

## 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  
A2 (Domaine Climatique et Sanitaire)

Durée : 4 heures

Coefficient : 2

Documents remis au candidat :

Schéma général	Sg1		Temps conseillé
Question 1	Page 2/17, DR1 (page 3/16)	sur 2 Points	30 minutes
Question 2	Page 4/17, DR2 (page 5/16) et DR3 (page 6/16)	sur 4 Points	40 minutes
Question 3	Page 7/17, DR4 (page 8/16)	sur 2 Points	30 minutes
Question 4	Page 9/17, DR5 (page 10/16)	sur 4 Points	50 minutes
Question 5	Page 11/17, DR6 (page 12/16) et DR7 (page 13/16)	sur 4 Points	45 minutes
Question 6	Page 14/17, DR8 (page 15/16), DR9 (page 15/16) et DR10 (page 15/16)	sur 4 Points	45 minutes
Annexe 1	Page 1/7 à 8/7		
Annexe 2	Page 1/1		
Annexe 3	Page 1/8 à 8/8		
Annexe 4	Page 1/2 à 2/2		

Total sur 20 Points

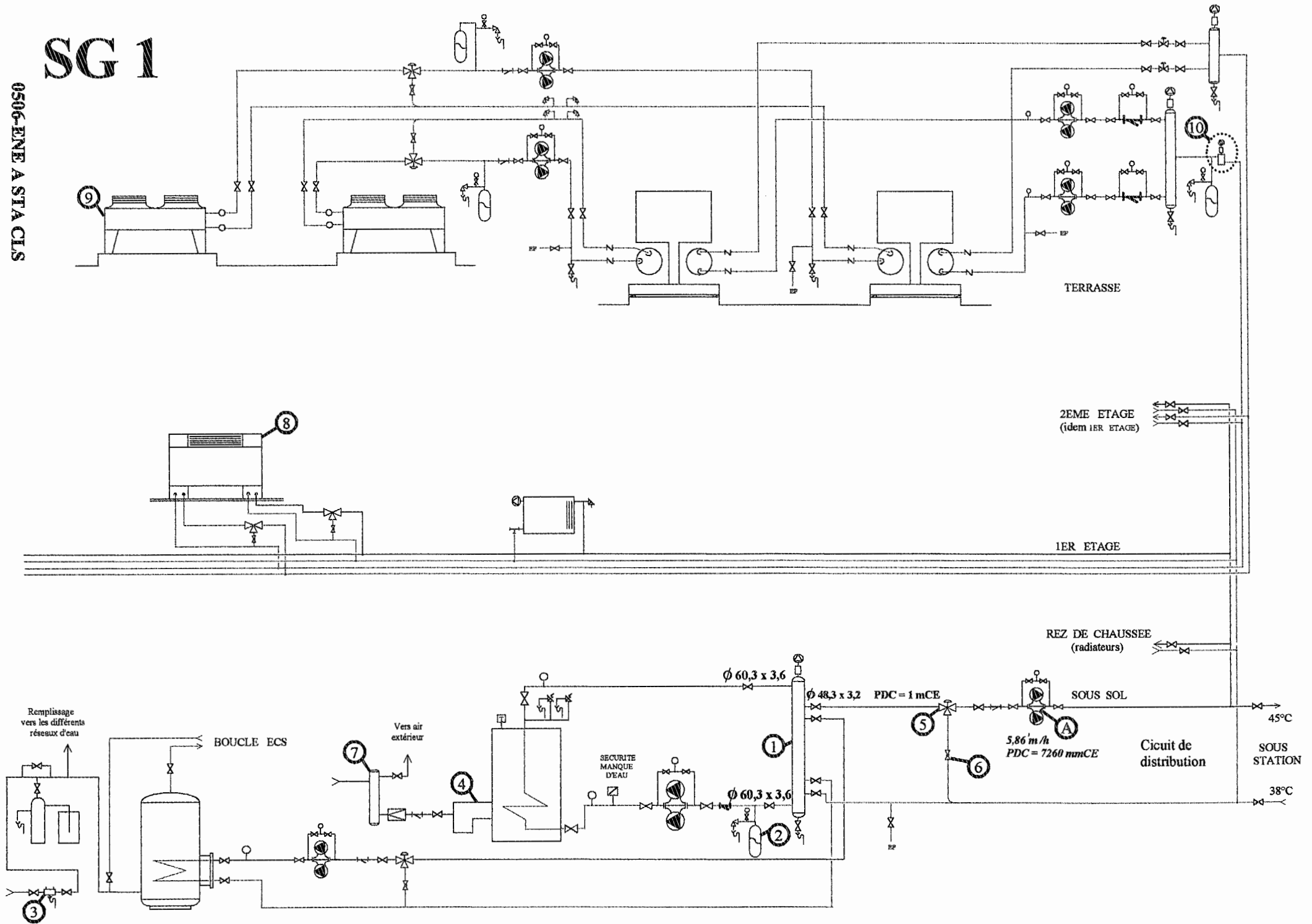
Documents à rendre :

