

*BEP Equipements Techniques Energie*

*CAP Froid et climatisation*

**EP 1A**

*Réalisation et technologie*  
**Partie A : écrit**

Durée : 4 heures

Coefficient : 10

Documents remis au candidat :

PARTIE	TITRE	Folios
I	<b>SUJET AVEC DOCUMENTS REPONSES.</b>	1 à 20 7 QUESTIONS
II	Dossier technique avec documents ressources.	1 à 12

Documents à rendre :

I                      Sujet avec documents réponses.

**SUJET**

L'ensemble des documents est récupéré par les surveillants,  
les candidats répondront à l'ensemble des 7 questions.

**TOUS LES DOCUMENTS A RENDRE SERONT PLACES DANS  
UNE COPIE DOUBLE ANONYMEE ET AGRAFES.**

## DOCUMENTS CONTENUS DANS CE DOSSIER

### Question

- 1 Présentation de la situation.
- 2 Lecture de diagramme.
- 2 Dessin technique.
- 3 Choisir les paramètres à appliquer.
- 4 Electricité, sélection et réglage à justifier.
- 5 Etablir la chronologie des actions lors d'une intervention sur un circuit frigorifique.
- 6 Sécurité électrique
- 7 Sécurité sur le chantier.

Récapitulatif des notes.

### CONSIGNES PARTICULIERES

- Les documents nécessaires seront fournis.
  - La calculatrice est autorisée.
- Le dossier réponses DR sera ramassé en fin d'épreuve dans sa totalité.
- Les réponses seront reportées aux emplacements prévus, les feuilles ne seront pas détachées.

