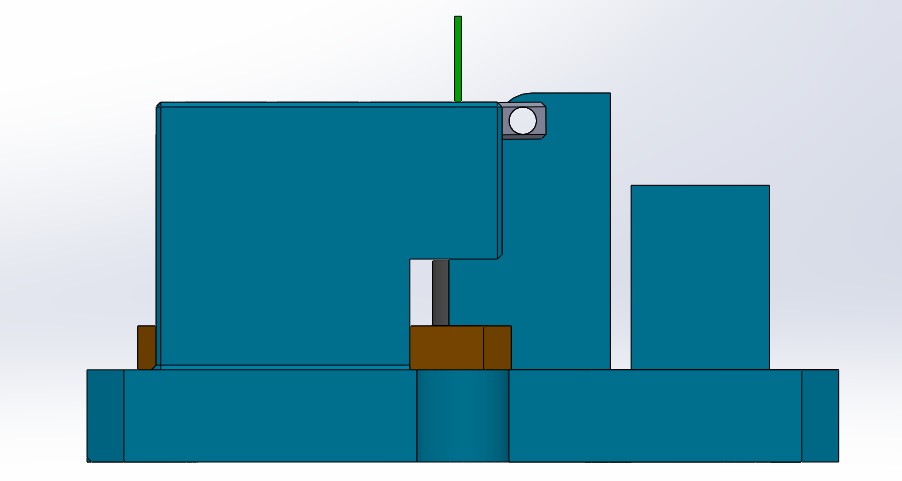
Largeur palette = 163

Axe trou de butée de

diamètre 18

Axe Z

sens de déplacement



*Données :*

Axe Z

sens de   
déplacement

Surface d’arrêt palette / butée

31

132

163

*- La masse totale de la palette avec le conformateur   
et les capteurs à polymériser est de 3,140 kg.*

*- Vitesse du tapis « Vz(t1) = 0 ,2 m.s-1 » .*

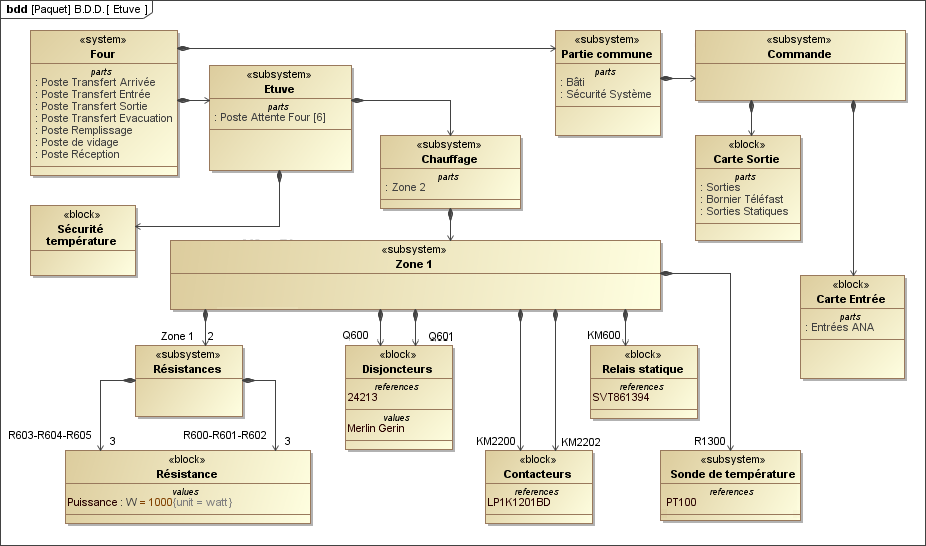
*- Adhérence tapis / palette f = tan  = 0,6 et   
on se placera à la limite du mouvement   
(équilibre STRICT)*

*- Problème plan (y,z).*

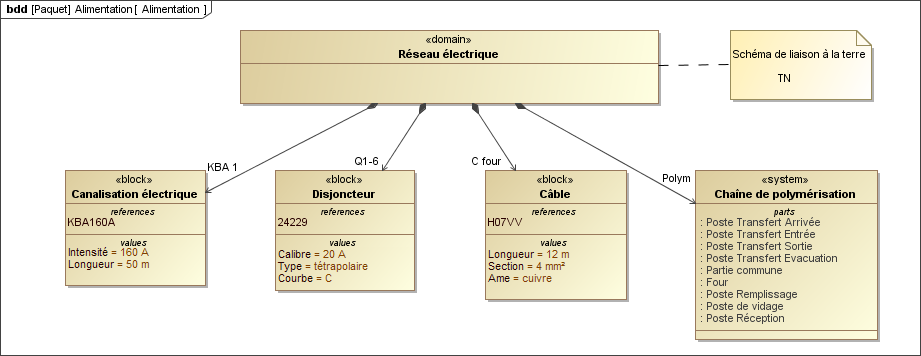
*- Accélération de la pesanteur g = 9,81 m.s-2*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *- Chronogrammes :*  Vz(t)  t0  t1  t2  **Vitesse tapis**  **Butée**  t3  sortie  rentrée  t  t  0,2 m/s | *- Equations si accélération :*  *v = a x t*  *d = ( a x t² ) / 2*  *ou*  *d = ( Vmax x t ) / 2* | *- Equations si vitesse constante :*  *v = Vmax*  *= constante*  *d = v x t*  *v = vitesse (m.s-1)*  *d = distance (m)*  *t = temps (s)* |

