

NOM : .....

Prénom : .....

Date de naissance : .....

N° (réservé à l'administration)

NOTE / 20

<b>Centre organisateur</b> Université d'Orléans	<b>Epreuve d'admissibilité</b>
<b>SESSION 2021</b>	<b>Durée : 3 heures</b> <b>Coefficient : 3</b>
<b><u>Concours</u> : TECHNICIEN-NE CLASSE NORMALE</b> <b><u>BAP</u> : G</b> <b><u>Nature</u> : Externe</b> <b><u>Spécialité</u> : Chauffage, Ventilation, Climatisation</b>	<b>Jeudi 27 mai 2021</b>  <b>9h30 – 12h30</b>

Les documents, ordinateurs ou téléphones portables ne sont pas autorisés.

Seules les calculatrices non programmables et non scientifiques sont acceptées.

Ecrivez lisiblement en **encre bleu ou noir exclusivement**.

Le sujet, incluant 3 annexes, comporte 15 pages numérotées de 1 à 15. **Il ne doit pas être dégrafé.**

Veuillez vérifier en début d'épreuve s'il est complet et signaler toute anomalie.

Vous devez répondre **sur la copie d'examen**.

Chaque exercice est indépendant.

**Respectez l'anonymat** : il vous est rappelé que votre identité doit figurer uniquement sur la 1<sup>ère</sup> page du sujet. Toute mention d'identité ou un signe distinctif porté sur une autre partie du document (dans vos réponses, en fin de document, ...) conduira à l'annulation de votre épreuve.

# 1 Connaissances théoriques et réglementaires (7.5 points) :

## 1- Connaissances générales

a- Citez et déclinez succinctement les deux missions principales d'une université.

b- Qu'est-ce qu'un ERP ?

c- Quelle est la périodicité des contrôles obligatoires pour les installations de gaz ?

d- Quelle procédure doit être mise en œuvre avant toute commande de travaux ?

e- Quelles sont les étapes du suivi d'exécution de travaux ?

f- Quels sont les avantages d'un entretien CVC régulier ? Développez.

## 2 Gestion de la maintenance (13.5 points) :

### 2.1 Amélioration économies d'énergie

a- Proposer une solution technique générant des économies d'énergie dans chacun des domaines suivants :

- Plomberie sanitaire :

- Ventilation mécanique contrôlée :

- Climatisation :

b- Citez au moins deux installations qui permettent la réalisation d'économie d'eau ?

- c- Quel(le) équipement / installation permet d'améliorer le confort thermique en diminuant la consommation énergétique ?

## 2.2 Suivi du contrat de maintenance

- a- Quelle est la différence entre maintenance préventive et corrective ?

- b- Dans le domaine du CVC donnez un exemple d'action de maintenance préventive et un exemple d'action en maintenance curative.

- c- Qu'est-ce qu'un registre de maintenance ?

d- Qu'est-ce qu'un registre de sécurité ?

**2.3- Voici la gamme de maintenance d'une armoire de climatisation à eau glacée, que l'entreprise titulaire du contrat de votre site doit réaliser :**

Voir Annexe 1 - page 13

Comment procédez-vous pour vérifier que ces opérations ont été réalisées ?

**3 Connaissances pratiques (38.5 points) :**

a- Quel type de soudure mettre en œuvre pour un réseau de distribution gaz ?

- b- Si ce type d'intervention est confié à une entreprise extérieure, quels documents devez-vous renseigner ?

- c- Si l'intervention est réalisée par vos soins, quel document devez-vous compléter ?

- d- Décrivez les équipements de protection individuelle conseillés pour ce type d'intervention.

- e- Quels sont les documents réglementaires et les diagnostics à consulter en amont de toute opération travaux ?

- f- Comparez les avantages et inconvénients d'une chaudière de production d'eau chaude sanitaire gaz et d'une sous-station. Dans quelle(s) situation(s) préconisez-vous le choix d'une sous-station ?

