

**COPIE CORRIGÉE**

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

**Baccalauréat Professionnel**

**TECHNICIEN DE MAINTENANCE  
DES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES  
ET CLIMATIQUES**

Session 2017

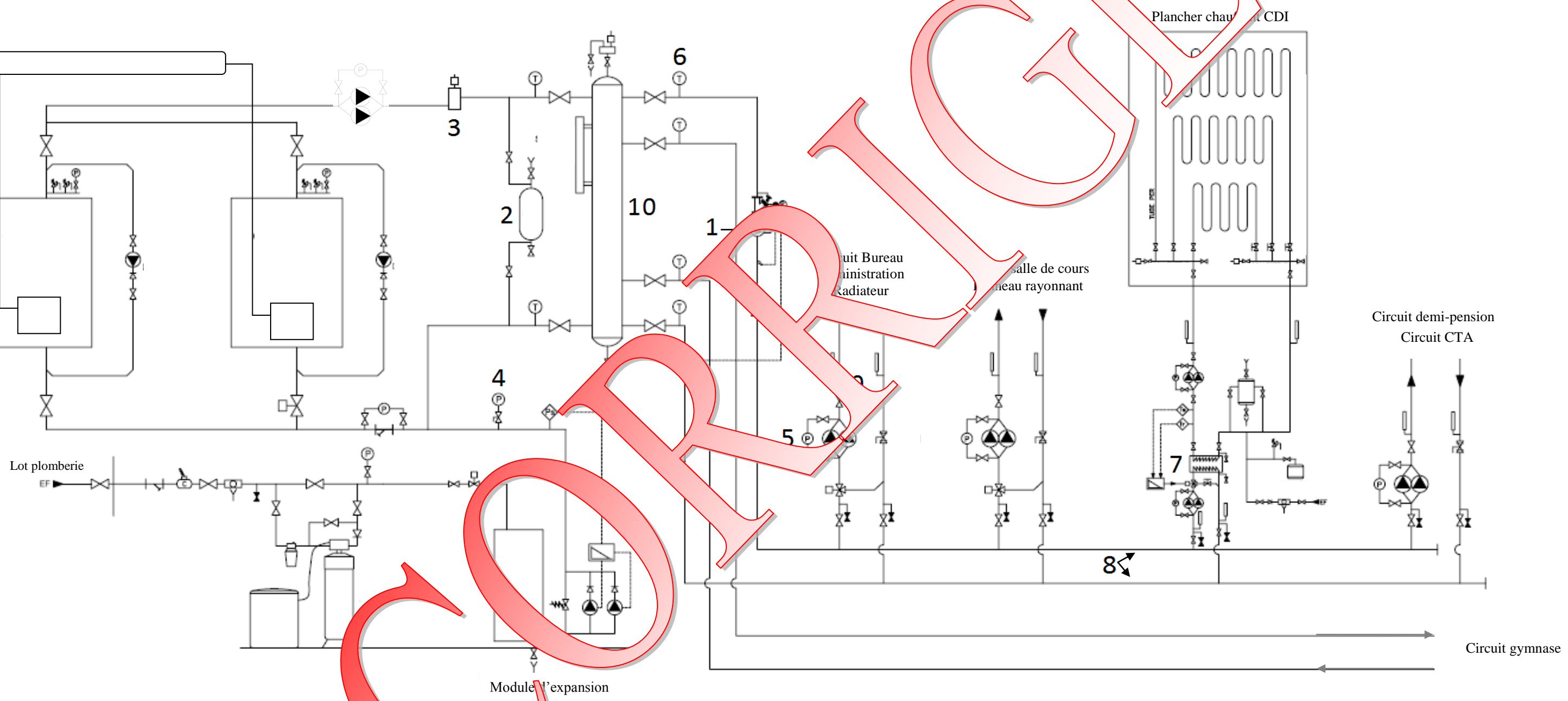
**DOSSIER CORRIGÉ**

**DOSSIER COLLEGE TEYSSIER**

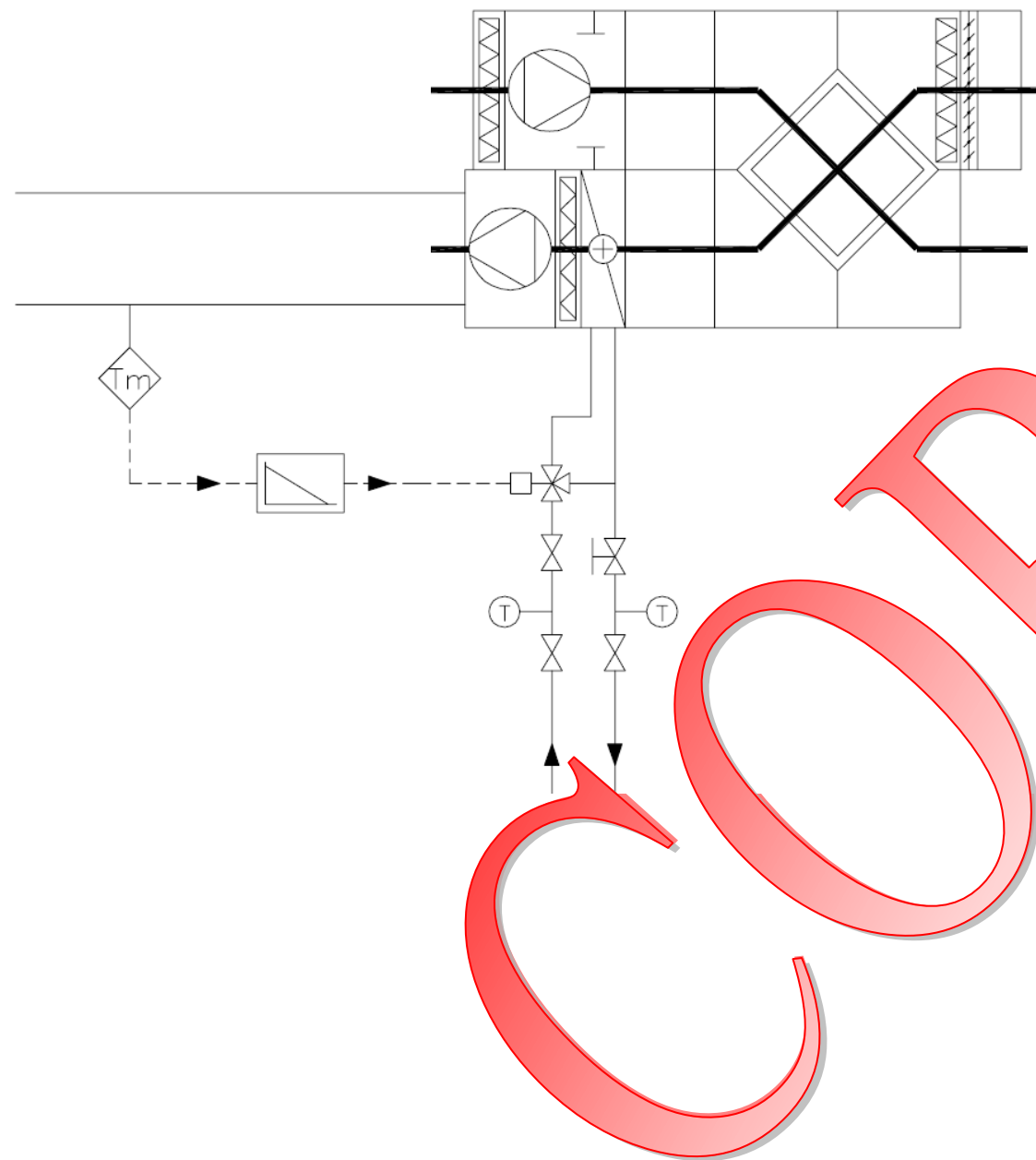
| Les situations professionnelles |                     | Temps conseillé | Barème      | Page |
|---------------------------------|---------------------|-----------------|-------------|------|
| <b>LECTURE DU DOSSIER 20 mn</b> |                     |                 |             |      |
| S1                              | ETUDE DU SYSTEME    | 30 mn           | <b>/25</b>  | 4    |
| S2                              | CHAUFFERIE          | 70 mn           | <b>/25</b>  | 5    |
| S3                              | TRAITEMENT DE L'AIR | 60 mn           | <b>/35</b>  | 6    |
| S4                              | ELECTROTECHNIQUE    | 30 mn           | <b>/35</b>  | 8    |
| S5                              | TRAITEMENT DE L'EAU | 30 mn           | <b>/20</b>  | 10   |
| <b>TOTAL :</b>                  |                     |                 | <b>/140</b> |      |

|   |                 |              |                           |
|---|-----------------|--------------|---------------------------|
| BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL<br>TECHNICIEN DE MAINTENANCE DES<br>SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES ET CLIMATIQUES | CODE            | SESSION 2017 | DOSSIER SUJET-<br>RÉPONSE |
| ÉPREUVE U21   | Sujet<br>17ADxx | DURÉE 4h     | COEFFICIENT 3             |
|   |                 |              | PAGE DSR 1/10             |