- Question 1 : DR 1 et copie anonymée
- Question 2 : DR 2, 3 et copie anonymée et le tracé sur le document constructeur pompe
- Question 3 : DR 4 et le tracé sur le document constructeur de V3V(annexe2 page3)
- Question 4 : DR 5 et copie anonymée
- Question 5 : DR 6, 7 et copie anonymée
- Question 6 : DR 8, 10 et copie anonymée

**TOUS LES DOCUMENTS A RENDRE SERONT PLACES DANS UNE COPIE DOUBLE ANONYMEE ET AGRAFES DE MANIERE QUE LE CORRIGE SE FASSE SANS LES DES-AGRAFER.**

0506-ENE/ASTA CLS

# SG 1



## 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

A2 (Domaine Climatique et Sanitaire)

**Question n°1 ANALYSE DU SCHEMA****sur 2 points****Contexte :**

Avant de passer à la réalisation de l'installation de chauffage du schéma général 1 (SG1), l'entreprise vous demande d'analyser ce système énergétique.

**Vous disposez :**

- Le schéma de principe de l'installation ( SG1)
- Document réponse n°1 page 3/16

**Vous devez :**

- a) Identifier à l'aide de couleurs les différents circuits:
- ❖ en rouge le circuit de chauffage
  - ❖ en bleu le circuit de refroidissement.
- b) Identifier la fonction des composants en complétant le tableau du document réponse n°1.

**Réponse sur :**

- SG1

- Document n°1  
page 3/16**Critères d'évaluation :**

- a) Les différents réseaux d'eau sont correctement identifiés par leurs couleurs.
- b) La fonction de chaque appareil est correctement identifiée et sans ambiguïté.

**Notation**

Sur...../0,5

Sur...../1,5

**Compétences évaluées**

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

**Savoirs associés ou connaissances associées évaluées**

- S6.1 : Décodage
- S7.1 : Réseaux fluidiques
- S8 : Communication

**Questions 1 c)**

**ANALYSE DU SCHEMA**

<b>Repère</b>	<b>Désignation</b>	<b>Fonction</b>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

## 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

A2 (Domaine Climatique et Sanitaire)

**Question n°2 HYDRAULIQUE****sur 4 points****Contexte :**

Avant d'installer la **pompe double (A)** et de raccorder les différents réseaux à la bouteille de découplage, vous devez déterminer le diamètre de cette bouteille et de choisir une pompe double monophasée correspondant aux conditions de fonctionnement.

**Vous disposez :**

- Le schéma de principe de l'installation (SG1),
- Les pertes de charge du circuit de distribution: 7260 mmCe,
- Le débit volumique de la pompe double (A) :  $Q_v = 5,86 \text{ m}^3/\text{h}$ ,
- La documentation technique d'une pompe double monophasée(A) (annexe 1),
- Le schéma de la bouteille de découplage et le tableau des diamètres réels (annexe 1),
- Des documents réponses 2 et 3 (page 5 /16 et 6/16),
- Du fonctionnement de la pompe double (une pompe fonctionne et l'autre en secours),

**Vous devez :**

- a) Déterminer le diamètre « D » de la bouteille de découplage .
- b) Choisir le diamètre réel de la bouteille.
- c) Représenter la bouteille en vue isométrique, indiquer les diamètres et la hauteur entre chaque piquage ainsi que son équipement.
- d) Positionner le point de fonctionnement théorique sur le document constructeur.
- e) Choisir la pompe
- f) Indiquer le point de fonctionnement réel ( association de la courbe de réseau et de la courbe de pompe)
- g) Compléter le tableau
- h) Positionner le point de fonctionnement souhaité (sur le document constructeur). Que proposez-vous pour arriver à ce résultat ?

