

<b>td</b>	<b>Td CT 6.1</b>	<b>TSI 1 Période 1</b>
	Schématisation électrique	<b>2h</b>
	<b>Cycle 1 : Communication Technique</b>	4 semaines

Analyser

Modéliser

Résoudre

Expérimenter

Réaliser

Concevoir

Communiquer

**ANALYSER**

Associer les fonctions aux constituants.

Justifier le choix des constituants dédiés aux fonctions d'un système.

Identifier et décrire les chaînes fonctionnelles du système.

Identifier et décrire les liens entre les chaînes fonctionnelles.

Identifier l'architecture structurelle d'un système.

Identifier la nature des flux échangés entre les différents constituants.

## 1 Présentation du malaxeur

Le malaxeur (présent dans le laboratoire) permet de malaxer 2kg de grains de café tout en les chauffant afin de les torréfier (la torréfaction permet de développer l'arôme particulier du café). Ce chauffage est assuré par 3 résistances de 250W.

La vitesse de rotation attendue du malaxeur doit être variable entre  $80 \text{ tr.min}^{-1}$  et  $140 \text{ tr.min}^{-1}$ . Un variateur de vitesse permet de moduler l'énergie électrique afin de faire varier la vitesse du moteur.

Le moteur du malaxeur a comme caractéristique nominale une vitesse de rotation de  $1420 \text{ tr.min}^{-1}$  et un couple nominale de 0,6Nm.

Il est constitué :



• D'une armoire, dite de puissance

• D'une partie opérative nommée malaxeur constitué :  
 → d'une cuve qui reçoit les granulés  
 → d'un couvercle de cuve motorisé  
 → d'un système de chauffage régulé, situé sous la cuve.



• D'un pupitre de commande.



Ce système est équipé par ailleurs d'un onduleur qui permet d'alimenter le système en cas de panne du réseau d'électricité triphasé d'EDF. L'autonomie attendue est de 2 min (le temps de mettre le système en sécurité et notamment au four de refroidir).

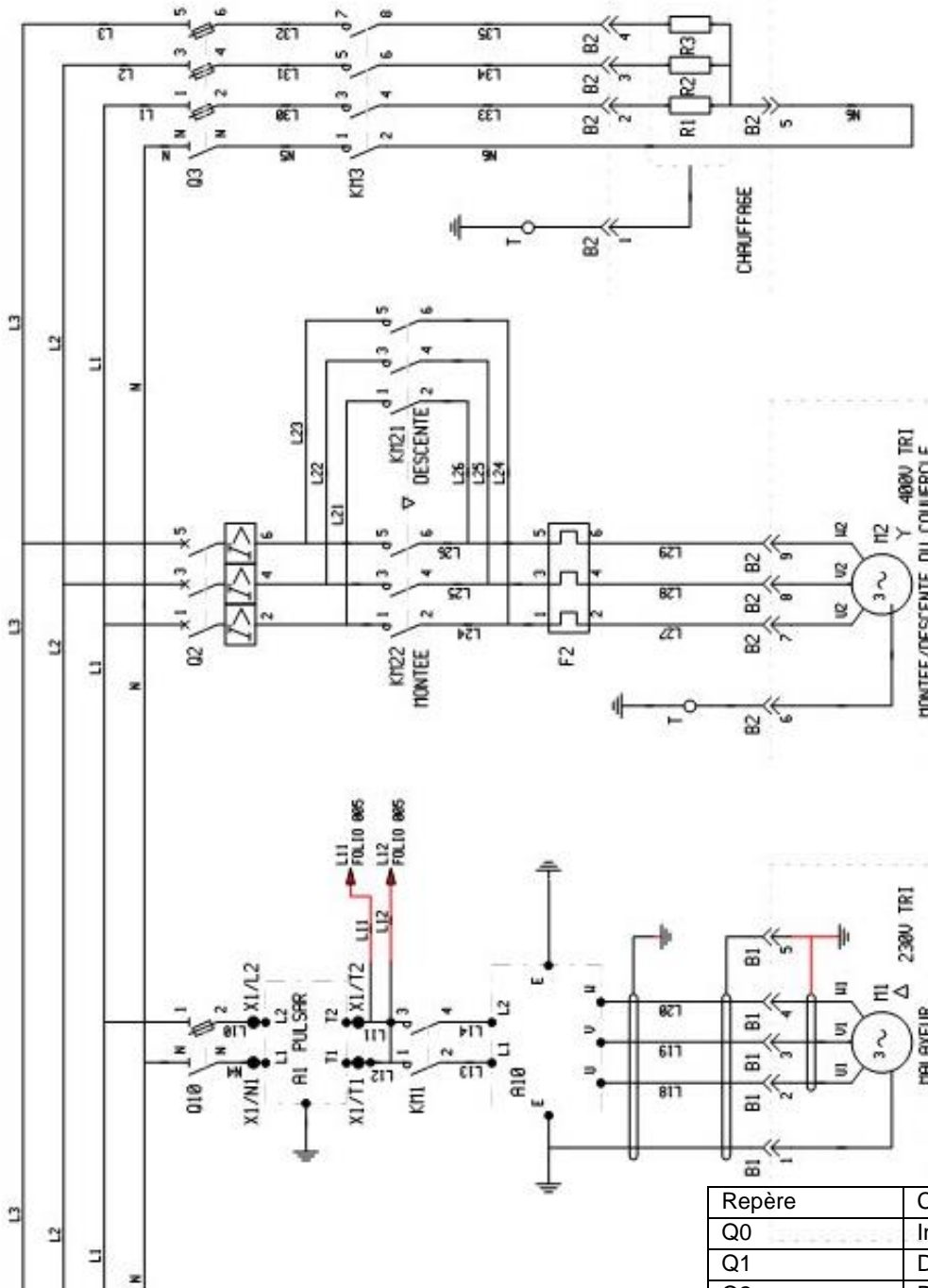
Cet onduleur dispose ainsi d'une batterie de tension 12V et 5Ah et d'une carte électronique permettant de recréer un réseau monophasé. Ce dispositif d'alimentation ne fonctionne pas en même temps que l'alimentation du réseau et un sélecteur permet de choisir l'alimentation voulue.

