

# SAE : Réalisation d'une armoire industrielle

## CAHIER d'évaluation

NOM :

PRENOM :

Groupe :

### Sommaire



|   |    |
|---|----|
| Planning prévisionnel du projet .....   | 2  |
| Présentation du projet .....  | 3  |
| Cahier des charges du fonctionnement attendu .....  | 5  |
| Règles de câblage .....   | 5  |
| Schéma de câblage à compléter et à rendre à la 1 <sup>ère</sup> séance : .....                  | 5  |
| Schéma de câblage à compléter et à rendre à la 1 <sup>ère</sup> séance : .....                  | 6  |
| Evaluation du schéma rendu lors de la 1 <sup>ère</sup> séance .....                             | 0  |
| Evaluation de la réalisation .....  | 0  |
| Evaluation de la mise en service .....  | 1  |
| Entraînement aux tâches pratiques habilitation électrique .....                                 | 3  |
| Dépannage .....   | 5  |
| Visualisation des courants des différents départs à la mise sous tension .....                  | 7  |
| Visualisation la tension et le courant des différents départs en régime permanent .....         | 9  |
| Réaliser une première amélioration .....  | 12 |
| Etude d'un défaut d'isolement sur la partie commande .....                                      | 0  |
| Etude d'un défaut d'isolement sur la partie puissance .....                                     | 2  |
| Lecture des informations sur un disjoncteur et réglage du thermique du disjoncteur moteur ..... | 3  |
| Etude du courant d'appel du transformateur .....  | 4  |
| Valider le choix du coffret .....   | 5  |
| Etude du comportement électrique des bobines des contacteurs en régime permanent : .....        | 7  |
| Mesure de la puissance d'appel du contacteur .....  | 10 |
| Réaliser une deuxième amélioration .....  | 11 |
| Réalisation du schéma sous winrelay .....   | 12 |

## **Planning prévisionnel du projet**

TP Séance 1 :

- **Ce cahier est ramassé pour que le schéma électrique soit évalué.**
- Installation du matériel
- Câblage.

TP Séance 2 :

- Cours sur la mise en service d'une armoire électrique. **30 min.**
- Réponse aux questions concernant le projet de conception.
- Fin câblage.
- Mise en service pratique.

TP Séance 3 :

- Cours sur l'habilitation. **30 min.**
- Réponse aux questions concernant le projet de conception.
- Réalisation des tâches d'habilitation.
- Réalisation des tâches de dépannage.

TP Séance 4 :

- Réponse aux questions concernant le projet de conception.
- Réalisation des mesures.

TP Séance 5 :

- **Facultatif : Rendre le projet de conception.**
- Etude du projet d'amélioration de l'armoire.

Durant le projet :

- Un TD d'anglais SAE armoire industrielle.
- Un TD de mécanique SAE armoire industrielle.

TP Séance 6 : Evaluation en 3 épreuves :

- Présentation individuelle en anglais de votre projet.
- Evaluation pratique en mécanique.
- Evaluation pratique de mesure électrique, habilitation électrique, dépannage.

## Présentation du projet

On vous demande de réaliser la partie puissance et la partie commande de la partie opérative donnée ci-dessous. Celle-ci a pour but de malaxer et réchauffer des grains de café afin de les rendre plus secs.

Vous ne devrez réaliser que la puissance et la commande :

- du moteur triphasé de montée et descente du couvercle
- des résistances de chauffe triphasées

Le malaxeur ne sera pas étudié en première année.



Le dossier de fabrication de la partie opérative est présent sur chamillo.

Les schémas de puissance et de commande vous sont fournis en annexe.

Pour ce projet, vous devrez :

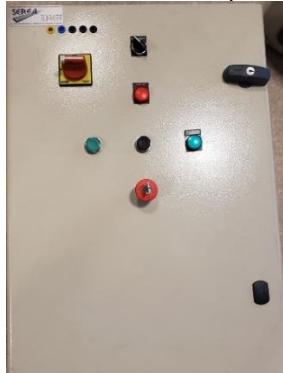
- Justifier les dimensions de la grille perforée et du coffret
- Réaliser le repérage équipotentiel des schémas de commande et de puissance
- Proposer une implantation de votre grille perforée
- Réaliser la découpe et la fixation des rails et des goulottes
- Implanter le matériel sur la grille
- Câbler la partie puissance
- Câbler la partie commande
- Tester la partie commande de votre coffret électrique
- Tester la partie puissance de votre coffret
- Proposer et vérifier les réglages des protections
- Vérifier les performances électriques et mécaniques de votre système

Vous aurez également d'autres compétences à valider :

- Réaliser une mise en service type NFC15 100
- Réaliser un dépannage
- Valider l'habilitation électrique B1V

Pour cela, vous devrez réaliser presque entièrement un coffret électrique

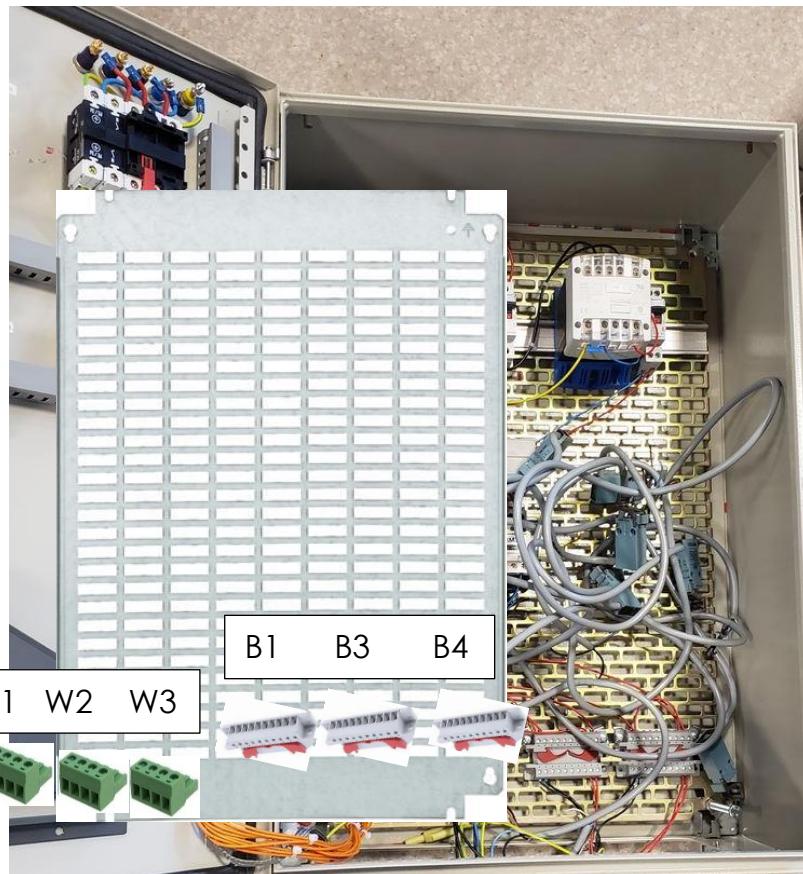
Pour chaque groupe de 3 (trinôme) ou 2 (binôme), vous disposerez à chaque séance de la SAé Armoire industrielle du coffret ci-dessous dont la face avant a déjà été réalisée et précâblée.



