



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Réseau Canopé  
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.**

|                       |  |                                     |
|-----------------------|--|-------------------------------------|
| <b>DANS CE CADRE</b>  | 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)<br>Prénoms :    | N° du candidat <input type="text"/> |
| Né(e) le :            | (le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel) |                                     |
| <b>NE RIEN ÉCRIRE</b> | Appréciation du correcteur   |                                     |
|                       | <input type="text"/>   |                                     |

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance.

# B.E.P.

## FROID ET CONDITIONNEMENT DE L'AIR

Session : **2019**

**EP1 – Préparation d'activités professionnelles**

**Durée : 3h**

**Coef. : 4**

## DOSSIER SUJET- RÉPONSES

Ce dossier comporte 17 pages numérotées de la page DSR 1/17 à la page DSR 17/17.

|  |                  |              |          |
|--|------------------|--------------|----------|
| BEP Froid et conditionnement de l'air          | 1906-BEP FCA EP1 | Session 2019 | SUJET    |
| EP1 – Préparation d'activités professionnelles | Coefficient : 4  | Durée : 3h   | DSR 1/17 |

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Question 1 : Étude de l'installation frigorifique

**/22 points**

### Contexte :

Vous êtes associé à l'équipe chargée de la mise en service de la nouvelle installation frigorifique.

Avant les premières interventions, vous étudiez le fonctionnement de la partie de l'installation située en salle des machines.

### On vous donne :

Descriptif de l'équipement frigorifique DT 2/4.

Schéma fluide de l'installation DT 3/4.

Document technique de la vanne DRess 4/5 et 5/5.

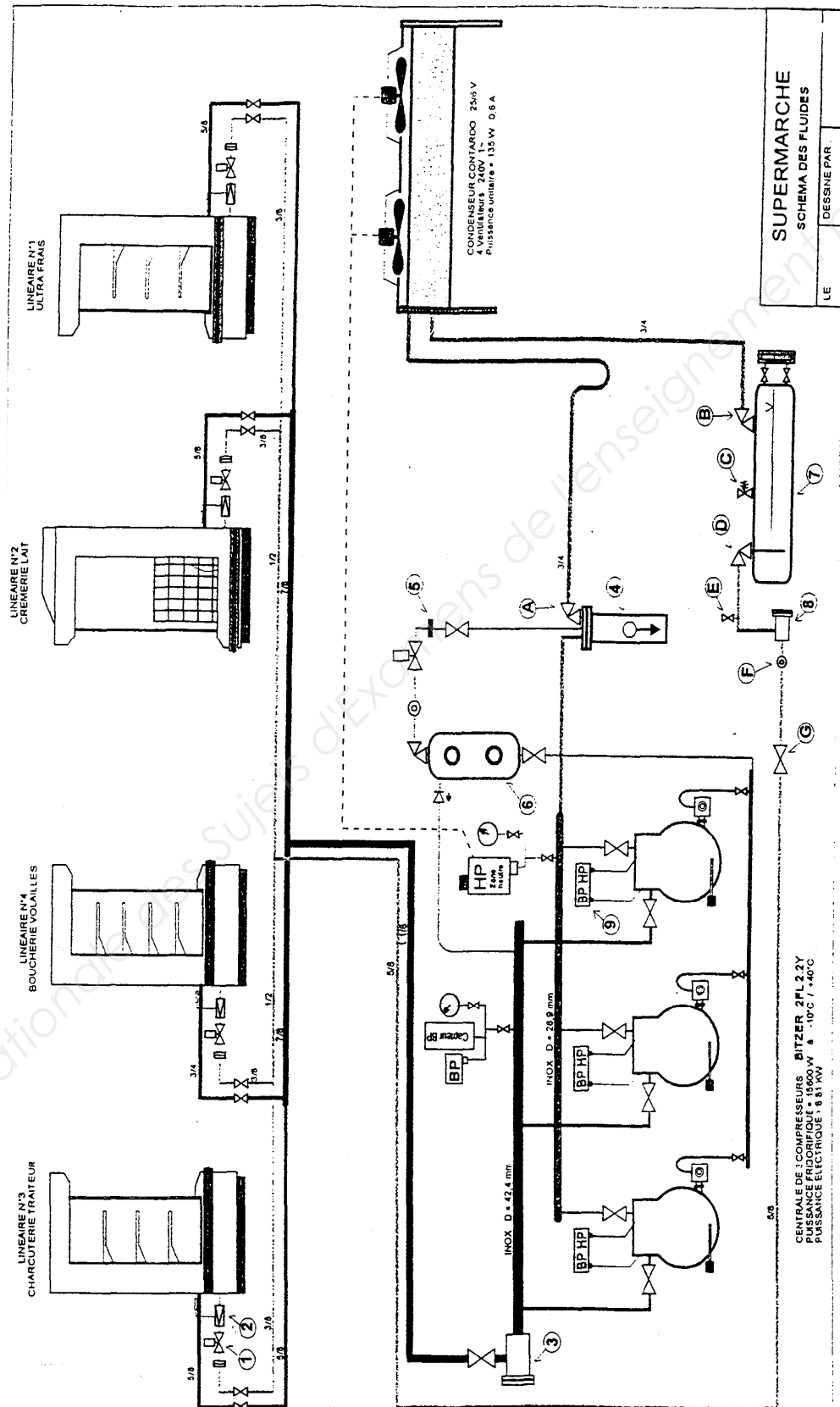
Règle relation pression/température DRess 5/5.

