

**U.21 : Analyse scientifique et technique  
d' une installation**

**Baccalauréat Professionnel**  
**TECHNICIEN DE MAINTENANCE**  
**DES SYSTEMES ENERGETIQUES**  
**ET CLIMATIQUES**  
Session 2022

**ÉLÉMENTS DE  
CORRECTION**

Sous-épreuve E.21 - Unité U.21

*Temps conseillé pour la lecture du sujet 10 min*

Maintenance et amélioration du siège social de la banque  
Zabril près de Tarbes

Les situations professionnelles		Temps conseillé	Pages
S1	<input type="checkbox"/> Analyse de la production thermique	35 min	2-3
S2	<input type="checkbox"/> Hydraulique et mesures	35 min	4-5
S3	<input type="checkbox"/> Amélioration énergétique du réseau hydraulique	10 min	5
S4	<input type="checkbox"/> Acoustique	30 min	6
S5	<input type="checkbox"/> Régulation	30 min	7-8
S6	<input type="checkbox"/> Brûleur fioul – fonctionnement-combustion	30 min	8-9
S7	<input type="checkbox"/> Électrotechnique	30 min	9-10
S8	<input type="checkbox"/> Traitement de l'eau	30 min	11

Sous-épreuve E.21 - Unité U.21

*L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.*  
*L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.*

Baccalauréat professionnel technicien de maintenance des systèmes énergétiques et climatiques		CODE C2209-TMS T 3	Session 2022	Éléments de correction
Épreuve U21	Sujet	Durée 4h	Coefficient 3	Page DC 1/11

## Présentation générale :

Construit en 1982, près de Tarbes, le siège social de la banque « Zabril » a pour mission d'accompagner et financer l'économie réelle dans la région Hautes-Pyrénées et de développer la banque et assurance en ligne.

Le siège regroupe 108 bureaux pour la gestion des comptes aux particuliers et professionnels, 2 salles de réunion, une salle de conférence, un service informatique pour le développement et enfin un service de restauration.

Votre entreprise a la charge de la maintenance et du suivi des installations depuis la construction du bâtiment. Depuis 2014, elle a également pour mission de manière échelonnée, d'assurer la transition énergétique du bâtiment par le remplacement de système plus performant.

Une première tranche a été réalisée en 2015 par l'installation d'une pompe à chaleur de marque « Carrier » pour devenir la production de chauffage principale. Elle permet de chauffer l'établissement jusqu'à une température extérieure de 5°C. En cas de température extérieure trop faible ou en cas de défaut de la PAC, les deux chaudières fioul existantes placées dans le local chaufferie seront utilisées en relèvements.

Aujourd'hui l'entreprise doit gérer le remplacement des circulateurs du réseau chauffage pour la transition énergétique tout en assurant la maintenance préventive de l'installation.

En 2021, l'entreprise doit prévoir le remplacement des chaudières pour être alimentées en gaz de ville, une étude est en cours pour l'intervention.

Actuellement l'installation comprend :

- ✓ Deux chaudières fioul de 440 W chacune de marque « Atlantic »
- ✓ Un circuit chauffage cuisine, à température constante 80/60°C d'une puissance de 35kW,
- ✓ Un circuit chauffage salle de restauration, à température constante 80/60°C d'une puissance de 28 kW,
- ✓ Un circuit chauffage pour alimenter un préparateur sanitaire à température constante 80/60°C d'une puissance de 250 kW,
- ✓ Un circuit chauffage en relèvements de la sous-station située en toiture terrasse de 130 kW régulé lorsque la température extérieure est inférieure à 5°C.

En terrasse une pompe à chaleur, de marque « Carrier », a été installée depuis 2015, dans le cadre de l'amélioration énergétique afin de devenir la production de chauffage principale lorsque la température extérieure étant supérieure à 5°C, alimente :

- ✓ Un circuit chauffage des bureaux, régulé à une température 50/40°C d'une puissance de 12 kW,
- ✓ Un circuit chauffage des salles de réunions, régulé à une température 50/40°C d'une puissance de 8 kW,
- ✓ Un circuit chauffage CTA, alimentant quatre batteries chaudes à une température constante 50/40°C d'une puissance de 49 kW, pour le service informatique.

Découvrant l'installation, vous allez devoir la prendre en main, faire un bilan et contrôler son bon fonctionnement.

Pour cela, votre travail portera plus particulièrement sur les domaines suivants :

- 1- Analyse de la production thermique : étude technologique des éléments.
- 2- Hydraulique et mesures : Analyse de relevés et réglage réseau.
- 3- Feebat : Amélioration énergétique du réseau hydraulique
- 4- Acoustique : Sélection du piège à son.
- 5- Câblage et régulation : Changement et câblage de la sonde d'ambiance et paramétrage du régulateur.
- 6- Combustion, mesure et réglage : analyse code erreur brûleur, changement de pièce et réglage de combustion.
- 7- Électrotechnique : Contrôle du câble d'alimentation et du relais thermique.
- 8- Traitement des eaux : contrôle du pourcentage d'éthylène glycol.

S1	Analyse de la production thermique	DR1
----	------------------------------------	-----

**Contexte :** Vous découvrez l'installation. Avant de vous rendre sur site, vous identifiez et étudiez l'installation de la sous-station en terrasse alimentant les batteries chaudes des centrales de traitement d'air.

### Vous disposez : (conditions ressources)

- Du schéma de principe **SG1** de la production de chauffage en chaufferie au sous-sol (DT1 page 2/24).
- Du schéma de principe **SG2** de la production de chauffage de la sous-station en terrasse (DT2 page 3/24).
- De la maquette BIM du bâtiment.

<u>Vous devez :</u> (travail demandé)	<u>Critères d'évaluation</u>
1) Identifier sur la maquette BIM, le fabricant et la référence de la pompe à chaleur où l'intervention aura lieu.	Le fabricant et la référence de la pompe à chaleur sont exacts et correspondent aux informations données sur la maquette BIM.
2) Donner à partir de la maquette BIM, la marque et référence du circulateur qui se trouve en chaufferie et alimente le circuit primaire de la sous-station.	La marque et référence du circulateur alimentant le circuit primaire de la sous-station en terrasse sont exactes et correspondent aux informations données sur la maquette BIM.
3) Donner le nom et fonction des éléments repérés sur le schéma de principe.	Les noms et fonctions sont exacts et exprimés dans un langage technique.
4) Repérer sur le schéma de principe de la sous-station. <b>en rouge</b> les réseaux départ eau de chauffage, <b>en bleu</b> les réseaux retour eau de chauffage.	Les réseaux départ/retour chauffage sont correctement identifiés avec les bonnes couleurs.