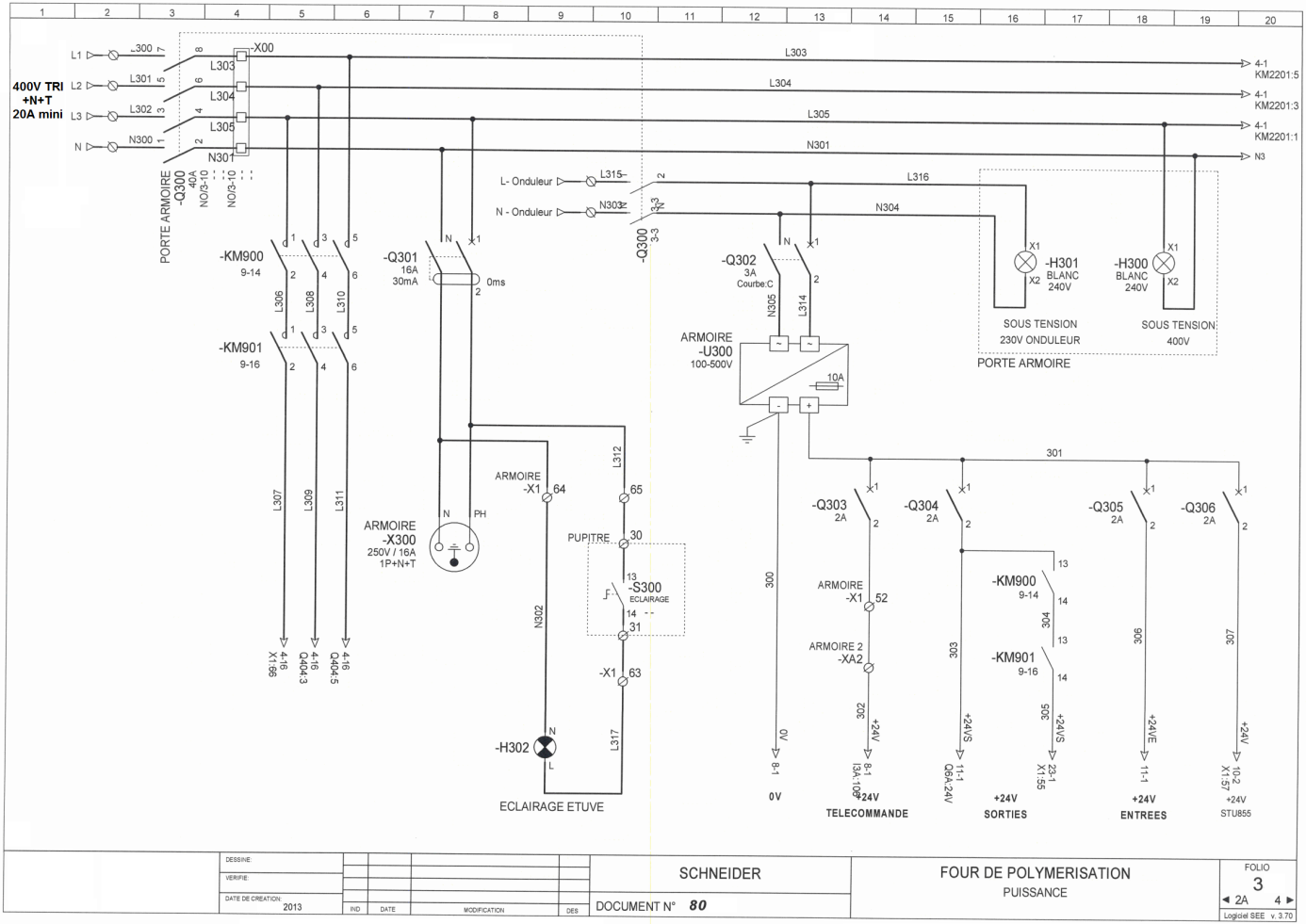
BDD Four

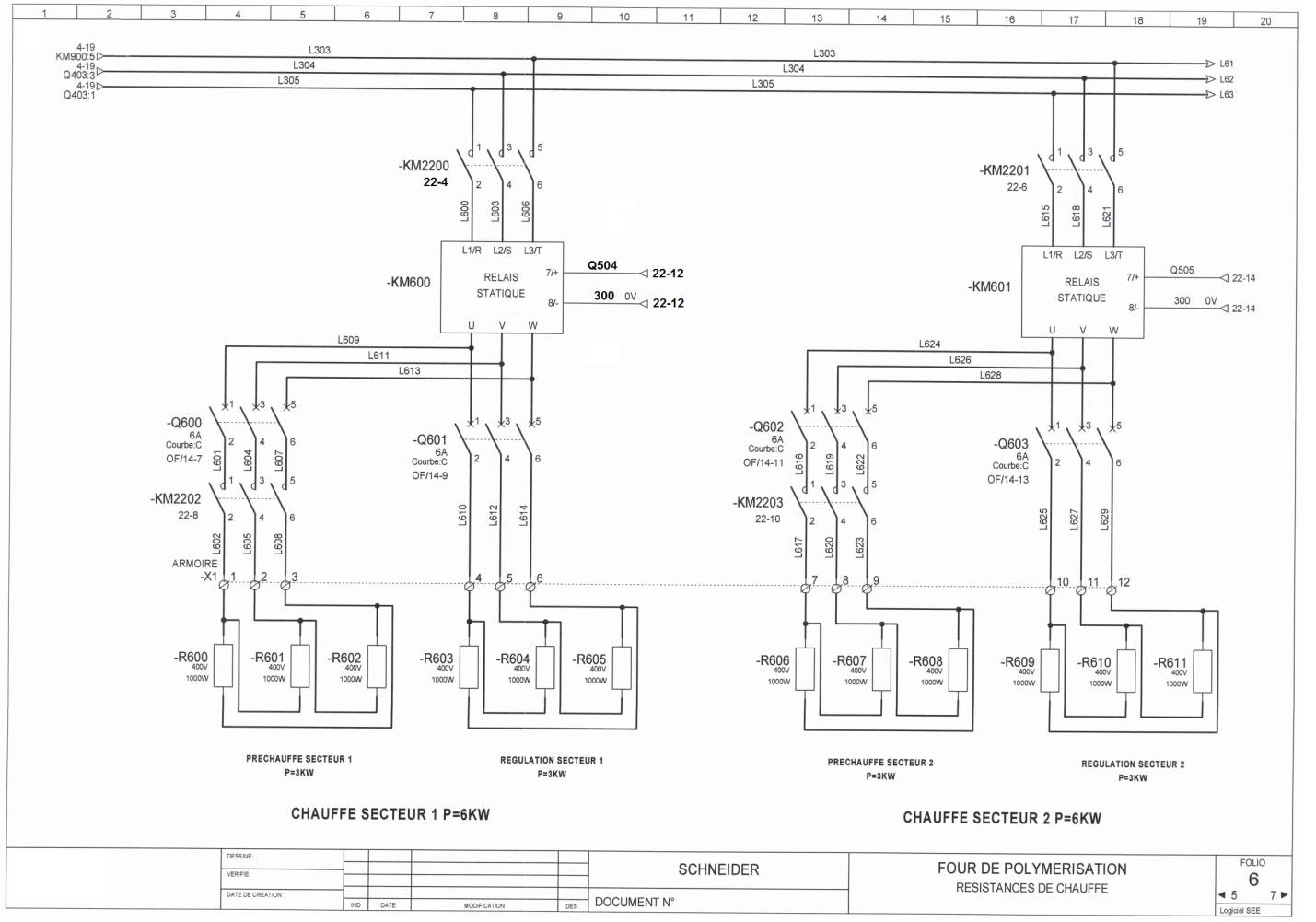