On moteur électrique permet de monter et de descendre le couvercle sur lequel est fixé le moteur du malaxeur. Le sens de marche est piloté par des contacteurs qui inversent 2 phases parmi les 3 phases d'alimentation du moteur. Le moteur tourne dans les 2 sens à sa vitesse nominale de  $1420 \text{ tr.min}^{-1}$ . Un réducteur adapte l'énergie mécanique de rotation avec un rapport de réduction de la vitesse  $r=0,02$ .

La durée pour l'ouverture ou la fermeture du couvercle doit être inférieure à 10s.

## 2 Etude fonctionnelle de la chaîne de puissance

### Schéma électrique multifilaire du malaxeur



- 1) Ecrire en majuscule les fonctions de la chaîne d'énergie assurées par les différents composants (on pourra grouper ces indications si plusieurs composants successifs réalisent la même fonction).
- 2) Retracer le schéma électrique en unifilaire.

Repère	Composant
Q0	Interrupteur 2 positions fixes (80A)
Q1	Disjoncteur général (80A)
Q2	Disjoncteur circuit couvercle
Q3	Sectionneur tétrapolaire à fusibles (50A)
Q4	Disjoncteur magnéto-thermique
Q10	Sectionneur tripolaire à fusibles (50A)
S10	Bouton à clé 2 positions fixes
F2	Relais thermique
T1/T2	Transformateur 160VA 230V/400V S.24V
A1	Onduleur autonome
A10	Variateur
KM1	Contacteur 24A 24V 50 – 60Hz
KM21-KM22	Contacteur inverseur 25A 24V 50 / 60Hz
KM3	Contacteur tétrapolaire 25A 24V 50/60Hz
M1	Moteur asynchrone 230V/400V 50Hz
M2	Moteur asynchrone 230V/400V 50Hz
R	Résistances de chauffe 250W, 230V

3) Tracer le diagramme de définition de blocs faisant apparaître les éléments suivants :

- "chaîne de puissance",
- "Torréfacteur",
- "Couvercle motorisé",
- "Capteurs",
- "Malaxeur",
- "Moteur",
- "Contacteur",
- "Protection",
- "Automate",
- "Réducteur",
- "Variateur",
- "Onduleur",
- "Résistance"
- "pupitre",
- "Chaîne d'information",
- "Four".