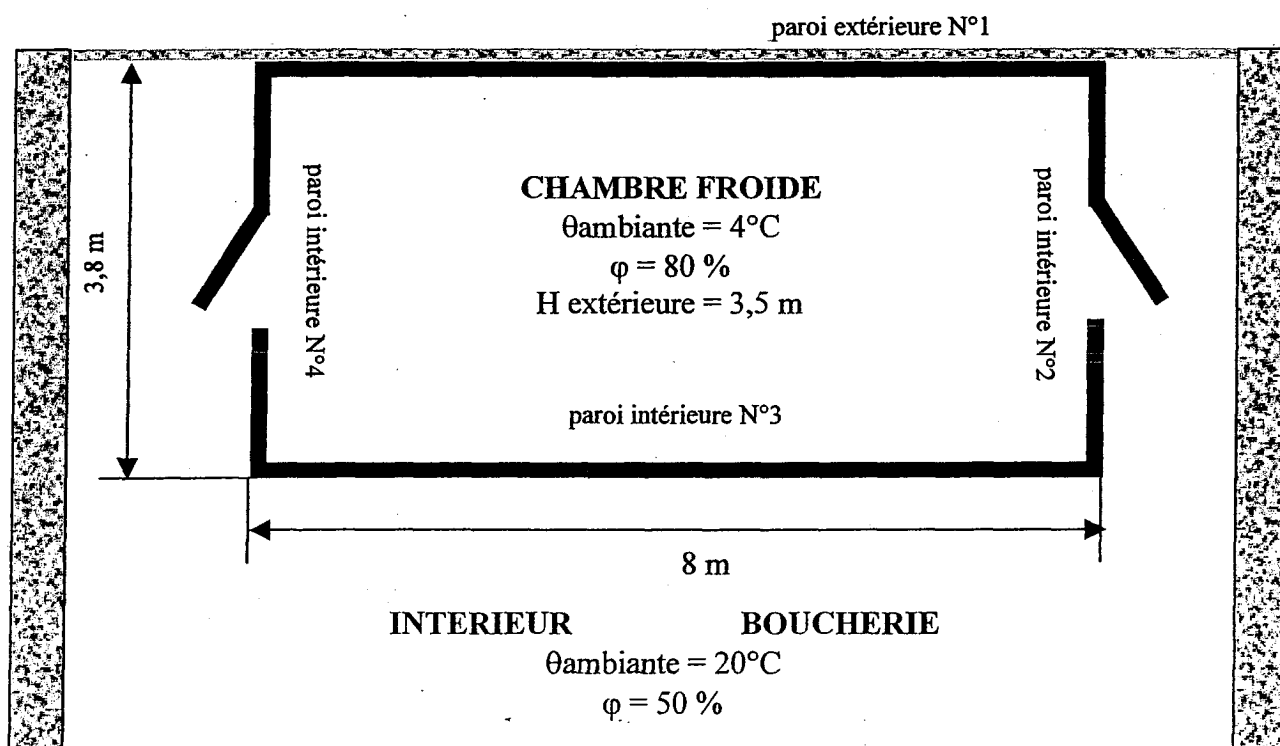
## PRESENTATION DE LA SITUATION

L'installation frigorifique d'un client fonctionne en positif. Il s'agit d'une chambre froide d'une boucherie voir ci-dessous . La chambre est située dans la boucherie dont la température moyenne est de 20 °C. Le groupe frigorifique est situé à l'extérieur.

Les parois verticales sont constituées de panneaux sandwich autoporteurs dont l'âme est constituée de mousse rigide de polyuréthane de 100 mm d'épaisseur. Ils sont conformés de façon à éviter les ponts thermiques et reliés entre eux au moyen de crochets de serrage à excentrique. La constitution des portes et du plafond est équivalente à celle des parois verticales.

### VUE EN PLAN DE LA CHAMBRE FROIDE

EXTERIEUR  
 $\theta_{\text{extérieure}} = 32^{\circ}\text{C}$



## **EQUIPEMENT D'UNE CHAMBRE FROIDE NEUVE A INSTALLER DANS UNE BOUCHERIE**

Le fluide est du R134a.

Le groupe de condensation est un modèle Danfoss Maneurop MGE 32 le moteur électrique est alimenté par une tension triphasée 400 V.

Voir Document Technique N°06.

La régulation est de type tirage au vide.

Voir Document Technique N°02 schéma électrique.

### **Conditions de conservations des produits stockés :**

La température de conservation des produits est de 4°C.

Voir Document Technique N°01 schéma fluidique.

**Question n°1      Thème : Etude d'une installation sur 15 points**

**Contexte :**

Etude technique d'une chambre froide positive.

**Vous disposez :**

- Document de réponse ..... Doc. Rép. N°01.
- Documents Techniques ..... Documents Constructeur.

**Vous devez :**

*A partir du tracé du cycle frigorifique sur le diagramme enthalpique du R134a (Doc. Technique 3) :  
Compléter, à partir de la lecture sur ce diagramme, le tableau des valeurs caractéristiques DR 01.  
Donner les paramètres de fonctionnement DR 01.*

**Réponse sur :**

Document :  
**DR-01**

**Critères d'évaluation :**

- a) *Les points lus sur le diagramme sont correctement transcrits.*
- b) *L'état du fluide est correctement défini en chacun des points du circuit.*
- c) *Les paramètres sont donnés avec une exactitude de  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  et  $\pm 0,1$  bar.*

**Notation**

**10**  
**5**

**Documents à rendre :**

**Doc : DR-01**  
**Copie anonymée**

**Compétences évaluées**

**C1 : S'informer**  
**C103: Consigner des informations**

**Savoirs associés ou connaissances associées évaluées**

**S63 : Thermodynamique**

**TABLEAU DES VALEURS CARACTERISTIQUES**

	<b>ETAT FLUIDE</b>	$\theta$ [°C]	$P_{abs}$ [bar]	$h$ [kJ / kg]	$v$ [m <sup>3</sup> / kg]
<b>1</b> entrée compresseur					
<b>2</b> sortie compresseur					
<b>3</b> sortie condenseur					
<b>4</b> entrée évaporateur					
<b>5</b> bulbe du détendeur					

**DONNEZ LES PARAMETRES DE FONCTIONNEMENT**

$\theta_o$ [°C]	Température d'évaporation	
$\theta_k$ [°C]	Température de condensation	
<b>S</b>	Surchauffe au détendeur	
<b>SR</b>	Sous-refroidissement	

**Question n°2    Thème : Etude d'une installation    sur 10 points**

**Contexte :**

Etude technique d'une chambre froide positive.