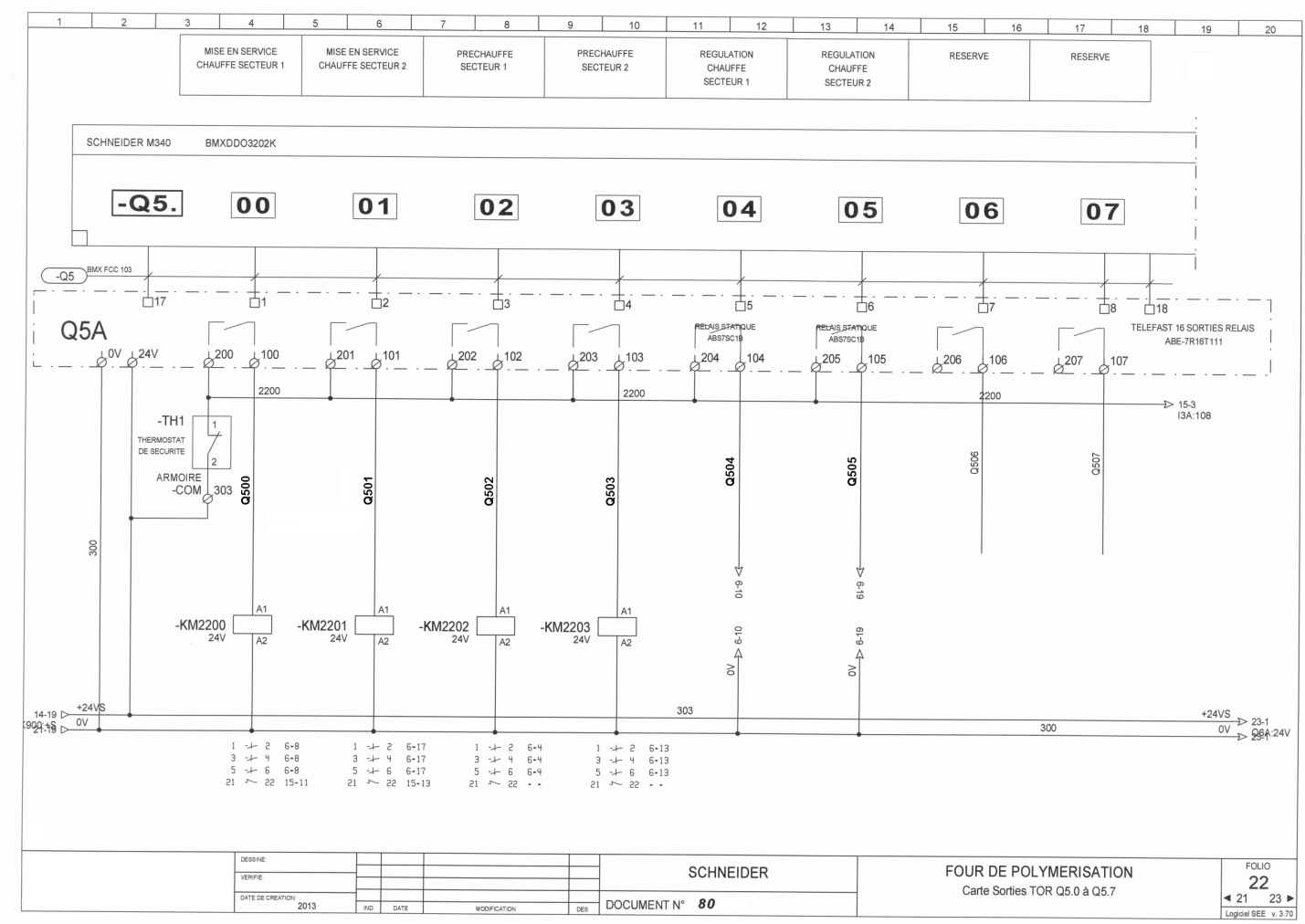
Alimentation du four

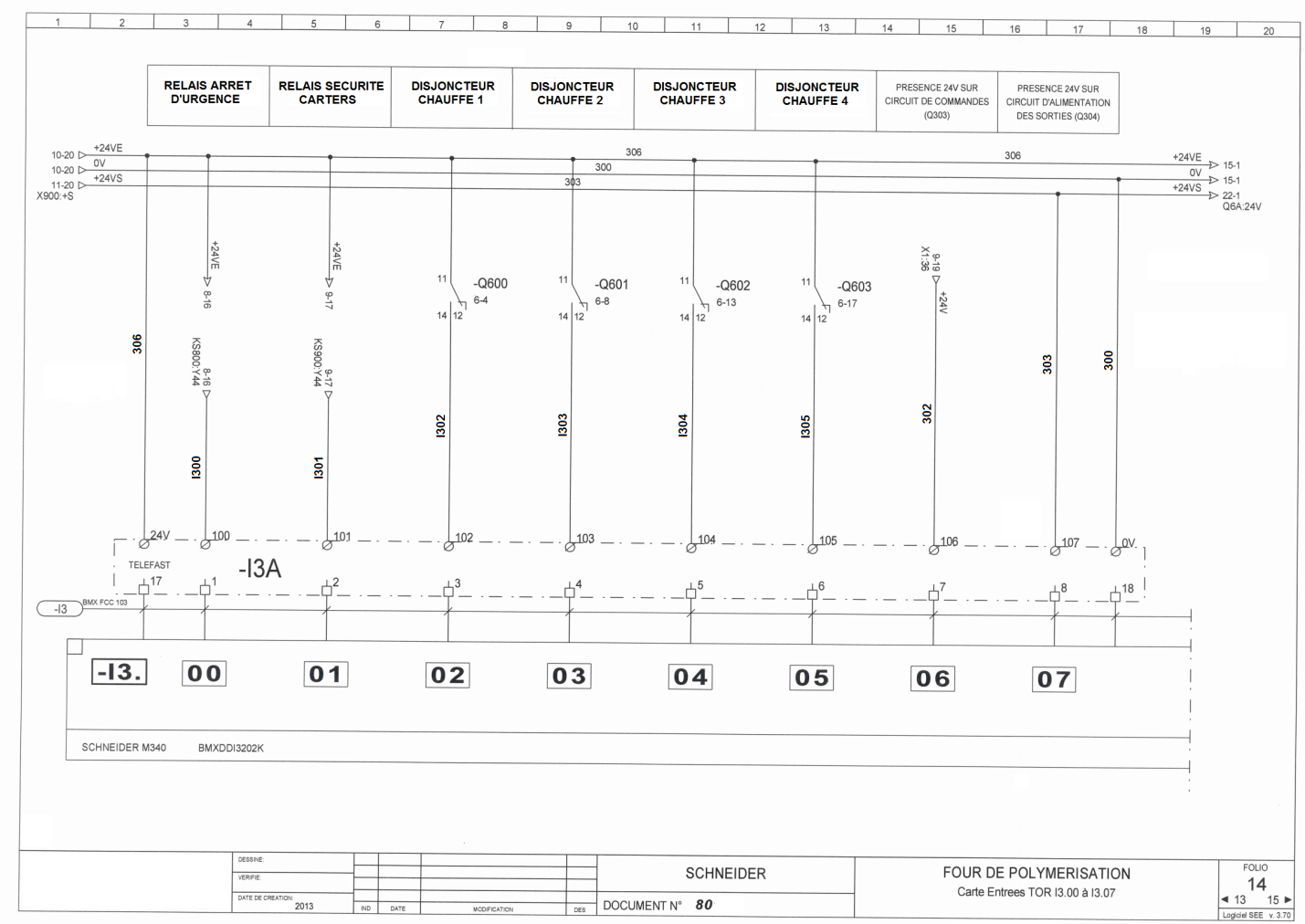