1) Identifier sur la maquette BIM, le fabricant et la référence de la pompe à chaleur où l'intervention aura lieu.

Fabricant : **CARRIER**

Référence : **VLT 18**

2) Donner à partir de la maquette BIM, la marque et référence du circulateur qui se trouve en chaufferie et alimente le circuit primaire de la sous-station.

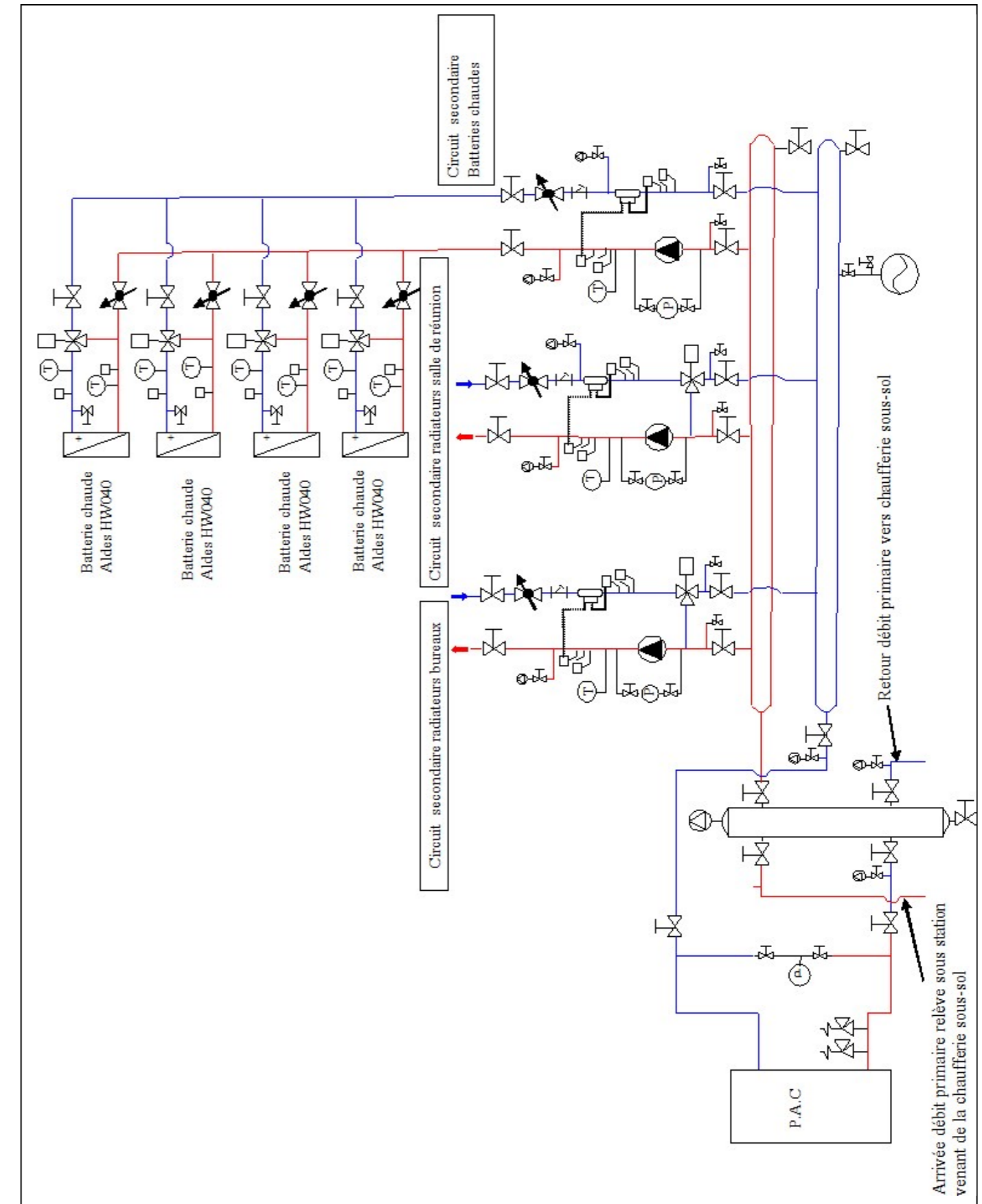
Marque : **Grundfos**

Référence : **Magna1**

3) Donner le nom et fonction des éléments repérés sur les schémas de principe.

Numéro	Nom	Fonctions
1	Vase d'expansion	Permet d'absorber l'eau de dilatation lors de la montée en température de l'eau de chauffage.
2	Vanne de réglage (régulation)	Permet de régler le débit dans le réseau.
3	Compteur d'énergie	Permet de quantifier la quantité d'énergie thermique circulant dans le réseau.
4	Pot d'injection	Permet d'injecter des produits curatifs ou correctifs dans le circuit de chauffage.
5	Pot à boue	Permet de piéger les boues dans le réseau de chauffage et de les évacuer par la vanne de vidange.
6	Vanne trois voies motorisée	Permet de réguler la température de chauffage dans le circuit.
7	Soupape de sécurité	Permet d'évacuer l'eau à l'égout en cas de surpression dans le réseau. Tarée à 3 bars.
8	Bouteille de découplage	Permet de créer une indépendance hydraulique entre le primaire et secondaire.

4) Repérer sur le schéma de principe de la sous-station ci-dessous, **en rouge** les réseaux départ eau de chauffage, **en bleu** les réseaux retour eau de chauffage.



**Contexte :**

Votre équipe est chargée du réglage de la sous-station de chauffage car les puissances aux secondaires sont trop faibles lors des températures les plus froides à Tarbes (T ext référence = -7°C). Pour se faire vous avez réalisé des relevés de températures et de débits sur le primaire et secondaires de la sous-station.