Vue avant face avant du coffret



Vue arrière de la face avant du coffret



- Les 3 connecteurs débrochables (W1 à W3) verts relient les boutons poussoirs et voyants de la face avant de l'armoire aux appareillages de la grille perforée
  - Les 3 connecteurs débrochables gris connectent l'appareillage présent sur la grille :
    - o B2 : le moteur montée/descente couvercle et les résistances.
    - o B3 et B4 : la partie commande de la partie opérative.
  - Des bornes de sécurité de type double puits sont utilisées pour raccorder la partie amont d'un interrupteur sectionneur général.
- L'aval de l'interrupteur sectionneur sera à raccorder à la partie puissance de votre coffret.

## Cahier des charges du fonctionnement attendu

Le bouton BP\_D permet la fermeture du couvercle du malaxeur avec automaintien. L'arrêt de l'ouverture est géré par le fin de course FdcB.

Le bouton BP\_M permet l'ouverture du couvercle du malaxeur avec automaintien. L'arrêt de l'ouverture est géré par le fin de course FdcH.

Le commutateur S2 autorise ou non le chauffage.

Le thermostat TH régule la température.

Un arrêt d'urgence placé sur la façade de l'armoire coupe toute la partie commande s'il est enclenché.

Une ligne de sécurité intègre :

- Les **capteurs S01 et S02 détectent si les protections en plexiglass transparent** sont bien placées sur le système : pour être sûr que l'on ne risque pas d'écraser la main d'une personne lors de la fermeture du capot. (Ces capteurs sont activés si les capots de protection sont présents). Si les capots ne sont pas présents, toute la commande est alors hors tension.
- Seul un opérateur de maintenance muni d'une clé de maintenance S11 peut shunter ces sécurités lors des opérations de dépannage.
- Un thermo rupteur de sécurité (TH2) placé sur la cuve coupe toute la commande si la température dépasse 40°C, pour protéger les personnes contre un risque de brûlure.

Le voyant H1 est éclairé dès que le couvercle est en mouvement.

Le voyant H2 est éclairé si la partie commande est sous tension.

## Règles de câblage

Puissance câblée en 1,5mm<sup>2</sup> ou 2.5 mm<sup>2</sup> en noir pour les phases et bleu pour le neutre.

Phase 24V AC de la partie commande en rouge 0,75 mm<sup>2</sup>.

Neutre 24V de la partie commande (aussi appelé le commun des bobines) en Blanc 0,75 mm<sup>2</sup>.

Les câbles doivent rentrer à 90° dans les goulottes, prévoir suffisamment de mou pour faciliter les opérations de maintenance.

Utiliser des embouts adaptés et bien serrer les cosses. Un repérage équipotentiel vous sera également demandé sur la puissance et la commande.

## Schéma de câblage à compléter et à rendre à la 1<sup>ère</sup> séance :

Voir page suivante :