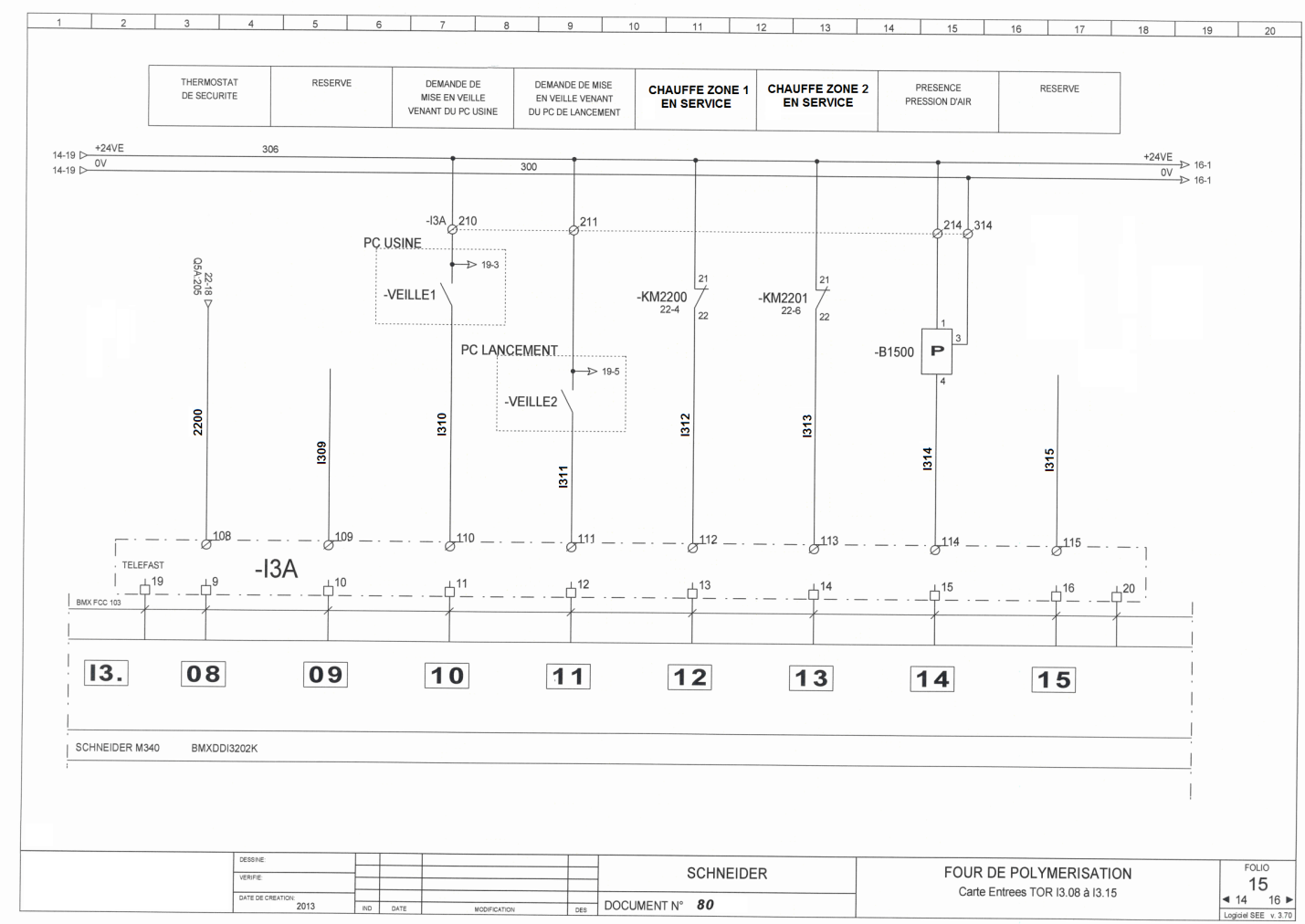
Schémas électriques :