**Vous disposez :**

- Document de réponse ..... Doc. Rép. N°04.
- Documents Techniques ..... Document constructeur N°05

**Vous devez :**

Dessiner à l'échelle l'évaporateur référencé DZB 013 dans la chambre froide.  
Compléter le tableau en indiquant l'échelle et les 3 cotes de l'évaporateur.

**Réponse sur :**

Document :  
**DR-02**

**Critères d'évaluation :**

- a) *La représentation est correcte, à l'échelle, à la place prévue dans le cahier des charges.*
- b) *L'échelle est donnée avec précision sous la forme d'une fraction (dénominateur à  $\pm 1$ )*

**Notation**

5

5

**Documents à rendre :**

Doc : DR-02

Copie anonymée

**Compétences évaluées**

C1 : S'informer  
C101: Collecter des données  
Identifier les caractéristiques techniques.  
Relever des cotes dans l'espace.  
C2 : Traiter décider  
C204 : Elaborer des documents  
Elaborer un schéma d'installation

**Savoirs associés ou connaissances associées évaluées**

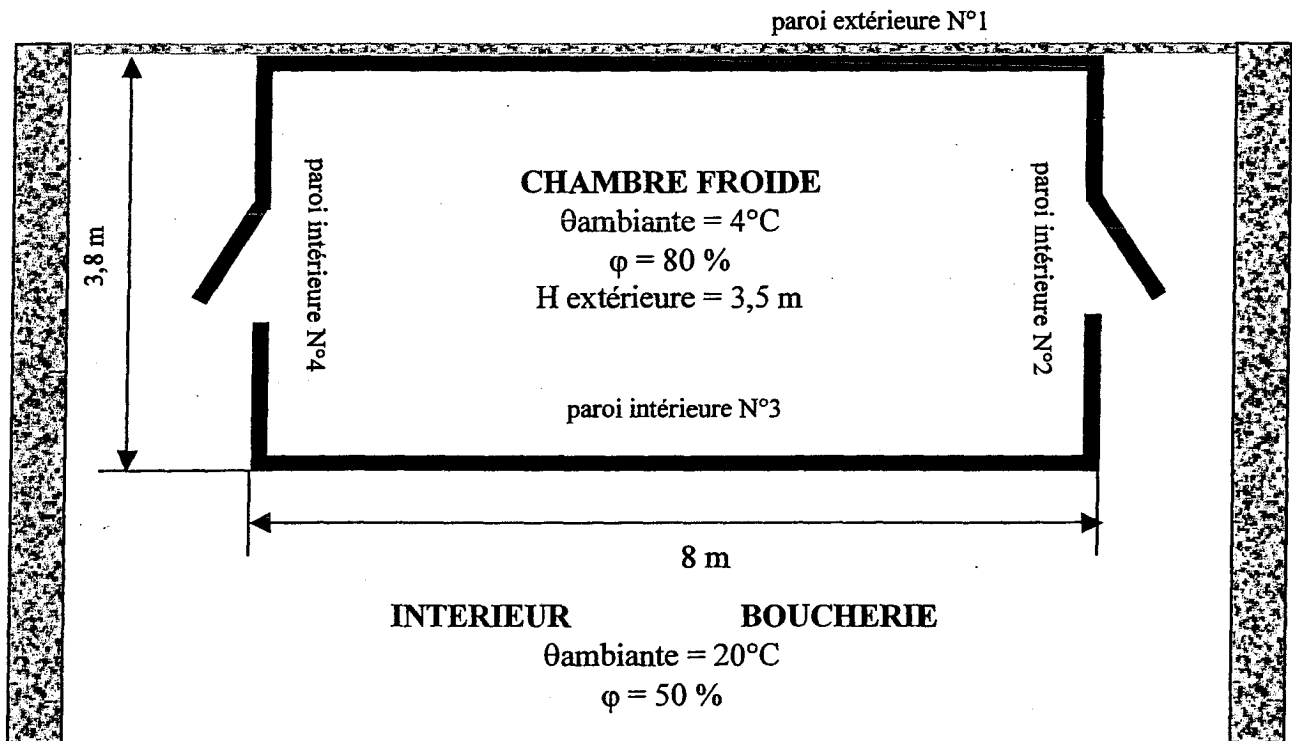
S8 : Dessin  
Convention du dessin  
Construction

