



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP de Lille pour la
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

DANS CE CADRE	Académie :	Session :
	Examen :	Série :
	Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
	Epreuve/sous épreuve :	
	NOM :	
	(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)	
	Prénoms :	N° du candidat <input type="text"/>
Né(e) le :	(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)	
NE RIEN ÉCRIRE	Appréciation du correcteur	
	<input type="text"/> Note :	

CAP FROID ET CLIMATISATION

EP1-A Réalisation et technologie (partie écrite)

SESSION 2012

Durée : 4 heures

Coefficient : 10

Matériel autorisé :

- Toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante (Circulaire n°99- 186, 16/11/1999).

Documents à rendre :

- Dossier sujet avec documents réponses page 18/18

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet se compose de 18 pages, numérotées de 1/18 à 18/18.

CAP FROID ET CLIMATISATION	Code :	Session 2012	SUJET
EP1 A – Réalisation et technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	Page de garde

EP1.A – REALISATION ET TECHNOLOGIE (partie écrite).

SUJET AVEC DOCUMENTS REPONSES

Documents remis au candidat :

- Un dossier technique comprenant 11 documents ressources repérés de DT1 à DT11.
- Un sujet avec documents réponses comprenant 18 pages repérées de DR1 à DR 18.

Travail demandé :

- Effectuer une lecture préalable du dossier technique afin de prendre connaissance de l'installation.
- Répondre aux questions et consignez vos réponses sur les documents DR aux emplacements réservés.

Documents à rendre :

- Le sujet comprenant les documents réponses est ramassé en fin d'épreuve.

TOUS LES DOCUMENTS A RENDRE DEVRONT ETRE AGRAFES DANS UNE COPIE DOUBLE ANONYMÉE (EN).

I – ANALYSE FLUIDIQUE			/30
Question n°1	Analyse des plans	DR 3 / 18 et DR 4 / 18	
Question n°2	Nomenclature et fonction des composants	DR 5 / 18	
Question n°3	Schéma fluidique	DR 6 / 18 et DR 7 /18	
II – ETUDE TECHNIQUE DE LA PARTIE FLUIDIQUE			/16
Question n°1	Groupe de condensation	DR 8 / 18	
Question n°2	Evaporateur et ligne liquide	DR 9 / 18	
III – MISE EN SERVICE FLUIDIQUE			/14
Question n°1	Lecture des manomètres	DR 10 / 18	
IV – ANALYSE ELECTRIQUE			/20
Question n°1		DR 11 / 18 à 13 / 18	
V – ETUDE TECHNIQUE DE LA PARTIE ELECTRIQUE			/16
Question n°1	Etude du circuit de puissance	DR 14 / 18 et DR 15 /18	
Question n°2	Etude du circuit de commande	DR 16 / 18 et DR 17 / 18	
VI – MISE EN SERVICE ELECTRIQUE			/4
Question n°1	Habilitation électrique	DR 18 / 18	
			/100

CAP FROID ET CLIMATISATION	Code :	Session 2012	SUJET
EP1 A – Réalisation et technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	DR 1/18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Le contexte :

Une exploitation agricole spécialisée dans la fabrication de fromages de Neuchâtel souhaite procéder à la réfection d'une partie de ses installations.

Descriptif de l'installation :

La production de froid de cette fromagerie est assurée par différentes unités de condensation à air à convection forcée équipées de compresseurs hermétiques situés en toiture alimentant des évaporateurs à air à convection forcée de type plafonnier.

Les intentions du client - le cahier des charges :

Votre client souhaite moderniser son installation en transformant son hâloir principal en 3 hâloirs distincts :

- Grand hâloir.
- Petit hâloir.
- Hâloir spécifique à l'affinage des vieux fromages.

☞ ***Vous êtes chargé par votre entreprise de réaliser la pose et la mise en service du grand hâloir.***

Alimentation électrique :

- Réseau électrique triphasé 400 V + neutre + terre, régime TT.

Caractéristique de l'installation :

- Groupe de condensation : « Unité hermétique » TAJ 4546 ZHR.
- Evaporateur : « searle » KEC 45-4
- Température de condensation : +35°C
- Température de conservation : +10 / +14°C
- Humidité relative : 85 %
- Régulateur : « eliwell » DR 4010

Conditions de fonctionnement :

- La nouvelle installation sera régulée par un thermostat d'ambiance associé à un pressostat BP de régulation (régulation « automatic pump-down »).