- g- Réalisez les conversions d'unités suivantes :

- 2,3 bar = ..... kPa
- 10 Wh = ..... kJ
- 2,5 l.h<sup>-1</sup> = ..... m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>

- h- Donnez les unités utilisées pour les grandeurs suivantes (vous pouvez proposer plusieurs unités par grandeur) :

- Force
- Energie
- Puissance
- Pression

- i- A quoi correspond l'échelle 1/500<sup>ème</sup> ? (Rayez les réponses fausses)

- 1 cm = 5 cm
- 1 cm = 0 .5 cm
- 1 cm = 5 m
- 1 cm = 50 m

- j- Un immeuble de 10 étages, à raison de 3 mètres par étage, est alimenté par le réseau d'eau public sous 2 bars. Est-ce suffisant ? justifiez et développez votre réponse. Le cas échéant, quelle solution préconisez-vous ?

- k- Exercice d'application

### Problème hydraulique

On souhaite déterminer des caractéristiques d'un réseau de chauffage par radiateurs. Les données générales du problème sont les suivantes :

- Régime de température : 90°C aller – 70°C retour
- Puissance calorifique : 16200 W
- Vitesse de l'eau : 0,5 m.s<sup>-1</sup>
- Diamètre des conduites : 20/27
- Longueur du réseau : 50 m

avec :  $P_u = Q_v \cdot C_p \cdot (T_a - T_r)$

$P_u$  : la puissance calorifique en W,

$Q_v$ , le débit volumique de l'eau en L.s<sup>-1</sup>,

$C_p$ , la chaleur spécifique de l'eau qui est de 4180 J.kg<sup>-1</sup>.°C<sup>-1</sup>,

$T_a$ , la température aller en °C

$T_r$ , la température retour en °C.

A l'aide de l'abaque fourni (Annexe 2 - page 14) et des données du problème, vous déterminerez :

1. Le débit volumique de l'eau

2. La perte de charge linéaire admissible en mm CE par m

3. La perte de charge linéaire du réseau

4. Qu'est-ce qu'une vanne TA, quel est son fonctionnement ?

5. Schéma à annoter / commenter

Voici le schéma d'une chaudière, complétez les légendes n° 11, 14, 16, 17, 19, 20, 21, 27, 30 et 32.

Voir Annexe 3 – page 15

6. Citez les appareils de mesure nécessaires pour :

a- Mesurer le débit d'air sur un ventilo-convecteur :

b- Mesurer la pression dans un circuit hydraulique :

c- Mesurer le débit dans un circuit d'eau glacée :

d- Relever la température de l'air en fonction du débit :

7. Dans le cadre d'une opération de maintenance, quels taux issus d'une combustion mesure-t-on ?

8. Quels sont les 3 principaux modes de transmission de la chaleur ?

9. Quels sont les différents types de générateurs de chaleur ?

10. Dans une conduite de diamètre 50mm, l'eau circule à une vitesse de 0,5m par seconde, l'écoulement étant considéré comme laminaire,

a- Quel est le débit de l'installation en m<sup>3</sup> par heure ?

b- Quelle est la vitesse maximale à éviter dans cette tuyauterie ? et pourquoi ?

11. Soudure :

a- Quelle est la différence entre soudage et brasage ?

b- Préciser la technique de soudage utilisée pour :

- Le cuivre
- L'acier
- L'acier inoxydable

#### 4 Résolution de désordres (8 points) :

4.1 Suite à une fuite d'eau, vous constatez que certaines prestations n'ont pas été réalisées : les bacs à condensat bouchés et débordent. Le Cahier des Clauses Techniques Particulières prévoit des pénalités pour ces retards. Vous devez faire une proposition de mail à votre chef de service. Rédigez ce mail :

4.2 Dans un bâtiment ERP de plusieurs niveaux disposant d'un SSI, une zone sanitaire n'est plus ventilée, quelle peut être la cause de ce dysfonctionnement ?

4.3 Une installation de traitement d'air neuf de 2 000 m<sup>3</sup>/heure ne fournit que 1 800m<sup>3</sup>/h, pour quelle(s) raison(s) possible(s) ?