# SG1 SCHEMA GENERAL



## SG2 CTA CIRCUIT DEMI-PENSION



### PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Vous avez en charge la mise en service et la maintenance d'une installation de chauffage-ventilation du collège Teysse à Strasbourg (67), il peut accueillir jusqu'à 350 élèves. Le bâtiment est composé :

- Une chaufferie.
- Salles de cours.
- Un bâtiment administratif.
- Un CDI.
- Une demi-pension.
- Un gymnase.

La chaufferie :

La production de chaleur est assurée par deux chaudières basse température de marque De Dietrich, équipées chacune d'un brûleur gaz à air soufflé. **Chacune des chaudières assurera 2/3 des besoins du bâtiment.**

Les circuits qui composent l'installation sont :

- o Circuit gymnase : Pu 70kW.
- o Circuit Salle de cours : Pu 95 kW.
- o Circuit demi-pension : Pu 15 kW.
- o Circuit CDI : Pu 40 kW.
- o Circuit administration : Pu 37 kW.
- o **Puissance totale : 257 kW**

- La production d'eau chaude sanitaire est assurée par une installation solaire, non traité dans ce dossier.
- En annexe (documents techniques), vous bénéficiez :
  - Des documents techniques des matériels.
- Le dossier que vous avez en charge, traitera des points suivants :
  1. **Etude du système : Prise en main de l'installation.**
  2. **Chaufferie : Analyse du dossier chaudière et brûleur.**
  3. **Traitement de l'air : Analyse fonctionnelle et vérification du système.**
  4. **Electrotechnique : Sélection des équipements.**
  5. **Traitement de l'eau : Analyse fonctionnelle et programmation.**

**Contexte :**

Vous prenez en charge le dossier technique, et vous devez l'analyser pour comprendre le fonctionnement de l'installation afin de faciliter la prise en main de celle-ci.

