

Nom Prénom : _____

Préparation à la réalisation

Question 1 : Conception de schéma

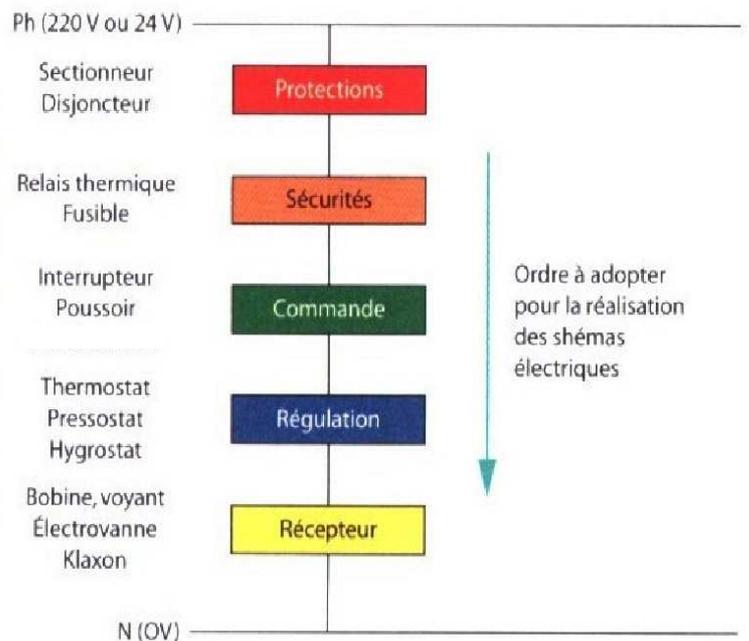
Contexte :

Un client vous demande de transformer une de ses chambres froides positive en CF négative. Pour résoudre les problèmes de prise en glace de l'évaporateur sur une chambre froide négative, vous modifiez le câblage de l'armoire électrique. En outre vous rajoutez un interrupteur horaire qui permettra le dégivrage de l'installation 4 fois ½ heures par jour.

Vous devez concevoir le schéma électrique de l'armoire électrique.

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du cahier des charges de l'installation
- De la nomenclature du schéma électrique.
- Du dossier ressource «schéma froid »
- Du logiciel schémaplic



Vous devez: (travail demandé)

- 1) Concevoir le schéma électrique de l'installation à partir du cahier des charges et de la nomenclature
Respectez pour le circuit de commande l'ordre à adopter pour la réalisation des schémas électriques.
Choisir pour votre schéma un contact d'horloge adapté, conforme à la documentation constructeur
- 2) Proposez votre solution avant impression du document par le professeur.

Réponse sur:

schémaplic
Document réponse
(Version informatique)

Question 2 : Sélection du matériel

Contexte :

Vous devez commander le matériel électrique de l'armoire électrique de la chambre froide.

Vous disposez : (conditions ressources) :

- Du schéma électrique de l'installation
- De la nomenclature du schéma électrique.
- D'une fiche demande de prix (version informatisé)
- D'un catalogue fournisseur

<u>Vous devez:</u> (travail demandé)		Réponse sur:
1) Sélectionner le matériel électrique de l'armoire en fonction du cahier des charges, du schéma électrique et de la nomenclature. Justifier vos sélections.		Document réponse (Version informatique)
2) Lister le matériel nécessaire à la commande du matériel sur la fiche demande de prix (version informatisé à demander au professeur)		Document réponse (Version informatique)

Question 3 : Réponse à une demande de prix

Contexte :

Vous devez répondre à la demande de prix du lycée des Catalins.

Vous disposez : (conditions ressources) :

- D'une fiche demande de prix (version informatisé)
- Du catalogue fournisseur

<u>Vous devez:</u> (travail demandé)		Réponse sur:
Rédiger un devis pour votre client. Votre devis comportera, des indications précises sur: Les quantités à livrer Le prix unitaire et global : préciser si les prix s'entendent hors taxes ou toutes taxes comprises. la durée de validité de l'offre 1) Chiffrer la demande de prix 2) Envoyer un courrier réponse au lycée des Catalins.		Document réponse (Version informatique) Document Word

Question 4 : Implantation

Contexte :

Vous êtes chargé par votre employeur de réaliser le câblage de l'armoire électrique d'une chambre froide négative de restauration rapide permettant de conserver des denrées à une température de -22°C . Le type de régulation retenue pour cette chambre froide est une régulation par tirage au vide automatique. Vous implantez le matériel sur votre grille