A B C D E F G

**Schéma de câblage à compléter et à rendre à la  
1<sup>ère</sup> séance :**

1

2

3

4

5

6

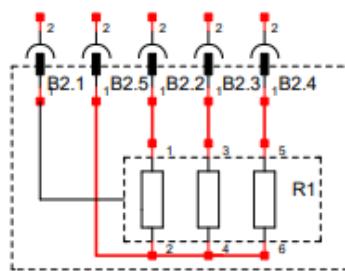
7

8

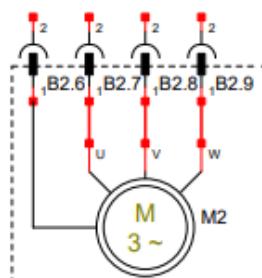
9

10

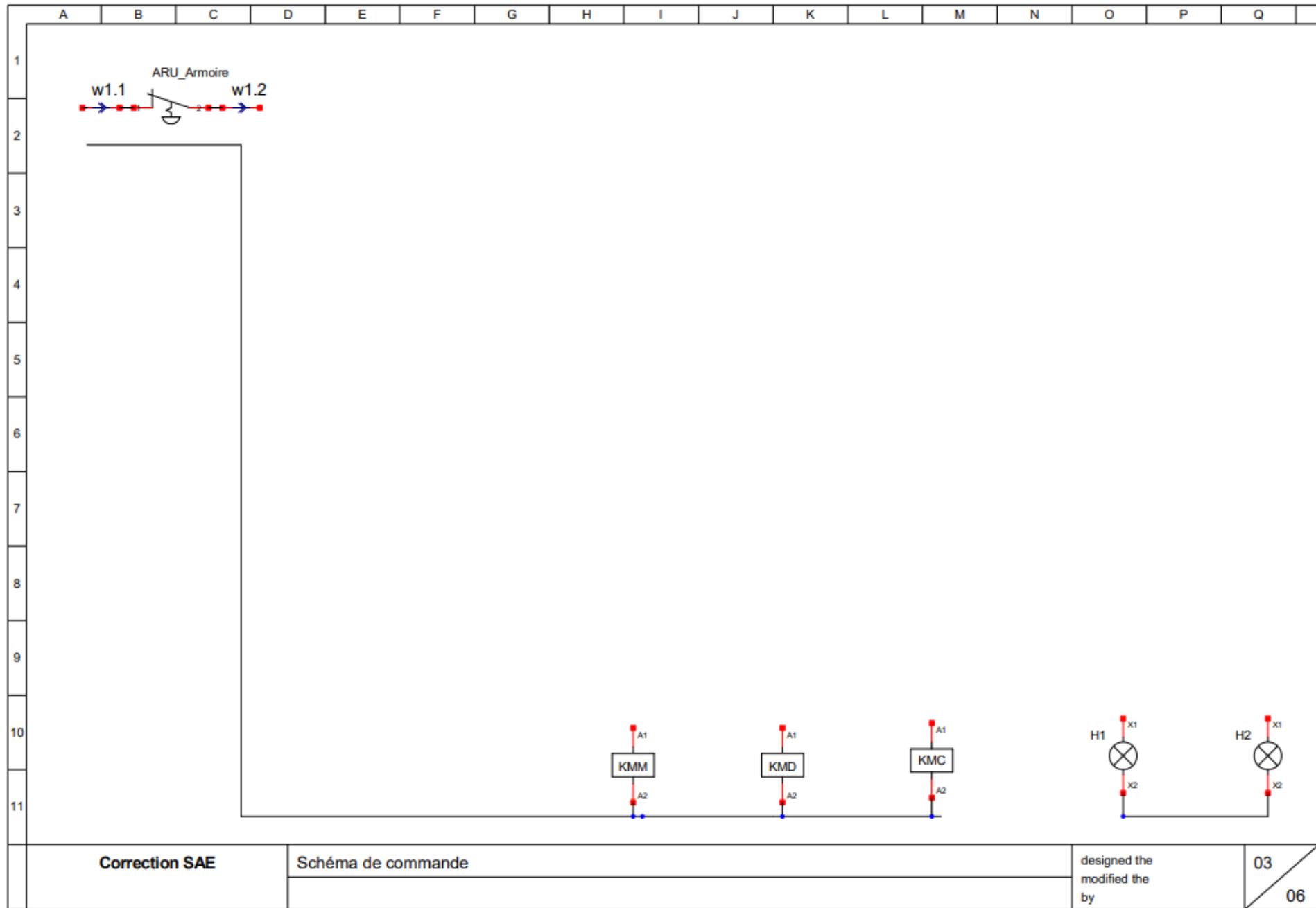
11

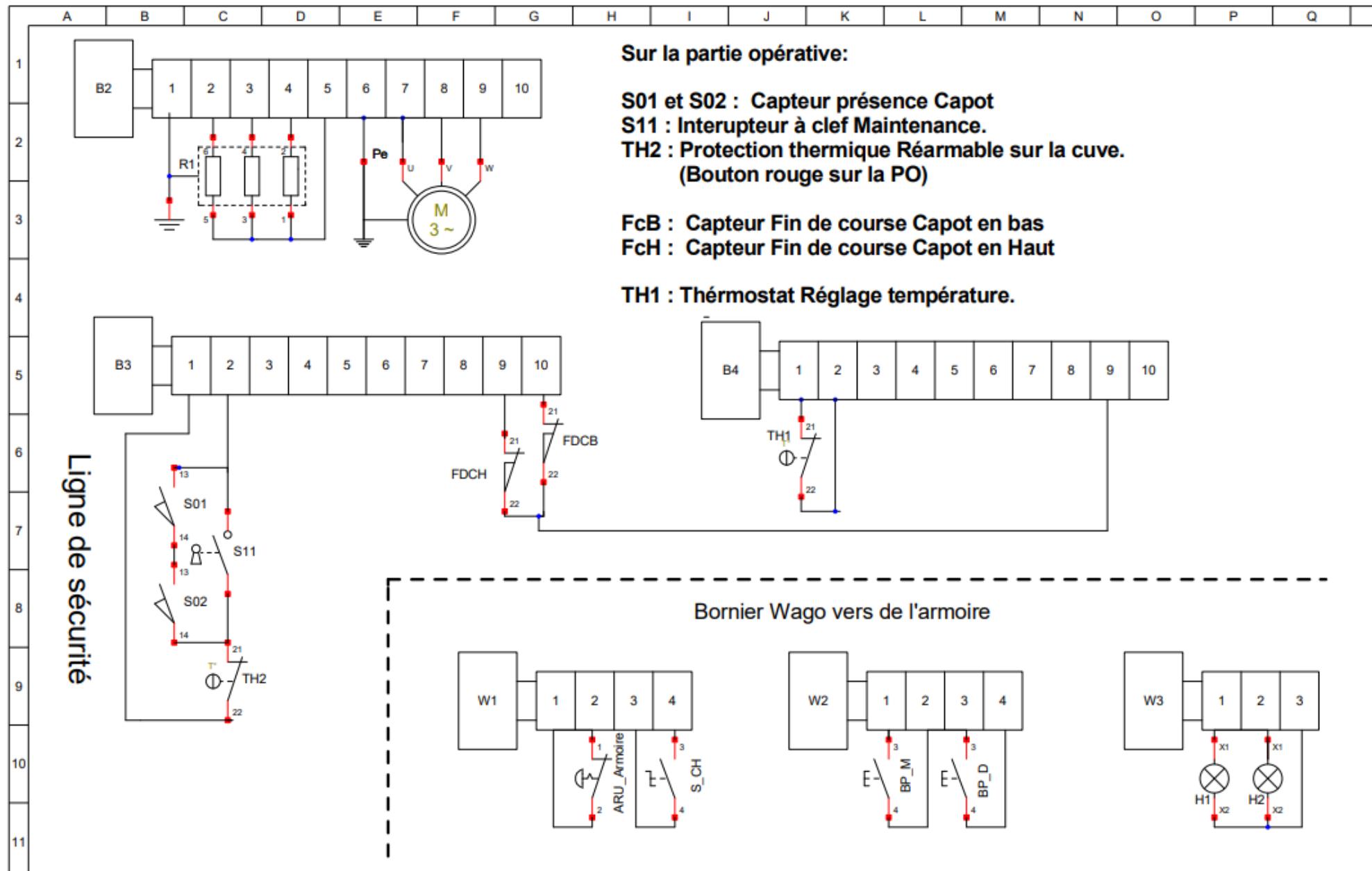


Chauffage



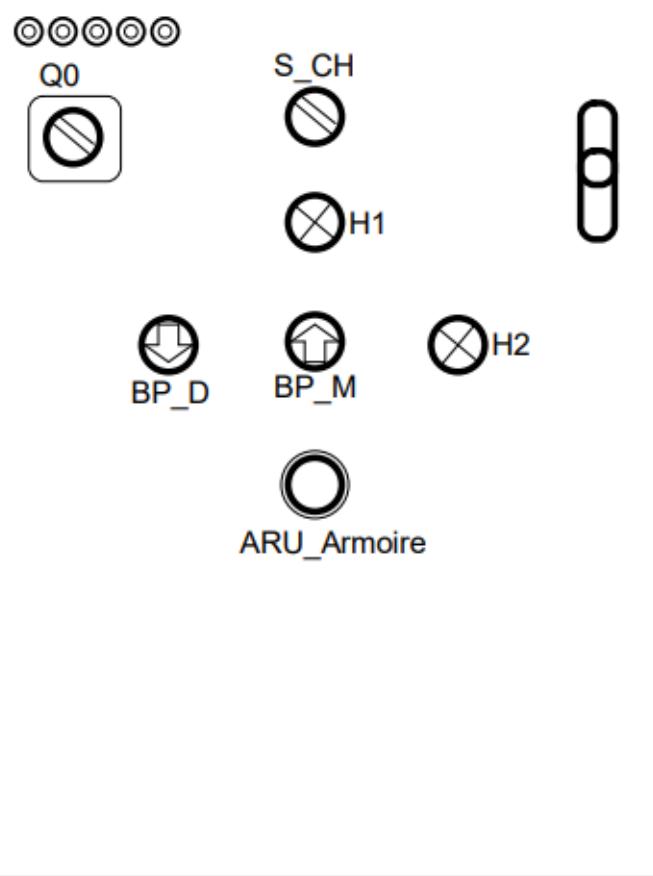
Montee descente du couvercle



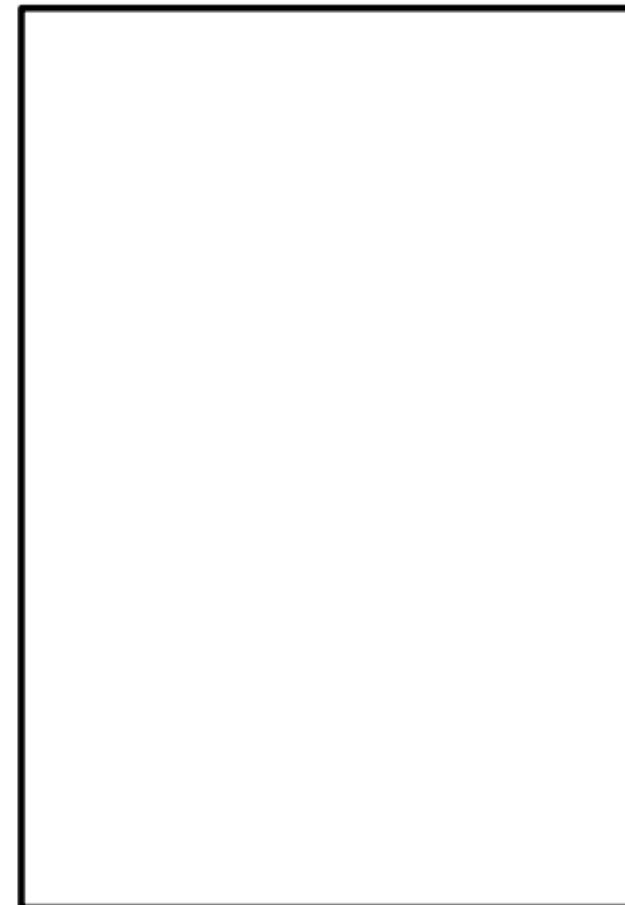


1

Implantation face avant armoire



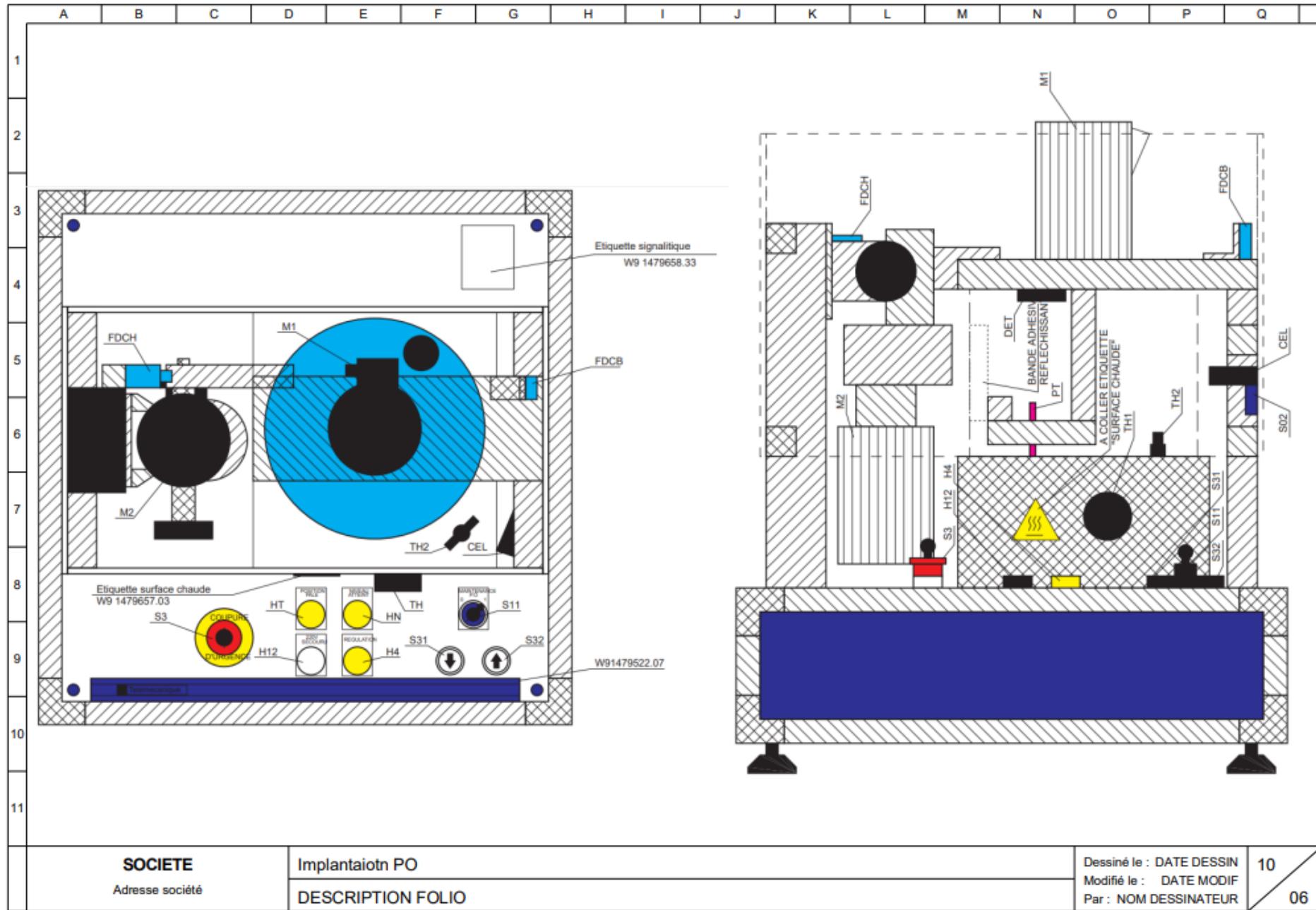
Implantation platine



10

11

A completer durant votre projet en fonction de l'implantation



## **Evaluation du schéma rendu lors de la 1<sup>ère</sup> séance**

|                                   |  |    |
|-----------------------------------|--|----|
| Justesse du schéma de puissance : |  | /4 |
| Justesse du schéma de commande :  |  | /4 |
| Implantation                      |  | /2 |

## **Evaluation de la réalisation**

Date : .....

Numéro de la séance : .....

Heure de l'évaluation : .....

|   |  |    |
|---|--|----|
| Implantation du matériel :  |  | /1 |
| Couleur des fils respectée  |  | /1 |
| Section des fils respectée  |  | /1 |
| Embout et sertissage propre   |  | /1 |
| Serrage des câbles  |  | /1 |
| Propreté du câblage (fils à 90°)  |  | /1 |
| Longueur des fils conforme  |  | /1 |
| Numérotation équipotentielle des fils.  |  | /1 |
| Les appareils sont repérés (nommés)   |  | /1 |
| Le schéma d'implantation est réalisé, présenté et conforme au moment de l'évaluation. |  | /1 |

Remarque :

## **Evaluation de la mise en service**

A l'aide de la fiche N°4 qui détaille les opérations à réaliser pour la mise en service, indiquer, et rédiger clairement ci-dessous les étapes réalisées :

**(La première étape est rédigée à titre d'exemple, vous devez faire les suivantes)**

Mise en situation d'un cas réel :

Vous êtes en charge de mettre sous tension une armoire électrique qui vient d'être livrée. **(On fait comme si vous découvrez l'armoire)**

Pour cette opération on considère que l'armoire électrique est raccordée à son câble d'alimentation. Le départ du câble d'alimentation de l'armoire est condamné au niveau du tableau électrique général.