**Document Réponse à compléter N°02**

**REPRESENTER L'EVAPORATEUR A L'EHELLE  
SUR LE PLAN DE LA CHAMBRE FROIDE**

(Plafonnier, devant la porte 2 et soufflant vers la porte 4)

**EXTERIEUR**  
 $\theta$  extérieure = 32°C



<b>CALCUL DE L'EHELLE</b>			
<b>H : hauteur</b>	<b>B : largeur</b>	<b>T : profondeur</b>	



**Question n°3      Thème : Etude d'une installation sur 15 points**

**Contexte :**

Etude technique d'une chambre froide positive.

**Vous disposez :**

- Documents de réponse ..... Doc. Rép. N°03.
- Documents Techniques ..... DT N°03 et N°04.

<b><u>Vous devez :</u></b> <i>Indiquer la valeur des réglages des pressostats. Réglage BP : coupure 0,3 bar, enclenchement pour une température d'ambiance de 4°C. La HP sera réglée en coupure, pour une pression correspondant à une température de condensation <math>\theta_k</math> de 55°C. Donner la valeur de réglage du différentiel BP. Donner la valeur de coupure de la HP. Détaillez vos calculs dans les deux cas BP et HP.</i>	<b><u>Réponse sur :</u></b> Document: <b>DR-03</b>
--	--

<b><u>Critères d'évaluation :</u></b> a) <i>Le choix des paramètres à appliquer est correct.</i>	<b><u>Notation</u></b> 15
---	------------------------------

**Documents à rendre :**

Doc : DR-03

Copie anonymée

<b><u>Compétences évaluées</u></b> C102 Décoder des documents. Identifier le type technologique des appareils. Identifier les consignes de mise en service.	<b><u>Savoirs associés ou connaissances associées évaluées</u></b> S63 Thermodynamique
--	---

## Document Réponse à compléter N°03

### REGLAGE DES PRESSOSTATS en pression relative unité bar

	R134a	
	Consigne	Différentiel
<b>B2</b> <b>HP sécurité</b>	Coupure	
<b>B3</b> <b>BP régulation</b>	Enclenchement	

#### REGLAGE DU PRESSOSTAT HP SECURITE

Détailler vos calculs :

#### REGLAGE DU PRESSOSTAT BP REGULATION

Détailler vos calculs :

**Question n°4 Thème : Etude d'une installation sur 15 points**

**Contexte :**

Etude technique d'une chambre froide positive.

**Vous disposez :**

- Documents de réponse ..... Doc. Rép. N°4.
- Document Technique ..... Document constructeur N°06.

