

## E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve .A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

**Documents remis au candidat :**

			Temps conseillé
Schéma général	SG1		
Question 1	Page 2/11 – DR1 ( page 3/11)	sur 15 Points	1 heure
Question 2	Page 4/11 – DR2 et DR3 ( page 5/11 et 6/11 )	sur 15 Points	1 heure
Question 3	Page 7/11 – DR4 ( page 8/11 )	sur 15 Points	1 heure
Question 4	Page 9/11 – DR2 et DR3 ( page 10/11 et 11/11 )	sur 15 Points	1 heure
Annexe 1	Page 1/3 à 3/3		
Annexe 2	Page 1/1		

Total sur 60 Points

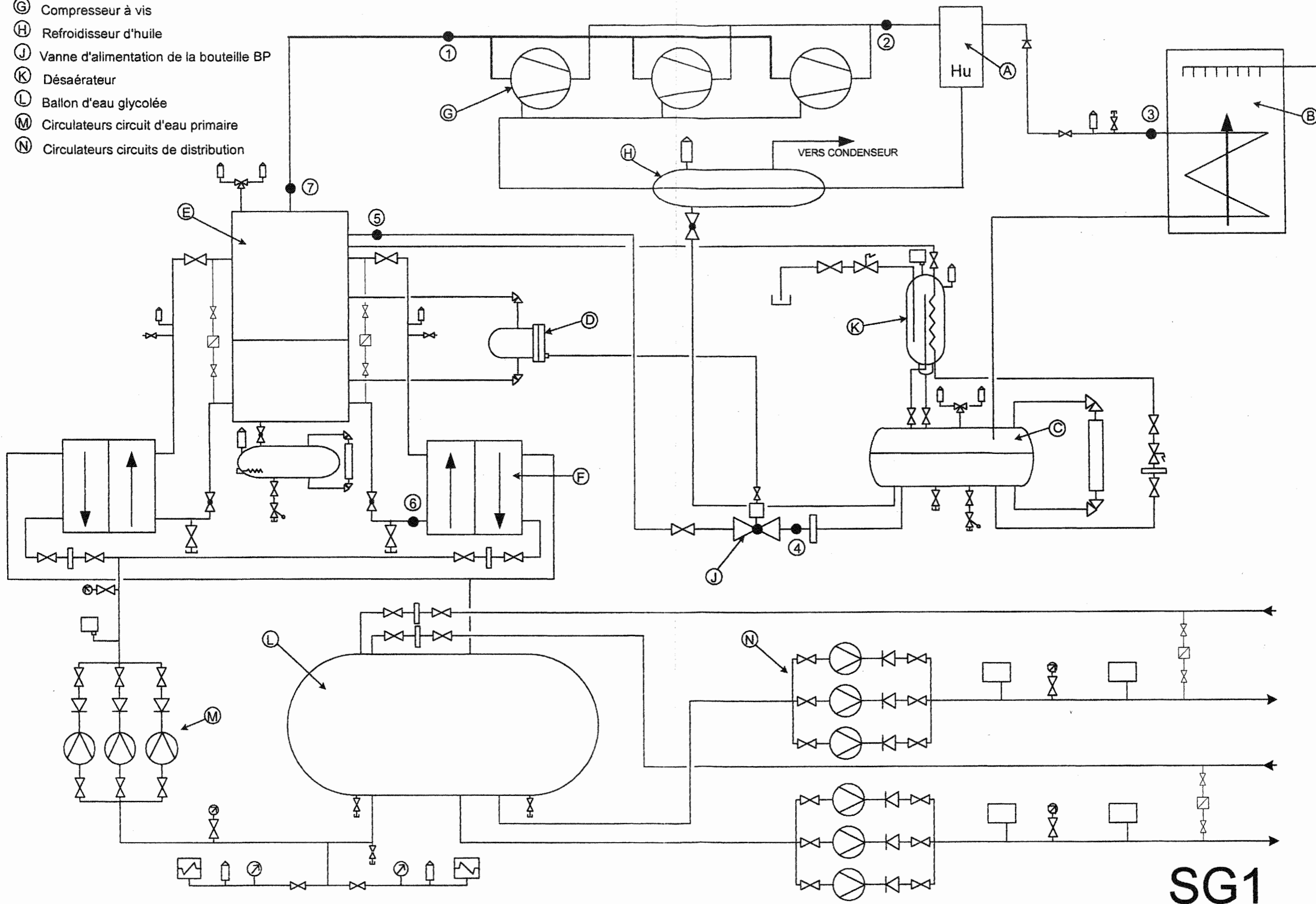
**Documents à rendre :**

Question 1	DR1 et copie anonymée
Question 2	DR2, DR3 et copie anonymée
Question 3	DR4 et copie anonymée
Question 4	DR5 et DR6

TOUS LES DOCUMENTS A RENDRE SERONT PLACES DANS UNE COPIE DOUBLE ANONYMEE ET AGRAFES DE MANIÈRE QUE LE CORRIGE SE FASSE SANS LES DEGRAFER.