### On vous demande :

| <b>Vous devez :</b>  | <b>Réponse sur page</b> |
|--|-------------------------|
| A) Indiquer en couleur <b>BLEUE</b> la conduite aspiration et <b>ROUGE</b> la conduite de refoulement.                   | DSR 3/17                |
| B) Préciser à l'aide de flèches le sens de circulation du fluide et de l'huile.  | DSR 3/17                |
| C) Expliquer l'utilité du coude à 90° suivi d'un coude à 180° entre l'élément repère 4 et le condenseur à air du DT 3/4. | DSR 4/17                |
| D) Identifier les éléments et compléter la nomenclature. Quelle est l'utilité des éléments repérés 4, 5 et 6 ?           | DSR 5/17                |
| E) Effectuer le schéma de raccordement. Donner le rôle de cette vanne et indiquer la pression de réglage de la vanne.    | DSR 6/17                |

|  |                  |              |          |
|--|------------------|--------------|----------|
| BEP Froid et conditionnement de l'air          | 1906-BEP FCA EP1 | Session 2019 | SUJET    |
| EP1 – Préparation d'activités professionnelles | Coefficient : 4  | Durée : 3h   | DSR 2/17 |

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE



|  |                  |              |          |
|--|------------------|--------------|----------|
| BEP Froid et conditionnement de l'air          | 1906-BEP FCA EP1 | Session 2019 | SUJET    |
| EP1 – Préparation d'activités professionnelles | Coefficient : 4  | Durée : 3h   | DSR 3/17 |

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## **Question 1** : Étude de l'installation frigorifique

**A)** Indiquer en couleur :

- BLEUE : le circuit du fluide frigorigène en BP,
- ROUGE : le circuit du fluide frigorigène en HP.

**B)** Préciser à l'aide de flèches le sens de circulation du fluide frigorigène et de l'huile.

**C)** Expliquer l'utilité du coude à 90° suivi d'un coude à 180° entre l'élément repère 4 et le condenseur à air du DT 3/4.

- Pourquoi utilise-t-on ces coudes ? Et dans quel cas doit-on réaliser ce montage ?

.....

.....

.....

.....

.....

- Expliquer le principe de fonctionnement de ce procédé en vous aidant d'un schéma.

.....

.....

.....

.....