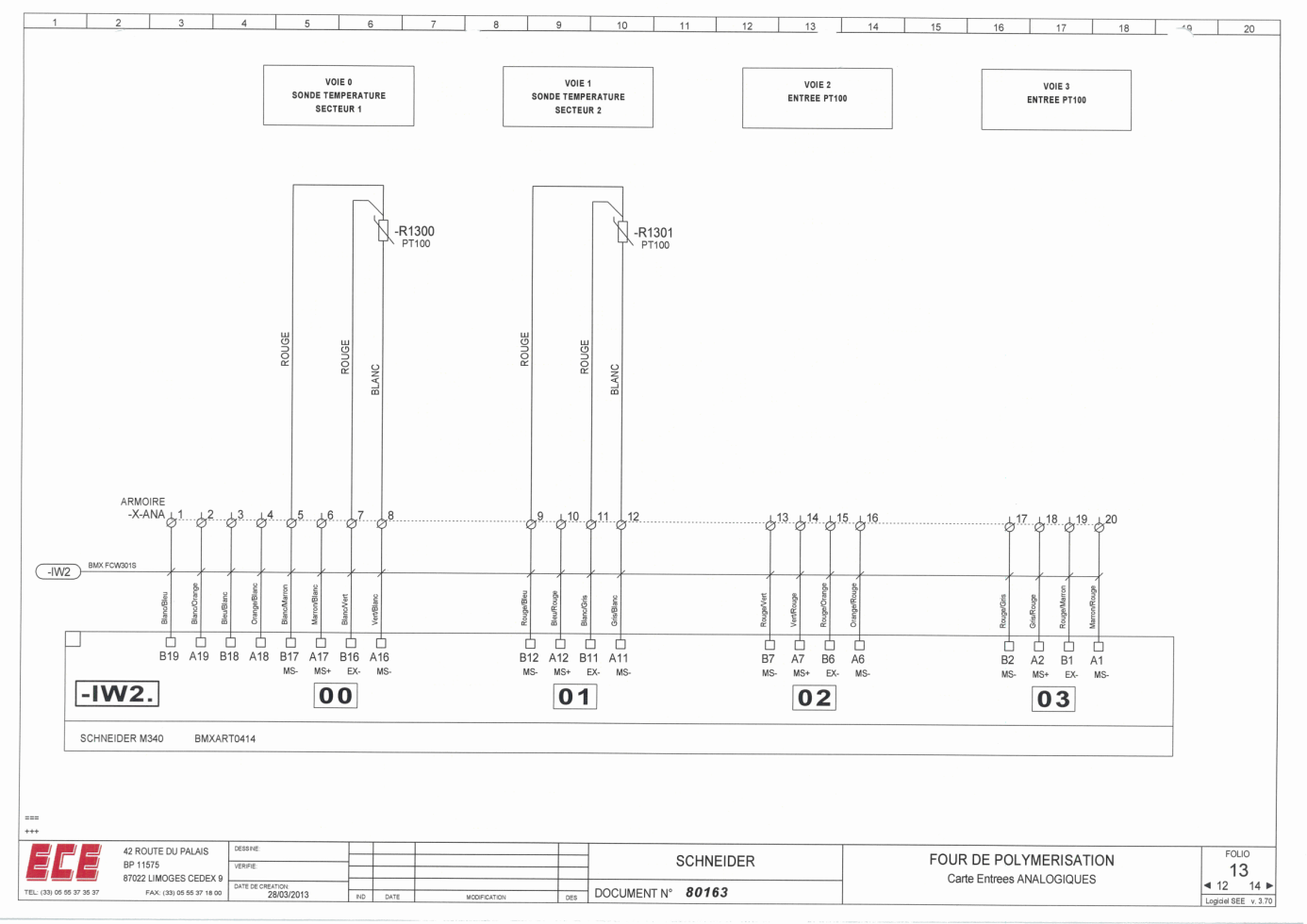
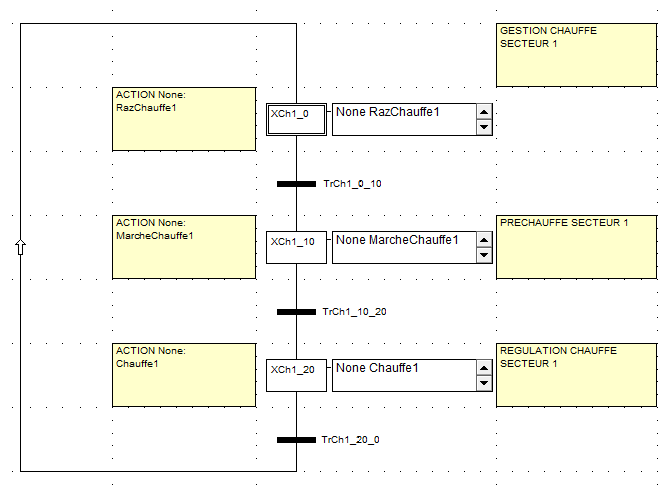


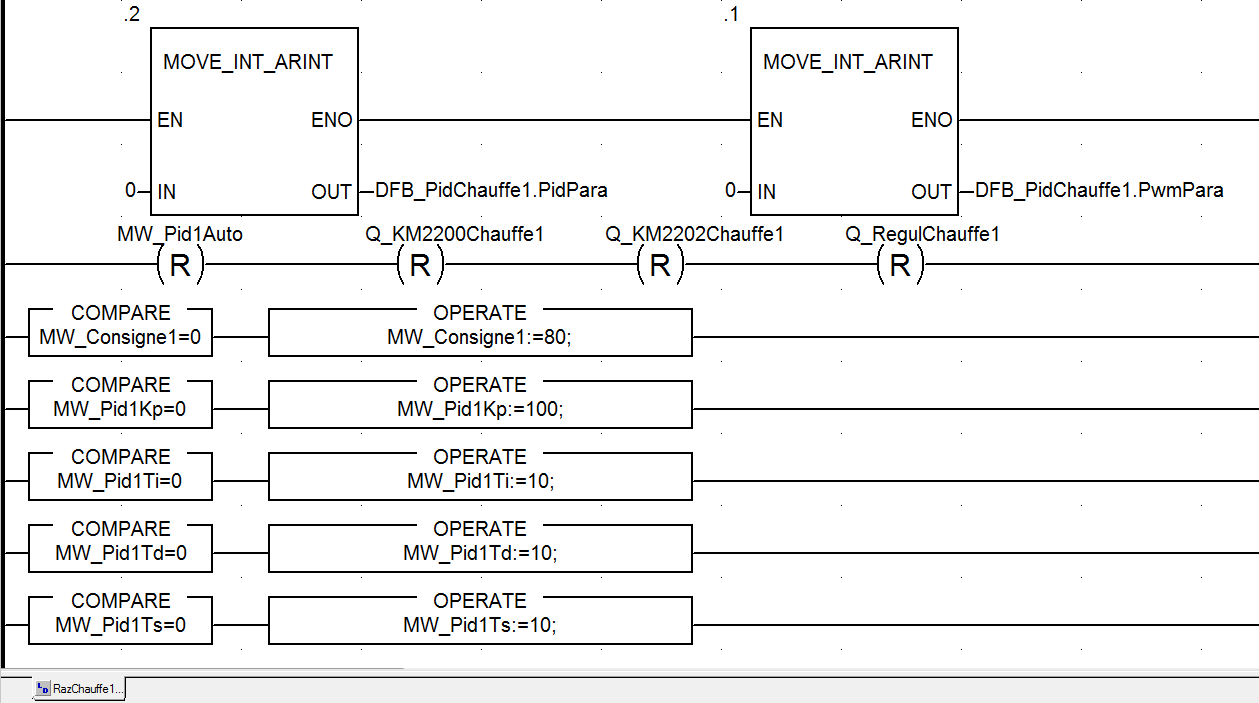
Table des mnémoniques :