**Réponse sur :**

- Copie anonymée
- Copie anonymée
- Document 2  
page 5/16
- Annexe 1  
page 5/7
- Annexe 1  
page 5/7
- Document 3  
page 6/16
- Annexe 1  
page 5/7

**Critères d'évaluation :**

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| a) Le diamètre et son unité sont justes et sans erreur.  | <b>Notation</b><br>Sur...../0,5 |
| b) Le choix du diamètre réel correspond correctement au tableau constructeur.                                  | Sur...../0,5                    |
| c) Le schéma et la cotation doivent être juste, propre et lisible.   | Sur...../1                      |
| d) La position du point de fonctionnement théorique est correct.   | Sur...../0,25                   |
| e) Le choix de la pompe est juste.   | Sur...../0,25                   |
| f) L'indication du point de fonctionnement est juste.  | Sur...../0,25                   |
| g) Le tableau est correctement rempli.   | Sur...../0,5                    |
| h) La position du point de fonctionnement souhaité et la proposition pour arriver à ce résultat sont corrects. | Sur...../0,75                   |

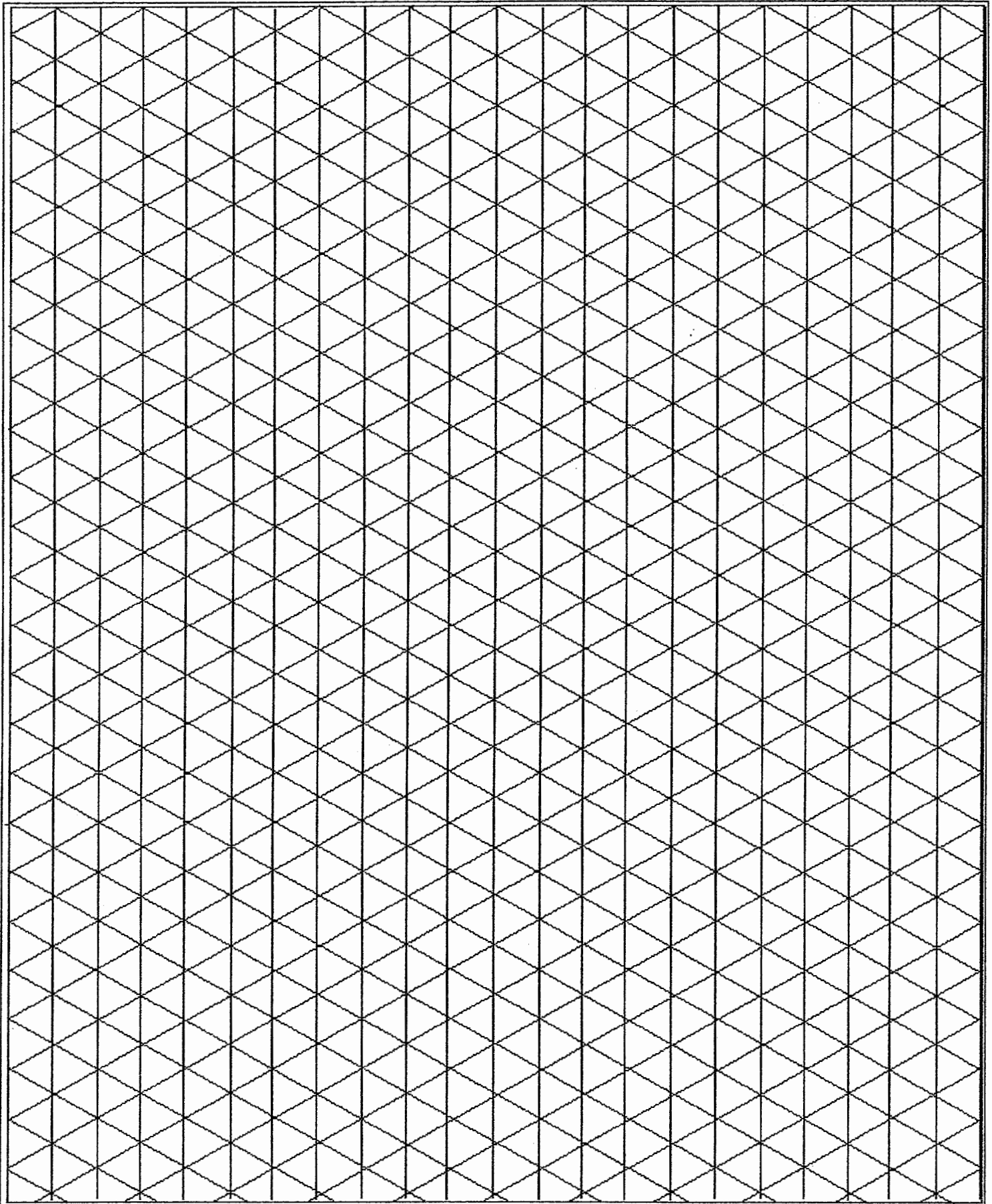
**Compétences évaluées**

- C304 : Modéliser, Dimensionner des systèmes
- C305 : Elaborer, Choisir

**Savoirs associés ou connaissances associées évaluées**

- S6.2 : Schéma
- S7.1 : Réseaux fluidiques

**Question c**



**DOCUMENT REPONSE N°3**

**Question e**

Choix du circulateur

.....

**Question f**

Le point de fonctionnement réel :

.....

**Question g**

Tableau à compléter

			Point de fonctionnement réel		
Marque	Type	DN	Qv m <sup>3</sup> /h	Hmt mce	Position de la vitesse
<i><u>Le tracé sur le document constructeur sera à rendre</u></i>					

**Question h**

Que proposez vous pour conserver un débit volumique de 5,86 m<sup>3</sup>/h ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