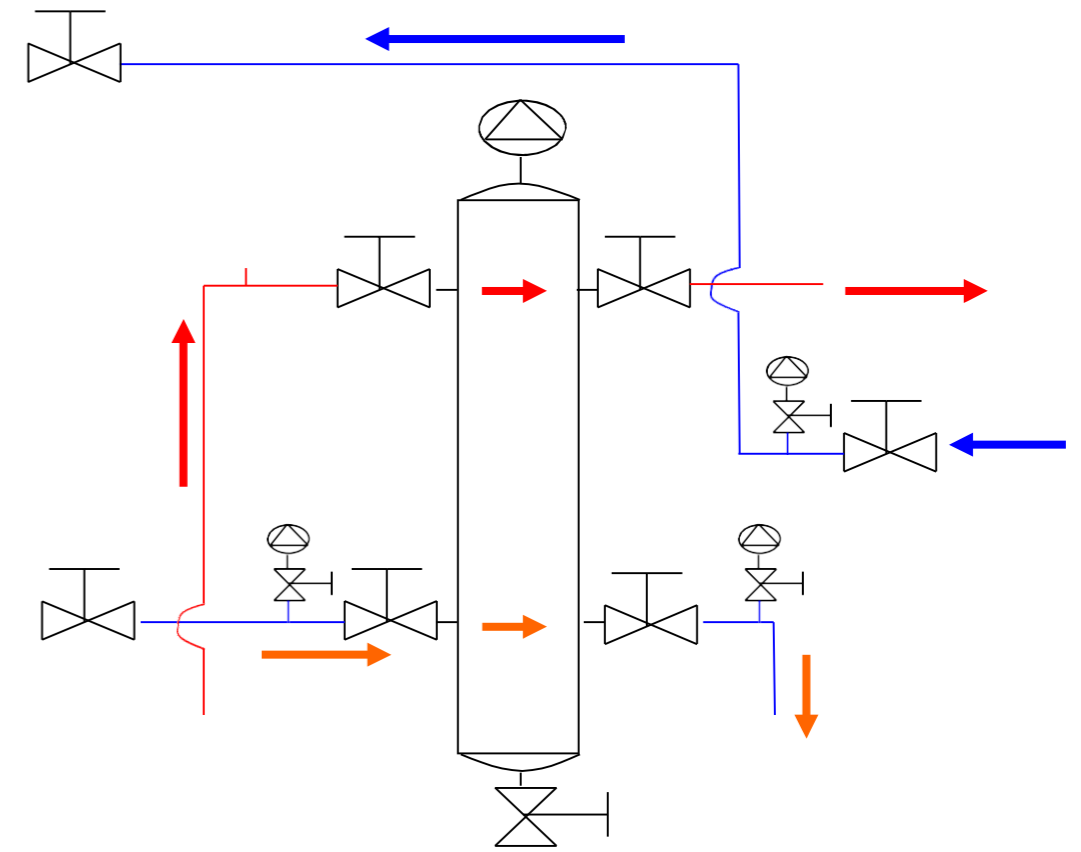
**Vous disposez : (conditions ressources)**

- Des schémas de principe **SG1** et **SG2** de la production de chauffage (DT1 - DT2 pages 2 et 3/24).
- Extrait du document constructeur « Grundfos mode de régulation et réglage » (DT3 page 4/24).
- Relevés de températures et de débits ci-dessous :

MESURES POUR TEMPÉRATURE EXTÉRIEURE DE RÉFÉRENCE À TARBES [-7°C]				
	Réseau Primaire relève sous-station	Réseau secondaire bureau	Réseau secondaire Salle réunion	Réseau secondaire CTA
Débit volumique souhaité [l/s]	1,57	0,28	0,19	1,1
Débit volumique mesuré [l/s]	1,1	0,2	0,13	0,77
Température départ souhaitée [°C]	50	50	50	50
Température départ mesurée [°C]	50	50	50	50

<b>Vous devez : (travail demandé)</b>	<b>Critères d'évaluation</b>
5) Indiquer par des flèches le sens de circulation du fluide sur le schéma de la bouteille casse pression lorsque la température extérieure est de [-7°C].	Le sens de circulation du fluide est exact et conforme aux relevés.
6) Proposer une solution pour augmenter la puissance aux secondaires par l'analyse des mesures.	La solution proposée permet d'augmenter la puissance aux secondaires.
7) Proposer le mode de régulation du circulateur « Grundfos » pour obtenir un débit constant sur le réseau primaire.	Le mode de régulation retenu permet d'obtenir un débit constant dans le circuit.
8) Indiquer les étapes de la procédure pour optimiser le réglage du circulateur « Grundfos » à partir d'un kit manométrique.	La procédure suit bien les recommandations constructeur « grundfos ».
9) Régler la pompe du réseau primaire sous-station pour obtenir le débit préconisé par le bureau d'étude de <b>1,57 l/s</b> .	Le réglage proposé permet d'obtenir le débit de 1,57 l/s.

5) Indiquer par des flèches le sens de circulation du fluide sur le schéma ci-dessous lorsque la température extérieure est de [-7°C].



6) Proposer une solution pour augmenter la puissance aux secondaires par l'analyse des mesures.

Solution proposée : **Augmenter le débit du circulateur au primaire pour obtenir 1,57 l/s.**

7) Proposer le mode de régulation du circulateur « Grundfos » pour obtenir un débit constant sur le réseau primaire.

Mode de régulation : **Mode vitesse constante.**

8) Indiquer les étapes de la procédure pour optimiser le réglage du circulateur « Grundfos » à partir d'un kit manométrique.

- Régler la magna1 sur mode vitesse constante en consigne max,
- Mesurer à l'aide d'un kit manométrique la perte de charge totale aux bornes de la magna1,
- Graphiquement en lisant sur la courbe hydraulique du circulateur, vous en devinez le débit actuel,
- Tracer la courbe réseau constatée sur le courbier,
- Choisir la consigne « n » de la courbe de vitesse se rapprochant le plus de l'intersection de la courbe réseau et du débit souhaité Qs.