CAP FROID ET CLIMATISATION	Code :	Session 2012	SUJET
EP1 A – Réalisation et technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	DR 2/18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

I – ANALYSE FLUIDIQUE DE L'INSTALLATION /25 POINTS

Question n°1 / 11 points

Le contexte :

- Prise en main de l'installation grâce à l'étude des plans architecturaux.

Vous disposez :

- Des plans architecturaux de la fromagerie (Document Technique n°1-DT 1).

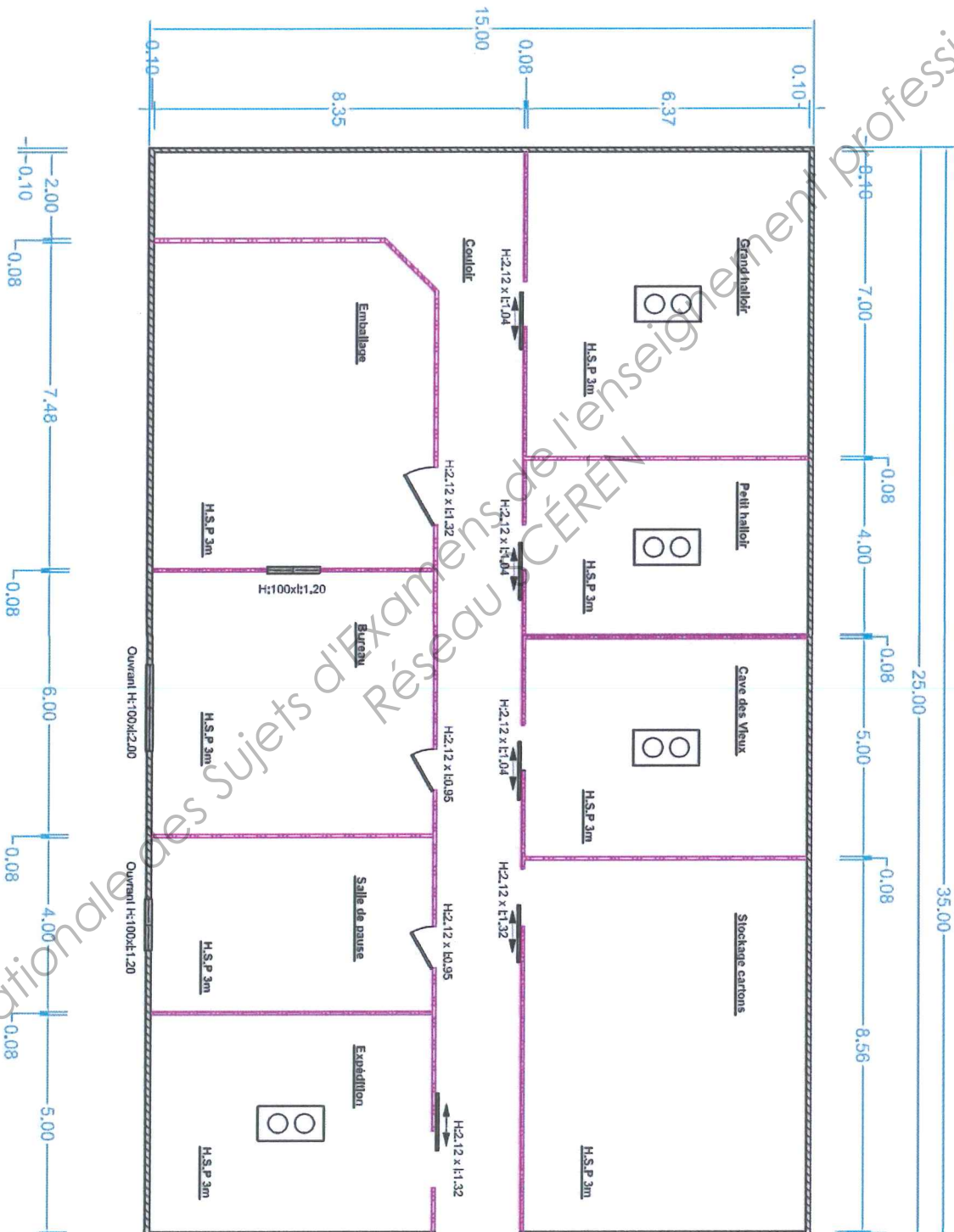
Vous devez : (travail demandé)

- a. Colorier en vert le local concerné par votre intervention de modernisation.
☞ Répondre sur Document Réponse 1 DR-1.
- b. Estimer le volume de cette pièce.