## 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  
A2 (Domaine Climatique et Sanitaire)

**Question n° 3 HYDRAULIQUE****sur 2 points****Contexte :**

*La vanne trois voies (5) située après la bouteille de découplage ne réagit pas correctement par rapport au circuit à débit variable. L'entreprise vous demande de vérifier la référence de cette vanne trois voies et de choisir une nouvelle V3V à installer.*

**Vous disposez :**

- du schéma de principe de l'installation (Sg1) .
- des pertes de charge du circuit à débit variable : 1 mCe .
- du débit volumique : 5,86 m<sup>3</sup>/h
- de la documentation technique d'une V3V (annexe 2) .
- des caractéristiques de la V3V installée : Ø 50

**Vous devez :**

- a) Vérifier l'autorité de la vanne trois voies existante de diamètre 50.
- b) Choisir la nouvelle vanne trois voies à partir de la documentation constructeur de la V3V et donner son autorité sur le circuit.

**Réponse sur :**

- Document 4  
page 8/16
- Document 4  
page 8/16
- Annexe 2 1/1

**Critères d'évaluation :****Notation**

- a) *L'autorité est juste.* **Sur...../1**
- b) *Le tracé et le choix de la vanne trois voies sont correctement déterminés.* **Sur...../1**

**Compétences évaluées**

- C303 : Vérifier une faisabilité
- C 305 : Elaborer, Choisir

**Savoirs associés ou connaissances associées évaluées**

- S1.1 : Mécanique
- S7.1 : Réseaux fluidiques



**Question 3 a)**

**Vanne trois voies existante de diamètre 50**

**Tableau à compléter**

	<b>REPONSE</b>
<b><math>\Delta pc</math></b>	.....
<b><math>\Delta pv</math></b>	..... .....
<b>Vérification de l'autorité de la vanne</b>  $a = \Delta pv / (\Delta pv + \Delta pc)$	
<b>Conclusion sur l'autorité</b>	
<b>Débit volumique du circulateur</b>	.....
<b><u>Le tracer sur le document constructeur sera à rendre</u></b>	