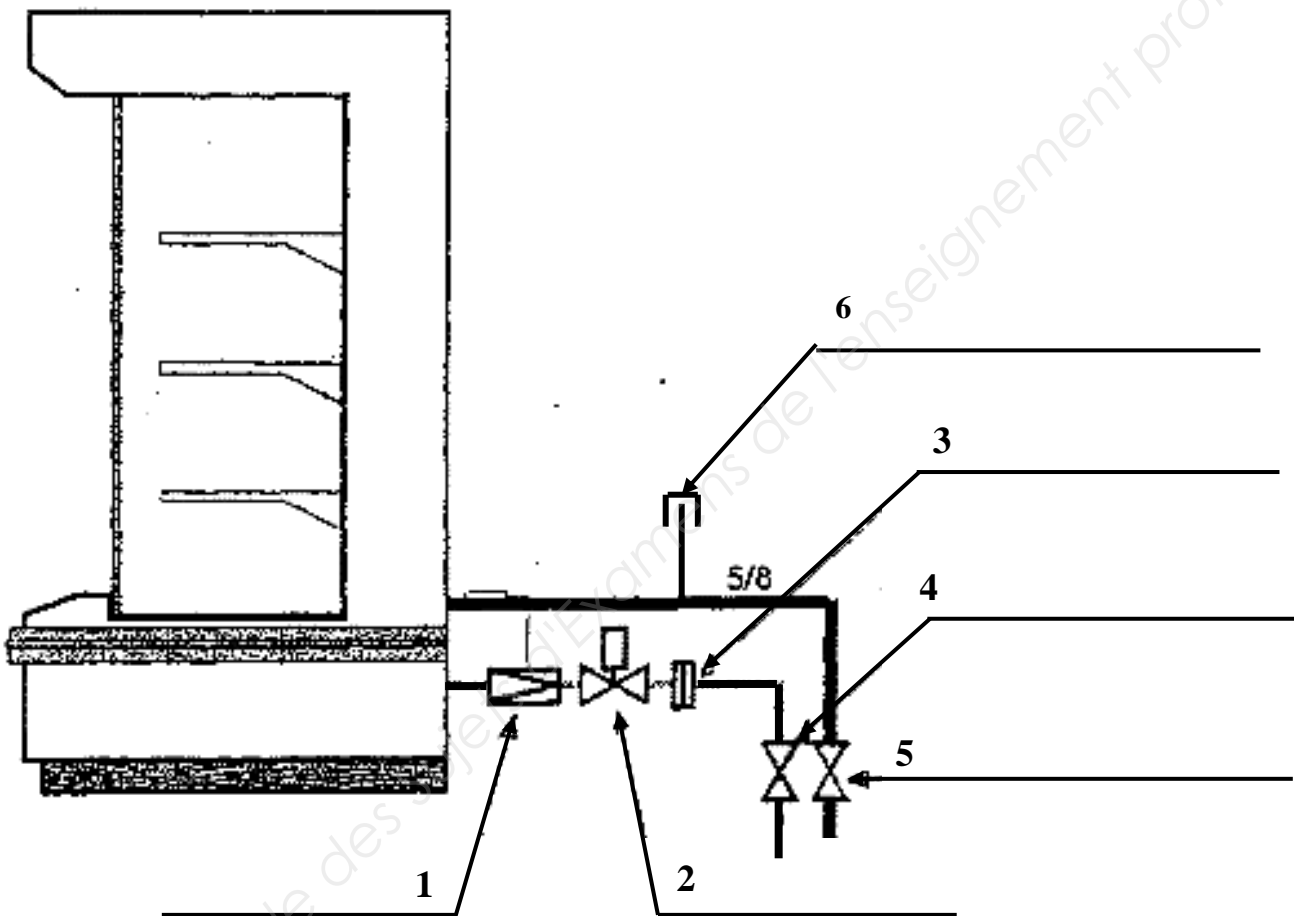
.....

|  |                  |              |          |
|--|------------------|--------------|----------|
| BEP Froid et conditionnement de l'air          | 1906-BEP FCA EP1 | Session 2019 | SUJET    |
| EP1 – Préparation d'activités professionnelles | Coefficient : 4  | Durée : 3h   | DSR 4/17 |

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

D) Chaque vitrine est raccordée au circuit fluide par 6 éléments.

- Identifier ces éléments et compléter la nomenclature.



- Quelle est l'utilité des éléments repérés 4, 5 et 6 ?

Éléments 4, 5 : .....

.....

Élément 6 : .....

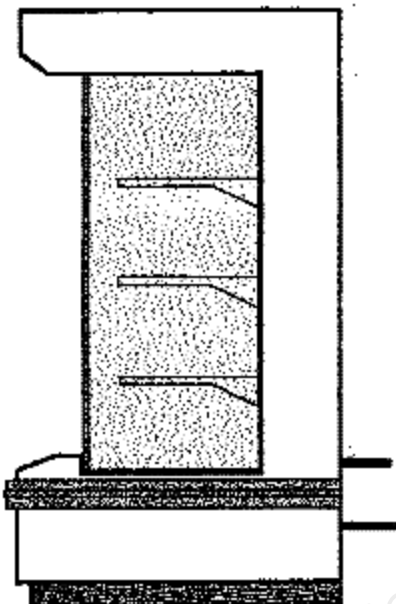
.....

|  |                  |              |          |
|--|------------------|--------------|----------|
| BEP Froid et conditionnement de l'air          | 1906-BEP FCA EP1 | Session 2019 | SUJET    |
| EP1 – Préparation d'activités professionnelles | Coefficient : 4  | Durée : 3h   | DSR 5/17 |

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

E) Les 4 vitrines fonctionnent à la même température d'évaporation ( $- 10^{\circ} \text{C}$ ). Nous devons ajouter une vitrine fruits et légumes à une température d'évaporation de  $- 2^{\circ} \text{C}$ . Pour maintenir cette température, nous devons installer un régulateur de la pression de l'évaporateur (vanne à pression constante).