**Vous devez :**

*A partir de la puissance absorbée donnée par le constructeur sur le document technique DT N°06, vérifier si le relais thermique convient, et justifier votre réponse.*

*Vous disposez des relais thermiques : F2 (7 A - 10 A) et F2 (2,5 A - 4 A)*

**Réponse sur :**

Documents :

**DR - 4**

**Critères d'évaluation :**

- a) Le calcul des intensités absorbées est correct.*
- b) La justification prouve la connaissance technologique, la sélection est juste.*
- c) Le réglage du relais thermique est correct.*

**Notation**

5  
5  
5

**Documents à rendre :**

Doc : DR-4

Copie anonymée

**Compétences évaluées**

C1 S'informer  
C102 Décoder des documents  
Identifier les caractéristiques d'un appareil.  
C2 Traiter et décider  
C201 Vérifier une faisabilité  
Vérifier que la technologie des appareils est adaptée aux fonctions souhaitées.

**Savoirs associés ou connaissances associées évaluées**

S4 Electricité

**Document Réponse à compléter N°4**

<b>RELATIONS USUELLES POUR LE CALCUL D'UNE PUISSANCE ELECTRIQUE ABSORBEE</b>		
<b>cos φ = 0,8</b>	<b>3 ~</b>	<b>1 ~</b>
<b>P en Watt</b>	$\sqrt{3} \times U \times I \times \cos \varphi$	$U \times I \times \cos \varphi$
<b>U en Volt</b>	400	230
<b>P en Watt lue</b>		
<b>I en Ampère</b>	$P / (\sqrt{3} \times U \times \cos \varphi) = \dots\dots\dots$	$P / (U \times \cos \varphi) = \dots\dots\dots$

**Document Réponse à compléter N°4 bis**

<b>JUSTIFICATION et REPOSE</b>	

**Document Réponse à compléter N°4 ter**

<b>REGLAGE DU RELAIS THERMIQUE</b>

**Question n°5      Thème : Etude d'une installation    sur 20 points**

**Contexte :**

Etude technique d'une chambre froide positive.  
Intervention de mise en service.

**Vous disposez :**

- Documents de réponse ..... Doc. Rép. N°5 et DR N°6.

<p><b><u>Vous devez :</u></b>  <i>Représenter sur le document de réponse, les raccordements à effectuer entre les divers appareils.</i>  <i>Remplir le tableau, en indiquant la position des vannes de l'installation et pour les opérations indiquées :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tirage au vide,</li> <li>- Charge de l'installation.</li> </ul>	<p><b><u>Réponse sur :</u></b>                  Documents :  <b>DR-5</b>  <b>DR-6</b></p>
---	---