9) Régler la pompe du réseau primaire sous station pour obtenir le débit préconisé par le bureau d'étude de 1,57 l/s sachant que vous obtenez **une perte de charge totale de 5.7 mCE pour la consigne max**. Pour se faire :

a) - Déterminer le débit actuel pour une consigne max en [l/s] sur la courbe ci-dessus :

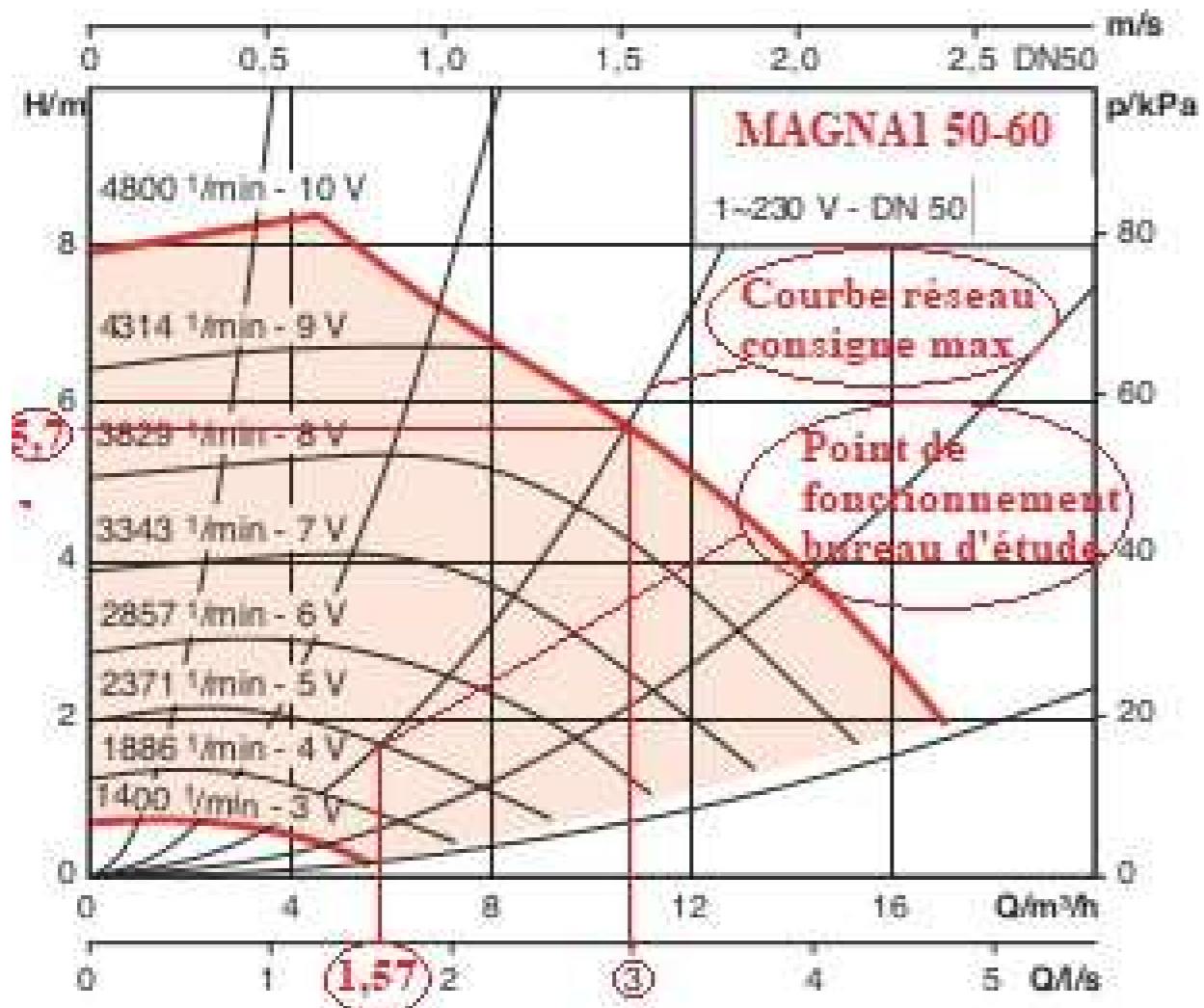
Débit actuel : **3 l/s**

b) - Tracer **en rouge** la courbe réseau constaté, sur la courbe ci-dessus.

c) - Indiquer le point de fonction sur la courbe réseau ci-dessus, pour obtenir le débit bureau d'étude de 1,57 l/s.

d) - Choisir la vitesse de réglage, pour obtenir le débit souhaité par le bureau d'étude de 1,57 l/s, à l'aide de la courbe ci-dessus.

Vitesse réglée sur le circulateur : **2371 tr/min**



**Contexte :**

Dans le cadre de l'amélioration énergétique des installations, vous devez prévoir le calorifugeage des deux collecteurs secondaires de la sous-station de la terrasse.

**Vous disposez : (conditions ressources)**

- Du schéma de principe **SG2** de la production de chauffage de la sous-station en terrasse (DT2 page 2/24).
- De la maquette BIM du bâtiment.
- Extrait de documents constructeurs sur les isolants et coquille isolante « Isover » (DT3 page 5/24).

**Vous devez : (travail demandé)**

- Déterminer l'isolant le plus performant pour isoler les collecteurs pour une température de 50°C.
- Déterminer sur la maquette BIM le diamètre extérieur des collecteurs secondaires de la sous-station situés en terrasse.
- Déterminer la référence de la coquille isolante « Isover » à commander pour isoler les collecteurs sachant que vous prendrez pour cette question un diamètre de collecteur de 139,7 mm.

**Critères d'évaluation**

La marque ou le nom de l'isolant est correctement nommé à partir du (DT4).

Le diamètre relevé sur la maquette BIM est exact et donné en millimètre.

La référence « Isover » est exacte et permet d'isoler un diamètre de tube de 139,7 mm.

10) Déterminer l'isolant le plus performant pour isoler les collecteurs pour une température de 50°C :

Nom de l'isolant le plus performant : **La laine de verre de la marque « Saglan »**

11) Déterminer sur la maquette BIM le diamètre extérieur des collecteurs secondaires de la sous-station situés en terrasse.

Diamètre des collecteurs secondaire de la sous-station : **114,3 mm**

12) Déterminer la référence de la coquille isolante « Isover » à commander pour isoler les collecteurs sachant que vous prendrez pour cette question **un diamètre de collecteur de 139.7 mm**.