Indiquer dans ce diagramme les valeurs des caractéristiques présentes dans le texte de présentation et les repères des contacts présents sur le schéma de puissance.

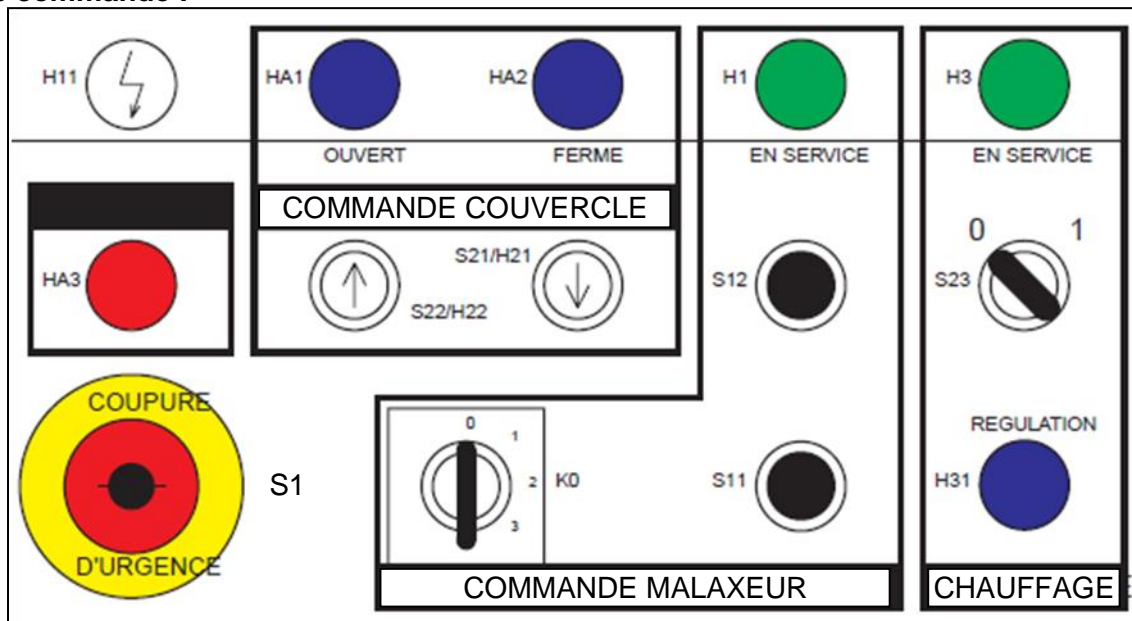
Tracer le diagramme d'exigences faisant apparaître les exigences :