**4.4 Vous mesurez la même pression en amont et en aval sur une pompe : que pouvez-vous en déduire ?**

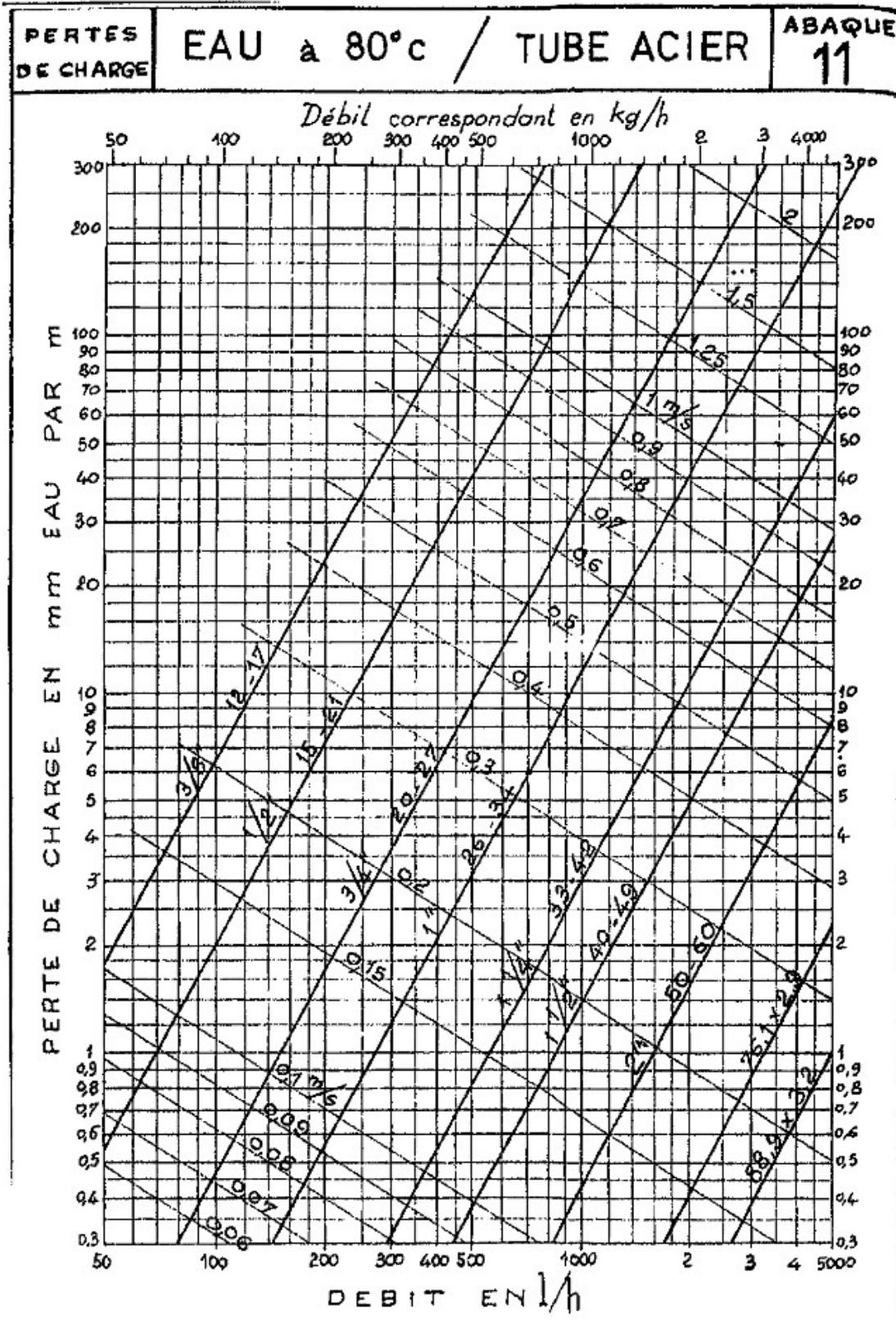
**4.5 En passant devant le bâtiment, vous constatez que de la fumée sort de la grille de ventilation de la chaufferie. Que faites-vous ?**