Référence de la coquille « Isover » : **1906317**

**Contexte :**

Profitant de votre présence sur le toit du bâtiment, lors de l'intervention sur la sous-station, vous vous apercevez de la dégradation d'un des deux pièges à son de la CTA.

**Vous disposez : (conditions ressources)**

- De la maquette BIM du bâtiment.
- Localisation du piège à son à changer sur la maquette BIM (DT5 page 6/24).
- Extrait de document constructeur de piège à son de marque « VIM » (DT5 page 6/24).

<b>Vous devez : (travail demandé)</b>	<b>Critères d'évaluation</b>
13) Rechercher les caractéristiques dimensionnelles du piège à son installé à partir du document BIM.	Les caractéristiques relevées sont justes.
14) Proposer une solution en sélectionnant le piège à son pouvant être monté dans la centrale.	La référence du silencieux est correcte.
15) Sélectionner le modèle entre l'aluminium et le galvanisé sachant que l'on veut une atténuation la plus importante en moyenne fréquence (médium entre 250 Hz et 4000 Hz)	Le choix du modèle correspond au besoin.
16) Donner les atténuations acoustiques pour plusieurs fréquences.	Les atténuations acoustiques sont correctement relevées.

13) Rechercher les caractéristiques dimensionnelles du piège à son installé à partir du document BIM.

Diamètre de raccordement « Lg raccord » (mm)	Diamètre extérieur avec isolation « GdDia » (mm)	Longueur d'emboîtement (mm)	Longueur corps « Lgcorps » (mm)
<b>50 mm</b>	<b>500 mm</b>	<b>80 mm</b>	<b>900 mm</b>

14) Proposer une solution en sélectionnant le piège à son pouvant être monté dans la centrale.

Référence du silencieux : **SIL VMC 400 mm**

15) Sélectionner le modèle entre l'aluminium et le galvanisé sachant que l'on veut une atténuation la plus importante en moyenne fréquence (médium entre 250 Hz et 4000 Hz).

Choix de la version : (Entourer la bonne réponse).

<b>Aluminium</b>	<b>Galvanisé</b>
------------------	------------------

16) Donner les atténuations acoustiques pour plusieurs fréquences.

Fréquences	63 Hz	250 Hz	2000 Hz	8000 Hz
Atténuation acoustique pour les fréquences suivantes (Décibel)	<b>1 Db</b>	<b>5 Db</b>	<b>8 Db</b>	<b>2 Db</b>

**Contexte :**

Les employés se sont plaints de problèmes de températures de confort qui n'arrivent pas à atteindre dans les bureaux lors de grand froid. Vous devez alors mener une investigation pour déterminer la cause de cette absence de montée en température.

**Vous disposez : (conditions ressources)**

- De la présentation générale du dossier.
- Extrait de document constructeur de la sonde d'ambiance (DT7 page 8/24).
- Extrait de document constructeur du régulateur (DT8 page 9/24).
- De la fiche climatologique de météo France (DT10 page 10/24).

**Vous devez : (travail demandé)**

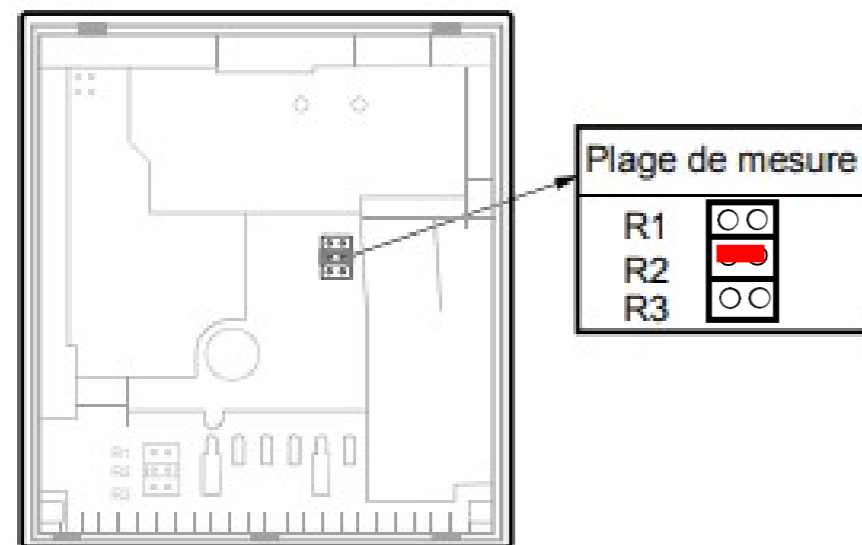
- 17) Raccorder le multimètre afin de mesurer la résistance ohmique de la sonde d'ambiance
- 18) Analyser la valeur ohmique de la résistance et vérifier si celle-ci est correcte.
- 19) Raccorder la sonde d'ambiance.
- 20) Transcrire la pente sur le régulateur.

**Critères d'évaluation**

- Le multimètre est correctement raccordé.
- L'analyse permet de vérifier le bon fonctionnement de la sonde d'ambiance.
- La sonde d'ambiance est correctement raccordée.
- La pente est correctement transcrite.

17) Sur le schéma ci-dessous, raccorder le shunt sur le bornier de la sonde d'ambiance, puis raccorder le multimètre à la sonde d'ambiance afin de mesurer la résistance ohmique.

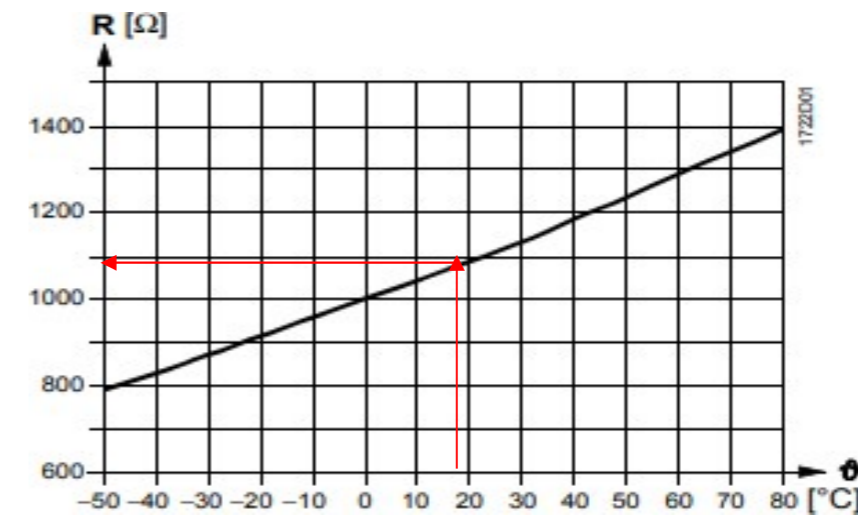
a) - Colorier le shunt **en rouge**, le shunt sera en position médiane.