**Vous disposez : (conditions ressources)**

- Schéma général SG1 et SG2 page 2 et 3/10.

| Vous devez : (travail demandé)  | Critères d'évaluation  |
|---|--|
| <p>1) Identifier quatre types d'émetteurs sur le schéma de principe SG1 et SG2.</p> <p>2) Identifier le type de montage des V3V des circuits :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bureau,</li> <li>Salle de cours,</li> <li>CTA.</li> </ul> <p>Préciser les conséquences de ces montages sur le débit et la température.</p> <p>3) Identifier les éléments repérés de 1 à 10 sur le schéma de principe SG1.</p> <p>4) Sur le schéma de principe SG1 page 2/10, tracer en :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Rouge les circuits départ.</li> <li>En bleu les circuits retour.</li> <li>En vert le circuit de remplissage.</li> <li>En jaune le circuit gaz.</li> </ul> | <p>-Les appareils sont correctement désignés.</p> <p>-Le vocabulaire utilisé est juste. Les conséquences sur le débit et la température correspondent au type de montage choisi.</p> <p>-Le vocabulaire utilisé est juste et utilisé par la profession.</p> <p>-Les couleurs sont justes et les réseaux correctement identifiés.</p> |

- 1) Identifier quatre types d'émetteurs sur le schéma de principe SG1 et SG2. **/4 (0.5/BR)**

| Emetteur                  | Circuit                      |
|---------------------------|------------------------------|
| <b>RADIATEUR</b>          | <b>BUREAU/ADMINISTRATION</b> |
| <b>PANNEAU RAYONNANT</b>  | <b>SALLE DE COURS</b>        |
| <b>PLANCHER CHAUFFANT</b> | <b>CDI</b>                   |
| <b>BATTERIE A EAU</b>     | <b>DEMI-PENSION</b>          |

- 2) Identifier le type de montage des V3V des circuits et indiquer les conséquences de ce montage sur le débit et la température. **/4.5 (0.5/BR)**

| Circuit        | Montage V3V     | Débit           | Température     |
|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Bureau         | <b>MELANGE</b>  | <b>CONSTANT</b> | <b>VARIABLE</b> |
| Salle de cours | <b>MELANGE</b>  | <b>CONSTANT</b> | <b>VARIABLE</b> |
| CTA            | <b>DECHARGE</b> | <b>VARIABLE</b> | <b>CONSTANT</b> |

- 3) Identifier les éléments repérés de 1 à 10 sur le schéma de principe SG1. **/10 (1/BR)**

| Repère | Désignation                   | Repère | Désignation                                |
|--------|-------------------------------|--------|--|
| 1      | <b>COMPTEUR CALORIFIQUE</b>   | 6      | <b>THERMOMETRE</b>                         |
| 2      | <b>BOUTEILLE D'INJECTION</b>  | 7      | <b>ECHANGEUR A PLAQUE</b>                  |
| 3      | <b>SEPARATEUR D'AIR</b>       | 8      | <b>COLLECTEUR A/R</b>                      |
| 4      | <b>MANOMETRE</b>              | 9      | <b>CIRCULATEUR DOUBLE</b>                  |
| 5      | <b>MANOMETRE DIFFERENTIEL</b> | 10     | <b>BOUTEILLE DE DECOUPLAGE HYDRAULIQUE</b> |

- 4) Sur le schéma de principe SG1 page 2/10, tracer en : **/6.5**

- Rouge les circuits départ. **/2**
- En bleu les circuits retour. **/1.5**
- En vert le circuit de remplissage. **/1.5**
- En jaune le circuit gaz. **/1.5**

**Contexte :**

Vous allez réaliser la mise en service des chaudières et brûleurs, vous devez d'abord effectuer les vérifications d'usage avant de procéder à la mise en route des appareils. Après la mise en service, vous effectuerez un TOP GAZ afin de vérifier la puissance de la chaudière.

**Vous disposez : (conditions ressources)**

- Documents techniques : DT1, DT2, DT10, et du schéma SG1.
- Hauteur statique de l'installation : 10 m
- Température ambiante de la chaufferie : 15°C.
- Puissance nominale par chaudière : 185 kW
- TOP GAZ : 0.37 m<sup>3</sup> en 36 secondes.
- PCI gaz : 10 kWh/m<sup>3</sup>
- Volume tampon gaz existant : 45 litres.
- Formule :  $V_{tampon\ gaz} (L) = [Q_{v_{gaz}}(m^3/h) \times 1000] / 500$

Pour les calculs on considèrera que  $P_u = P_n$  et on ne tiendra pas compte du coefficient de correction gaz.

| Vous devez : (travail demandé)  | Critères d'évaluation   |
|---|---|
| 1) Vérifier les paramètres suivants : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pression azote du vase d'expansion.</li> <li>• Le tirage à la buse de la chaudière.</li> <li>• Taux de CO2 dans les produits de combustion.</li> </ul> | -La pression azote n'est pas sous ou sur dimensionnée. Le tirage, la T° et le CO2 correspondent aux préconisations fournisseurs. Les unités sont indiquées. |
| 2) Le fabricant de la chaudière préconise une AB et une AH dans la chaufferie. Expliquer ces abréviations et la fonction de ces équipements.  | -La fonction et la définition sont justes.  |
| 3) Quel montage permet d'assurer un débit minimal hydraulique ( $Q_{mini}$ ) dans la chaudière. Calculer sa valeur.   | -Le montage est désigné, le calcul est posé et le résultat est juste, avec l'unité.   |
| 4) A l'aide du TOP GAZ, déterminer le débit gaz et déduire le volume tampon gaz nécessaire. Expliquer sa fonction.  | -La fonction est correcte, le calcul est posé, le résultat est juste, avec l'unité.   |