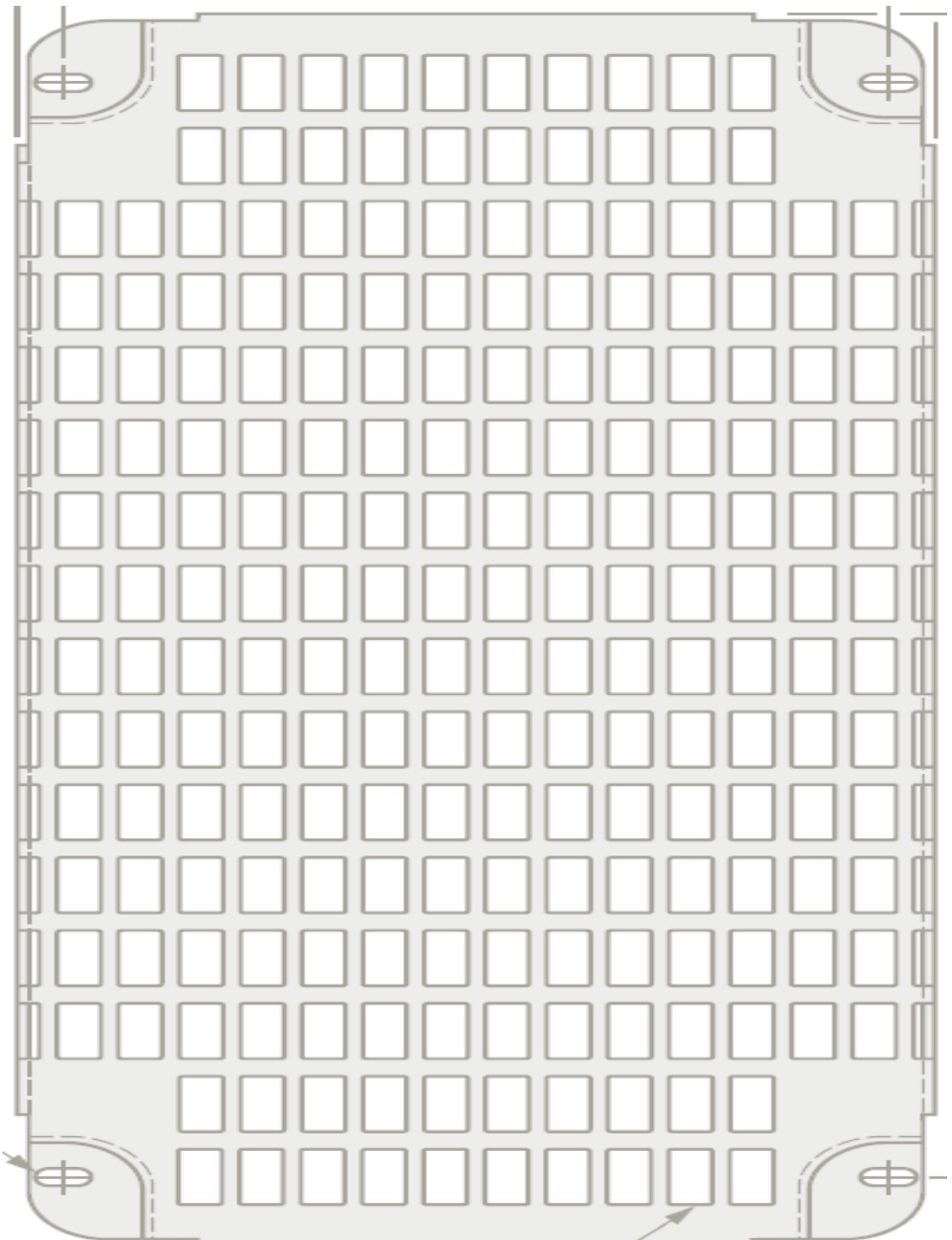
Vous disposez : (conditions ressources) :

D'une platine de câblage

<p><u>Vous devez:</u> (travail demandé)</p> <p>1 – Préparer le plan d'implantation des éléments</p> <p>2 - Mise en place des éléments</p> <p>Installer sur la platine le matériel nécessaire en respectant la disposition imposée sur le plan d'implantation La découpe des goulottes sera ajustée à cette disposition.</p>		<p>Réponse sur:</p> <p>Document réponse</p> <p>Platine</p>
--	--	---

Implantation du matériel :

- Dans la mesure du possible chaque appareil situé en aval d'un autre devra se situer immédiatement en dessous ou à droite de celui-ci.
- Le raccordement des bornes d'arrivée se situe sur les bornes supérieures de l'appareil lorsqu'il est installé verticalement et à gauche s'il est disposé horizontalement.
- Pour pouvoir adjoindre du matériel ultérieurement, il est conseillé de réserver 20 à 30 % de place disponible dans le coffret.
- Pour satisfaire à une accessibilité lors du montage ou un remplacement ultérieur, il faut laisser un espace de montage suffisant.
- Regrouper, dans la mesure du possible, les appareils par fonction (circuit de puissance, circuits de commande, etc.).



Réalisation

Question 5 : Câblage

Contexte

Vous êtes chargé par votre employeur de réaliser le câblage de l'armoire électrique d'une chambre froide négative de restauration rapide permettant de conserver des denrées à une température de - 22 ° C. Le type de régulation retenue pour cette chambre froide est une régulation par tirage au vide automatique.

Vous disposez : (conditions ressources) :

Des schémas d'implantation des équipements et des borniers de raccordement.