18) Analyser la valeur ohmique de la sonde d'ambiance et vérifier si celle-ci est correcte.

Vous mesurez la température ambiante de la pièce avec un thermomètre, la valeur qu'elle vous indique est de 20 °C, puis vous branchez le multimètre aux bornes de la sonde d'ambiance et la valeur indiquée par le multimètre est 800 ohms.

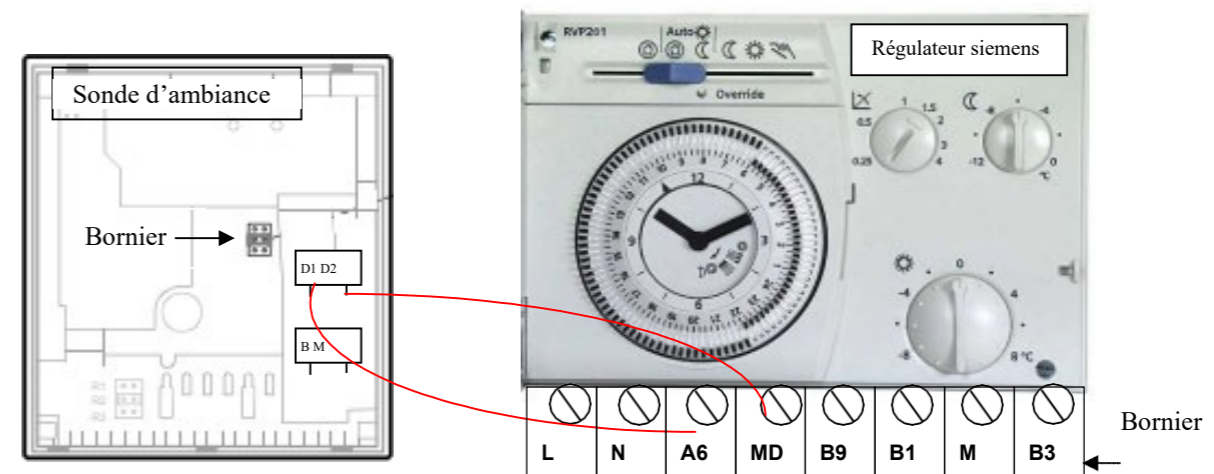
La sonde d'ambiance est-elle correcte ? .....**Non**.....



Indiquer la valeur ohmique que vous auriez dû trouver : **1090 Ohm**

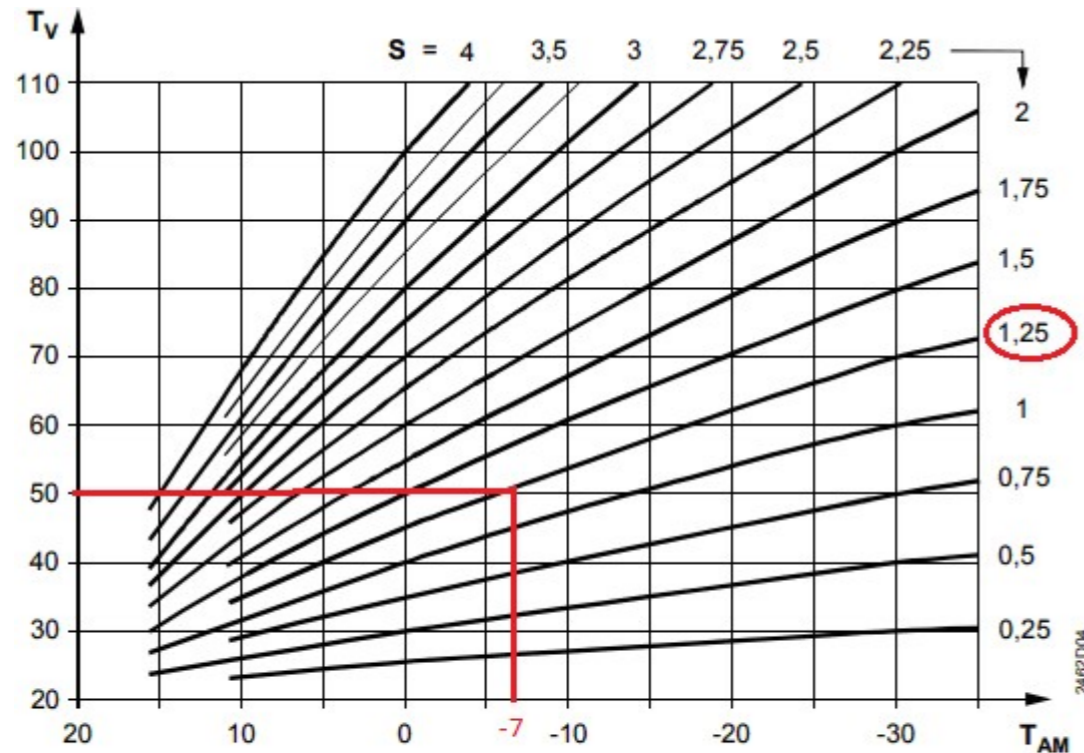
19) Raccorder la sonde d'ambiance.

Dessiner par un trait le raccordement entre le bornier de la sonde d'ambiance et le bornier de régulateur.



20) Transcrire la pente sur le régulateur.

- a) - Indiquer quelle est la température minimale (moyenne) obtenue à Tarbes :  $-7^{\circ}\text{C}$   
 b) - Indiquer la température de départ chauffage des bureaux..... $50^{\circ}\text{C}$   
 c) - À partir du graphique ci-dessous, indiquer la pente qui devra être transcrite dans le régulateur. S..... $1,25$



Courbes de chauffe

s Pente de la courbe de chauffe  
 TAM Température extérieure mélangée  
 TV Température de départ

**Contexte :**

**Vous devez intervenir sur l'un des brûleurs car il ne démarre plus et affiche un défaut de fonctionnement.**

**Vous disposez : (conditions ressources)**

- De la documentation du brûleur fioul Riello RL 42 BLU (DT20 pages 20 à 24/24).
- Tableau valeurs de réglage brûleur fioul (DT21 page 24/24).