1) Effectuer les vérifications et recherches suivantes : **/6 (2/BR)**

| Réglage                            | Préconisation fabricant ou réglage effectué par le technicien de maintenance |
|------------------------------------|--|
| Pression azote du vase d'expansion | (Pression hydraulique réseau 1 bar) <b>0.8 à 0.9 bar</b>                     |
| Tirage à la buse de la chaudière   | <b>0 mmCE ou kPa ou mbar</b>   |
| Taux de CO2 dans les fumées        | <b>9.5%</b>  |

2) Expliquer ces abréviations et la fonction de ces équipements. **/3**

| Abréviation | Définition            | Fonction commune  |
|-------------|-----------------------|---|
| AB          | <b>AERATION BASSE</b> | <b>VENTILER LA CHAUFFERIE ET FOURNIR L'AIR POUR LA COMBUSTION</b> |
| AH          | <b>AERATION HAUTE</b> |   |

3) Quel montage permet d'assurer un débit minimal hydraulique ( $Q_{mini}$ ) dans la chaudière. Calculer sa valeur. **/5**

**-POMPE DE RECYCLAGE** ...../2

**- $Q_{mini} = (0.86 \times 185) / 45 = 3.53 \text{ m}^3/h$**  ...../3

4) A l'aide du TOP GAZ, déterminer le débit gaz et déduire le volume tampon gaz nécessaire. Expliquer sa fonction. **/11**

Fonction : **Réserve de gaz permettant d'éviter la chute de pression gaz au démarrage des brûleurs, entraînant la mise en sécurité.** ...../3

Débit gaz : **-  $Q_{v_{gaz}} = 0.37 \text{ m}^3/36 \text{ secondes} \times 100 = 37 \text{ m}^3/h$**  ...../3

Volume tampon gaz nécessaire : **-Volume tampon gaz =  $(37 \times 1000)/500 = 74 \text{ litres}$**  ...../3

Quelle est votre conclusion : **Le volume tampon gaz nécessaire est de 74 litres, le volume existant est de 45 litres, donc le volume tampon gaz installé est insuffisant.**...../2



**Contexte :**

Vous devez assurer la mise en service de la CTA double flux de la demi-pension. Vous devez réaliser l'analyse fonctionnelle de celle-ci, tracer l'évolution de l'air dans la batterie. Après la mise en service vous constatez un phénomène de « pompage » sur la vanne 3 voie de la batterie chaude.

**Vous disposez : (conditions ressources)**

- Documents techniques : DT6, DT7.
- Volume d'air neuf par occupant nécessaire : 22 m<sup>3</sup>/h.
- Effectif maxi. Cantine scolaire : 100 personnes.
- Température air neuf : 0°C
- Humidité relative de l'air neuf : 85%
- Température de soufflage : 14°C
- Evolution de l'air dans la batterie : Teneur en humidité constante
- Formule :  $P_{BC}(kW) = Q_{m_{air}}(kg/s) \times \Delta h(kJ/kg.°C)$  ;  $Q_{m_{air}}(kg/s) = Q_v(m^3/s) / V_s(m^3/kg)$  ;

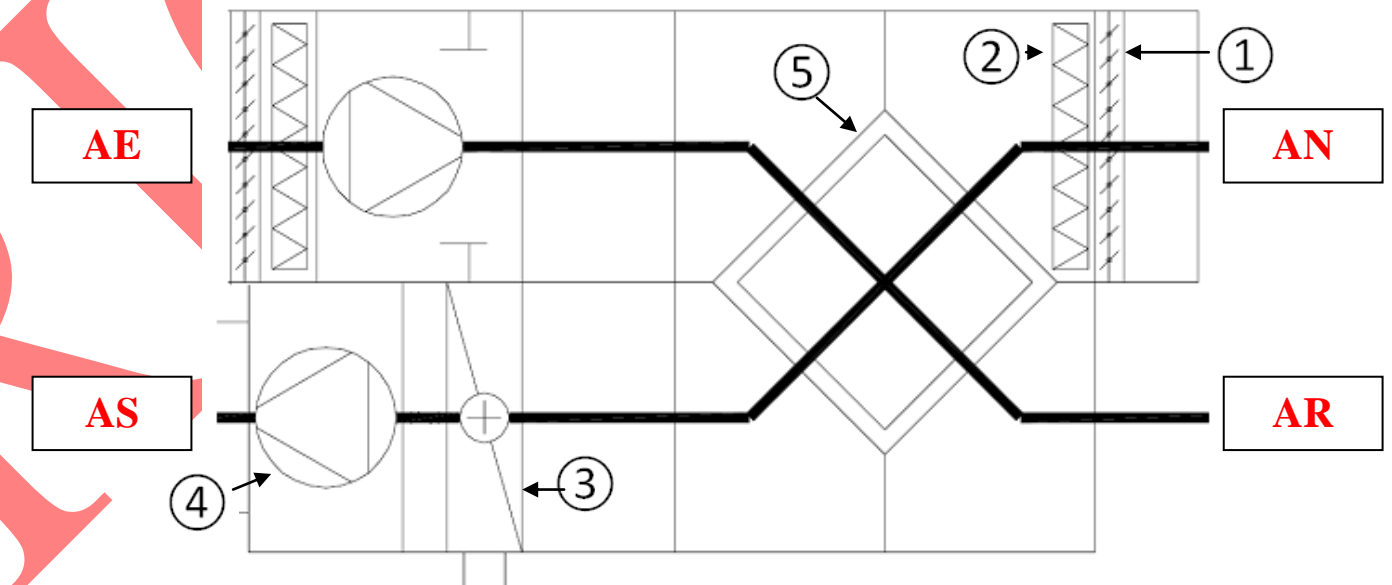
$Q_{V_{air\ neuf}} = Nbr\ de\ personnes \times Volume\ d'air\ neuf\ par\ occupant.$