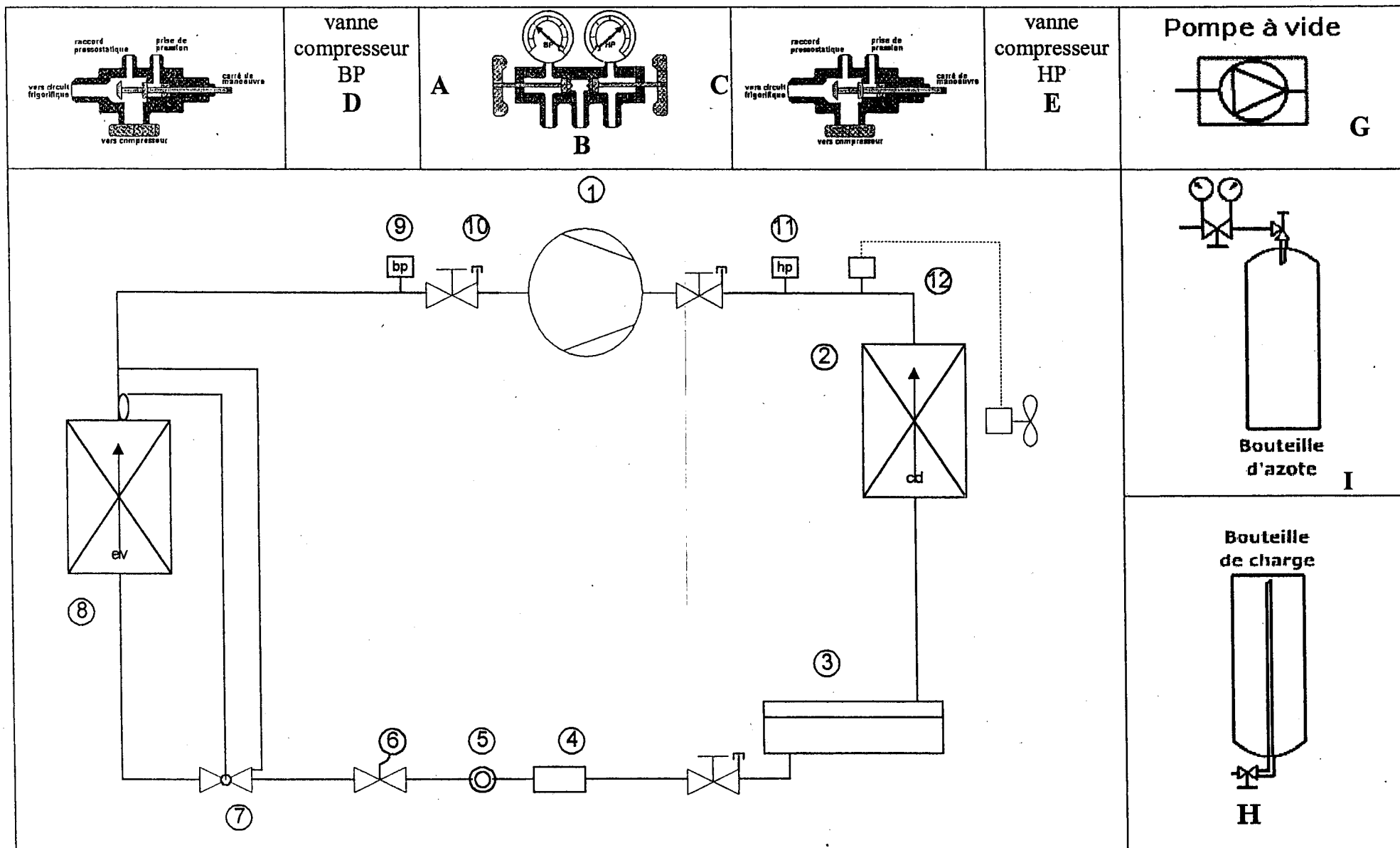
<p><b><u>Critères d'évaluation :</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) <i>Organiser son travail.</i></li> <li>b) <i>Le choix des raccordements permet de réaliser les interventions demandées en respectant les règles de sécurité.</i></li> </ul>	<p><b><u>Notation</u></b></p> <p style="text-align: center;">10 10</p>
--	--

**Documents à rendre :**

Doc : DR-5, DR-6

Copie anonymée

<p><b><u>Compétences évaluées</u></b></p> <p>C2 Traiter et décider                  C205 Elaborer une méthode d'intervention                  Etablir une chronologie des actions de mise en service.                  C3 Réaliser Assurer un service                  C 302 Equiper un poste de travail.                  Disposer le matériel, l'outillage sur l'emplacement choisi.</p>	<p><b><u>Savoirs associés ou connaissances associées évaluées</u></b></p> <p>S63 Thermodynamique                  S9 Organisation du travail</p>
--	--



**Document Réponse à compléter n°5**

**Document Réponse à compléter N°6**

	<b>REPERES DES VANNES DU SCHEMA</b>								
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>G</b>	<b>H</b>	<b>I</b>
Tirage au vide									
Charge de l'installation									

**O : Ouverte**

**F : Fermée**

**Av : Fermée Avant**

**Ar : Fermée Arrière**

**I : Intermédiaire**

**Question n°6    Thème : Etude d'une installation sur 15 points**

**Contexte :**

Etude technique d'une chambre froide positive. L'installation est équipée d'un disjoncteur magnéto-thermique, la liaison équipotentielle est réalisée suivant les règles de sécurité électrique. Le moteur électrique du compresseur est alimenté en tension triphasée 400 Volts.