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| B\_Chauffe |  | BOOL | MISE EN SERVICE DE LA CHAUFFE |
| B\_Chauffe1 |  | BOOL | MISE EN SERVICE DE LA CHAUFFE DU SECTEUR 1 (zone 1) |
| I\_Q600Chauffe1 | %I0.3.2 | EBOOL | DISJONCTEUR Q600. RESISTANCES DE PRECHAUFFE SECTEUR 1 (zone 1) |
| I\_Q601Chauffe2 | %I0.3.3 | EBOOL | DISJONCTEUR Q601. RESISTANCES DE CHAUFFE SECTEUR 1 (zone 1) |
| I\_Q602Chauffe3 | %I0.3.4 | EBOOL | DISJONCTEUR Q602. RESISTANCES DE PRECHAUFFE SECTEUR 2 (zone 2) |
| I\_Q603Chauffe4 | %I0.3.5 | EBOOL | DISJONCTEUR Q602. RESISTANCES DE CHAUFFE SECTEUR 2 (zone 2) |
| I\_KM2200Chauffe1 | %I0.3.12 | EBOOL | CONTACTEUR DE MISE EN SERVICE CHAUFFE SECTEUR 1 (zone 1) |
| I\_KM2201Chauffe2 | %I0.3.13 | EBOOL | CONTACTEUR DE MISE EN SERVICE CHAUFFE SECTEUR 2 (zone 2) |
| I\_PressionOk | %I0.3.14 | EBOOL | PRESSION D'AIR OK |
| IW\_Tempe1 | %IW0.2.0 | INT | IMAGE DE LA MESURE DE TEMPERATURE (en °C) SECTEUR 1 (zone 1) |
| IW\_Tempe2 | %IW0.2.1 | INT | IMAGE DE LA MESURE DE TEMPERATURE (en °C) SECTEUR 2 (zone 2) |
| MW\_DefChauffe1 | %MW210 | WORD | LISTE DES DEFAUTS |
| MW\_Pid1Auto | %MW600.8 | BOOL | MARCHE AUTOMATIQUE PID CHAUFFE 1 (zone 1) |
| MW\_Tempe1 | %MW704 | INT | TEMPERATURE ZONE 1 (zone 1) |
| MW\_Consigne1 | %MW707 | INT | CONSIGNE TEMPERATURE ZONE1 (en °C) |
| MW\_Pid1Kp | %MW801 | INT | GAIN% PID CHAUFFE 1 (zone 1) |
| MW\_Pid1Ti | %MW802 | INT | TEMPS D'ACTION INTEGRALE PID CHAUFFE 1 (zone 1) |
| MW\_Pid1Td | %MW803 | INT | TEMPS D'ACTION DERIVEE PID CHAUFFE 1 (zone 1) |
| MW\_Pid1Ts | %MW804 | INT | PERIODE D'ECHANTILLONNAGE PID CHAUFFE 1 (zone 1) |
| Q\_KM2200Chauffe1 | %Q0.5.0 | EBOOL | CONTACTEUR MISE EN SERVICE CHAUFFE SECTEUR 1 (zone 1) |
| Q\_KM2201Chauffe2 | %Q0.5.1 | EBOOL | CONTACTEUR MISE EN SERVICE CHAUFFE SECTEUR 2 (zone 2) |
| Q\_KM2202Chauffe1 | %Q0.5.2 | EBOOL | CONTACTEUR PRECHAUFFE SECTEUR 1 (zone 1) |
| Q\_KM2203Chauffe2 | %Q0.5.3 | EBOOL | CONTACTEUR PRECHAUFFE SECTEUR 2 (zone 2) |
| Q\_RegulChauffe1 | %Q0.5.4 | EBOOL | CONTACTEUR STATIQUE. REGULATION CHAUFFE SECTEUR 1 (zone 1) |
| Q\_RegulChauffe2 | %Q0.5.5 | EBOOL | CONTACTEUR STATIQUE. REGULATION CHAUFFE SECTEUR 2 (zone 2) |
| Q\_EvAir | %Q0.5.8 | EBOOL | EV GENERALE |
| Q\_VoyantMarche | %Q0.6.8 | EBOOL | VOYANT MARCHE |
| Q\_VoyantDefaut | %Q0.6.9 | EBOOL | VOYANT DEFAUT |
| Q\_VoyantPret | %Q0.6.10 | EBOOL | VOYANT PRET |