**NOMENCLATURE PARTIELLE :**

- ⓐ Compresseur à vis
- ⓑ Refroidisseur d'huile
- ⓒ Vanne d'alimentation de la bouteille BP
- ⓓ Désaérateur
- ⓔ Ballon d'eau glycolée
- ⓕ Circulateurs circuit d'eau primaire
- ⓖ Circulateurs circuits de distribution



**SG1**

## E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve .A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

Question n°1 \_\_\_\_\_ sur 15 points

Contexte :

*Employé dans une entreprise de froid industriel, vous êtes amené à intervenir sur une installation de production d'eau glacée à l'ammoniac suite à un dysfonctionnement.*

*Avant de procéder à l'intervention, vous devez analyser le fonctionnement de l'installation.*

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du schéma de principe général SG1
- De la documentation constructeur des compresseurs Annexe 1 pages 1/3 à 3/3

Vous devez : (travail demandé)Réponse sur :

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| a) Donner le nom et la fonction des appareils repérés de A à F sur le schéma de principe SG1.                     | - Document DR1<br>page 3/11 |
| b) Relever la puissance frigorifique des compresseurs et en déduire la puissance frigorifique maximale installée. | - Copie anonymée            |
| c) Expliquer comment se fait la régulation de la puissance pour les compresseurs.                                 | - Copie anonymée            |

Critères d'évaluation :Notation

- |   |       |
|---|-------|
| a) Le nom et la fonction de chaque appareil sont correctement identifiés sans erreurs | sur 9 |
| b) Les puissances frigorifiques sont justes   | sur 3 |
| c) La régulation de puissance est clairement explicitée                               | sur 3 |

Compétences évaluées

- C101 Utiliser les langages conventionnels
- C102 Emettre, recevoir des informations
- C301 Identifier, interpréter

Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

- S61 : décodage
- S71 réseaux fluidiques

## E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve .A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

## DOCUMENT REPONSE DR1

REPERE	NOM	FONCTION
A		
B		
C		
D		
E		
F		

## E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

## Question n°2

sur 15 points

Contexte :

*Vous devez identifier la cause du dysfonctionnement de l'installation.*

*Pour vous aider une série de relevés effectués sur l'installation a permis de tracer le cycle frigorifique en fonctionnement normal et en dysfonctionnement.*

Vous disposez : (conditions ressources)

- Du schéma de principe général SG1
- Du tracé sur le diagramme enthalpique du cycle frigorifique en fonctionnement normal, document DR2 page 5/11
- Du tracé sur le diagramme enthalpique du cycle frigorifique avec le dysfonctionnement, Annexe 2 1/1
- On considère une puissance frigorifique totale :  $\Phi_0 = 1000 \text{ kW}$
- Des relevés de mesures de l'installation en fonctionnement Annexe 2 1/1

Vous devez : (travail demandé)

- a) Inscrire dans les cercles sur le diagramme enthalpique du document DR2 les numéros des points repérés sur le schéma général.
- b) Compléter le tableau des caractéristiques du document DR3 pour les différents points imposés d'après le tracé du document DR2.
- c) Déterminer le débit masse total traversant les évaporateurs.
- d) Identifier les paramètres qui ont évolué et proposer les causes du dysfonctionnement.

Réponse sur :

- Document DR2 page 5/11
- Document DR3 page 6/11
- Document DR3 page 6/11
- Copie anonymée

Critères d'évaluation :

- a) Tous les points sont identifiés sans erreur
- b) Les valeurs relevées sont justes à +/- 5%.
- c) Le calcul du débit est détaillé et juste
- d) Le ou les dysfonctionnement(s) est identifié et justifié par un raisonnement détaillé