Largeur, L =	
Longueur, l =	
Hauteur, h =	
Volume , V =	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document Réponse n°1-DR 1 à compléter



CAP FROID ET CLIMATISATION	Code :	Session 2012	SUJET
EP1 A – Réalisation et technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	DR 4/18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question n°2 /10 points

Le contexte :

- Lors de la réception du matériel et de la prise en main de l'installation, vous êtes chargé d'identifier certains composants fluidiques.

Vous disposez :

- De l'ancien schéma fluidique de l'équipement (Document Technique n°2-DT 2).

Vous devez : (travail demandé)

A partir du schéma de principe de l'installation, établir la nomenclature des composants du circuit frigorifique et donner avec précision leur fonction.

Repère	Désignation	Rôle, fonction
A		
B		
C		
D		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question n°3 /9 po ints

Le contexte :

- Etude des schémas fluidiques de l'installation.

Vous disposez :

- De l'ancien schéma fluidique de l'équipement, (Document Technique n°2-DT 2).
- De la norme actualisée NF EN 1861-07/1998, (Document Technique n°3-DT 3).

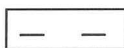
Vous devez : (travail demandé)

a. Identification du fluide frigorigène, on vous demande de surligner :



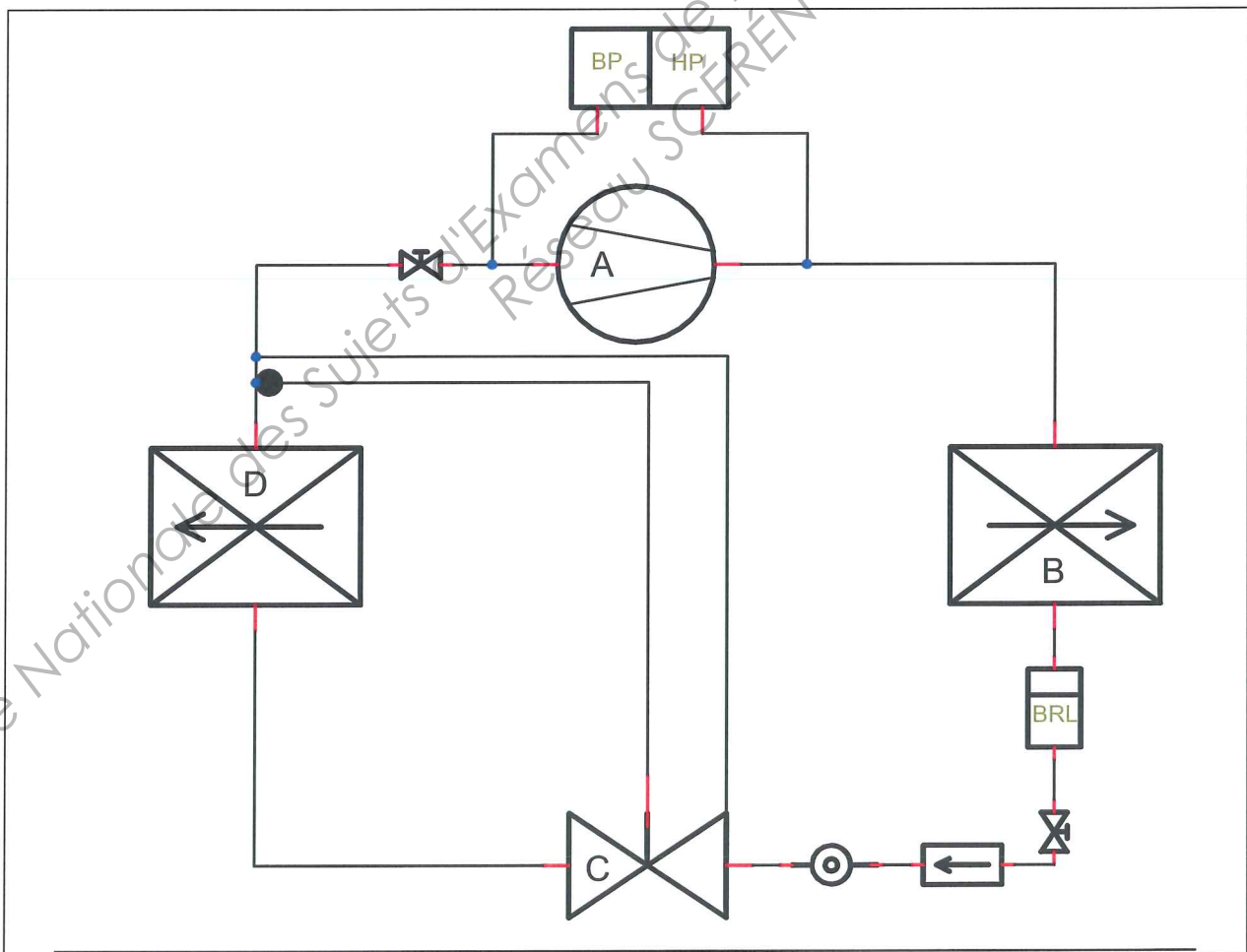
○ En **vert** là où circule du fluide réfrigérant à l'état liquide en haute pression (HP).