Dossier technique de l'installation

Schémas électriques de l'installation puissance et de commande

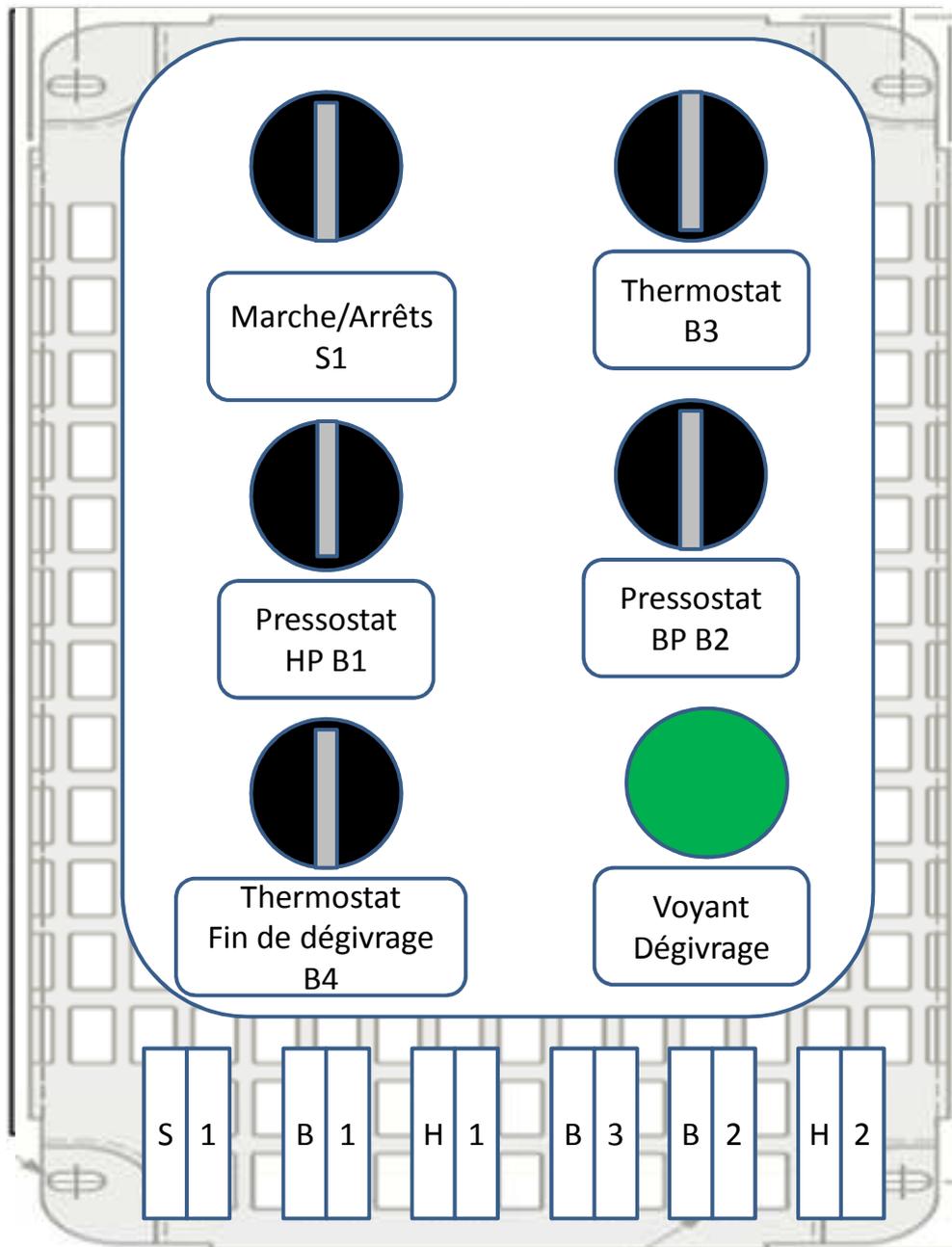
D'une fiche description du fonctionnement de l'installation et d'une fiche rapport de mise en service

D'une platine de câblage pré équipée

D'un boîtier voyants et interrupteurs

D'appareils de mesures

Vous devez: (travail demandé)		Réponse sur:
Vérifier tous les appareils de la platine avant câblage	C225	Platine
Vérifier que la platine boîtier est câblé conformément au schéma de la page 6	C232	Platine
Vérifier que le câblage des contacts BP HP etc... est conforme à votre schéma NO ou NF	C125.	Boîte à boutons
1. Réaliser les câblages électriques représentés . Numéroté chaque conducteurs avec les chiffres à clipser fournis (un n° à chaque bout du conducteur)	C225	Platine
2. Effectuer les préréglages des relais thermiques.		
3. Expliquer par écrit le principe de fonctionnement de l'installation		



Réalisation du câblage :

- Les connexions sont effectuées à l'aide d'embouts de câblage. Ces embouts présentent de nombreux avantages :
 - Tenue parfaite aux vibrations.
 - Absence de fluage des brins souples.
 - Gain de temps d'exécution et de raccordement.
 - La couleur des manchons peut permettre l'identification des sections.
- Le câblage s'effectue fil à fil, en suivant le schéma développé..
- Ne pas tendre les conducteurs, mais laisser une boucle dans la goulotte fin de permettre une éventuelle modification ultérieure.
- Les connexions de conducteur de protection sur le conducteur principal de protection doivent être réalisées individuellement.
- La porte du coffret doit être reliée à la masse du coffret par une tresse métallique ou par un conducteur souple.
- Les couleurs recommandées sont :
 - **Bleu clair** pour le neutre.
 - **Vert-jaune** pour le conducteur de protection.
 - **Noir** pour les circuits de puissance (alternatif et continu).
 - **Rouge** pour les circuits de commande alternatifs.
 - **Bleu** pour les circuits de commande à courant continu.
 - **Orange** pour les circuits de commande d'interverrouillage (alternatif ou continu).
 - Les points communs des bobines de relais seront repérés à leur extrémité afin de les identifier facilement.
 - Les sections recommandées sont :
0,75 mm² ou 1mm² ou 1,5mm² pour les circuits de commande.
Sections adaptées à la puissance des récepteurs pour les circuits de puissance.

Le **circuit de puissance doit être câblé** en fil noir.