Notation

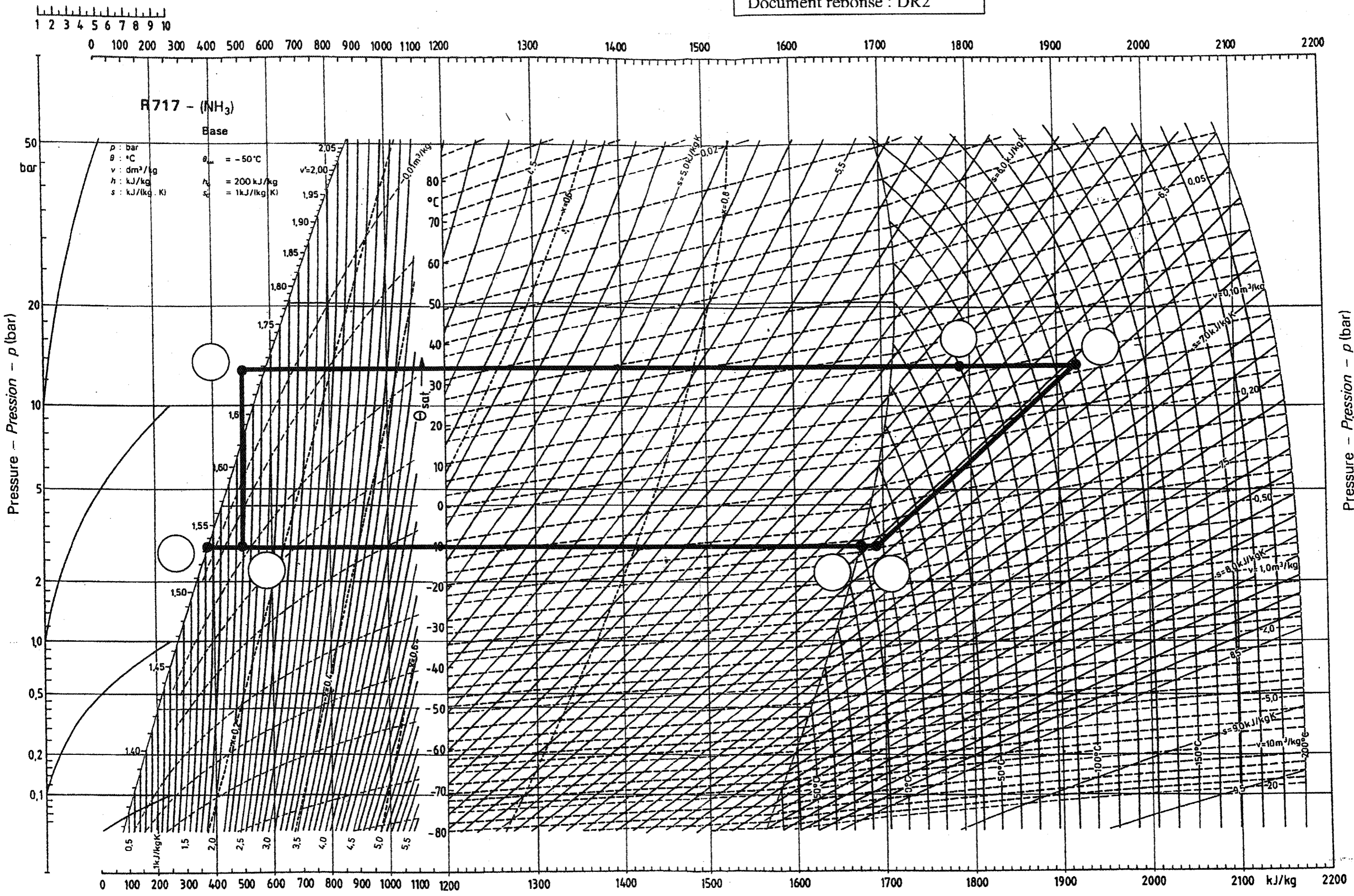
Sur 3  
sur 6  
sur 3  
sur 3

Compétences évaluées

- C201 : Collecter des données
- C302 : Décoder, analyser
- C304 : Modéliser, dimensionner des systèmes

Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

- S13 thermodynamique



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Pressure - Pression -  $p$  (bar)

Enthalpy - Enthalpie -  $h$  (kJ/kg)

ammonia - ammoniac - (NH<sub>3</sub>) - R717

## E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve .A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

## DOCUMENT REPONSE DR3

b)

Point	$\theta$ en °C	Pabs. en bar	h en kJ/kg	v en dm <sup>3</sup> /kg	x en %
Entrée compresseur					
Sortie compresseur					
Entrée bouteille BP					
Entrée évaporateur					

c) Calcul du débit masse :

## E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve .A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

**Question n°3** \_\_\_\_\_ **sur 15 points****Contexte :**

*Vous devez envisager le changement de l'un des circulateurs LP 100-160 / 168 du circuit principal d'eau glacée.*