- Effectuer le schéma de raccordement de cette vitrine fruits et légumes en indiquant tous les éléments nécessaires au bon fonctionnement.



**Aspiration**



**Liquide**

- Donner le rôle de cette vanne :

.....

.....

- Indiquer la pression de réglage de la vanne à l'aide de la règle relation pression/température :

.....

|  |                  |              |          |
|--|------------------|--------------|----------|
| BEP Froid et conditionnement de l'air          | 1906-BEP FCA EP1 | Session 2019 | SUJET    |
| EP1 – Préparation d'activités professionnelles | Coefficient : 4  | Durée : 3h   | DSR 6/17 |

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## **Question 2** : Étude du cycle frigorifique

**/17 points**

### **Contexte** :

Suivant le descriptif de l'installation DT 2/4 et les indications suivantes, tracer le cycle frigorifique sur le diagramme enthalpique de la centrale.

- Température entrée détendeur : + 25° C
- Température aspiration : 0° C
- La compression est supposée isentropique

### **On vous donne** :

Descriptif de l'équipement frigorifique DT 2/4.  
Diagramme enthalpique du R404 D Ress 2/5.

### **On vous demande** :

| <b>Vous devez :</b>   | <b>Réponse sur page</b> |
|---|-------------------------|
| <b>A)</b> Indiquer dans le tableau les parties du cycle frigorifique.               | DSR 8/17                |
| <b>B)</b> Relever les valeurs et compléter le tableau des relevés.                  | DSR 8/17                |
| <b>C)</b> Calculer le sous refroidissement au condenseur, que permet-il de savoir ? | DSR 8/17                |
| <b>D)</b> Calculer la surchauffe de l'évaporateur, que permet-elle de savoir ?      | DSR 9/17                |

|  |                  |              |          |
|--|------------------|--------------|----------|
| BEP Froid et conditionnement de l'air          | 1906-BEP FCA EP1 | Session 2019 | SUJET    |
| EP1 – Préparation d'activités professionnelles | Coefficient : 4  | Durée : 3h   | DSR 7/17 |



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Question 2 : Étude du cycle frigorifique

A) Indiquer, dans le tableau ci-dessous, de quel point à quel point du cycle se fait la compression, la détente, la condensation et l'évaporation.

|              | De quel point à quel point |
|--------------|----------------------------|
| Compression  |                            |
| Détente      |                            |
| Condensation |                            |
| Évaporation  |                            |

B) Relever les valeurs et compléter le tableau en indiquant les unités.

|                  | Température | Pression | Enthalpie (h) |
|------------------|-------------|----------|---------------|
| Unités           | ° C         |          |               |
| Aspiration       |             |          |               |
| Refoulement      |             |          |               |
| Entrée détenteur |             |          |               |
| Sortie détenteur |             |          |               |

C) Calculer le sous-refroidissement au condenseur.

.....  
.....

Que permet-il de savoir ?

.....

|  |                  |              |          |
|--|------------------|--------------|----------|
| BEP Froid et conditionnement de l'air          | 1906-BEP FCA EP1 | Session 2019 | SUJET    |
| EP1 – Préparation d'activités professionnelles | Coefficient : 4  | Durée : 3h   | DSR 8/17 |

**NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE**

**D)** Calculer la surchauffe à l'évaporateur.

.....

Que permet-elle de savoir ?

.....

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

|  |                  |              |          |
|--|------------------|--------------|----------|
| BEP Froid et conditionnement de l'air          | 1906-BEP FCA EP1 | Session 2019 | SUJET    |
| EP1 – Préparation d'activités professionnelles | Coefficient : 4  | Durée : 3h   | DSR 9/17 |

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## **Question 3** : Étude du compresseur

**/10 points**

### **Contexte** :

On vous demande d'étudier le compresseur n° 1 et d'établir la chronologie des actions à effectuer pour le changer.