○ En **bleu** là où circule du fluide réfrigérant à l'état vapeur en basse pression (BP).



○ En **bleu pointillé** là où circule du fluide réfrigérant à l'état liquide en basse pression (BP).

○ En **vert pointillé** là où circule du fluide réfrigérant à l'état vapeur en haute pression (HP).



CAP FROID ET CLIMATISATION	Code :	Session 2012	SUJET
EP1 A – Réalisation et technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	DR 6/18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

- b. On vous demande de représenter le nouveau schéma de principe fluidique de l'installation correspondant à la nouvelle régulation « automatic pump-down » aux normes en vigueur.

NB : N'oubliez pas d'y adjoindre tous les éléments nécessaires à ce type de régulation.

Nouveau schéma :



CAP FROID ET CLIMATISATION	Code :	Session 2012	SUJET
EP1 A – Réalisation et technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	DR 7/18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

II – ETUDE TECHNIQUE DE LA PARTIE FLUIDIQUE DE L'INSTALLATION /16 POINTS

Question n°1 /6 points

Le contexte :

- Prise en main de l'unité extérieure en vue de sa fixation et de son raccordement.

Vous disposez :

- Des caractéristiques du groupe de condensation (Document Technique n°4-DT 4).

Vous devez : (travail demandé)

- Donner la référence du groupe de condensation.
- Vérifier le type de fluide frigorigène utilisé.
- Relever les diamètres des tuyauteries d'aspiration et de départ liquide.
- Estimer le diamètre et le nombre de perçage nécessaires à la fixation de l'unité de condensation.

Référence complète du groupe de condensation	
Fluide frigorigène utilisé	
Diamètre de la conduite d'aspiration	
Diamètre de la ligne liquide	
Diamètre de perçage	
Nombre de perçage	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question n°2 /10 points

Le contexte :

- Vous êtes chargé de préparer votre matériel en vue de réaliser la ligne liquide de cette installation à l'aide de composants à braser.

Vous disposez :

- Des caractéristiques techniques de l'évaporateur (Document Technique n°5-DT 5).
- Des schémas électriques (Document Technique n°8-DT 8).
- Des caractéristiques techniques de la VEM (Document Technique n°6-DT 6).
- Le débit de fluide frigorigène n'excèdera pas 1m³/h.

Vous devez : (travail demandé)

- Vérifier les caractéristiques de l'évaporateur.

a. Etude de l'évaporateur.

Référence de l'évaporateur	
Puissance frigorifique de cet évaporateur	
Quelle est sa surface d'échange	

b. Préciser le diamètre d'entrée et de sortie de cet évaporateur.

Diamètre d'entrée	Diamètre de sortie

c. A l'aide des documents constructeurs, choisir/commander l'**électrovanne complète**.

Désignation du composant	
Code fournisseur	
+	
Tension d'alimentation	
Désignation du composant	
Code fournisseur	

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

III – MISE EN SERVICE FLUIDIQUE DE L'INSTALLATION /14 POINTS

Question n°1 /14 points

Le contexte :

- Lors de la mise en service vous devez vous assurer du bon fonctionnement de votre installation.

Vous disposez :

- Des relevés de fonctionnement (Document Technique n°7-DT 7).