*Vous devez déterminer la hauteur de calage à régler.*

**Vous disposez : (conditions ressources)**

- Du schéma de principe général SG1
- De la courbe caractéristique du circulateur LP 100-160 / 168 document DR4 page 8/11

<b>Vous devez : (travail demandé)</b>	<b>Réponse sur :</b>
a) Positionner le point de fonctionnement sur le courbier document DR4, sachant que le débit nominal de fonctionnement est de $100 \text{ m}^3/\text{h}$ , et en déduire la hauteur manométrique	- Document DR4 page 8/11
b) Tracer la courbe de réseau sur le courbier document DR4, sachant que l'équation de la courbe de réseau peut s'écrire : $H = 2,08 \cdot 10^{-3} \cdot q_v^2$ (avec H en mCE et $q_v$ en $\text{m}^3/\text{h}$ ).	- Document DR4 page 8/11
c) Déterminer alors la hauteur manométrique de réseau pour un débit de $100 \text{ m}^3/\text{h}$ et en déduire la perte de charge à créer avec la vanne T.A..	- Copie anonymée

**Critères d'évaluation :**

- a) *Le point est correctement situé et la hauteur manométrique est juste*  
 b) *La courbe est correctement tracée, le tableau de valeurs est donné*  
 c) *La hauteur manométrique est juste ainsi que la perte de charge à créer*

**Notation****sur 3****sur 6****sur 6**Compétences évaluées

- C304 : Modéliser, dimensionner des systèmes

Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

- S62 : Schéma

- S12 : Mécanique des fluides



E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve A1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

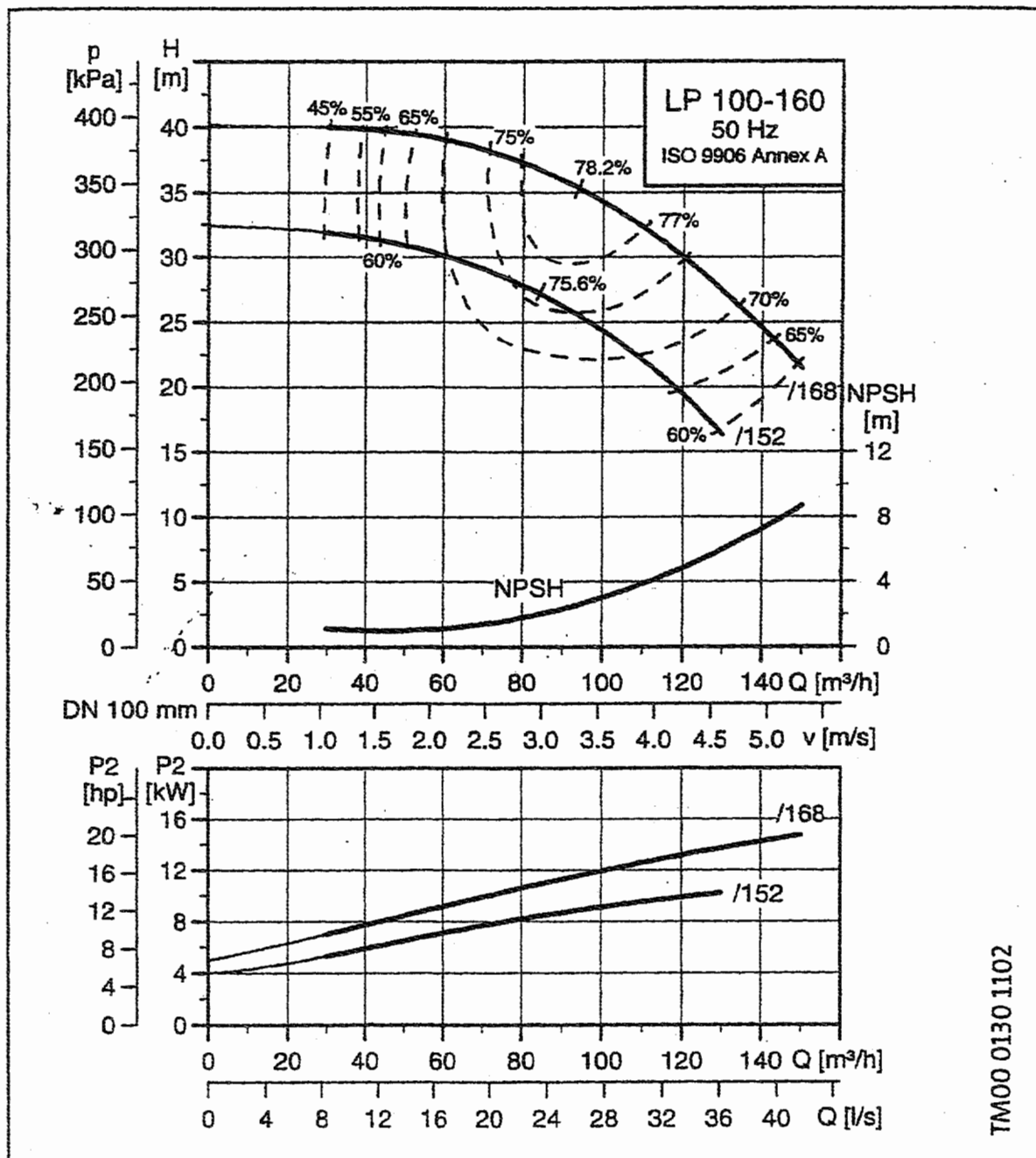
Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