### **On vous donne** :

Schémas fluidique et électrique de l'installation DT 3/4 et DT 4/4.

### **On vous demande** :

| <b>Vous devez :</b>  | <b>Réponse sur page</b> |
|--|-------------------------|
| <b>A)</b> Donner le rôle de la résistance de carter.   | DSR 11/17               |
| <b>B)</b> Donner le mode de fonctionnement de la résistance de carter.   | DSR 11/17               |
| <b>C)</b> Établir la chronologie des actions à effectuer pour réaliser l'échange du compresseur en toute sécurité. | DSR 11/17               |

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## **Question 3** : Étude du compresseur

A) Sur le schéma fluide DT 3/4, chaque compresseur est équipé d'une résistance de carter.

- Donner le rôle de cette résistance de carter.

.....

.....

B) À partir du schéma électrique DT 4/4, indiquer quand la résistance de carter sur chaque compresseur fonctionne.

.....

.....

C) Le compresseur n° 1 de la centrale a des problèmes mécaniques et doit être remplacé.

- Établir la chronologie des opérations à effectuer pour réaliser l'échange en toute sécurité.

### **Contexte machine à l'arrêt :**

|  |    |
|--|----|
| Consignation de la ligne d'alimentation électrique du compresseur                                    | 1  |
| Tirer au vide le compresseur   |    |
| Déconnecter les circuits frigorifiques et électriques  |    |
| Ouvrir les vannes  |    |
| Positionner le nouveau compresseur   |    |
| Raccorder les circuits frigorifique et électrique  |    |
| Contrôler les fuites   |    |
| Déconsignation et mettre en fonctionnement   |    |
| Fermer les vannes aspiration – refoulement – retour d'huile  |    |
| Déposer le compresseur   |    |
| Récupération par station de récupération et bouteille de transfert du FF restant dans le compresseur |    |
| Vérifier les protections   |    |
| Contrôler charges fluide et huile  | 13 |

|  |                  |              |           |
|--|------------------|--------------|-----------|
| BEP Froid et conditionnement de l'air          | 1906-BEP FCA EP1 | Session 2019 | SUJET     |
| EP1 – Préparation d'activités professionnelles | Coefficient : 4  | Durée : 3h   | DSR 11/17 |

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Question 4 : Électricité

**/14 points**

### Contexte :

On vous demande d'étudier le compresseur n° 1, de donner le couplage des bornes et de donner le type de démarrage des compresseurs.

### On vous donne :

Schémas fluide et électrique de l'installation DT 3/4 et DT 4/4.  
Indice de protection DRess 3/5.

### On vous demande :

| <b>Vous devez :</b>  | <b>Réponse sur page</b> |
|--|-------------------------|
| <b>A)</b> Donner la signification des indications figurant sur la plaque signalétique.                           | DSR 13/17               |
| <b>B)</b> Donner le couplage du moteur.<br>Repérer les bornes et représenter le couplage sur la plaque à bornes. | DSR 14/17               |
| <b>C)</b> Donner le mode de démarrage des moteurs des compresseurs.  | DSR 14/17               |

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## Question 4 : Électricité

A) Le nouveau compresseur a la plaque signalétique suivante :

|   |  |
|---|--|
| <b>Moto compresseur</b>   | <b>type : 2 HC 1.2</b><br><b>série : 4564 0074</b> |
| <b>Volume balayé : 6,51 m<sup>3</sup> / h</b><br><b>Pression Maxi BP /HP: 19 / 25 bar</b> |  |
| <b>Δ 220 – 240 V</b>  | <b>5,9 A</b>                                       |
| <b>Y 380 – 420 V</b>  | <b>3,4 A</b>                                       |
| <b>3 ph ~ / 50 Hz IP 54</b>   | <b>1450 tr / mn</b>                                |

- Donner les significations des indications de cette plaque.

moto compresseur : .....

type : .....

série : .....

pression maxi : .....

Δ 220 – 240 V 5,9 A : .....

.....

Y 380 – 420 V 3,4 A : .....

.....

3 ph ~ : .....

50 Hz : .....

IP : .....

54: .....