Vous devez : (travail demandé)

A partir des informations fournies par les manomètres, compléter le tableau suivant :

	Signification	Valeur Unité		Signification	Valeur Unité
$p_0 =$			$p_k =$		
$\theta_0 =$			$\theta_k =$		

a. Calculer la surchauffe S/C :

FORMULE	CALCUL	RESULTAT
$S/C = \theta_{bulbe} - \theta_0$		

b. Calculer le sous-refroidissement S/R :

FORMULE	CALCUL	RESULTAT
$S/R = \theta_k - \theta_{sortie\ condenseur}$		

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

IV – ANALYSE ELECTRIQUE DE L'INSTALLATION /20 POINTS

Question n°1 / 20 points

Le contexte :

- Prise en main de l'installation grâce à l'étude des schémas électriques.

Vous disposez :

- Des schémas électriques (Document Technique n°8-DT 8).

Vous devez : (travail demandé)

a. Indiquez de quel type de moteur il s'agit (cochez la case).

M1 est un moteur	Monophasé	<input type="checkbox"/>	Triphasé	<input type="checkbox"/>
M2 est un moteur	Monophasé	<input type="checkbox"/>	Triphasé	<input type="checkbox"/>
M3 est un moteur	Monophasé	<input type="checkbox"/>	Triphasé	<input type="checkbox"/>

b. Le réseau d'alimentation électrique est le suivant : 3 x 400V + N + T
Décoder ces informations.

3 =

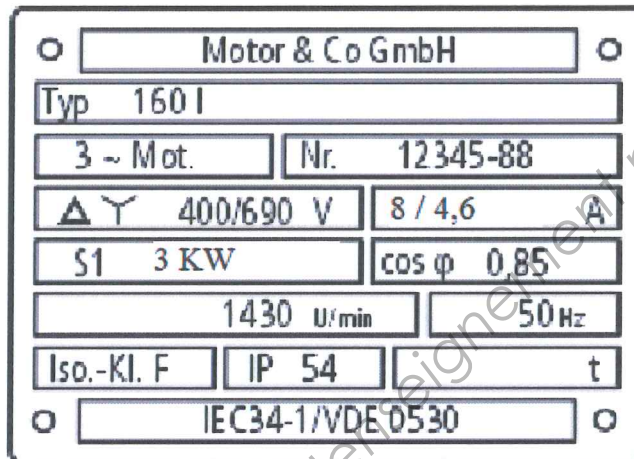
400V =

N =

T =

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

c. On vous propose d'étudier le moteur M1 dont voici la plaque signalétique :

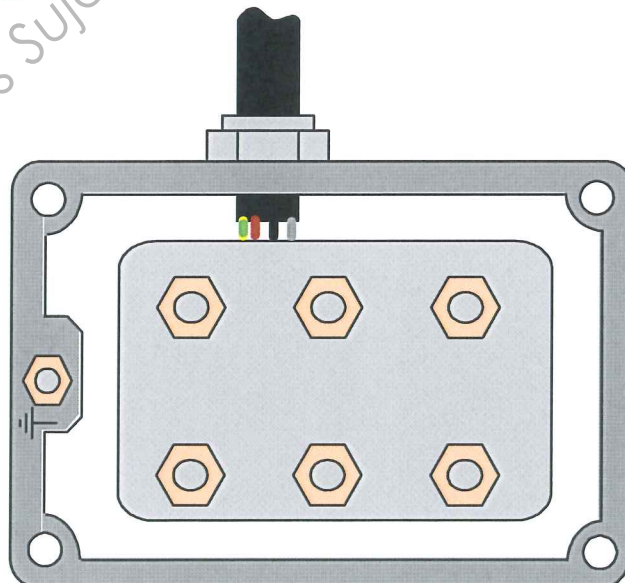


- A partir de ces données, choisissez le couplage à effectuer.