Dans votre cas cela se traduit par la situation suivante :

Le neutre, les 3 phases et la terre, sont donc raccordés à la table de TP, la table est censée ne pas être sous tension.

Opération : Vérification que toutes les sources d'énergie sont condamnées en position ouverte.

Seule source d'énergie présente : l'arrivée d'énergie électrique.

Pour vérifier l'absence d'énergie électrique je fais une VAT :

A l'aide du schéma, j'identifie que je vais devoir faire la VAT au niveau de.....  
.....

Je m'équipe avec.....

L'appareil que j'utilise est un .....

Je vérifie si l'appareil fonctionne.

Je fais la mesure entre :

- $P1$  et  $P2$

Bilan de l'inspection visuelle :

Vérifier la liaison équipotentielle et l'interconnexion des masses.

Appareil à utiliser :

Réglage de l'appareil :

Justification des EPI à utiliser :

Mesure :

Date : .....

Numéro de la séance : .....

Heure de l'évaluation : .....

| Mise en service de l'armoire  |  |    |
|---|--|----|
| Réalisation dans les règles de l'art de la VAT  |  | /1 |
| Vérifier visuelle de la conformité du câblage. (Section de câble, couleur, etc...) En gros, vérifier s'il n'y a pas de grosses erreurs qui sautent aux yeux ! |  |    |
| A l'aide du contrôleur d'installation, vérifier la liaison équipotentielle et l'interconnexion des masses. (PE vert jaune)                                    |  | /1 |
| A l'aide du contrôleur d'installation, vérifier le niveau d'isolement des câbles alimentant la partie opérative.  |  | /1 |
| A l'aide du contrôleur d'installation, vérifier l'isolement entre primaire et secondaire du transformateur alimentant la commande                             |  | /1 |
| Contrôler le couplage des récepteurs  |  | /1 |
| Mise sous tension progressive : mesurer en amont de chaque appareil de protection, si la tension est correcte   |  | /1 |
| A l'aide du contrôleur d'installation, vérifier la sensibilité du dispositif différentiel qui protège les personnes.  |  | /1 |
| Vérificateur d'ordre des phases. (Ordre 1,2,3 le couvercle s'ouvre)   |  | /1 |
| Mise en service de l'armoire  |  |    |
| Fonctionnement (noter le nombre d'essais, si OK au premier essais 4 pts, au 2ème 3 pts, au 3ème 1pt.....  |  | /4 |

En cas de disfonctionnement ; expliquez clairement la situation, et ce que vous avez fait pour y remédier. (Une bonne explication pourra annuler la perte de points).

## Entraînement aux tâches pratiques habilitation électrique

### **Elève 1 :**

**Mise en situation 1 :** L'armoire électrique est fermée et sous tension.

**Tache N°1 :** Mesurer la tension en amont et en aval du transformateur de commande.

**Analyse des risques :** (Supprimer le voisinage si celui-ci est présent lors de cette mesure.)

Justification des EPI à utiliser (ou non) pour supprimer le voisinage :

Appareil à utiliser et réglage pour la mesure :

Justification des EPI à utiliser (ou non) pour réaliser la mesure :

Compte rendu de mesure :

Interprétation :

|            |    |
|------------|----|
| Evaluation | /2 |
|------------|----|

### **Elève 2 :**

**Mise en situation 2 :** L'armoire électrique est ouverte, la nappe isolante est posée, il n'y a donc pas de risque de voisinage.

**Tache N°2 :** Mesurer le courant des 3 phases et du neutre du départ chauffage

**Analyse des risques :**

Justification des EPI à utiliser (ou non) pour supprimer le voisinage :

Appareil à utiliser et réglage pour la mesure :

Justification des EPI à utiliser (ou non) pour réaliser la mesure :

Compte rendu de mesure :

Interprétation :

**Elève 3 :**

**Mise en situation 3 :** L'armoire électrique est fermée et sous tension. Le départ chauffage est en marche, et devra le rester tout le temps de l'intervention.

**Tache N°3 :**

Vous devez changer l'additif de contacts auxiliaires du contacteur qui pilote la montée du couvercle.

Vous devez procéder à la consignation du départ moteur.

Réaliser votre VAT.

Réaliser la modification.

Remettre en service.

**Analyse des risques :**

Préparer votre consignation à l'aide du schéma. Indiquer quel appareil vous allez manipuler pour réaliser votre consignation :

Où allez-vous réaliser la VAT :

Justification des EPI à utiliser (ou non) pour supprimer le voisinage et procéder à la consignation :

Réalisation de la VAT :

Justification des EPI à utiliser (ou non) pour procéder au remplacement de l'appareil défectueux.

Réaliser le remplacement :

Remettre en service.

|            |    |
|------------|----|
| Evaluation | /2 |
|------------|----|

## **Dépannage**

Appeler votre enseignant pour qu'il réalise une panne sur votre armoire :

**Essayer de mettre en service l'armoire**, et identifier clairement la fonction du système qui est défaillante.

**Identifier en expliquant clairement votre démarche**, la zone de recherche du défaut : (Un schéma serait le bienvenu)

### **Mise en situation pour la recherche du défaut :**

Vous devez poser une nappe isolante sur les pièces nues sous tension.

Seule la partie commande sera sous tension durant la réalisation des mesures de tension permettant de localiser le défaut.

Justification des EPI à utiliser (ou non) pour procéder aux mesures :

Lister clairement et dans l'ordre et à quel endroit vous avez fait les mesures permettant de localiser le défaut :

Compte rendu d'intervention :

|   |  |    |
|---|--|----|
| Identifier clairement la fonction du système qui est défaillante. |  | /1 |
| Identifier la zone de recherche                                   |  | /1 |
| Démarche utilisée pour les mesures                                |  | /2 |
| Compte rendu d'intervention                                       |  | /2 |

## **Visualisation des courants des différents départs à la mise sous tension**

Protocole de mesure permettant de visualiser l moteur au démarrage avec le Fluke 43B :

Exploitation des résultats :

Protocole de mesure avec un oscilloscope :

|                         |    |
|-------------------------|----|
| Validation de la mesure | /1 |
|-------------------------|----|

### **Relevé :**

Départ chauffage

***Imprimer et coller **ET EXPLOITER** votre  
relevé oscilloscope ici***

Départ moteur

**Imprimer et coller *ET EXPLOITER* votre  
relevé oscilloscope ici**

Exploitation :

Exploitation : On attend ici une caractérisation propre des relevés, amplitude temps, et une analyse de ces valeurs. **On attend aussi que vous fassiez le lien avec toutes les problématiques vues en cours.**

Validation de la compétence, mesure d'un courant de démarrage :

|                          |  |    |
|--------------------------|--|----|
| Mesure à l'oscilloscope. |  | /2 |
| Mesure au Fluke 43B      |  | /2 |
| Caractérisation          |  | /2 |
| Analyse                  |  | /2 |
| Lien avec le cours       |  | /2 |

## **Visualisation la tension et le courant des différents départs en régime permanent**

Protocole de mesure :

Départ chauffage

***Imprimer et coller **ET EXPLOITER** votre relevé oscilloscope ici***

Exploitation : A partir du relevé oscilloscope :

Tracer les vecteurs de Fresnel :

Déterminer  $Z_R$ , forme polaire et forme catésienne.