**Vous devez : (travail demandé)**

- 21) Identifier les défauts affichés : 4 clignotements ; le brûleur démarre et se bloque.
- 22) Proposer une solution pouvant résoudre le problème matériel identifié précédemment pour redémarrer le brûleur.
- 23) Une fois ce problème réglé, un autre défaut s'affiche : 2 clignotements.  
Il vous semble qu'il y ait un problème sur les électrodes d'allumage : indiquer le numéro des étapes pour obtenir l'ordre chronologique de la procédure de démontage du brûleur afin d'atteindre, de nettoyer ou de remplacer les électrodes d'allumage.
- 24) À partir de la vue éclatée du document constructeur, indiquer le numéro et la référence de l'électrode d'allumage que vous devez commander.
- 25) Une fois le brûleur remonté et remis en place vous procédez à l'analyse de combustion du brûleur en première allure.  
Commenter l'analyse de combustion suivante :

Opacité : 0 à 1  
 T° fumées :  $170^{\circ}\text{C}$   
 T° air :  $20,1^{\circ}\text{C}$   
 T° rosée :  $39,1$   
 O<sub>2</sub> : 10,0%  
 CO<sub>2</sub> : 8%  
 CO : 52 ppm  
 CO<sub>max</sub> : 54ppm  
 Rend : 89,6%  
 Excès air : 1.92  
 Tirage : 0,02 hPa

- 26) Proposer des réglages sur le brûleur afin qu'il fonctionne de façon optimale.

**Critères d'évaluation**

Les causes du défaut sont correctement identifiées.

La solution proposée peut solutionner le défaut.

Le mode opératoire est cohérent pour le démontage des électrodes d'allumage.

Le numéro et la référence indiquée sont corrects.

L'analyse de combustion est bien analysée par l'indication dans le tableau de la mention « bonne ou pas bonne ».

Les réglages proposés permettront le fonctionnement optimal du brûleur.



21) Identifier les défauts affichés : 4 clignotements ; le brûleur démarre et se bloque.

Causes des défauts affichés : **Cellule photoélectrique en court-circuit.**  
**Lumière externe ou simulation de flamme.**

22) Proposer une solution pouvant résoudre le problème matériel identifié précédemment pour redémarrer le brûleur.

Solution matérielle pour redémarrer le brûleur : **Remplacer la cellule photoélectrique.**

23) Indiquer le numéro des étapes pour obtenir l'ordre chronologique de la procédure de démontage du brûleur afin d'atteindre, de nettoyer ou de remplacer les électrodes.

ÉTAPES	OPÉRATIONS À MENER
<b>5</b>	Enlever les vis n°2
<b>2</b>	Faire la V.A.T avec les E.P.I.
<b>4</b>	Débrancher fiche brûleur
<b>7</b>	Séparer le brûleur de la tête de combustion
<b>8</b>	Accéder aux électrodes et les démonter
<b>1</b>	Mettre hors tension le brûleur
<b>3</b>	Enlever le capot brûleur
<b>6</b>	Retirer la via n°1 de fixation du brûleur a la bride

24) À partir de la documentation technique (DT20 et DT21) de la vue éclatée, indiquer le numéro et la référence de l'électrode d'allumage que vous devez commander.

Numéro : **N°29**

Référence : **3007617**

25) Indiquer par une croix dans le tableau ci-dessous si les caractéristiques de l'analyse de combustion sont bonnes ou pas bonnes.

	Opacimétrie	Température	Co	Tirage	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>	Excès d'air
Bonne	x	x	x	x			
Pas bonne					x	x	x

26) Réglage(s) proposés afin que le brûleur fonctionne de façon optimale.

**Il faut refermer le volet d'air jusqu'à obtenir un excès d'air de 40% mais tout en faisant attention à ne pas faire trop varier les valeurs qui sont déjà correctes.**

S7	Électrotechnique	DR7
----	------------------	-----

**Contexte :**

**La pompe à chaleur alimentée en triphasé ayant des défauts aléatoires de mise en route, vous décidez de contrôler le dimensionnement du câble d'alimentation ainsi que le modèle du disjoncteur magnéto-thermique utilisé.**

**Vous disposez : (conditions ressources)**

- De la maquette BIM du bâtiment.
- L'alimentation électrique de la CTA se trouve dans l'armoire électrique de la chaufferie.
- Extrait de document constructeur de pompe à chaleur 30RSQY de marque « Carrier » (DT6 pages 7 et 8/24).
- Extrait de document constructeur de disjoncteur de marque « Schneider » (DT9 pages 9 et 10/24).

<b>Vous devez : (travail demandé)</b>	<b>Critères d'évaluation</b>
27) Déterminer le fabricant et le type de la pompe à chaleur à partir de la maquette BIM. En déduire les caractéristiques à partir de l'extrait de document PAC « Carrier » (DT6 page 7/24).	Les caractéristiques déterminées sont justes.
28) Déterminer la section/type de câble d'alimentation préconisé.	Le tableau est correctement interprété.
29) Indiquer si la distance entre l'armoire électrique et la pompe à chaleur respecte la préconisation constructeur sachant qu'elles sont distante d'environ 33 mètres.	La réponse est exacte
30) Relever la référence du disjoncteur préconisé par le constructeur.	La référence du disjoncteur est juste.
31) Sélectionner à partir du document constructeur Schneider (DT9 page 10/24), le modèle remplaçant.	Le modèle remplaçant sélectionné correspond au besoin.
32) Déterminer le rôle de la partie thermique du disjoncteur.	Les flèches reliant le rôle avec la protection sont justes.
33) Réaliser les réglages de la partie thermique : indiquer par une flèche, la position de réglage de L'lr et noter la valeur.	La flèche indique bien l'intensité de réglage et la valeur notée est juste.

27) Déterminer le fabricant et le type de la pompe à chaleur à partir de la maquette BIM et en déduire les caractéristiques à partir de l'extrait de document PAC « carrier » (DT6 page 7/24).