étoile triangle

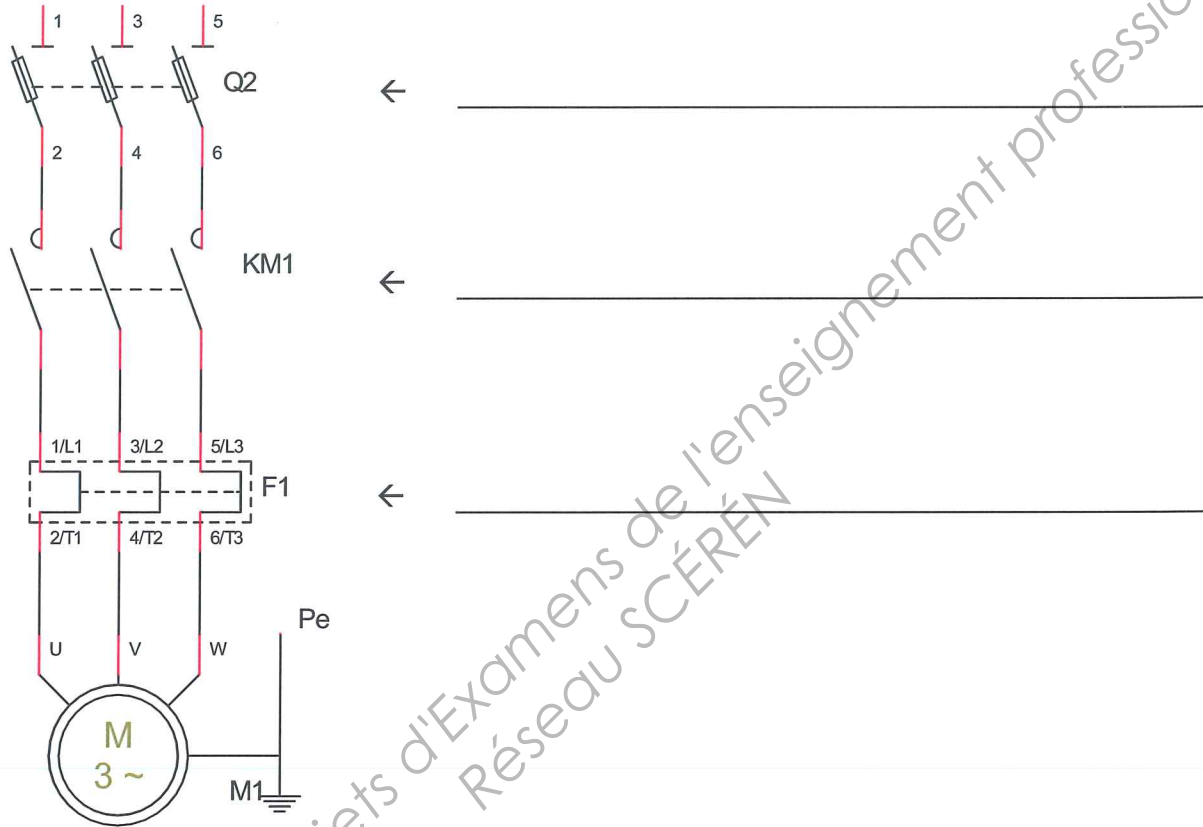
d. Soit la plaque à bornes de ce moteur.

- Représentez les enroulements sans oublier de les repérer.
- Réalisez le couplage des enroulements correspondant au choix que vous avez fait précédemment.



NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

e. Nommez les différents éléments composant le départ moteur M1



f. Donnez le nom et le rôle des contacts 13-14 ; et 23-24 repérés Q1 dans le circuit de commande (Document Technique n°8).

.....

.....

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

V – ETUDE TECHNIQUE DE LA PARTIE ELECTRIQUE DE L'INSTALLATION 16 points

Question n°1 : Etude de la partie puissance..... /10 points

Le contexte :

- Modification de l'installation électrique alimentant le moteur M1.

Vous disposez :

- Des schémas électriques (Document Technique n°8-DT 8).
- Des caractéristiques techniques du disjoncteur (Document Technique n°9-DT 9).
- Des caractéristiques techniques du contacteur (Document Technique n°10-DT 10).

Vous devez : (travail demandé)

a. Choisir le disjoncteur moteur qui viendra remplacer la solution existante.