Déterminer :  $P_R$ ,  $Q_R$ ,  $S_R$  et tracer le triangle de puissances

Départ moteur

***Imprimer et coller **ET EXPLOITER** votre  
relevé oscilloscope ici***

Exploitation : A partir du relevé oscilloscope :  
Tracer les vecteurs de Fresnel :

Déterminer  $Z_{mot}$ , forme polaire et forme catésienne.

Déterminer :  $P_{mot}$ ,  $Q_{mot}$ ,  $S_{mot}$  et et tracer le triangle de puissances

Confirmer les valeurs avec une mesure de puissance à l'aide du Fluke

Analyser ces valeurs au regard des grandeurs nominales

|                               |  |    |
|-------------------------------|--|----|
| Mesure à l'oscilloscope.      |  | /2 |
| Exploitation                  |  | /2 |
| Mesure fluke                  |  | /2 |
| Analyse et lien avec le cours |  | /2 |

## Réaliser une première amélioration

**L'arrêt d'urgence présent sur la partie opérative doit être fonctionnel. Il devra couper toute la partie commande.**

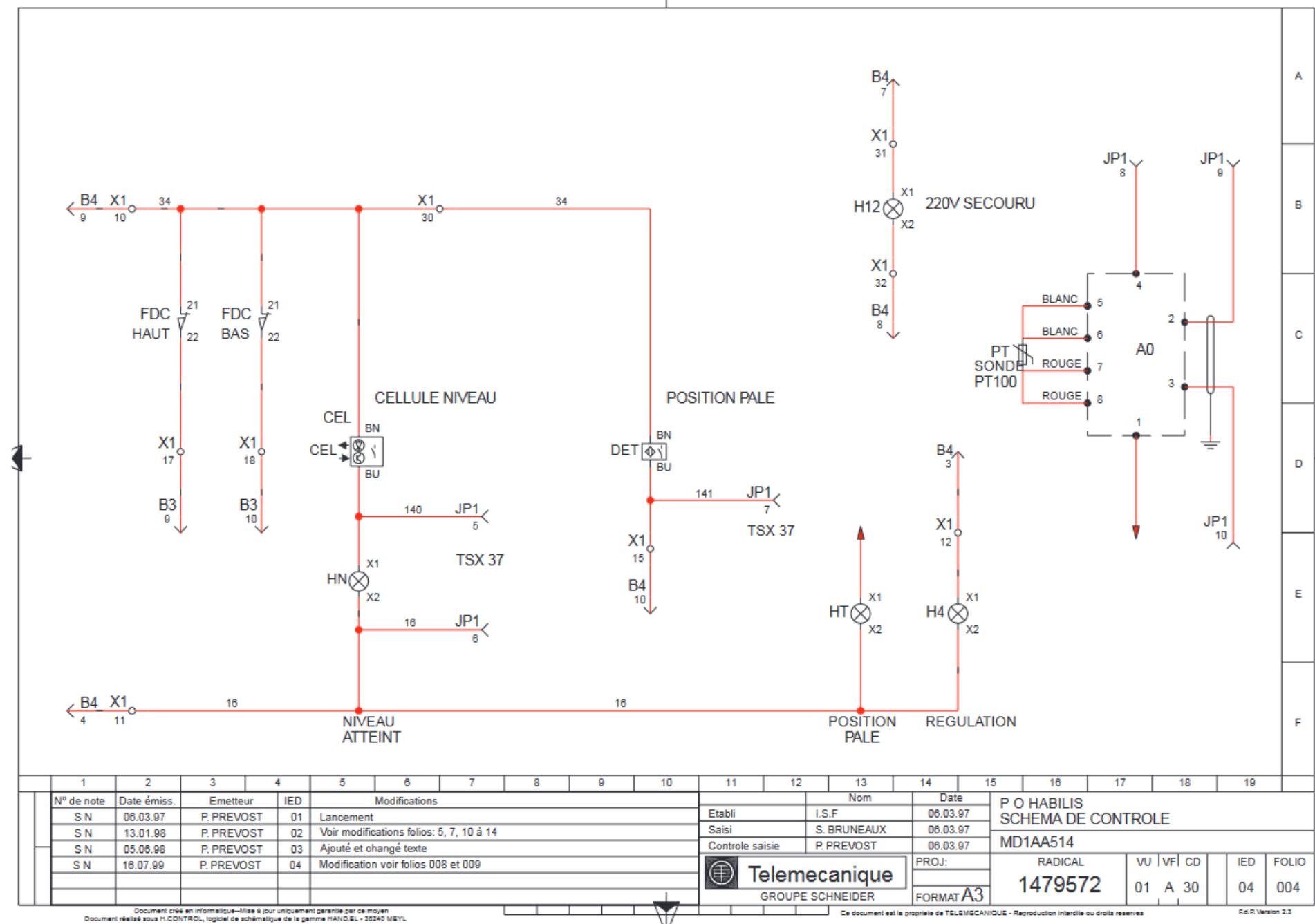
**Le système de chauffage ne doit pas pouvoir se mettre en marche si le couvercle n'est pas fermé.**