**4.6 Vous constatez une fuite d'eau chaude sur une canalisation. Quelle(s) mesure(s) mettez-vous en œuvre pour y remédier ?**

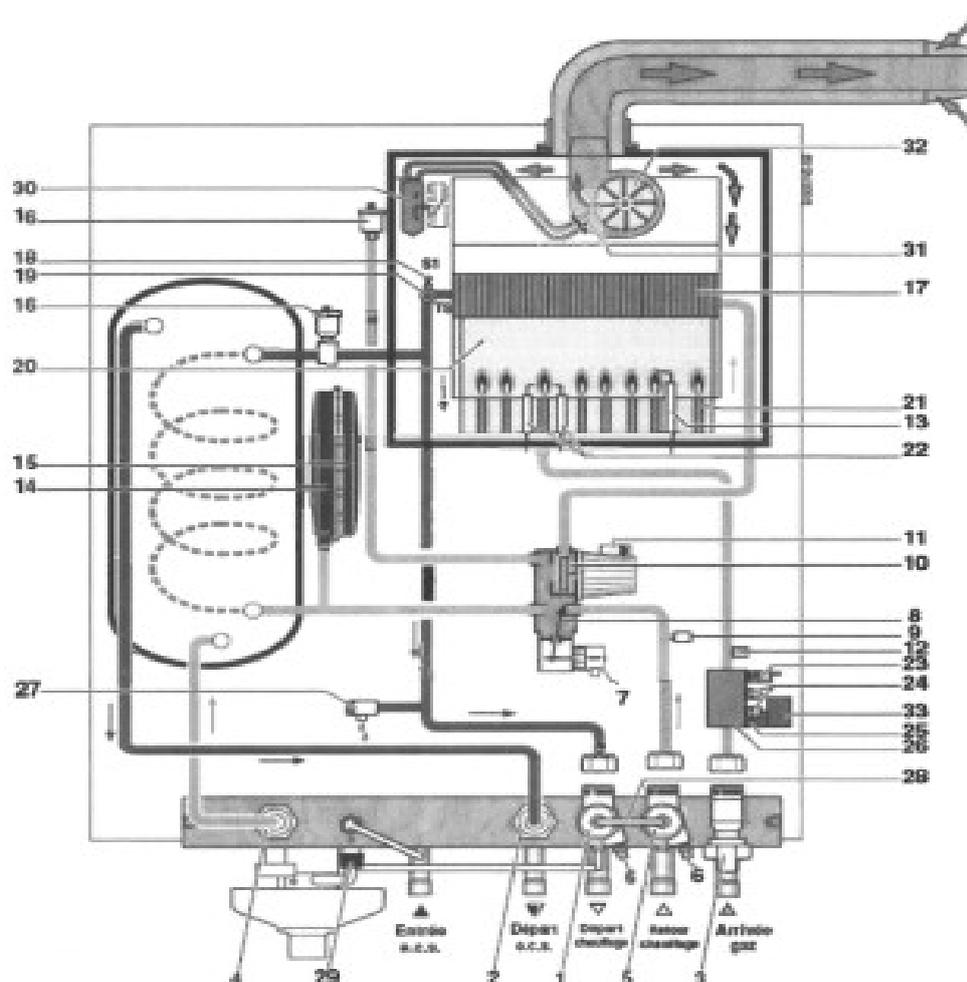
## ANNEXE 1

DETAIL ET PERIODICITE DES INTERVENTIONS INSTALLATIONS CLIMATISATION						
	J	H	M	T	S	A
<b>• LEGENDE :</b>						
J = Journalier	X					
H = Hebdomadaire		X				
M = Mensuel			X			
T = Trimestriel				X		
S = Semestriel					X	
A = Annuel						X
<b>Gamma de maintenance: M : (Maintenance) R : (Réglementaires)</b>						
<b>E • ARMOIRE CLIMATISATION A EAU GLACEE</b>						
<b>1° CIRCUIT EAU GLACEE</b>						
Contrôle températures arrivée eau glacée			M			
Contrôle températures retour eau glacée			M			
<b>2° CIRCUIT FLUIDE CHAUFFANT</b>						
Contrôle températures arrivée fluide chauffant			M			
Contrôle températures retour fluide chauffant			M			
<b>3° VENTILATEURS</b>						
Contrôle turbine soufflage					M	
Contrôle turbine reprise					M	
Huilage paliers ventilateurs					M	
Vérification de la tension des courroies et réglages si nécessaire				M		
Remplacement courroies ventilateurs					M	
Vérification des vitesses de rotation					M	
Graissage des moteurs						M
Détection de vibrations anormales				M		
Détection de bruits anormaux				M		
<b>4° SECTION FILTRATION</b>						
Nettoyage des éléments de la section filtres			M			
Remplacement des filtres si nécessaire			M			
<b>5° SECTION BATTERIES CHAUDES ET FROIDES</b>						
Brossage des surfaces des batteries (non compris démontage caisson)						M
<b>6° RECUPERATION DES CONDENSATS</b>						
Vérification de l'écoulement du bac de récupération d'eau de condensation			R			
Nettoyage du bac à condensats				M		
<b>7° REGULATIONS</b>						
Contrôle du bon fonctionnement de la régulation batterie chaude				M		
Contrôle du bon fonctionnement de la régulation batterie froide				M		
Contrôle du bon fonctionnement des coupures d'arrêt d'urgence				R		
Contrôle du bon fonctionnement de la sécurité anti-gel				R		
Contrôle du bon fonctionnement des registres et servo-moteurs				M		
Graissage des volets du registre antigel					M	