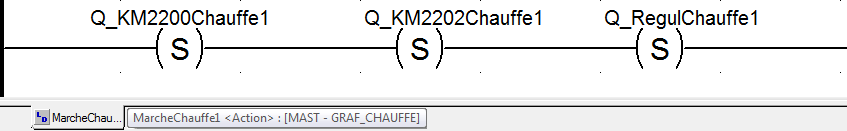
Grafcet : GRAF\_Chauffe



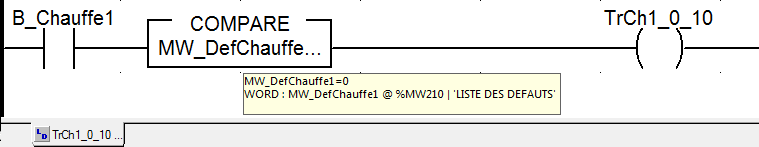
Actions : RazChauffe1



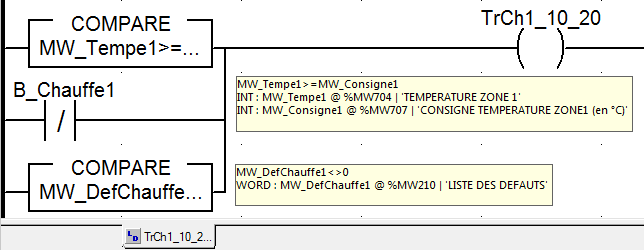
Actions : MarcheChauffe1



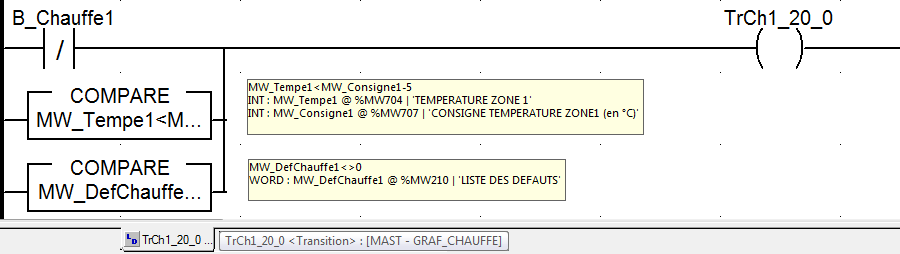
Réceptivités : TrCh1\_0\_10



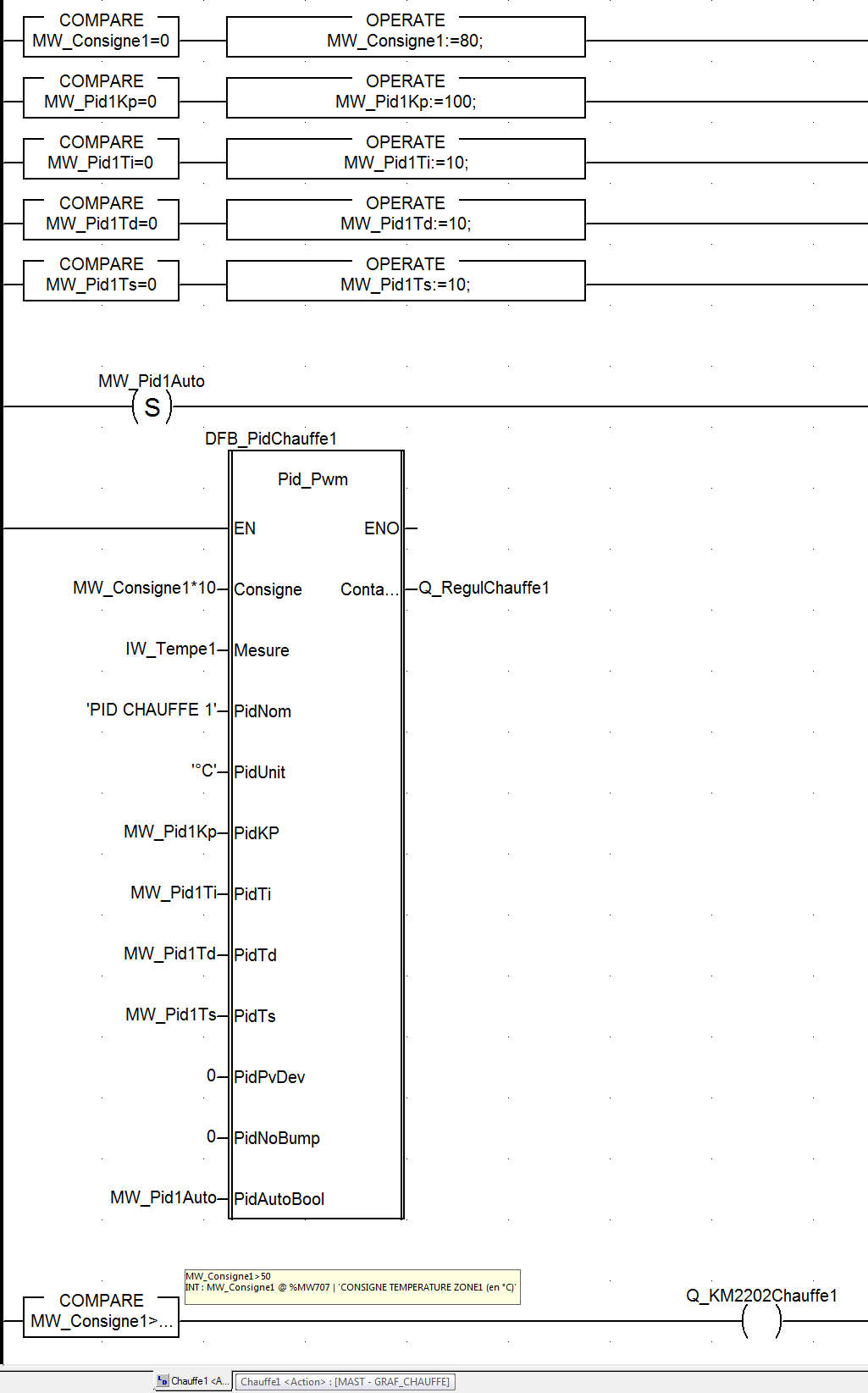
Réceptivités : TrCh1\_10\_20

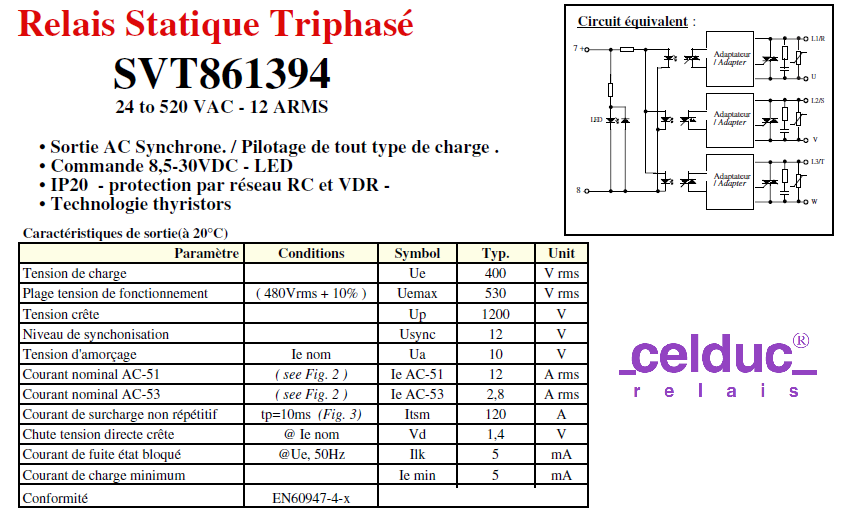
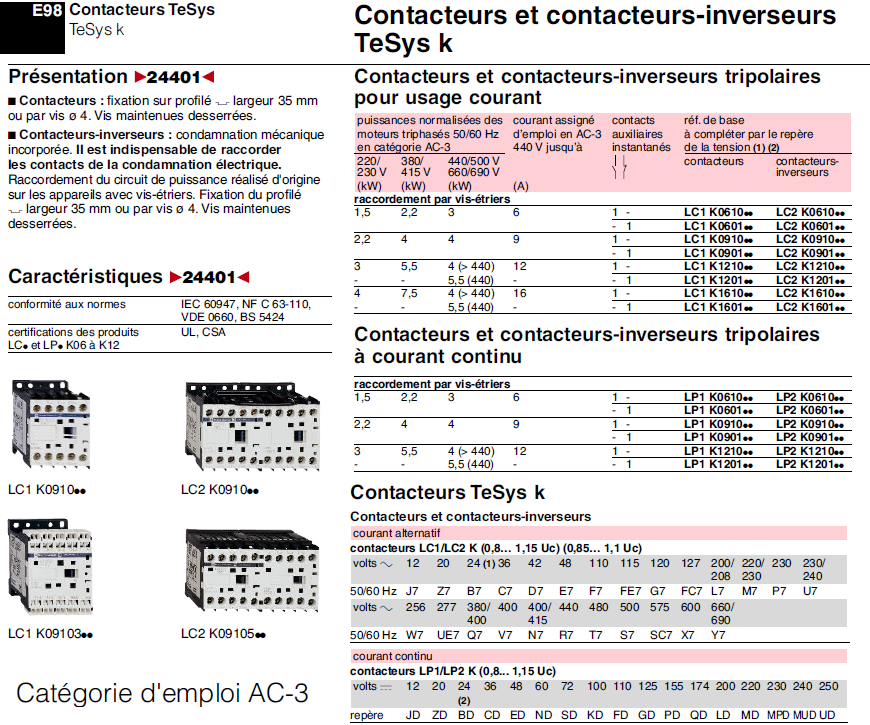