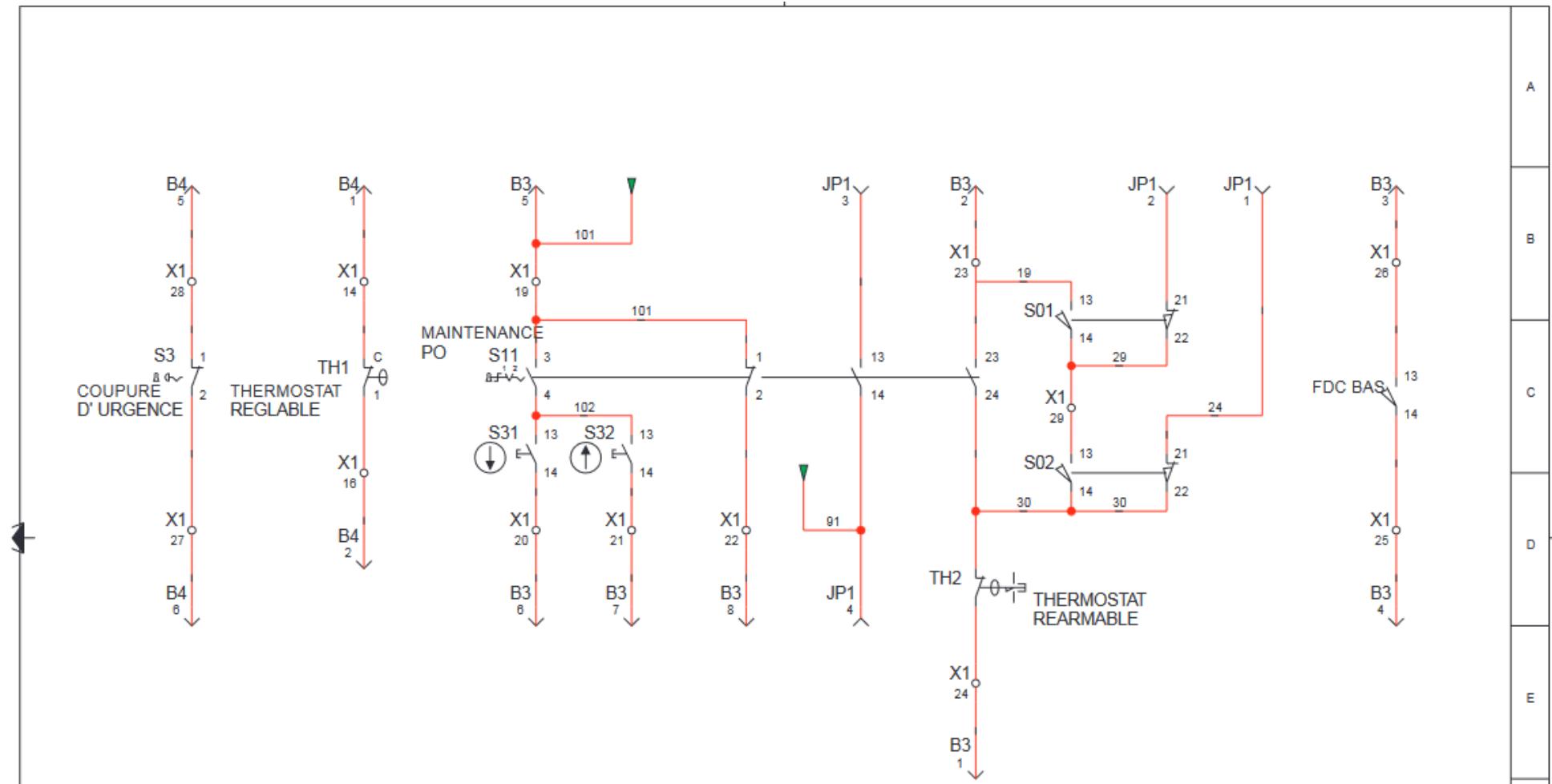
Prendre connaissance du schéma de la partie opérative page suivante, puis Rédiger une procédure d'intervention.

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Validation de la procédure | /2 |
|----------------------------|----|

Procéder à la modification :

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Validation du fonctionnement | /2 |
|------------------------------|----|





## CABLAGE DE TH1 ET TH2: FIL HAUTE TEMPERATURE TEFLON 450°C

| 1          | 2           | 3          | 4   | 5                                   | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11              | 12          | 13       | 14                             | 15 | 16 | 17 | 18      | 19    |
|------------|-------------|------------|-----|-------------------------------------|---|---|---|---|----|-----------------|-------------|----------|--------------------------------|----|----|----|---------|-------|
| N° de note | Date émiss. | Emetteur   | IED | Modifications                       |   |   |   |   |    |                 | Nom         | Date     | P O HABILIS SCHEMA DE CONTROLE |    |    |    |         |       |
| S N        | 06.03.97    | P. PREVOST | 01  | Lancement                           |   |   |   |   |    | Etabli          | I.S.F       | 06.03.97 |                                |    |    |    |         |       |
| S N        | 13.01.98    | P. PREVOST | 02  | Changé repérage du fil 460 en 46    |   |   |   |   |    | Saisi           | S. BRUNEAUX | 06.03.97 |                                |    |    |    |         |       |
| S N        | 05.06.98    | P. PREVOST | 03  | Ajouté texte                        |   |   |   |   |    | Controle saisie | P. PREVOST  | 06.03.97 | MD1AA514                       |    |    |    |         |       |
| S N        | 16.07.99    | P. PREVOST | 04  | Modification voir folios 008 et 009 |   |   |   |   |    | PROJ:           |             |          |                                |    |    |    | RADICAL |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    | VU      | VF    |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    | CD      | IED   |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         | FOLIO |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |
|            |             |            |     |                                     |   |   |   |   |    |                 |             |          |                                |    |    |    |         |       |

## **Etude d'un défaut d'isolement sur la partie commande**

L'idée est ici de faire des essais permettant de bien comprendre pourquoi il est important de raccorder le neutre du transformateur à la terre.

### **1<sup>ère</sup> mise en situation : 1<sup>er</sup> défaut d'isolement sur la partie commande sans connexion du neutre à la terre.**

Hors tension, décâbler la connexion du neutre du transformateur de commande à la terre.

Puis simuler un défaut d'isolement en ajoutant un fil sur la borne A1 de la bobine qui pilote la montée du malaxeur et la connecter à la terre.

Remettre sous tension puis, expliquer ce qu'il se passe.

### **2<sup>ème</sup> mise en situation : 2<sup>ème</sup> défaut d'isolement sur la partie commande sans connexion du neutre à la terre.**

La connexion du neutre du transformateur de commande à la terre toujours est déconnectée.

Hors tension, simuler un deuxième défaut d'isolement en ajoutant un fil sur la borne B3.2 de la ligne de sécurité et la connecter à la terre.

Remettre sous tension puis, expliquer ce qu'il se passe.

**3ème mise en situation : 1 seul défaut d'isolement sur la partie commande ET connexion du neutre à la terre.**

Hors tension, décâbler un des défauts.  
Recâbler le neutre du transformateur à la terre.

Remettre sous tension puis, expliquer ce qu'il se passe.  
Faire un schéma électrique pour expliquer ce qu'il se passe.

**Expliquer clairement pourquoi il faut connecter le neutre du transformateur à la terre ?**

|   |  |    |
|---|--|----|
| Essais réalisés en pratique et interprétés correctement |  | /3 |
| Explication   |  | /2 |

## **Etude d'un défaut d'isolement sur la partie puissance**

L'idée est ici de faire des essais permettant de bien comprendre pourquoi il est important de raccorder le neutre du transformateur à la terre.

### **Mise en situation :**

Hors tension

Simuler un défaut d'isolement en ajoutant un fil sur une des bornes du départ moteur, et le connecter à la terre.

Remettre sous tension puis, expliquer ce qu'il se passe.

|   |  |    |
|---|--|----|
| Essais réalisés en pratique et interprétés correctement |  | /1 |
| Explication   |  | /2 |

## Lecture des informations sur un disjoncteur et réglage du thermique du disjoncteur moteur

Justifier le calibre du disjoncteur en amont du transformateur de commande.

Déterminer le niveau de déclenchement du thermique du disjoncteur :

Déterminer le déclenchement magnétique du disjoncteur :

On vous donne les informations suivantes :

Transformateur 20 000V/230V qui alimente votre armoire :

$$S_n = 40 \text{ kVA} \quad V_{20} = 238V \quad R_s = 30 \text{ m}\Omega \quad X_s = 40 \text{ m}\Omega$$

L'ensemble de la distribution qui alimente votre armoire (Câbles électriques, jeux de barre, disjoncteur...) possède une impédance de :

$$R_{distribution} = 90 \text{ m}\Omega \quad X_{distribution} = 30 \text{ m}\Omega$$

Faire un schéma et calculer le courant de court-circuit au niveau du disjoncteur qui protège l'amont du transformateur de commande.