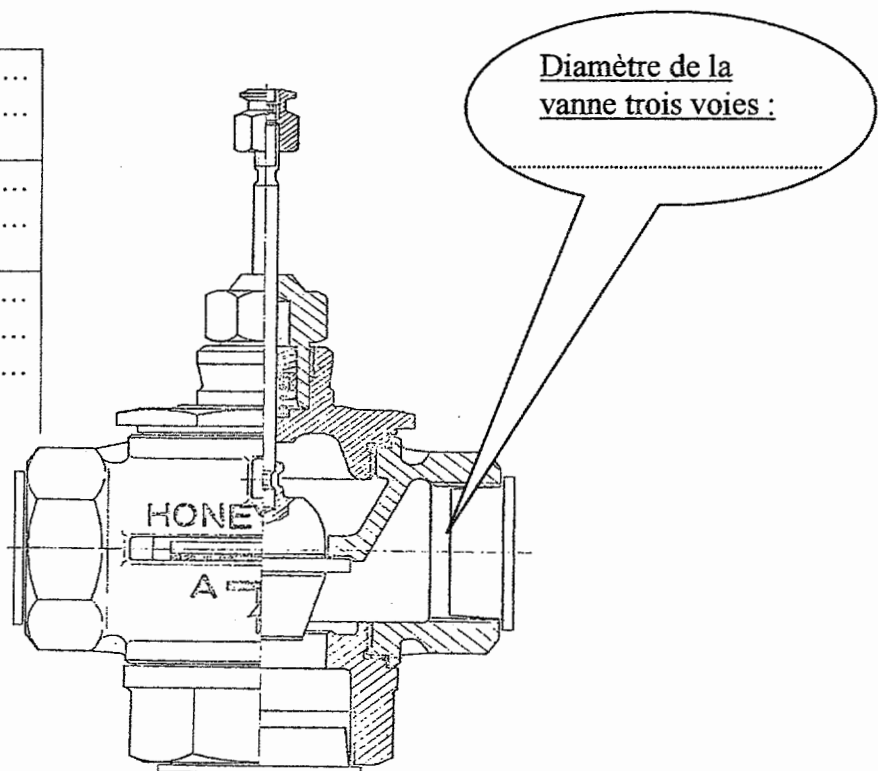
$\Delta pv$ : pertes de charge de la v3v (ouverture à 100%)

$\Delta pc$ : pertes de charge du circuit à débit variable

$a$  : autorité de la vanne trois (  $0,3 < a < 0,7$  )

**Question 3 b)**

Référence de la nouvelle v3v	..... .....
Débit volumique	..... .....
Nouvelle pertes de charge de la v3v	..... .....



## 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  
A2 (Domaine Climatique et Sanitaire)

**Question n°4 BRULEUR****sur 4 points****Contexte :**

Avant de procéder à la mise en route de la chaudière CHAPPEE de puissance 446 KW avec un rendement de 94% , vous êtes amené à choisir le type de brûleur et à rechercher sur la documentation constructeur les préréglages.

**Vous disposez :**

- de la documentation technique du brûleur (annexe 3)
- de la pression de gaz du réseau : 25 mbar
- de la contre pression de la chaudière : 5 mbar
- du type de gaz : G 25

**Vous devez :**

- a) Déterminer la puissance du brûleur.
- b) Rechercher sur le document constructeur le type de brûleur à installer.
- c) Choisir la rampe de gaz du brûleur.
- d) Rechercher les valeurs des préréglages du servomoteur de débit d'air pour le démarrage du brûleur .
- e) Analyser les différentes étapes de fonctionnement du brûleur à partir du cycle de fonctionnement du coffret de sécurité.

**Réponse sur :**

- Copie anonymée
- Copie anonymée
- Copie anonymée
- Document 5  
page 10/16
- Document 5  
page 10/16

**Critères d'évaluation :****Notation**

- |  |               |
|--|---------------|
| a) La puissance, son unité sont justes et sans erreur.                                 | Sur..... /0,5 |
| b) Le type de brûleur est correctement sélectionné.                                    | Sur..... /0,5 |
| c) Le choix de la rampe est juste.   | Sur..... /0,5 |
| d) Les valeurs des préréglages sont justes et transcrites dans le tableau.             | Sur...../1    |
| e) Les différentes étapes de fonctionnement sont énoncées correctement et sans erreur. | Sur...../1,5  |

**Compétences évaluées**

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

**Savoirs associés ou connaissances associées évaluées**

- S33 : Combustion
- S62 : Schéma
- S 7 : Dimensionnement

**Question d**

**Les préréglages du servomoteur de débit d'air pour le démarrage du brûleur**

	<b>Cames du servomoteur</b>	<b>Les valeurs de préréglages</b>
<b>1</b>	<b>Came I ST2</b>	
<b>2</b>	<b>Came II ST0</b>	
<b>3</b>	<b>Came III ST1</b>	
<b>---</b>	<b>Came IV</b>	