| Vous devez : (travail demandé)   | Critères d'évaluation   |
|--|---|
| 1) Expliquer le terme « pompage ».   | -L'explication est juste.   |
| 2) Compléter le schéma de principe de la CTA, en indiquant le sens de circulation du flux d'air et déterminer le type d'air (AN, AS, AE ou AR). Désigner les 5 composants de la CTA. Compléter le tableau. | -Les flux d'air sont correctement nommés, la fonction et la désignation des composants sont justes. |
| 3) Rechercher les contrôles périodiques nécessaires sur les 4 composants de la CTA.  | -Les préconisations fournisseurs sont respectées.   |
| 4) Calculer le débit d'air neuf soufflé en m <sup>3</sup> /h pour l'ensemble des occupants.  | -La réponse est juste, le calcul est posé, avec l'unité.  |
| 5) Tracer l'évolution de l'air dans la batterie. Renseigner le tableau des relevés.  | -Le tableau est correctement complété. L'évolution de l'air est correctement tracée.                |
| 6) Calculer la puissance de la batterie chaude (P <sub>BC</sub> ).   | -La réponse est juste, le calcul est posé, avec l'unité.  |

- 1) Expliquer le terme « pompage ». /3  
-Définit l'état d'instabilité d'une V3V, provoquant une oscillation continue entre deux points de fonctionnement, la cause est généralement une mauvaise autorité de la vanne.

- 2) Compléter le schéma de principe de la CTA, en indiquant le sens de circulation du flux d'air et nommer les flux d'air (compléter les cases). /6 (1/BR+2 pour les flèches)

AN : Air neuf AS : Air soufflé AE : Air extrait AR : Air rejeté



-Désigner les 5 composants numérotés de 1 à 5 de la CTA et préciser la fonction. /5 (0.5/BR)

| Numéro | Désignation        | Fonction                       |
|--------|--------------------|--------------------------------|
| 1      | REGISTRE           | REGLAGE DU DEBIT D'AIR         |
| 2      | FILTRE             | FILTRATION DE L'AIR            |
| 3      | BATTERIE CHAUDE    | CHAUFFAGE DE L'AIR NEUF        |
| 4      | VENTILATEUR        | GENERE LA CIRCULATION DE L'AIR |
| 5      | ECHANGEUR A PLAQUE | PRECHAUFFAGE DE L'AIR NEUF     |

3) Rechercher les contrôles périodiques nécessaires sur les 4 composants de la CTA.

/6 0.25/BR

| N° | Matériels à contrôler | Nature du contrôle               | Fréquence du contrôle |
|----|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1  | REGISTRE              | MOBILITÉ DES LAMES ET ÉTANCHÉITÉ | 12 sem.               |
| 2  | FILTRE OU PREFILTRE   | MESURE DE LA PERTE DE CHARGE     | 4 sem.                |
| 3  | BATTERIE A EAU        | FONCTIONNEMENT SERVO-MOTEUR      | 12 sem.               |
|    |                       | ECHANGE THERMIQUE                | 2 sem.                |
| 4  | VENTILATEUR           | ENCRASSEMENT DE LA SURFACE       | 12 sem.               |
|    |                       | ENCRASSEMENT SEPARATEUR          | 12 sem.               |
|    |                       | ASPECT BAC A CONDENSAT           | 12 sem.               |
|    |                       | EVACUATION DES CONDENSATS        | 12 sem.               |
|    |                       | NIVEAU DU SIPHON                 | 2 sem.                |
|    |                       | TENSION DES COURROIES            | 4 sem.                |

4) Calculer le débit d'air neuf soufflé en m<sup>3</sup>/h pour l'ensemble des occupants.

/2

$Q_{v,air,neuf} = 100 \times 22 = 2200 \text{ m}^3/\text{h}$

5) Tracer l'évolution de l'air dans la batterie. Renseigner le tableau des relevés.

/9 (Tracé diagramme /3) + (Tableau /6 0.5/BR)