Les potentiels autres que le neutre du circuit de commande doivent être câblés en **fil rouge**.

Le potentiel neutre du circuit de commande doit être câblé en fil bleu ou blanc

Le circuit de puissance doit être câblé en premier. En second on câble le commun du circuit de commande. Puis on câble le reste.

Astuce: une fois le conducteur câblé, le barrer sur le schéma.

- ⤵ Respecter la configuration (numéros des bornes «tenant et aboutissant») du schéma développé.
- ⤵ Deux fils par borne au maximum, un de chaque côté. Ne pas serrer sur l'isolant.
- ⤵ Ne jamais couper les fils trop court, laisser un peu de moue (10cm).
- ⤵ Ne dénuder pas une très grande longueur de fils (8 mm à 10 mm).
- ⤵ Eviter de viser deux fils dans une borne du bloc de jonction

BORNIER DE RACCORDEMENT

T	N	L	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	XN
ALIMENTATION 230 V			Groupe		Evaporateur		Circuit Commande								

Question 6 : Contrôles et essais

Tâches professionnelles liées à l'habilitation électrique

Pour procéder aux essais du fonctionnement de votre platine vous devez être détenteur d'un titre d'habilitation BR

BR : (Chargé d'interventions)

Personne désignée par son employeur pour assurer les interventions, qui est chargée de prendre les mesures de sécurité nécessaires et de veiller à leur application. Cette personne travaille seule ou en équipe dans le cadre d'interventions de dépannage

Pour obtenir cette habilitation vous devez réussir le test théorique BR d'habilitation électrique et exécuter avec succès 4 tâches pratiques

TÂCHES PROFESSIONNELLES BR	DATE DE VALIDATION	NOM ET SIGNATURE DU PROFESSEUR
Tests à caractère théorique		
Tâche 1 : mettre en service un ouvrage électrique.		
Tâche 2 : exécuter des tâches de mesurage / réglage.		
Tâche 3 : intervenir suite à une panne. La recherche de l'élément défaillant s'effectuera au voisinage de pièces nues sous tension.		
Tâche 4 : effectuer une intervention de connexion ou de déconnexion en présence de tension.		

Pour procéder aux essais du fonctionnement de votre platine (tensions, courants, puissances, ...), vous devez être détenteur du **Tests à caractère théorique BR**

Après avoir montré votre validation au test théorique d'habilitation BR (carnet d'habilitation) au chargé de travaux (professeur), celui-ci vous transmettra l'autorisation de Travail adéquate à votre intervention.

Dans le cas où vous n'êtes pas en mesure de montrer votre titre d'habilitation, le chargé de travaux (professeur) exigera que vous effectuiez la formation et la validation au test théorique à l'habilitation BR

Habilitation BR partie théorique

- ◆ Autoformation au test théorique à l'aide de logiciels de formation spécifique à l'habilitation
- ◆ Test sur Logiciel de certification HABLEC
- ◆ Guide UTE C 18-540 extraits

Vous serez évalué sur la Tâche 3 à l'occasion de ce TP
Tâche 3 : intervenir suite à une panne. La recherche de l'élément défaillant
S'effectuera au voisinage de pièces nues sous tension

Question 6 : Contrôles et essais

Contexte

Vous êtes chargé par votre employeur de vérifier le câblage de l'armoire électrique d'une chambre froide négative de restauration rapide permettant de conserver des denrées à une température de -22°C . Le type de régulation retenue pour cette chambre froide est une régulation par tirage au vide automatique.

Vous disposez : (conditions ressources) :

Dossier technique de l'installation

Schémas électriques de l'installation puissance et de commande

D'une fiche description du fonctionnement de l'installation et d'une fiche rapport de mise en service

D'une platine de câblage

D'appareils de mesures

<u>Vous devez:</u> (travail demandé)		Réponse sur:
1- contrôles de conformité : <ul style="list-style-type: none">- Le matériel monté est bien celui mentionné sur les schémas.- La disposition est conforme aux documents.- Les schémas devront être disponibles dans le coffret, dans un étui de protection.- Les repères des appareils et des conducteurs sont présents.- La tension des appareils correspond à la tension d'utilisation.- Le calibre et le type des appareils correspondent à celui indiqué sur les schémas.- Les borniers sont convenablement repérés.- Toutes les connexions, de puissance et de commande, sont parfaitement serrées.	C225 C232 C125. C225	Platine Platine
2 - essais à vide sur poste de câblage : <ul style="list-style-type: none">- Essais des circuits de puissance fil à fil à l'ohmmètre.- Essais du circuit de commande de la platine sous TBT 3 - essais en charge : <p>Le circuit de puissance étant alimenté, un essai d'ensemble en charge doit être effectué afin de contrôler l'exactitude de raccordement et le fonctionnement des divers récepteurs. Les relais thermiques de l'équipement doivent être réglés.</p>		Platine

Nom Prénom :

Description du fonctionnement :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Rapport de mise en service

Préréglages des relais thermiques :

F1 : F2 : F3 : F4 :

Le montage est opérationnel au premier essai : oui non

Défauts de fonctionnements constatés et résolutions proposées :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Régulation par tirage au vide automatique

Dégivrage automatique par résistance électrique

Cahier des charges installation

La chambre froide du client a les caractéristiques suivantes.