1450 tr / mn : .....

|  |                  |              |           |
|--|------------------|--------------|-----------|
| BEP Froid et conditionnement de l'air          | 1906-BEP FCA EP1 | Session 2019 | SUJET     |
| EP1 – Préparation d'activités professionnelles | Coefficient : 4  | Durée : 3h   | DSR 13/17 |

## NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

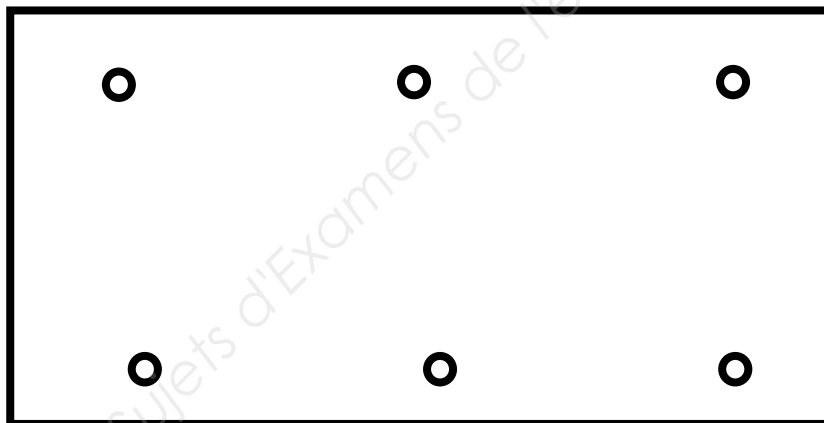
**B)** L'installation est alimentée par un réseau en triphasé+N ; 240/400 V.  
Avec l'aide de la plaque signalétique du moteur :

- Donner le couplage du moteur électrique de ce compresseur.
- .....

- Repérer, sur la plaque à borne, les bornes des enroulements :

U1 U2 enroulement 1      V1 V2 enroulement 2      W1 W2 enroulement 3

et représenter le couplage que vous avez choisi pour ce moteur.



**C)** À l'aide du schéma électrique de puissance DT 4/4 :

- Donner le mode de démarrage des moteurs des compresseurs.
- .....

|  |                  |              |           |
|--|------------------|--------------|-----------|
| BEP Froid et conditionnement de l'air          | 1906-BEP FCA EP1 | Session 2019 | SUJET     |
| EP1 – Préparation d'activités professionnelles | Coefficient : 4  | Durée : 3h   | DSR 14/17 |

# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## **Question 5** : Conditionnement de l'air

**/12 points**

### **Contexte** :

Cette installation est équipée d'un condenseur à air placé à l'extérieur.  
Les relevés sur l'air de ce condenseur sont les suivants :

Entrée d'air - *Point 1* : Température sèche  $\vartheta_s = + 20^\circ \text{C}$   
Hygrométrie = 60 %

Sortie d'air - *Point 2* : Enthalpie = 50 kJ/kg d'air

### **On vous donne** :

Diagramme psychrométrique DSR 17/17.

### **On vous demande** :

| <b>Vous devez :</b>  | <b>Réponse sur page</b> |
|--|-------------------------|
| <b>A)</b> Placer ces 2 points sur le diagramme psychrométrique.        | DSR 17/17               |
| <b>B)</b> Compléter le tableau en indiquant les unités et les valeurs. | DSR 16/17               |



# NE RIEN ÉCRIRE DANS CETTE PARTIE

## **Question 5** : Conditionnement de l'air

### **Contexte** :

Cette installation est équipée d'un condenseur à air placé à l'extérieur.  
Les relevés sur l'air de ce condenseur sont les suivants :

Entrée d'air - *Point 1* : Température sèche  $\vartheta_s = + 20^\circ \text{C}$   
Hygrométrie = 60 %