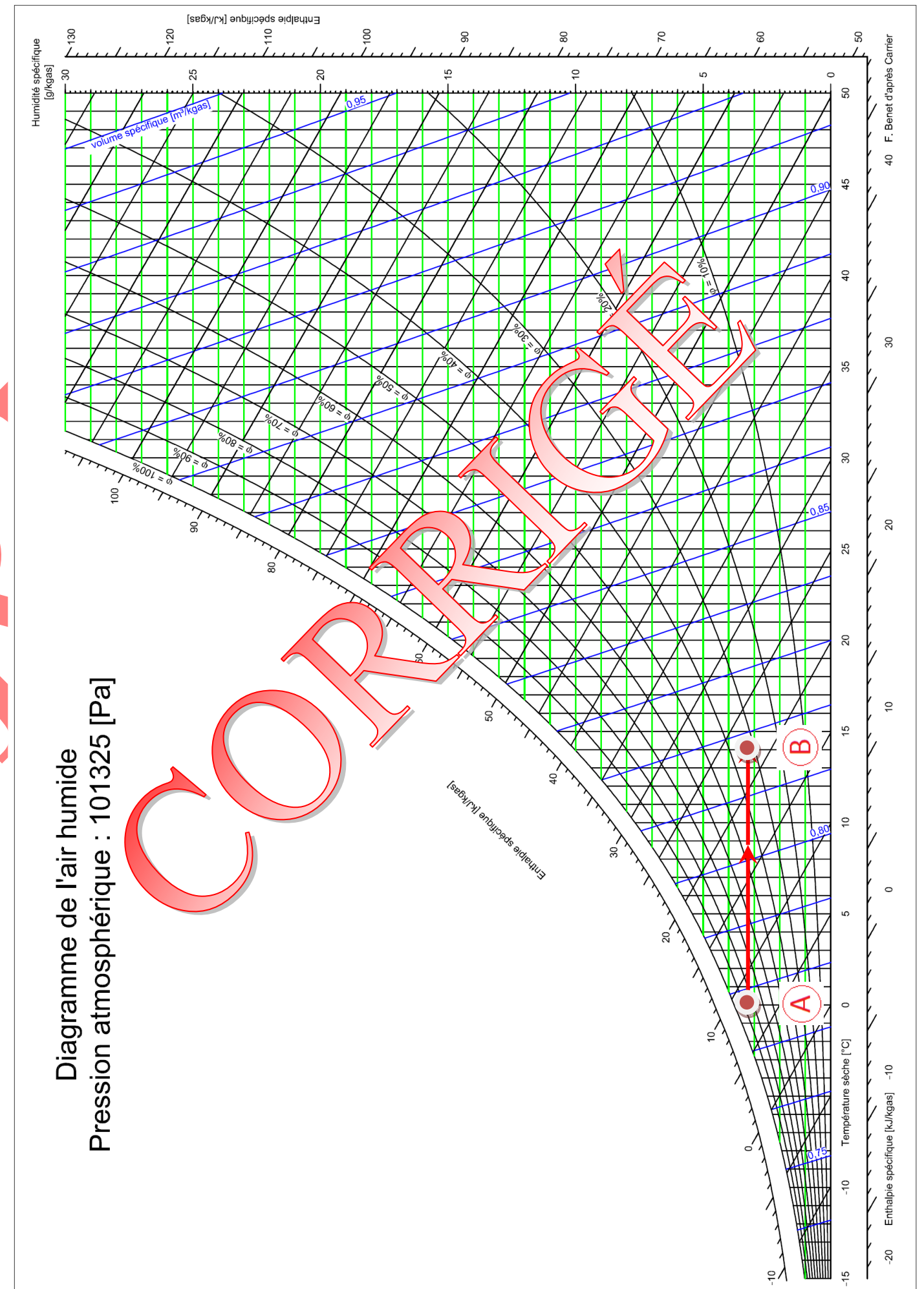
| Représentation          | Unité                            | Point A (AN) | Point B (AS) |
|-------------------------|----------------------------------|--------------|--------------|
| T° sèche ( $\theta_s$ ) | °C                               | 0            | 14           |
| Enthalpie (h)           | kJ/kg.°C                         | 8            | 22.2         |
| Humidité spécifique (r) | g/kg <sub>as</sub>               | 3.21         | 3.21         |
| Humidité relative (Hr)  | %                                | 85           | 32.5         |
| Volume spécifique (Vs)  | m <sup>3</sup> /kg <sub>as</sub> | 0.778        | 0.818        |

6) Calculer la puissance de la batterie chaude (P<sub>BC</sub>).

/4

$-Q_{v,air} = 2200 / 3600 = 0.61 \text{ m}^3/\text{s}; Q_{m,air} = 0.61/0.778 = 0.784 \text{ kg/s}$

$-P_{BC} = 0.784 \times (22.2 - 8) = 11.13 \text{ kW}$



**Contexte :**

Avant de mettre en service la CTA, vous devez vérifier les raccordements électriques du moteur du ventilateur. Un disjoncteur magnétothermique équipe le circuit de puissance.

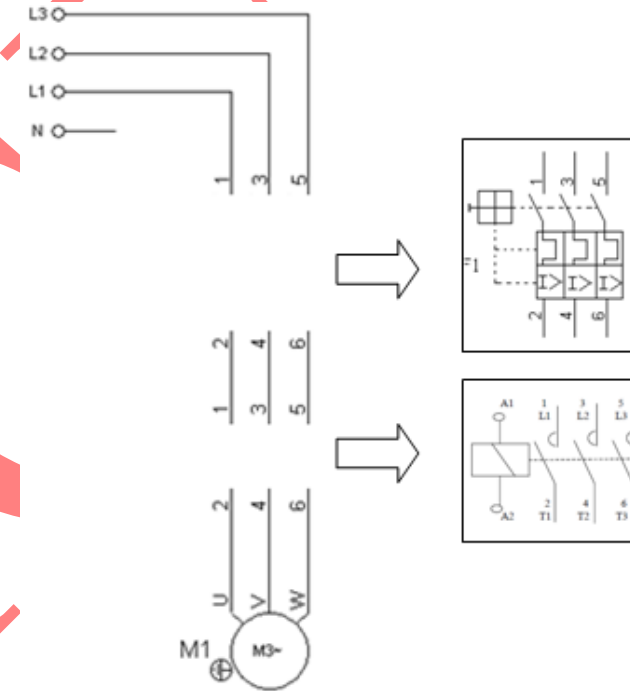
**Vous disposez : (conditions ressources)**

- Documents techniques : DT11 – DT7
- Tension réseau 400V :
- Circuit commande : 24V
- Plaque signalétique du moteur du ventilateur :

|             |         |                   |    |       |     |
|-------------|---------|-------------------|----|-------|-----|
| LEROY SOMER |         | MOT. 3 ~ LS 100 L |    | 22 kg |     |
| Code :      |         | T                 |    |       |     |
| IP 55       | I cl. F | 40°C              | S1 | %     | c/h |
| Δ 380       | 50      | 1415              | 3  | 0,83  | 7,1 |
| Δ 400       | 50      | 1420              | 3  | 0,78  | 7,2 |
| Δ 415       | 50      | 1430              | 3  | 0,74  | 7,3 |