**Vous disposez :**

- Documents de réponse ..... Doc. Rép. N°7.
- Document Technique .....DT 2

<b><u>Vous devez :</u></b> <i>Donner le principe général d'un disjoncteur magnéto-thermique. Indiquer son rôle. Donner la couleur du conducteur électrique qui est relié à la masse métallique des moteurs. Indiquer son rôle. Préciser le type de fusible à utiliser sur les circuits de puissance (Q1) et de commande (Q2) de l'installation.</i>	<b><u>Réponse sur :</u></b> Document : <b>DR-7</b>
--	--

<b><u>Critères d'évaluation :</u></b> a) <i>L'identification est correctement réalisée, le principe, le rôle et la couleur sont justes.</i> b) <i>Le travail exécuté respecte les données et les règles de l'art.</i>	<b><u>Notation</u></b> <b>10</b> <b>5</b>
---	---

**Documents à rendre :**

Doc : DR -7

Copie anonymée

<b><u>Compétences évaluées</u></b> C1 S'informer C102 Identifier le type technologique des appareils. C3 Réaliser -Assurer un service. C302 Installer un matériel Raccorder les appareils.	<b><u>Savoirs associés ou connaissances associées évaluées</u></b> S4 Electricité S91 Sécurité
---	--



## Document Réponse à compléter N°7

*Donner le principe général d'un disjoncteur magnéto-thermique.*

*Indiquer son rôle. 5 points*


*Donner la couleur du conducteur électrique qui est relié à la masse métallique des moteurs.*

*Indiquer son rôle. 5 points*


Type de fusible sur le circuit de puissance, à placer dans le sectionneur Q1( 3 points) :

Type de fusible sur le circuit de commande, à placer dans le sectionneur Q2 (2 points) :

**Question n°7      Thème : Etude d'une installation sur 10 points**

**Contexte :**

Etude technique d'une chambre froide positive.

Démontage d'une partie de l'installation.

Transport de matériel et d'outillage pour l'installation du nouveau compresseur.

**Vous disposez :**

- Documents de réponse ..... Doc. Rép. N°8.

**Vous devez :**

**SECURITE :**

*Lors du montage vous devez utiliser un chalumeau.*

*Quelles précautions devez vous impérativement prendre ?*

*Pour lever le groupe de condensation, indiquer par une croix les bons positionnements dans le tableau qui suit.*

**Réponse sur :**

Document :

**DR-8**

**Critères d'évaluation :**

*a) Les conditions de sécurité sont réalisées.*

*b) La sécurité de l'ouvrier est assurée.*

**Notation**

5

5

**Documents à rendre :**

Doc : DR - 8

Copie anonymée

**Compétences évaluées**

C2 Traiter et décider

C202 Choisir des outils

Choisir des outils adaptés à des cas particuliers de la profession.

**Savoirs associés ou connaissances associées évaluées**

S54 Chimie minérale et organique

S91 Sécurité

## Document Réponse à compléter N°8

<b>CONDITIONS DE SECURITE</b>

*Indiquer aussi les bons positionnements dans le tableau qui suit par une croix.*

	Genoux raides
	Jambes écartées
	Se tenir le plus droit possible
	Dos courbé
	Jambes peu écartées
	Flexion des genoux

## RECAPITULATIF DES NOTES TOTAL SUR 100

Question	POINTS	
		Présentation de la situation.
1	15	Lecture de diagramme.
2	10	Dessin technique.
3	15	Choisir les paramètres à appliquer.
4	15	Electricité, sélection et réglage à justifier.
5	20	Etablir la chronologie des actions lors d'une intervention sur un circuit frigorifique.
6	15	Sécurité électrique
7	10	Sécurité sur le chantier
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	