Le pouvoir de coupure du disjoncteur est-il adapté ?

## **Etude du courant d'appel du transformateur**

Protocole de mesure permettant de visualiser à l'oscilloscope le courant d'appel du transformateur à la mise sous tension :

Relevé

Caractérisation du courant d'appel :

***Imprimer et coller **ET EXPLOITER** votre  
relevé oscilloscope ici***

Justifier le choix de la courbe de déclenchement du disjoncteur ?

|                     |  |    |
|---------------------|--|----|
| Mesure oscilloscope |  | /2 |
| Justification       |  | /2 |

## **Valider le choix du coffret**

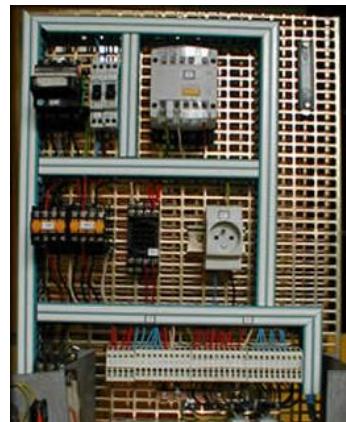
### Technologie des coffrets électriques :

Les armoires industrielles terminales (contenant le matériel de commande et de protection des moteurs, résistances...) peuvent être de deux types :

- Soit des coffrets électriques équipés de grilles perforées ou de plaques galvanisées (pleines) sur lesquels on vient fixer les rails, goulottes et les appareillages :



Coffret nu



Grille perforée



Platine galvanisée

- Soit des armoires électriques dans lesquelles les rails et goulottes sont directement implantées sur le châssis.



Armoire type châssis



Rails implantés sur le châssis

### Dimensionnement de la taille de la grille :

Pour votre projet, nous allons utiliser une armoire électrique munie d'une grille perforée.

Pour choisir les dimensions de la grille il faut :

- Soit que la surface utile de la platine Sp contenue dans le coffret soit égale à la surface d'encombrement de tout l'appareillage composant l'équipement (Se) multipliée par un coefficient de foisonnement égal à :

$$Kf = 2 \text{ si } Se < 34,5 \text{ dm}^2$$

$$Kf = 2,3 \text{ si } Se > 34,5 \text{ dm}^2$$

Le coefficient Kf tient compte de la place nécessaire pour les goulottes et l'espace nécessaire au câblage.

- Soit disposer tous les appareillages présents sur la grille et disposer les goulottes nécessaires et laisser la place nécessaire pour une extension éventuelle. On en déduit alors les dimensions Longueur \*Largeur de la grille nécessaire

|                  |  |    |
|------------------|--|----|
| Choix du coffret |  | /2 |
|------------------|--|----|

## **Etude du comportement électrique des bobines des contacteurs en régime permanent :**

Protocole de mesure :

Tension et courant en régime permanent

***Imprimer et coller ET EXPLOITER votre relevé oscilloscope ici***

Mesure de la puissance apparente de la bobine :

|                     |  |    |
|---------------------|--|----|
| Mesure oscilloscope |  | /2 |
| Mesure S(VA)        |  | /2 |

Exploitation des relevés :

Justifier la cohérence des relevés avec les informations présentes sur la documentation page suivante :

Interpréter l'allure non sinus du courant. (On attend ici une mise en relation avec les cours/TD sur les circuits magnétiques et un lien avec une notion économique sur le prix de vente du contacteur ?)

|  |  |    |
|--|--|----|
| Justification des valeurs                          |  | /2 |
| Mise en évidence de la problématique de saturation |  | /2 |

# Fiche technique du produit

Spécifications



TeSys LC1K - contacteur - 4P - AC-1 440V - 20A - bobine 24Vca

LC1K09004B7

Statut commercial: Commercialisé

## Principales

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| Gamme                         | TeSys                   |
| Type De Produit Ou Équipement | Contacteur              |
| Nom De L'Appareil             | LC1K                    |
| Application                   | Contrôle                |
| Application Du Contacteur     | Charge résistive (AC-1) |

## Complémentaires

|   |   |
|---|---|
| Catégorie D'Emploi                            | AC-1  |
| Description Des Pôles                         | 4P  |
| Composition Des Contacts Pôle<br>Puissance    | 4NO   |
| [Ue] Tension Assignnée D'Emploi               | Circuit de puissance: <= 690 V CA <= 400 Hz<br>Circuit de signalisation: <= 690 V CA <= 400 Hz                              |
| [Ie] Courant Assigné D'Emploi                 | 20 A (at <50 °C) at <= 440 V CA AC-1 for circuit de puissance<br>16 A (at <70 °C) at 690 V CA AC-1 for circuit de puissance |
| Type De Circuit De Commande                   | CA à 50/60 Hz   |
| [Uc] Tension Circuit De<br>Commande           | 24 V CA 50/60 Hz  |
| [Uimp] Tension Assignée De<br>Tenue Aux Chocs | 8 kV  |
| Catégorie De Surtension                       | III   |
| [Ith] Courant Thermique<br>Conventionnel      | 20 A (at 60 °C) for circuit de puissance<br>10 A (at 50 °C) for circuit de signalisation                                    |
| Puissance D'Appel En Va                       | 30 VA (at 20 °C)  |
| Consommation Moyenne Au<br>Maintien En Va     | 4,5 VA (at 20 °C)   |
| Dissipation Thermique                         | 1,3 W   |
| Plage De Tension Du Circuit De<br>Commande    | Opérationnel: 0,8...1,15 Uc (at <50 °C)<br>Perte de niveau: >= 0,20 Uc (at <50 °C)  |

## **Mesure de la puissance d'appel du contacteur**

Proposer un protocole de mesure pour déterminer la puissance d'appel du contacteur.

$v(t)$  et  $i(t)$  à la mise sous tension

***Imprimer et coller **ET EXPLOITER** votre  
relevé oscilloscope ici***

Exploitation :

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Mesure       |  | /2 |
| Exploitation |  | /2 |

## **Réaliser une deuxième amélioration**

### **Amélioration 2 :**

***Si la pale n'est pas bien placée : détection par capteur « DET », le couvercle ne peut ni s'ouvrir ni se fermer. De plus le voyant H4 devra être éteint si la pale est bien placée et allumé si elle n'est pas bien placée.***

Rédiger une procédure d'intervention :

|                            |    |
|----------------------------|----|
| Validation de la procédure | /2 |
|----------------------------|----|

Procéder à la modification :

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Validation du fonctionnement | /2 |
|------------------------------|----|

## **Réalisation du schéma sous winrelay**

Réaliser le schéma complet sous winrelay de votre armoire électrique :

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Réalisation du schéma de puissance  | /2 |
| Réalisation du schéma de commande   | /2 |
| Réalisation du schéma des borniers  | /2 |
| Numérotation équipotentiel conforme | /2 |
| Schéma d'implantation complet       | /2 |