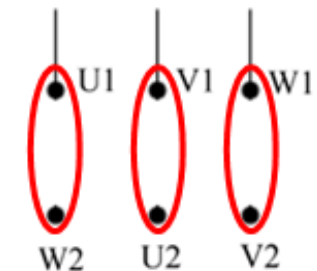
| Vous devez : (travail demandé)   | Critères d'évaluation  |
|--|--|
| 1) Identifier par une flèche les symboles électriques qui compléteront les parties vides du schéma électrique de puissance.  | -La symbolisation est juste.   |
| 2) Déterminer le type de couplage du moteur.   | -Le couplage est juste.  |
| 3) Sélectionner le disjoncteur magnétothermique et le contacteur et indiquer leurs fonctions.  | -Les références sont complètes, et les fonctions sont justes.                                |
| 4) Indiquer la valeur de réglage ( $i_r$ ) du disjoncteur magnétothermique.  | -La valeur de réglage est juste, l'unité est indiquée.                                       |
| 5) Une fois la mise en service effectuée, vous devez mesurer l'intensité absorbée par le moteur, quelle doit être sa valeur ? Quel appareil permet d'effectuer cette mesure. | -La valeur est juste, l'unité est indiquée et l'appareil de mesure est correctement désigné. |
| 6) Rechercher les contrôles périodiques nécessaires sur le moteur du ventilateur de la CTA.  | -Les EPI sont correctement désignés.   |
| 7) Lors d'une intervention de dépannage, indiquer dans l'ordre la procédure de consignation.   | -La procédure est juste et dans l'ordre.   |

1) Identifier par une flèche les symboles électriques qui compléteront les parties vides du schéma électrique de puissance. **/6 (3+3)**



2) Déterminer le type de couplage du moteur. Compléter le schéma. **/6 (3+3)**

Couplage **TRIANGLE**



3) Sélectionner le disjoncteur magnétothermique et le contacteur et indiquer leurs fonctions. **/8 (2/BR)**

| Appareils                    | Référence        | Fonction                                       |
|------------------------------|------------------|--|
| Disjoncteur magnétothermique | <b>GV2 ME14</b>  | <b>PROTECTION MOTEUR</b>                       |
| Contacteur                   | <b>LC1-D09B7</b> | <b>COMMANDE L'ARRÊT OU LA MARCHÉ DU MOTEUR</b> |

4) Indiquer la valeur de réglage du disjoncteur magnétothermique. ( $i_r = i_n$ ) **/3**

Valeur de réglage  $i_r$  du disjoncteur MT **7.2 A**



5) Une fois la mise en service effectuée, vous devez mesurer l'intensité absorbée par le moteur, quelle doit être sa valeur approximative ? Quel appareil permet d'effectuer cette mesure. **/4 (2+2)**

| Appareil de mesure | Intensité nominale mesurée |
|--------------------|----------------------------|
| <b>AMPÈREMÈTRE</b> | <b>7.2A</b>                |

6) Rechercher les contrôles périodiques nécessaires sur le moteur du ventilateur de la CTA. **/4 (0.5/BR)**

| Matériels à contrôler | Nature du contrôle                         | Fréquence du contrôle |
|-----------------------|--|-----------------------|
| Moteur électrique     | <b>CONTRÔLE DES PALIERS (ECHAUFFEMENT)</b> | <b>12s</b>            |
|                       | <b>VIBRATIONS</b>                          | <b>12s</b>            |
|                       | <b>MANCHETTES SOUPLES VENTILATEUR</b>      | <b>12s</b>            |
|                       | <b>ECHAUFFEMENT ANORMAL</b>                | <b>4s</b>             |

7) Donner dans l'ordre les 4 opérations de consignation électrique. **/4 (1/BR)**

| N° | Opération de consignation |
|----|---------------------------|
| 1  | <b>SEPARATION</b>         |
| 2  | <b>CONDAMNATION</b>       |
| 3  | <b>IDENTIFICATION</b>     |
| 4  | <b>VERIFICATION (VAT)</b> |

**Contexte :**

Vous effectuez la première mise en service de l'adoucisseur PERMO. Vous devez paramétrer l'adoucisseur et réaliser les essais.