Un volume de 2m³

Un évaporateur à détente direct de marque FRIGA BOHN
Type MR.
Intensité absorbé : 0,5 A

Un groupe de condensation (monophasé) de type air forcé
réf : Unité Hermétique CAJ
Intensité absorbé : 6 A

Détendeur DANFOSS TS2/TES2 Orifice 0X / 00

Filtre déshydrateur CARLY DCY 053 s

Voyant liquide DANFOSS SGN 10 s

Vanne électromagnétique DANFOSS EVR6 s
Thermostat DANFOSS KP 61

Pressostats DANFOSS KP 1 et KP5

L'installation fonctionne au R404A.

Cahier des charges Armoire électriques

La chambre froide est automatisée par une régulation tirage au vide automatique

Le dégivrage est automatisé à l'aide d'une horloge de dégivrage.

Elle commande le début du dégivrage par résistance électrique.

Les cycles de dégivrage seront programmés à des horaires de **faible utilisation** de la **chambre froide**, afin d'éviter des remontées de la température ambiante.

Pour éviter une remontées de la température ambiante trop forte pendant le dégivrage un thermostat de fin de dégivrage commande l'arrêt des résistances électriques lorsque La température de l'évaporateur atteint environ 10°C

Pour éviter la projection d'eau sur les denrées, prévoir un cycle de séchage-égouttage après le dégivrage

Le ventilateur évaporateur est asservi au groupe.

Si le groupe fonctionne, le ventilateur fonctionne. Si le groupe est à l'arrêt le ventilateur est à l'arrêt sauf pendant le cycle de séchage égouttage

L'alimentation du circuit puissance , en monophasé 230 V, est protégée par un sectionneur Q1 le contact de pré coupure Q1 (13-14) protège la ligne de commande.

Circuit puissance

Le groupe de condensation M1 est alimenté en monophasé, il est commandé et protégé par un contacteur KM1 et un relais thermique F1

Le ventilateur évaporateur est alimenté en monophasé, il est commandé et protégé par un contacteur KM2 et un relais thermique F2

Les résistances électriques de l'évaporateur alimentées en 230V sont commandées par un contacteur KM3

Le moteur de l'horloge P1 de dégivrage est protégé des courts-circuits

Un disjoncteur magnétothermique F3 protège l'horloge et les résistances

Circuit commande

Il comporte un transformateur 230V-24V

Un disjoncteur magnétothermique F4 protège le circuit primaire de la commande

Un disjoncteur magnétothermique F5 protège le circuit secondaire de la commande

La régulation est assurée par tirage au vide automatique

Le pressostat B2 commande le groupe

L'électrovanne Y1 est pilotée par le thermostat B3

Le dégivrage par résistances électriques est automatisé à l'aide d'une horloge de dégivrage P1.

Un bloc auxiliaire temporisé retarde le démarrage des ventilateurs de l'évaporateur après le dégivrage.

Un thermostat de fin de dégivrage commande l'arrêt des résistances électriques lorsque la température de l'évaporateur atteint environ 10°C

La sécurité de fonctionnement de l'installation est assurée par F1, F2 (surintensité) et par B1 lors d'une HP trop importante

Le voyant lumineux H1 signale le mode dégivrage

Circuit puissance

- L/N:** alimentation monophasé entre phase et neutre
- Q1 :** sectionneur à fusible général équipé d'un contact auxiliaire de pré coupure
- KM1:** contacteur alimentation du groupe de condensation
- F1 :** relais thermique de protection du groupe de condensation
- M1:** moteur groupe de condensation
- KM2** contacteur alimentation ventilateur évaporateur
- KM3** contacteur alimentation résistances électriques
- F2 :** relais thermique de protection ventilateur évaporateur
- M2:** moteur évaporateur
- P1 :** Horloge de dégivrage
- Q4 :** Protection horloge de dégivrage
- F3:** disjoncteur magnétothermique unipolaire + neutre assurant la protection de l'horloge e des résistances

Circuit commande

- L/N:** alimentation monophasé entre phase et neutre
- T1:** transformateur 230V-24V
- F1 :** contact du relais thermique de protection du groupe de condensation
- F2 :** contact du relais thermique de protection du ventilateur évaporateur
- F4:** disjoncteur magnétothermique unipolaire + neutre assurant la protection du circuit commande au primaire du transformateur
- F5:** disjoncteur magnétothermique unipolaire + neutre assurant la protection du circuit commande au secondaire du transformateur
- B1 :** pressostat haute pression
- B2 :** pressostat basse pression
- B3 :** thermostat de régulation
- B4 :** thermostat de fin de dégivrage
- Y1 :** vanne magnétique
- S1 :** bouton rotatif
- H1 :** voyant lumineux dégivrage
- TP1 :** Bloc auxiliaire temporisé

Régulation par tirage au vide automatique

1) **Définition:**

Le "pump-down" c'est à dire le tirage au vide automatique ou unique consiste à vider l'évaporateur de son fluide frigorigène à chaque arrêt du groupe.