**Question e**

<b>Etape</b>	<b>Les différentes étapes de fonctionnement coffret de sécurité</b>
<b>1</b>	
<b>2</b>	
<b>3</b>	
<b>4</b>	
<b>5</b>	
<b>6</b>	

## 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

A2 (Domaine Climatique et Sanitaire)

**Question n°5 CLIMATISATION****sur 4 points****Contexte :**

*Vous devez à l'aide d'un tableau de mesures vérifier le bon fonctionnement d'un ventilo-convecteur centrifuge pendant la période hiver et de vérifier sa puissance.*

**Vous disposez :**

- du schéma de principe de l'installation (SG1)
- du diagramme de l'air humide (document 6 page 12/16)
- des documents constructeurs (annexe 4)
- des renseignements techniques suivants :
  - Conditions intérieures : température sèche : 19°C HR= 60%
  - Conditions de soufflage hiver : température sèche= 34°C
  - Débit volumique du ventilateur centrifuge du ventilo-convecteur= 601,2 m<sup>3</sup>/h
  - Le type de ventilo-convecteur installé: 42N 25

**Vous devez :**

- a) Tracer l'évolution de l'air de la batterie sur le diagramme de l'air humide.
- b) Compléter le tableau des caractéristiques de l'air du ventilo-convecteur.
- c) Déterminer le débit massique de soufflage du ventilo-convecteur.
- d) Calculer et vérifier la puissance de la batterie avec celle du constructeur.

**Réponse sur :**

- Document 6 page 12/16
- Document 7 page 13/16
- Document 7 page 13/16
- Document 7 page 13/16

**Critères d'évaluation :****Notation**

- a) *Le tracé sur le diagramme est précis et sans erreur fondamentale.*
- b) *Les caractéristiques des différents points sont exacts.*
- c) *Le débit massique et son unité sont justes et sans erreur.*
- d) *La puissance de la batterie et son unité sont justes et sans erreur (à 0,1 près).*

Sur...../1  
 Sur...../1  
 Sur...../1  
 Sur...../1

**Compétences évaluées**

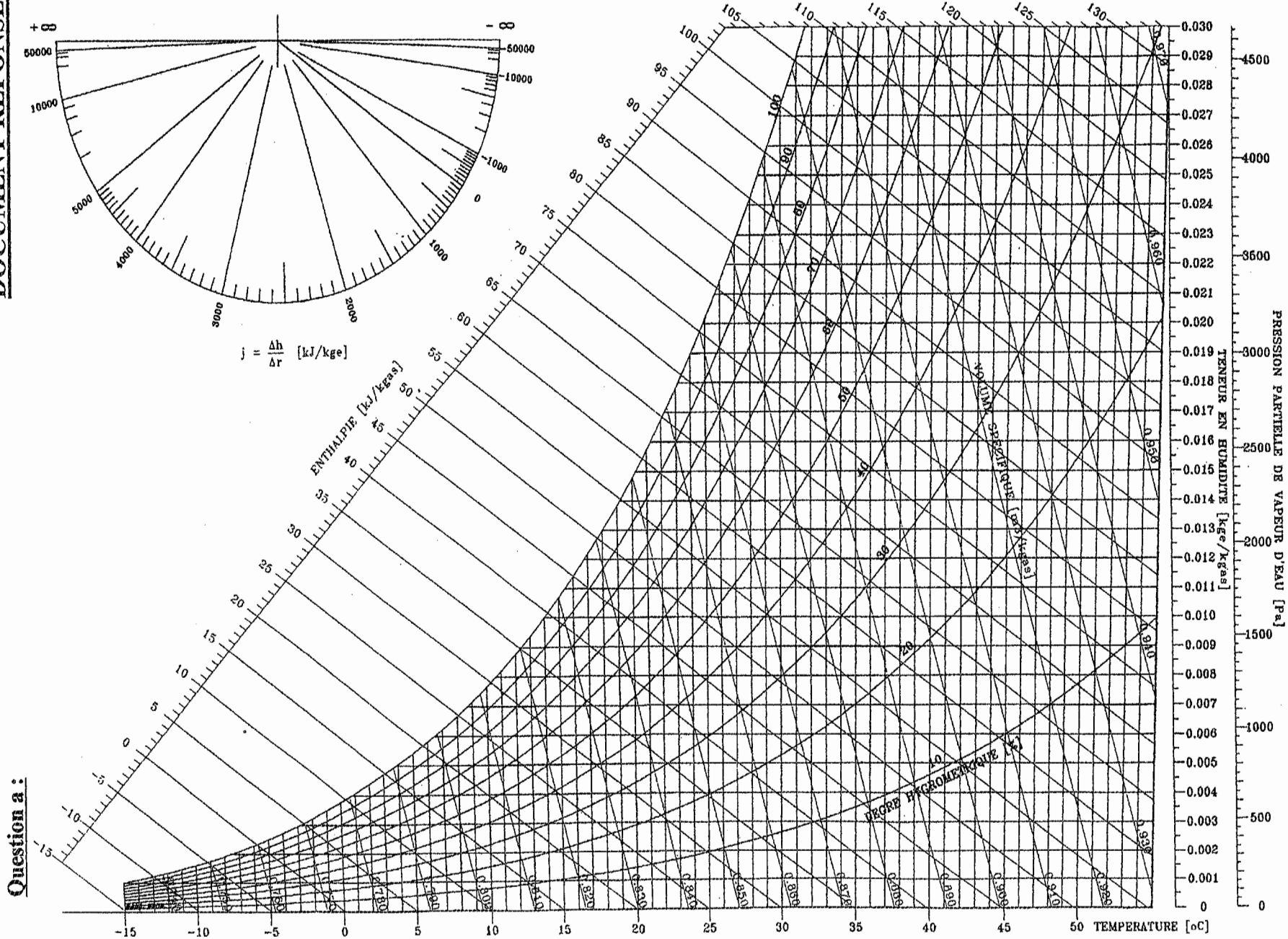
- C102 : Emettre, recevoir des informations
- C301 : Identifier, interpréter
- C303 : Vérifier une faisabilité
- C304 : Modéliser, dimensionner des systèmes