Marque de la PAC	Modèle du groupe	Encombrement maximal du groupe (mm)			Puissance maximale absorbée (kW)	Intensité maximale absorbée (A)
		L (mm)	I (mm)	h(mm)		
<b>Carrier</b>	<b>30 rqsy 80</b>	<b>2273</b>	<b>2122</b>	<b>1371</b>	<b>39 W</b>	<b>78.8 A</b>

28) Déterminer la section/type de câble d'alimentation préconisé.

Section de câble par phase préconisée : **35 mm<sup>2</sup>**

Nombre de phase prévu : **3**

Type de câble préconisé : **XLPE cuivre**

Longueur de câble maximum préconisée : **220 m**

29) Indiquer si la distance entre l'armoire électrique et la pompe à chaleur respecte la préconisation constructeur sachant qu'elles sont distante d'environ 33 mètres. (Entourer la bonne réponse).

**OUI**

NON

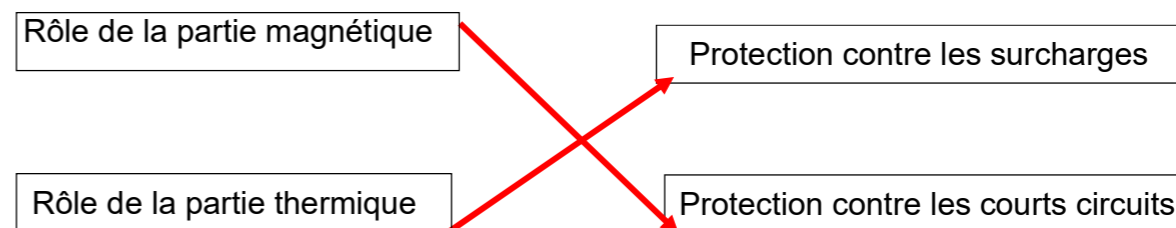
30) Déterminer le disjoncteur préconisé par le constructeur.

Type de disjoncteur préconisé	<b>NS100H</b>
Référence du disjoncteur préconisé :	<b>29670</b>

31) Sélectionner à partir du document constructeur Schneider (DT9 page 10/24), le modèle remplaçant.

Référence du disjoncteur remplaçant :	<b>LV429670</b>
Désignation	<b>NSX100H TM100D 3P3D ; disjoncteur Compact</b>

32) Relier avec des flèches le rôle de la partie magnétique/thermique du disjoncteur avec le type de protection.



33) Réaliser les réglages de la partie thermique : indiquer par une flèche sur le disjoncteur la position de réglage de L'lr et noter la valeur de réglage dans le rectangle ci-dessous.



Valeur de réglage : **78.8 ou 79 A**

**Contexte :**

Votre équipe est chargée de la maintenance préventive de l'installation de la PAC. Afin de réaliser des travaux sur l'installation, votre équipe devra mettre un antigel dans le circuit d'eau.

L'objectif est de contrôler les conditions météorologiques de la ville de Tarbes afin de connaître la température de gel, d'en déduire la concentration en glycol (antigel) nécessaire.

Il vous faudra alors contrôler la concentration réelle une fois le glycol dans l'installation.

**Vous disposez : (conditions ressources)**

- De la maquette BIM du bâtiment,
- Extrait de la fiche météorologique de Tarbes (DT10 page 10/24).
- Le volume de l'installation dans lequel votre équipe doit mettre de l'antigel est de 327 litres.
- Extrait de document constructeur de PAC 30RSQY de marque « Carrier » (DT6 pages 7 et 8/24).
- les bidons de glycol contiennent 20 litres.
- Extrait de document constructeur d'un réfractomètre (DT12 page 11/24).
- Résultat de mesure du prélèvement de glycol (DT13 page 11/24).

<b>Vous devez : (travail demandé)</b>	<b>Critères d'évaluation</b>
34) Déterminer la température la plus basse à Tarbes	La lecture de la fiche météorologique est juste.
35) Déterminer la marge de sécurité jugée nécessaire par le constructeur pour protéger son installation en fonction de la DT11 paragraphe 12.3 dans l'encadré.	La marge de sécurité est exacte et donnée en °C.
36) En déduire la température de référence à prendre en compte pour l'antigel	La température de référence correspond aux préconisations constructeur (DT10).
37) Sélectionner le fluide antigel et déterminer la concentration nécessaire.	Le choix du fluide est correct et la concentration juste (DT11).
38) Déterminer le volume de glycol nécessaire.	Le volume de glycol nécessaire est correctement déterminé.
39) En déduire le nombre de bidons nécessaires.	Le nombre de bidon est juste.
40) À partir de la mesure du réfractomètre, vérifier la conformité de la mesure avec les besoins.	La mesure est juste et les résultats correctement exploités (DT13).

34) Relever la température la plus basse jamais eu à Tarbes.

Température la plus basse : **-17.9°C**

35) Déterminer marge de sécurité jugée nécessaire par le constructeur pour protéger son installation :

**10 °C en dessous de la température la plus basse**

36) En déduire alors la température de référence à prendre en compte pour le dosage de l'antigel sachant qu'on estimera la température la plus basse à Tarbes de -18°C.

Température de référence préconisée par le constructeur : **-18 - 10 = -28°C**

37) Sélectionner le fluide antigel et déterminer la concentration nécessaire.

Choix du fluide : **Éthylène glycol**

Concentration nécessaire : **45%**

38) Déterminer le volume de glycol nécessaire sachant que l'installation contient 327 litres.

Volume d'antigel nécessaire : **0.45\*327 = 147.15 soit 147 litres**

39) En déduire le nombre de bidons nécessaires.

Nombre de bidons d'antigel nécessaires : **147/20 = 7.3 soit 8 bidons**

**Contexte :**

Le glycol ayant été mis dans l'installation, votre équipe a fait tourner la pompe de circulation 30 minutes afin d'homogénéiser le produit. Une mesure a été effectuée afin de contrôler l'efficacité du glycol.

40) À partir de la mesure du réfractomètre, vérifier la conformité de la mesure avec les besoins.

Température de gel correspondante : **-30°C**

Le mélange est-il conforme ? (Entourer la bonne réponse).

NON	OUI
-----	-----