**Vous disposez : (conditions ressources)**

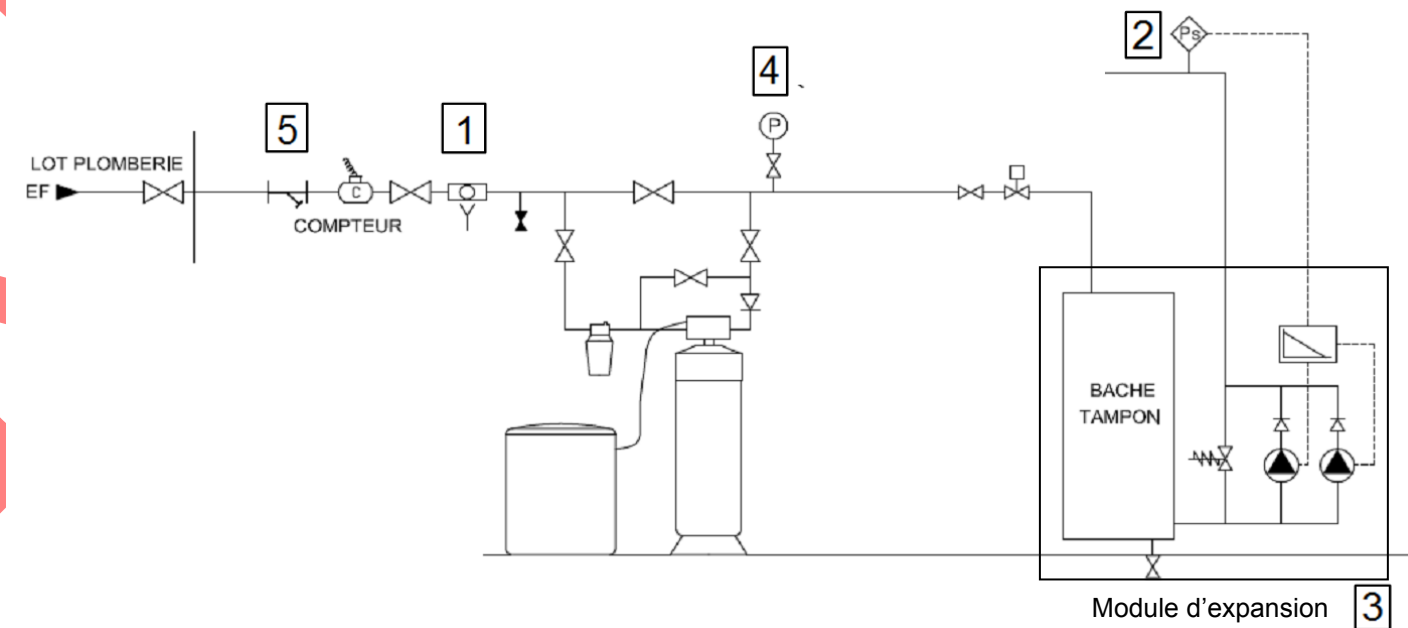
- Documents techniques : DT8, DT9, DT10.
- Adoucisseur : Type PERMO Data Blue 28.
- TH eau de ville : 20°f
- Valeur TH de consigne : 8°f
- Pression réseau EF : 3 bars
- Heure de régénération : 3h00

| Vous devez : (travail demandé)   | Critères d'évaluation   |
|--|---|
| 1) Identifier les éléments repérés de 1 à 5 sur le schéma de principe ci-contre et préciser les fonctions. A l'aide de flèches, indiquer le sens de circulation de l'eau sur chaque circuit.             | -Les éléments et les fonctions sont correctement désignés, les flèches indiquent le sens de circulation de l'eau. |
| 2) Indiquer le réglage du régulateur à saumure.  | -Le réglage est juste, l'unité est indiquée.  |
| 3) Indiquer les 4 paramétrages nécessaires pour programmer l'adoucisseur. Préciser les codes affichage et les valeurs de programmation de l'adoucisseur PERMO.   | -Le tableau est correctement complété, les valeurs de réglage sont justes.  |
| 4) Après la mise en service, la mesure de l'échantillon de l'eau adoucie indique un TH à 2°f en sortie adoucisseur, proposer une solution pour ajuster la valeur TH résiduel à la valeur TH de consigne. | -Les organes de réglage sont cités et identifiés.   |

1) Identifier les éléments repérés de 1 à 5 sur le schéma de principe ci-dessous et préciser les fonctions. A l'aide de flèches, indiquer le sens de circulation de l'eau sur chaque circuit.

**/10 1/BR**

| Repère | Désignation               | Fonction   |
|--------|---------------------------|--|
| 1      | <b>DISCONNECTEUR</b>      | <b>PROTEGER LE RESEAU PUBLIC EAU POTABLE CONTRE LES RETOURS D'EAU DU RESEAU PRIVATIF</b> |
| 2      | <b>PRESSOSTAT</b>         | <b>COMMANDE LA MISE EN MARCHÉ DES POMPES SELON LA PRESSION DU RESEAU DE CHAUFFAGE</b>    |
| 3      | <b>MODULE D'EXPANSION</b> | <b>VASE D'EXPANSION ET REMPLISSAGE AUTOMATIQUE</b>                                       |
| 4      | <b>MANOMETRE</b>          | <b>INDIQUE LA PRESSION DU RESEAU</b>   |
| 5      | <b>FILTRE</b>             | <b>FILTRE L'EAU POUR PROTEGER LES APPAREILS EN AVAL</b>                                  |



2) Indiquer le réglage du régulateur à saumure.

**/2**

|                          |               |
|--------------------------|---------------|
| Valeur de réglage cote x | <b>135 mm</b> |
|--------------------------|---------------|

3) Indiquer les 4 étapes de la programmation, préciser les codes d'affichage et les valeurs de programmation de l'adoucisseur PERMO.

**/5 0.45/BR**

| N° | Paramètres                      | Codes affichage | Valeur de réglage  |
|----|---------------------------------|-----------------|--------------------|
| 1  | <b>JOUR ET HEURE</b>            | <b>P003</b>     |                    |
| 2  | <b>HEURE DE RÉGÉNÉRATION</b>    | <b>P080</b>     | <b>3h00</b>        |
| 3  | <b>DURÉE DE LA RÉGÉNÉRATION</b> | <b>P050</b>     | <b>62mn</b>        |
| 4  | <b>CYCLE</b>                    | <b>P040</b>     | <b>7000 LITRES</b> |

4) Proposer une solution pour ajuster la valeur TH résiduel à la valeur TH de consigne.

**/3**

**AGIR SUR LA MOLETTE B ET LE BOUTON A**