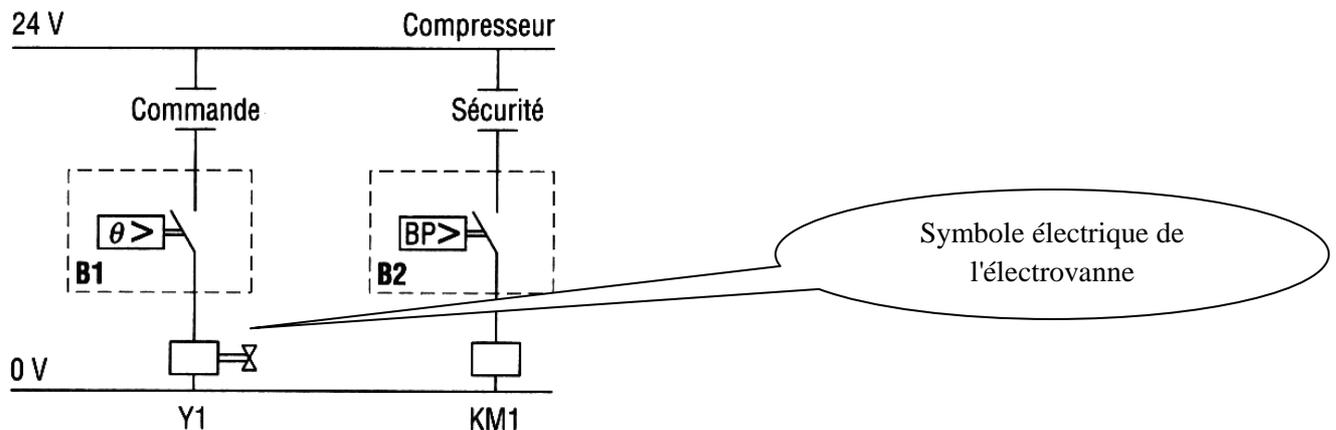
2) **Principe:**

Le pump-down est réalisé avec le matériel suivant:

- 1 vanne électromagnétique normalement fermée montée sur la conduite liquide de l'installation,
- 1 thermostat d'ambiance,
- 1 pressostat basse pression installé en régulation.

B1 Thermostat de régulation

B2 Pressostat basse pression de régulation



Principe de fonctionnement de la régulation par tirage au vide automatique :

Quand la température est atteinte dans l'enceinte à refroidir le thermostat coupe l'alimentation de la vanne électromagnétique ce qui interrompt l'arrivée du liquide à l'évaporateur.

Le compresseur continue de fonctionner et aspire le fluide qui se trouve dans l'évaporateur.

Quand la pression dans le circuit basse pression a atteint une valeur suffisamment basse (0,2 b) le pressostat BP coupe l'alimentation électrique du groupe.

La température de l'enceinte augmente dans la chambre froide et le thermostat ferme le circuit de la VEM.

La pression dans l'évaporateur ainsi que dans la ligne d'aspiration remonte.

Dès que la pression BP a atteint la valeur correspondant au point d'enclenchement du pressostat (fonction de la température de fonctionnement de la chambre) le groupe démarre.

Des résistances en forme d'épingle traversent de part en part l'évaporateur parallèlement aux tubes.

Le givre et la glace se détachent et finissent de fondre dans l'égouttoir également chauffé par résistances. Une canalisation maintenue hors gel jusqu'à l'extérieur de la chambre par un cordon chauffant évacue l'eau de dégivrage.

Ce dégivrage par résistance électrique impose en froid négatif

La coupure de l'alimentation électrique de l'électrovanne par l'horloge de dégivrage pour permettre au compresseur de vider le fluide contenu dans l'évaporateur.

L'arrêt des ventilateurs de l'évaporateur pour éviter que la chaleur dégagée par les résistances ne réchauffe l'ambiance.

L'arrêt du compresseur par tirage au vide unique

L'arrêt des résistances électriques en fin de dégivrage par un thermostat de fin de dégivrage lorsque La température de l'évaporateur atteint environ 10°C

un cycle de séchage-égouttage : le ventilo-évaporateur toujours à l'arrêt, on démarre le compresseur pour figer l'eau qui ruisselle sur l'évaporateur même si le thermostat d'ambiance n'est pas en demande.

Quand les ventilateurs se mettent *en route* avec un temps de retard, il n'y a pas de projection d'eau sur les denrées

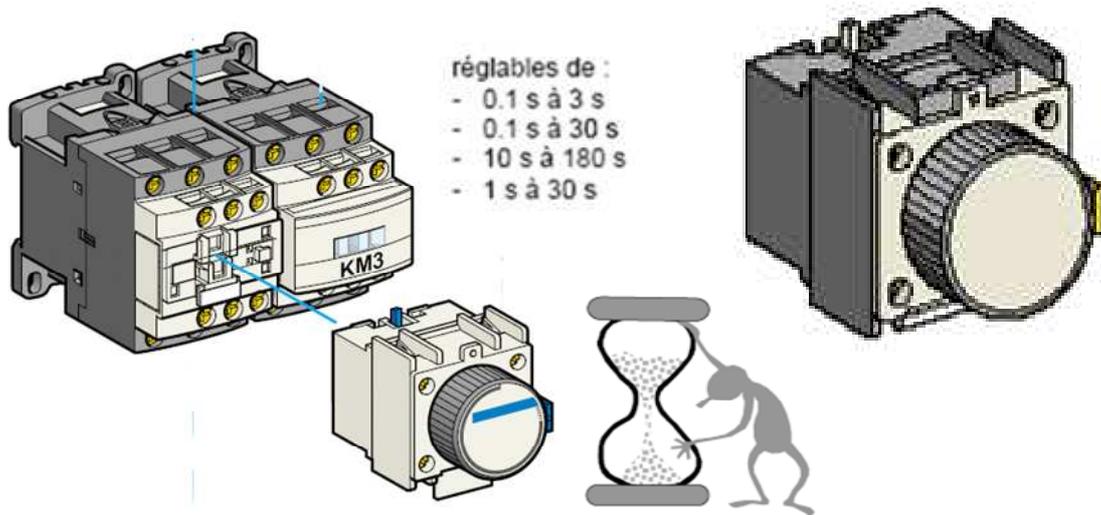
Blocs auxiliaires temporisés

Ils contiennent des contacts auxiliaires temporisés.