DOCUMENT REPONSE DR4

LP 100-160



TM00 0130 1102

- HAUTEUR MANOMETRIQUE NOMINALE :

## E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

Question n°4 \_\_\_\_\_ sur 15 points

Contexte :

*Pendant que vous êtes sur site, le client vous demande de vérifier le fonctionnement de l'un des aéroréfrigérants du hall d'entrée.*

Vous disposez : (conditions ressources)

- Des conditions de fonctionnement document réponse DR5 page 10/11.
- Du diagramme de l'air humide DR6 page 11/11.

<u>Vous devez : (travail demandé)</u>	<u>Réponse sur :</u>
a) Positionner les points d'entrée et de sortie de batterie sur le diagramme de l'air humide DR6.	- Document DR6 page 11/11
b) Compléter le tableau des caractéristiques du document DR5.	- Document DR5 page 10/11
c) Calculer la puissance de l'aéroréfrigérant dans les conditions de fonctionnement.	- Document DR5 page 10/11
d) Déterminer le débit volume d'eau condensée sur la batterie en L/h.	- Document DR5 page 10/11

Critères d'évaluation :

- a) *Les points sont positionnés sans erreurs.*
- b) *Les caractéristiques sont justes à + ou - 5%*
- c) *La puissance est juste et le calcul détaillé*
- d) *Le débit d'eau est juste dans l'unité demandée et le calcul est détaillé*

Notation

sur 3

sur 6

sur 3

sur 3

Compétences évaluées

- C201 : Collecter des données
- C304 : Modéliser, dimensionner des systèmes

Savoirs associés ou connaissances associées évaluées

- S13 thermodynamique

## E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Sous-épreuve A 1 : Étude scientifique et technique d'un ouvrage

Unité U.11

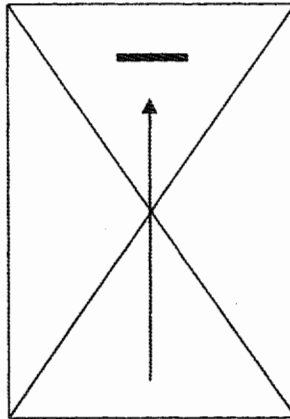
Option A : Installation et mise en oeuvre des systèmes énergétiques et climatiques

A1 (Domaine Froid et Climatisation)

## DOCUMENT REPONSE DR5

CONDITIONS DE FONCTIONNEMENT RELEVÉES :

Température d'entrée d'air :  $12^{\circ}\text{C}$   
 Hygrométrie relative :  $\varphi = 80\%$



Température de sortie d'air :  $7^{\circ}\text{C}$   
 Hygrométrie relative :  $\varphi = 90\%$



Vitesse d'air relevée en sortie :  $3,5\text{ m/s}$   
 Section de passage de l'air de la batterie :  $1,2\text{ m} \times 0,6\text{ m}$   
 Masse volumique de l'eau :  $\rho = 10^3\text{ kg/m}^3$

CARACTERISTIQUES DES POINTS :

Point	$\theta$ $^{\circ}\text{C}$	$\theta_h$ $^{\circ}\text{C}$	$\theta_r$ $^{\circ}\text{C}$	x g/kgas	$\varphi$ %	h kJ/kgas	v $\text{m}^3/\text{kgas}$
Entrée							
Sortie							

CALCUL DE LA PUISSANCE DE L'AEROREFRIGERANT :

Débit volume d'air :

Débit masse d'air :

Puissance de l'aéroréfrigérant :

CALCUL DU DEBIT VOLUME D'EAU CONDENSEE :

# DIAGRAMME PSYCHROMÉTRIQUE

- 10 + 55 °C

Altitude 0