DESIGNATION	REFERENCE	PLAGE DE REGLAGE	VALEUR DE REGLAGE

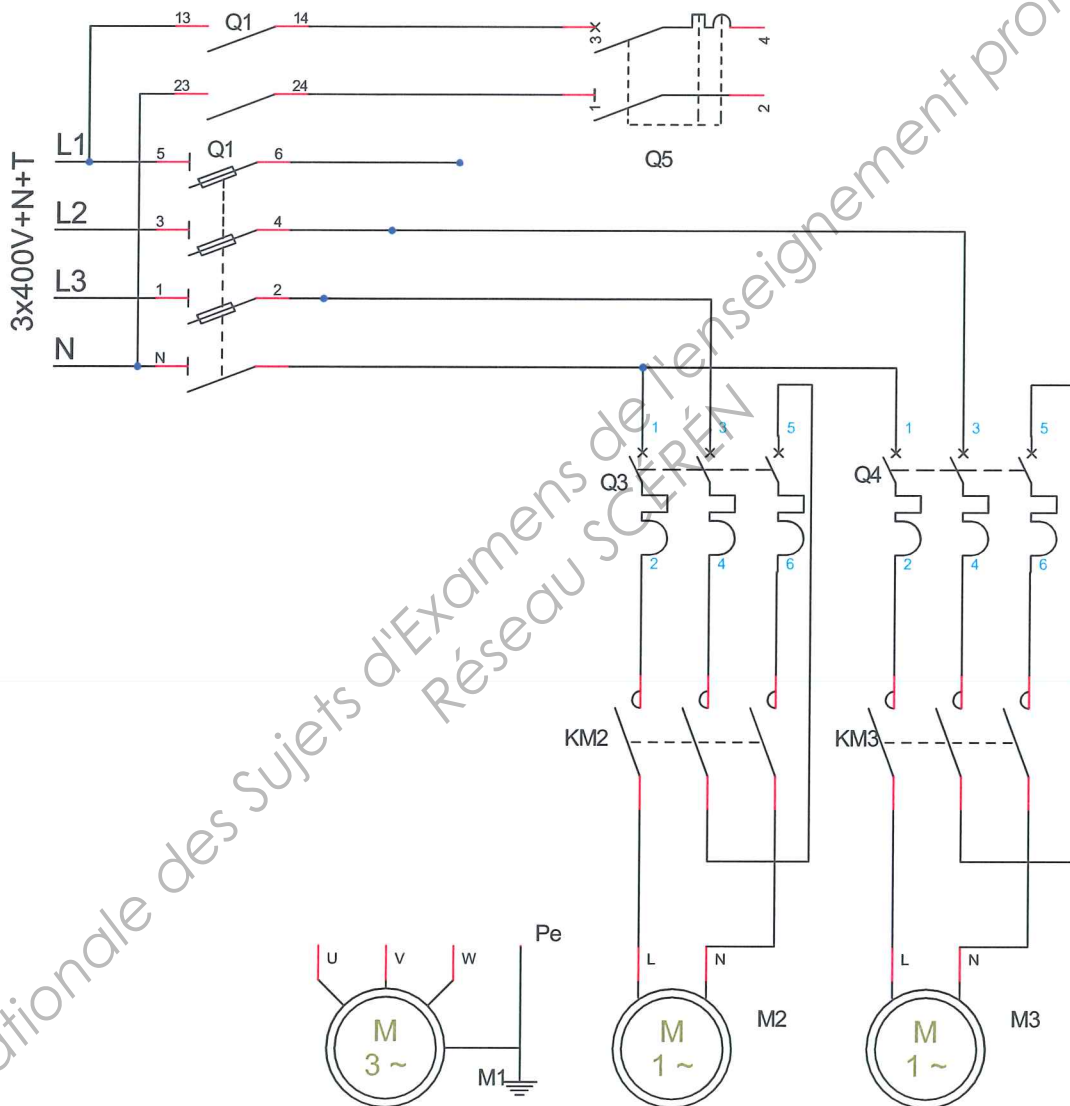
b. Choisir le contacteur associé.

DESIGNATION	REFERENCE

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document Réponse n°2 – DR 2 à compléter.

- c. Modifier le démarrage moteur existant (Q2-KM1-F1) par une solution intégrant les composants cités page DR 14/18.



CAP FROID ET CLIMATISATION	Code :	Session 2012	SUJET
EP1 A – Réalisation et technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	DR 15/18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Question n°2 : Etude de la partie commande..... /6 points

Le contexte :

- Remplacer le thermostat mécanique par un thermostat électronique.

Vous disposez :

- Des schémas électriques (Document Technique n°8-DT 8).
- Des caractéristiques techniques du régulateur (Document Technique n° 11-DT 11).

Vous devez : (travail demandé)

- a. Quel est l'intérêt de faire se remplacement ?

.....
.....