**Savoirs associés ou connaissances associées évaluées**

- S13 : Thermodynamique
- S62 : Schéma
- S 63 : Conception et implantation des dispositifs

# DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

PRESSION ATMOSPHERIQUE : 101325 [Pa] ALTITUDE : 0 [m]



$$j = \frac{\Delta h}{\Delta r} \text{ [kJ/kgc]}$$

Question a :

**Question b :**

**Mesures réalisées sur l'air entrant et sortant du ventilateur-convecteur**

**Compléter le tableau**

	<b>T (°C)</b>	<b>HR (%)</b>	<b>h (kJ/kg)</b>	<b>r (kge/kgas)</b>	<b>v (m<sup>3</sup>/kg)</b>	<b>Qv (m<sup>3</sup>/h)</b>
<b>1 Entrée</b>	<b>19</b>	<b>60</b>				
<b>2 Soufflage</b>	<b>34</b>					<b>601,2</b>

**Question c :**

**Question d :**

**Question n°6 ELECTRICITE****sur 4 points****Contexte :**

*Vous avez effectué le montage de la double pompe Salmson DXM 40-80 qui se situe après la bouteille de découplage. Pour finaliser votre travail, vous devez réaliser le branchement électrique de l'armoire et de la pompe.*

**Vous disposez :**

- du schéma de principe de l'installation (SG1)
- de la documentation technique de la pompe DXM 40-80 (annexe 1)
- du schéma électrique de raccordement de la pompe en monophasé (annexe 1)
- de la vitesse du moteur : Position 1

**Vous devez :**

- a) Identifier les noms des appareils électrique.
- b) Réaliser le schéma du circuit de puissance.
- c) Déterminer l'intensité de réglage du relais thermique de la pompe.
- d) Donner la valeur réglée du relais thermique. Que constatez-vous ?
- e) Analyser les conséquences si l'intensité de réglage du relais thermique est inférieur à celle prescrit par le constructeur de la pompe.