Le relais temporisé

ouvre ou ferme un ou plusieurs contacts avec un retard réglable par l'utilisateur.

Le relais temporisé est obtenu par l'association d'un relais instantané et d'un dispositif temporisateur



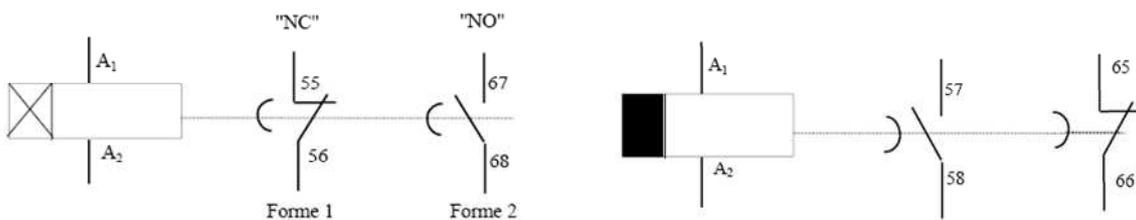
Les symboles

NO temporisé TRAVAIL,
 (à l'action), ce contact
 sera temporisé à la
 fermeture.

NO temporisé REPOS,
 (au relâchement), ce
 contact sera temporisé à
 l'ouverture.

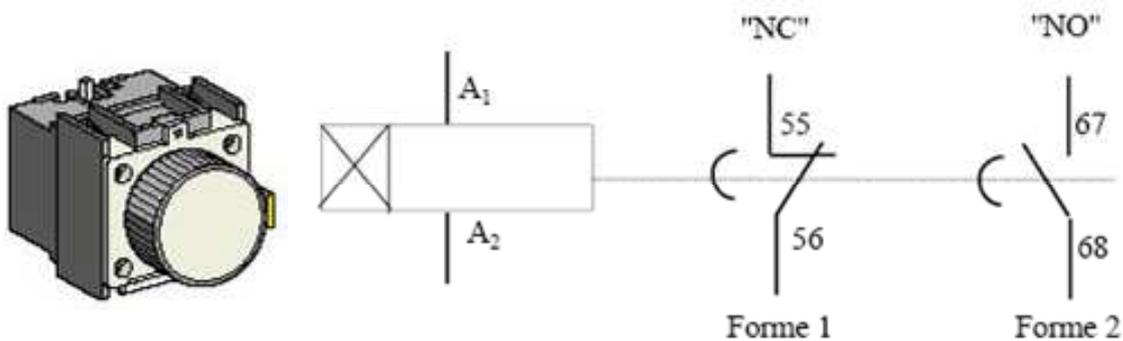
NC temporisé TRAVAIL,
 (à l'action), ce contact
 sera temporisé à
 l'ouverture.

NC temporisé REPOS,
 (au relâchement), ce
 contact sera temporisé à
 la fermeture.



Temporisateur travail

Symbole associé à ce temporisateur

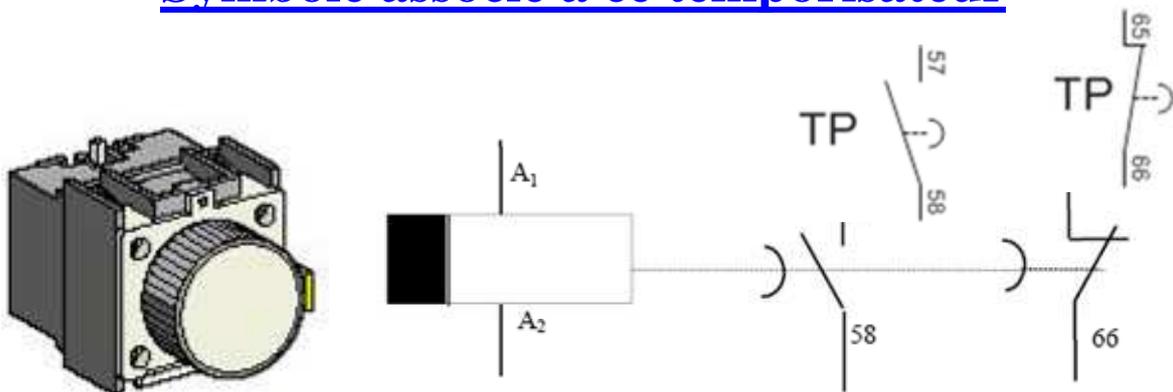


Dans ce type de temporisateur, le basculement des contacts est retardé par rapport à la mise sous tension de la bobine.

La retombée des contacts est instantanée par rapport à la mise hors tension de la bobine.

Temporisateur repos

Symbole associé à ce temporisateur



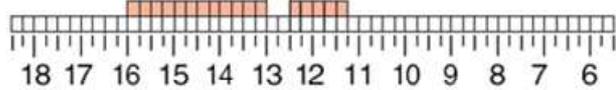
Dans ce type de temporisateur, le basculement des contacts est instantané par rapport à la mise sous tension de la bobine.

La retombée des contacts est retardée par rapport à la mise hors tension de la bobine.