Sortie d'air - *Point 2* : Enthalpie = 50 kJ/kg d'air

**A)** Placer ces 2 points sur le diagramme psychrométrique DSR 17/17.

**B)** Compléter le tableau en indiquant les unités et les valeurs.

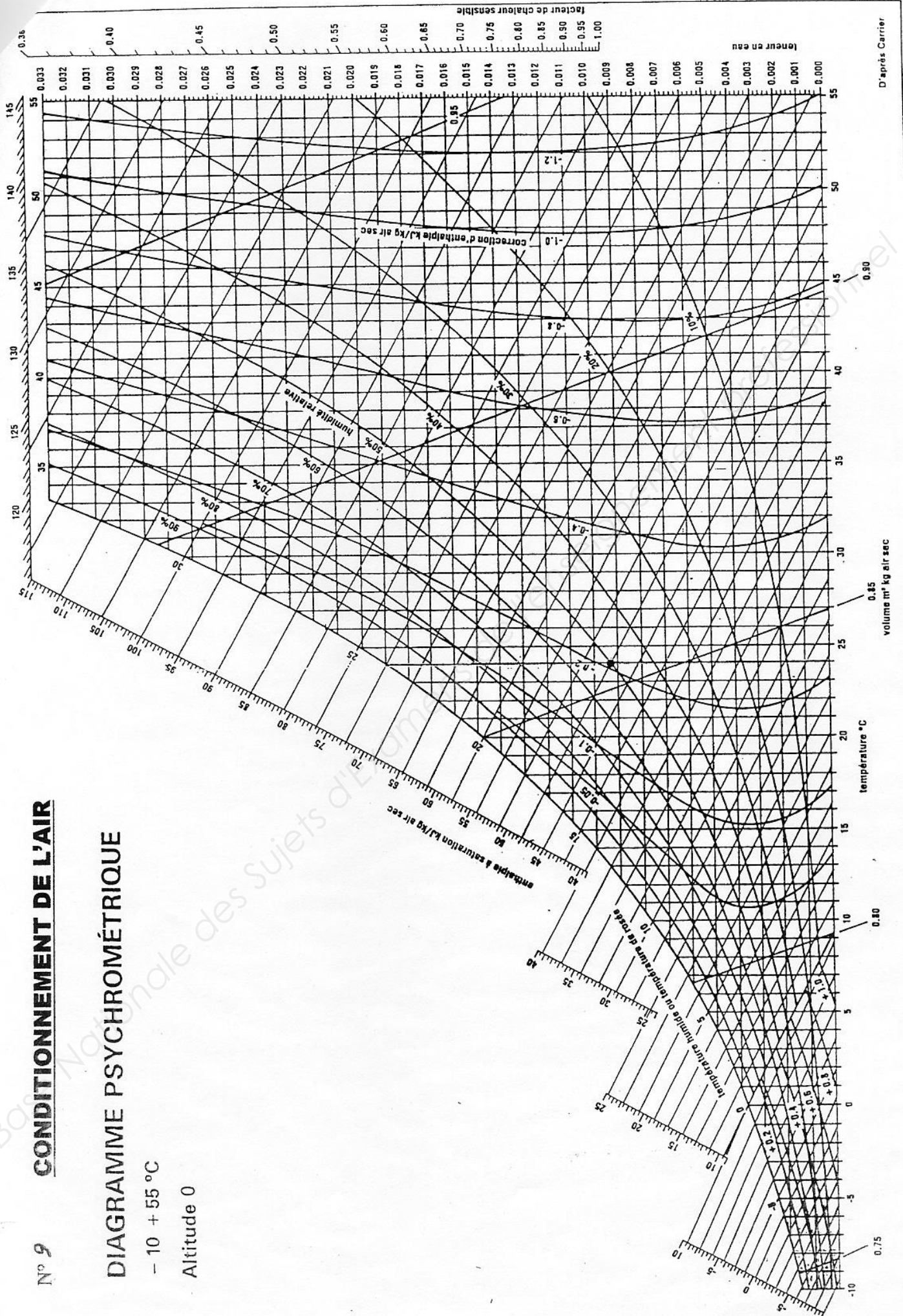
|               | Signification des symboles  | Unités | Valeurs |         |
|---------------|-----------------------------|--------|---------|---------|
|               |                             |        | Point 1 | Point 2 |
| $\vartheta_s$ | Température sèche           |        | 20      |         |
| $\vartheta_r$ | Température de rosée        |        |         |         |
| $\vartheta_h$ | Température de bulbe humide |        |         |         |
| HR            | Humidité relative           |        | 60      |         |
| V             | Volume massique             |        |         |         |
| X             | Humidité absolue            |        |         |         |
| H             | Enthalpie                   |        |         | 50      |

# N° 9 CONDITIONNEMENT DE L'AIR

## DIAGRAMME PSYCHROMÉTRIQUE

- 10 + 55 °C

Altitude 0



D'après Carrier

|  |                  |              |           |
|--|------------------|--------------|-----------|
| BEP Froid et conditionnement de l'air          | 1906-BEP FCA EP1 | Session 2019 | SUJET     |
| EP1 – Préparation d'activités professionnelles | Coefficient : 4  | Durée : 3h   | DSR 17/17 |