**Réponse sur :**

- Document 8  
page 15/16
- Document 8  
page 16/16
- Document 8  
page 16/16
- Document 9  
page 16/16
- Document 9  
page 16/16

**Critères d'évaluation :****Notation**

- |  |              |
|--|--------------|
| a) Les appareils sont correctement identifiés.   | Sur...../0,5 |
| b) Les liaisons sont réalisées correctement et la symbolisation des appareils est juste. | Sur...../2   |
| c) L'intensité de réglage est vérifiée.  | Sur...../0,5 |
| d) La valeur de réglage est correctement positionnée sur le relais thermique.            | Sur...../0,5 |
| e) L'analyse des conséquences tient compte de l'intensité prescrit par le constructeur.  | Sur...../0,5 |

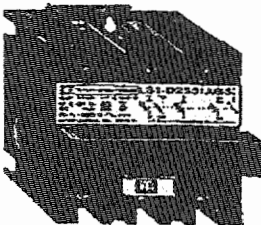
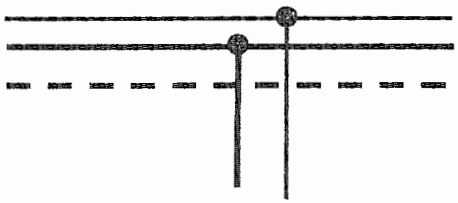
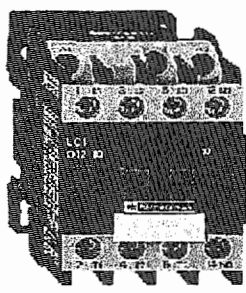
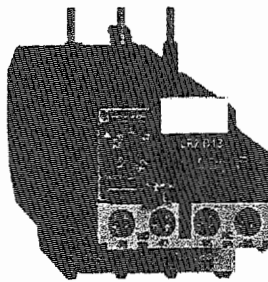

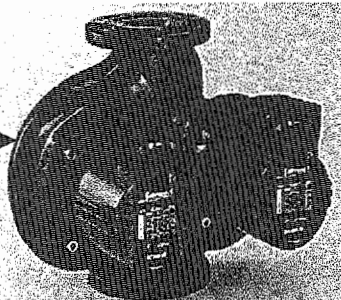
**Compétences évaluées**

- C201 : Collecter des données
- C301 : Identifier, interpréter
- C303 : Vérifier une faisabilité, évaluer une situation
- C304 : Modéliser, dimensionner des systèmes

**Savoirs associés ou connaissances associées évaluées**

- S62 : Schéma
- S72 : Réseaux électriques
- S91 : Sécurité des personnels
- S92 : Sécurité des matériels

**QUESTION 6****CIRCUIT DE PUISSANCE D'UNE POMPE MONOPHASE**

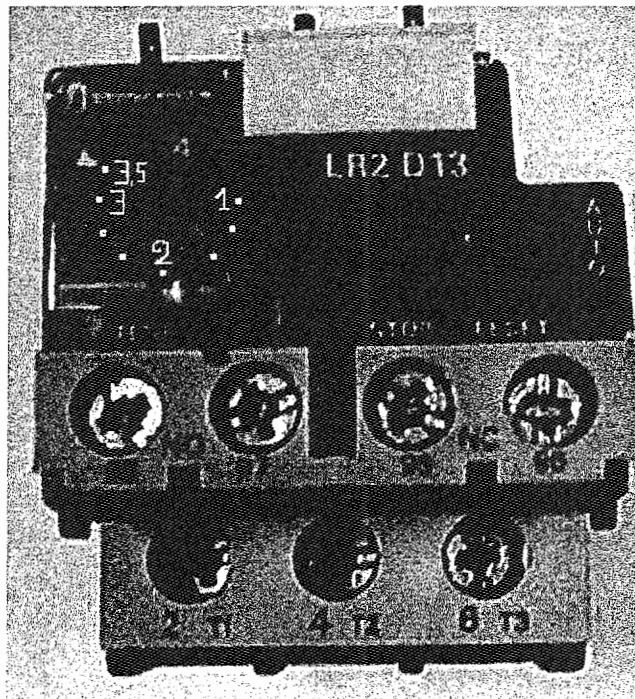
Question a		Question b
Noms des appareils		Symbolisation électrique de chaque appareil et schéma de puissance
		<p>L N T</p> 
		
		
		
		



**Question 6 d)**

**Donner la position du réglage du relais thermique**

**Intensité réglée du relais thermique :**  
.....



**Le nouveau réglage de l'intensité du moteur :**  
.....

**Que constatez vous ?**

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