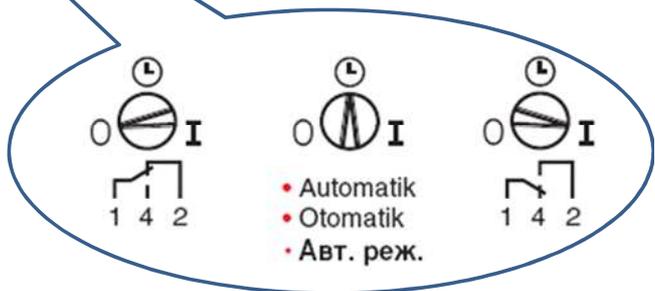
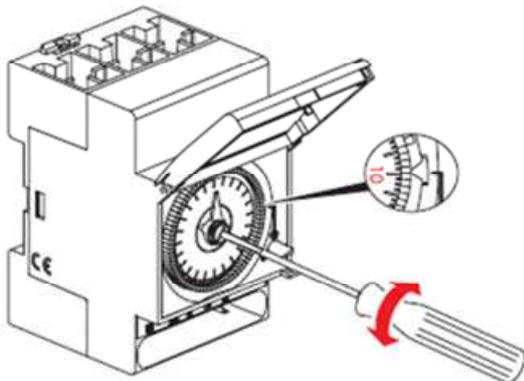
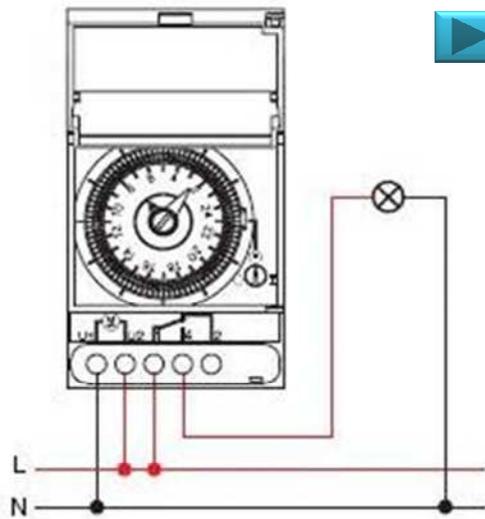
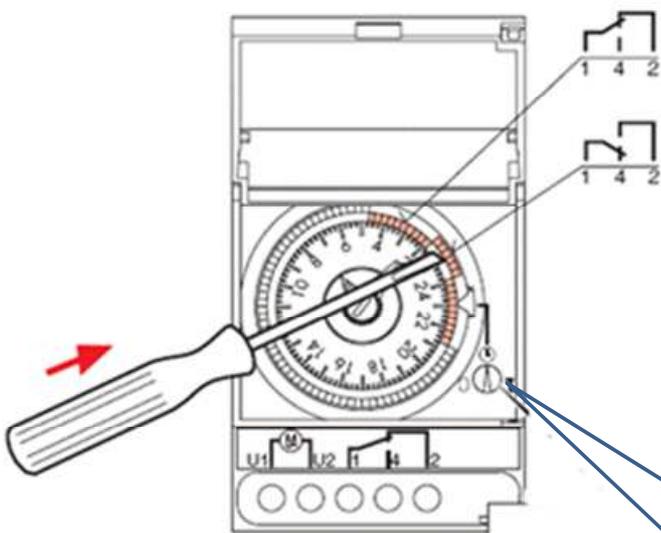
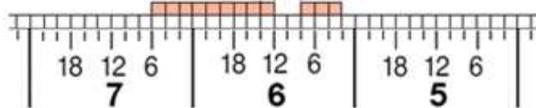
MicroRex T31
MicroRex QT31

МИН. 2x15 МИН.
min. 2 x 15 min



MicroRex W31
MicroRex QW31

МИН. 2x2 Ч.
min 2x 2 h



TP câblage : Régulation par tirage au vide automatique Dégivrage automatique par ventilation forcée

Nom Prénom : Nom Prénom

Le temps est respecté :	oui	non		
Nettoyage poste de travail :	Spontané	Suivant directives	Directives répétées	insuffisant
Documents réponse :	soigné	moyennement	peu soigné	pas du tout

Préparation de l'intervention	/40	
Note E2 : Préparation de l'intervention	/20	
Qualité des raccordements. Les conducteurs sont coupés avec suffisamment de longueur Les conducteurs sont parfaitement dénudés et connectés Les conducteurs sont parfaitement rangés dans les goulottes Respect des couleurs et des sections des conducteurs	/40	
contrôles de conformité : - Le matériel monté est bien celui mentionné sur les schémas. - La disposition est conforme aux documents.	/10	
Essais de fonctionnement L'analyse du schéma électrique permet d'expliquer le fonctionnement de l'installation. Le montage est opérationnel au premier essai Pendant le temps imparti, le candidat procédera aux essais de fonctionnement en présence de l'examineur A chaque défaut de fonctionnement, il sera appliqué une déduction suivant l'importance du défaut	/100	
Le poste de travail est rangé	/10	
Respect des règles de sécurité, de discipline et du matériel		
Les règles de sécurité ne sont pas respectées	- 20	
Le matériel est endommagé	- 10	
L'élève n'est pas à son poste de travail	-5	
L'élève a un discours insolent et ne respecte pas les consignes.	-10	
L'élève perturbe la classe	-10	
Décompte dépassement temps		
Total	/160	/20
Note E3 : Réalisation	/20	

Observations :