Réceptivités : TrCh1\_20\_0



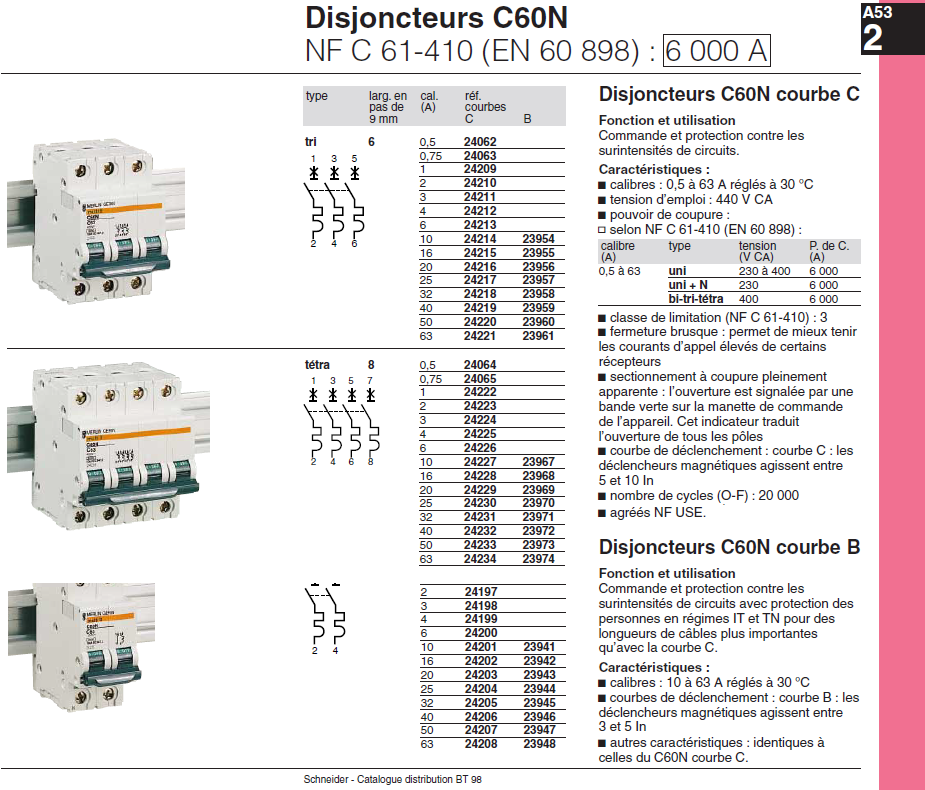
Actions : Chauffe1

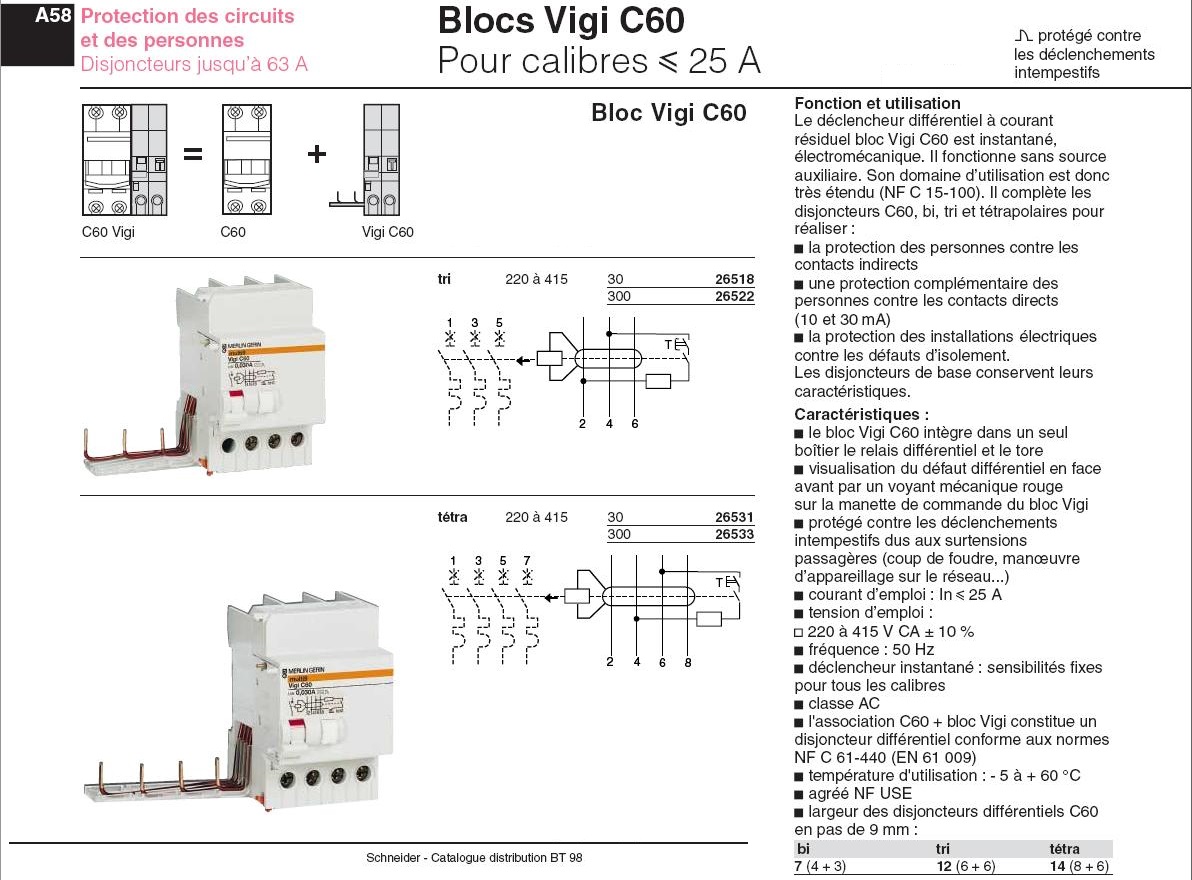




AC 51 : pilotage de circuit résistif

AC 53 : pilotage de circuit inductif





**Schémas de liaisons à la terre TN**