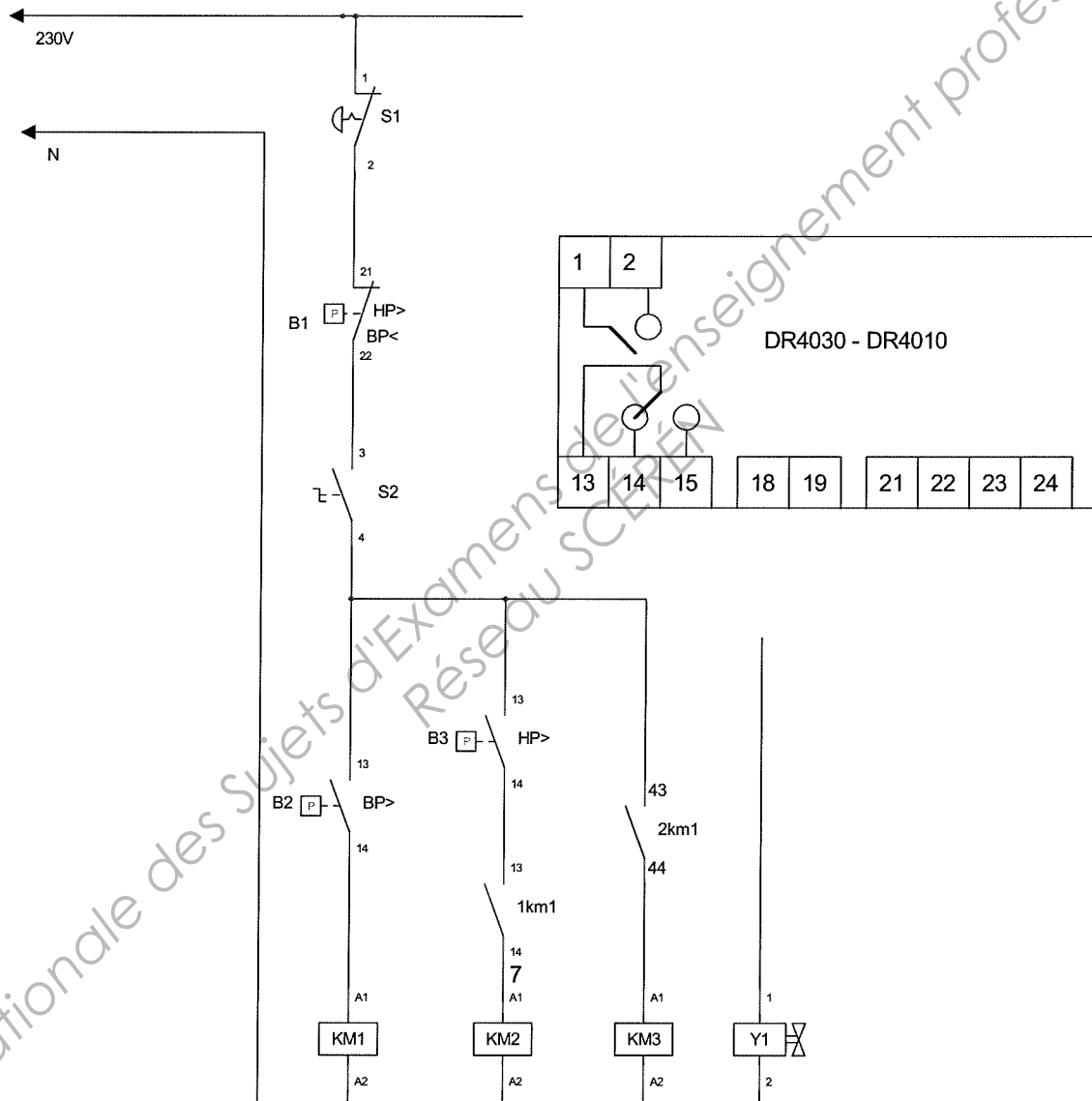
Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel
Réseau SCÉRÉN

CAP FROID ET CLIMATISATION	Code :	Session 2012	SUJET
EP1 A – Réalisation et technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	DR 16/18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

Document Réponse n°3 – DR 3 à compléter.

- b. A partir de la documentation technique DT11, complétez le schéma de commande en y intégrant le nouveau thermostat.



CAP FROID ET CLIMATISATION	Code :	Session 2012	SUJET
EP1 A – Réalisation et technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	DR 17/18

NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

VI – MISE EN SERVICE ELECTRIQUE DE L'INSTALLATION /4 POINTS

Question n°1 : /4 points

Le contexte :

- Mise en sécurité avant modification de l'installation électrique alimentant le moteur M1.

Vous devez : (travail demandé)

a. Lors de votre intervention pouvez-vous ouvrir l'armoire électrique de votre propre chef ?

OUI

NON

b. Quelle(s) condition(s) préalable(s) doit être vérifiée(s) avant cette modification ?

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

CAP FROID ET CLIMATISATION	Code :	Session 2012	SUJET
EP1 A – Réalisation et technologie (partie écrite)	Durée : 4 heures	Coefficient : 10	DR 18/18