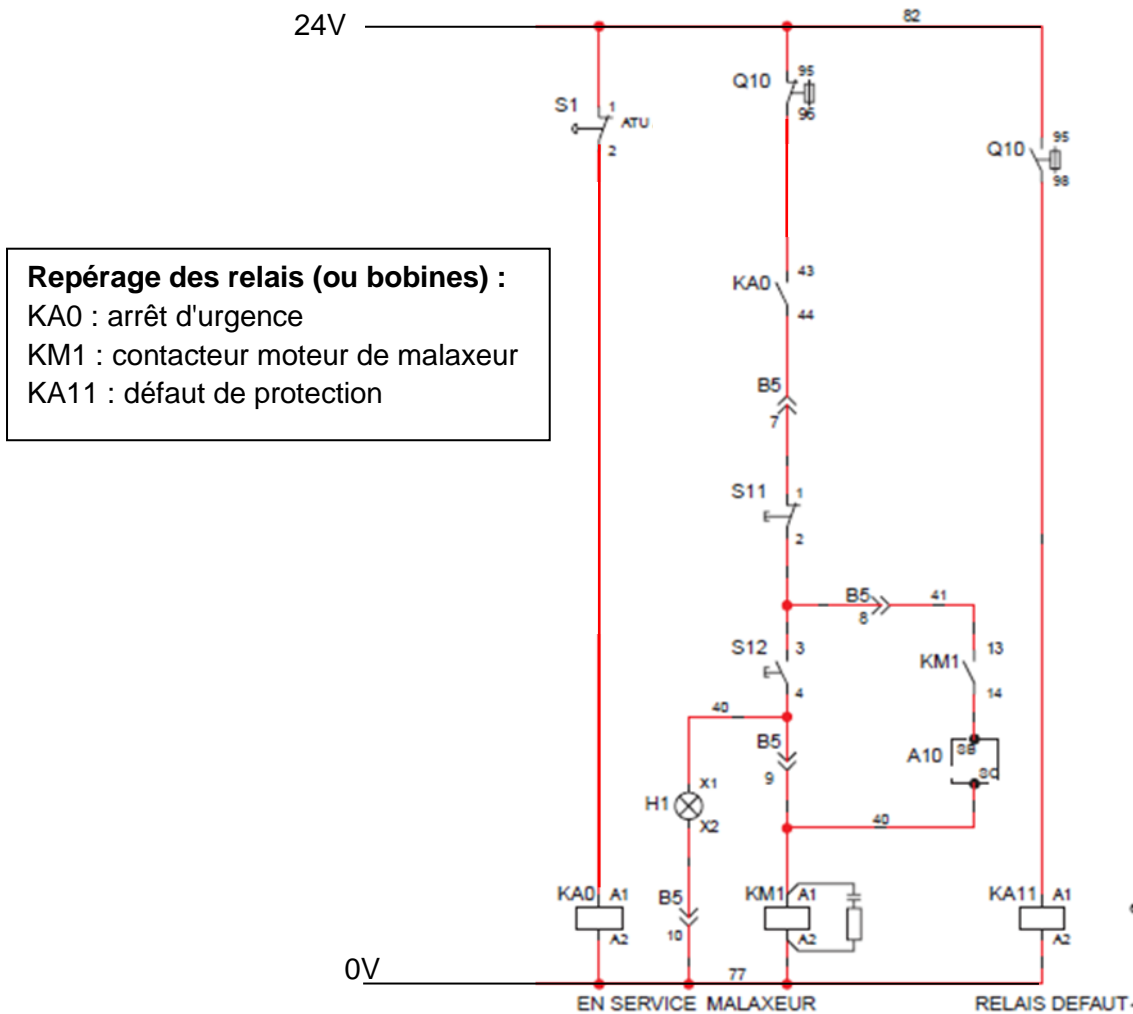
- "Cuisson homogène",
- "mise en sécurité (panne électrique)",
- "temps d'accès au chargement",
- "chauffer la cuve",
- "charger les grains",
- "malaxer les grains",
- "torréfier le café",
- "volume de grains à charger"

Préciser les valeurs des exigences présentes dans le texte de présentation.

### 3 Etude de la chaîne d'information

Pupitre de commande :



**Schéma de câblage de la mise en service manuelle du moteur de malaxage :**

4) Indiquer quelles doivent être les conditions pour que le 24V arrive au connecteur B5.

A10 est un contact normalement fermé contrôlé par le variateur de vitesse et le contact KM1 est un contact normalement ouvert piloté par la bobine KM1 qui contrôle également les contacts d'alimentation du moteur.

- 5) Les conditions de la question 4) étant vérifiées indiquer les 2 conditions permettant d'activer le contacteur moteur KM1.
- 6) Indiquer le nom respectif des boutons poussoir S11 et S12 en terme de fonctionnement moteur (arrêter ou démarrer).
- 7) Tracer le schéma de câblage du pilotage manuel des relais KM21 (ouvrir) et KM22 (fermer) sachant que :
- en cas de commande simultanée, la priorité est donnée au relais actif en 1<sup>er</sup>,
  - les relais doivent être désactivés lorsque leur fin de course respectivement normalement fermée sont atteinte ("fdc haut" pour l'ouverture et "fdc bas" pour la fermeture),
  - lorsque les fins de course sont atteintes, les voyants HA1 (ouvert) et HA2 (fermé) doivent s'allumer (on utilisera pour cette fonctionnalité les contacts normalement ouverts des fins de courses),
  - le bouton poussoir S22 correspond à l'ordre de "monter" et le bouton poussoir S21 à l'ordre de "descendre".

8) Compléter le schéma de câblage de l'automate suivant afin de pouvoir automatiser les fonctionnements manuels évoqués précédemment (l'automate ne gèrera que les ordres de fonctionnement sans panne).