<b>8° ELECTRICITE</b>						
Serrage des connexions électriques						M
Mesure des intensités absorbées						M
Mesure des isollements électriques						R
<b>9° DIVERS</b>						
Relevé température soufflage			M			
Relevé température reprise			M			
Relevé température air neuf			M			
Relevé valeur point de consigne du régulateur pour la température			M			
Relevé hygrométrie au soufflage			M			
Relevé de l'hygrométrie à la reprise			M			
Relevé de l'hygrométrie de l'ambiance			M			
Relevé valeur point de consigne du régulateur pour l'hygrométrie				M		
Relevé du pourcentage d'air neuf introduit			R			
Relevé de la perte de charge des filtres			M			
Contrôle humidificateur			M			
Contrôle robinets de vidange et vannes de chasse - (purge des boues)					M	
Relevés des températures départs primaire et circuits				M		
Relevés des températures retours primaire et circuits				M		

ANNEXE 2



### ANNEXE 3



- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Robinet départ chauffage</li> <li>2. Robinet départ e.c.s.</li> <li>3. Robinet arrivée gaz</li> <li>4. Entrée eau froide sanitaire</li> <li>5. Robinet retour chauffage</li> <li>6. Vis de vidange</li> <li>7. Moteur de commande du clapet d'inversion chauffage / e.c.s.</li> <li>8. Clapet d'inversion chauffage / e.c.s.</li> <li>9. Manomètre électronique</li> <li>10. Chambre de dégazage</li> <li>11.</li> <li>12. Prise de pression au brûleur</li> <li>13. Sonde d'ionisation</li> <li>14.</li> <li>15. Valve de gonflage</li> <li>16.</li> <li>17.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>18. Sonde de température de départ chauffage</li> <li>19.</li> <li>20.</li> <li>21.</li> <li>22. Electrodes d'allumage</li> <li>23. Opérateur modulant de la vanne gaz</li> <li>24. Clapets de sécurité de la vanne gaz</li> <li>25. Prise de pression alimentation gaz</li> <li>26. Vanne gaz modulante</li> <li>27.</li> <li>28. Tube de bypass du circuit chauffage</li> <li>29. Disconnecteur</li> <li>30.</li> <li>31. Prise de pression</li> <li>32.</li> <li>33. Connecteur/Allumeur</li> </ul> |
|--|---|