

BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR

FLUIDES ENERGIES ENVIRONNEMENTS

Option : D

**MAINTENANCE ET GESTION DES SYSTEMES FLUIDIQUES ET
ENERGETIQUES**

Épreuve E3

Etude des Installations

Durée 4h

Coefficient 4

Aucun document autorisé

L'usage de calculatrices autonomes conformes
à la circulaire Réf. : C. n° 99-186 du 16-11-1999 est autorisé.

BTS – FLUIDES – ENERGIES – ENVIRONNEMENTS – OPTION D MAINTENANCE		SESSION 2004
FEDEISI	DUREE : 4 H	COEFFICIENT 4
EPREUVE :	E 3 – ETUDE DES INSTALLATIONS	Page 1 / 6

Le sujet comporte 6 pages numérotées de 1/6 à 6/6

Il y a 12 documents annexés :

NUMERO DE DOCUMENT	NB DE PAGES DU DOCUMENT	DOCUMENT REPONSE A COMPLETER ET A RENDRE	DESIGNATION
1 A	1		schéma de principe général des installations
2 A	1	X	schéma de principe système de production de froid
3 A	1	X	livret de climatisation
4 A	1		documents d'un constructeur sur la maintenance d'un groupe de production de froid
5 A	2	X	fiches de la gamme de maintenance
6 A	1	X	schéma de principe du système d'échange d'ion et de préparation d'eau chaude sanitaire
7 A	1	X	schéma de principe de la centrale de traitement d'air
8 A	1	X	guide de conduite et d'entretien
9 A	1	X	courbier de pompe
10 A	1		exemple de modes opératoires
11 A	2	X	fiche de modes opératoires
12 A	1	X	tableau de synthèse du choix de l'échangeur d'ions

dont 9 documents réponses à rendre avec les copies (voir le tableau récapitulatif ci-dessus).

Pour l'ensemble de l'étude, vous serez évalués sur :

- la pertinence et le réalisme des méthodes et des éventuelles hypothèses adoptées,
- le réalisme des solutions proposées,
- la précision et l'analyse des résultats,
- la qualité des documents.

Chaque partie sera composée sur des feuilles de copies séparées numérotées de 1/N à N/N ; N étant le nombre total de feuilles indépendantes y compris les documents réponses à compléter.

BTS – FLUIDES – ENERGIES – ENVIRONNEMENTS – OPTION D MAINTENANCE		SESSION 2004
FEDEISI	DUREE : 4 H	COEFFICIENT 4
EPREUVE :	E 3 – ETUDE DES INSTALLATIONS	Page 2 / 6

PRÉSENTATION DU DOSSIER

Le dossier proposé va permettre l'étude d'équipements techniques présents dans un immeuble composé de locaux d'activités et d'un restaurant d'entreprise situé dans la région parisienne (voir le schéma de principe général des installations document 1 A).

Les locaux sont chauffés ou refroidis par différents systèmes.

Une chaufferie centrale prépare de l'eau chaude basse température (80°C/65°C) qui est distribuée à divers systèmes de chauffage à partir d'une bouteille de découplage.

La production d'eau glacée est assurée par un groupe de type compression à pistons, situé en local technique. L'eau glacée est distribuée aux réseaux "centrales de climatisation" et "ventilo-convecteurs".

La régulation est assurée par une GTC.

Cette épreuve comporte trois études indépendantes, à rédiger sur des copies distinctes. Les durées indicatives sont données pour chaque partie, prise de connaissance du sujet incluse.

Le sujet a pour cadre l'étude de trois sous-systèmes fluidiques et énergétiques présents dans l'immeuble :

- **Étude de la production de froid**, en vue de la vérification de la conformité du volume de réserve et de la préparation à la maintenance du système.
Durée indicative de composition : *1h 30 min.*
- **Étude du coût de la maintenance du système de traitement d'eau**, en vue du choix de l'appareil.
Durée indicative de composition : *45 minutes.*
- **Étude d'une centrale de climatisation, de chauffage et de la consommation d'énergie du circuit de radiateurs** en vue de contrôler les dépenses de chauffage.
Durée indicative de composition : *1 h 45 min.*

BTS – FLUIDES – ENERGIES – ENVIRONNEMENTS – OPTION D MAINTENANCE		SESSION 2004
FEDEISI	DUREE : 4 H	COEFFICIENT 4
EPREUVE :	E 3 – ETUDE DES INSTALLATIONS	Page 3 / 6

ETUDE N° 1

ÉTUDE DE LA PRODUCTION DE FROID

Partie n°1 Analyse technique

- 1.1 Dans la documentation fournie, le schéma de principe du système de production de froid ne comporte pas de nomenclature, compléter la nomenclature en donnant la désignation et la fonction des éléments sur le schéma (document réponse 2 A).
- 1.2 Ajouter dans le livret de climatisation (document réponse 3 A), sur l'emplacement laissé vide, (colonnes repérées 1 et 2), la désignation de la grandeur à contrôler sur les éléments repérés [5] sur le document 2 A

Partie n°2 Logique de fonctionnement

- 2.1 Justifier la nécessité de l'appareil repéré [2], dans le document réponse 2 A, d'après le fonctionnement normal d'un groupe de production d'eau glacée.

Partie n°3 Dimensionnement et maintenance du système

- 3.1 Dimensionner l'appareil repéré [2], en utilisant les informations du tableau ci-dessous, puis indiquer dans la partie "compte rendu d'intervention ou de visite" dans le livret de climatisation (document réponse 3 A), une observation sur le dimensionnement de cet appareil qui a actuellement une capacité de 1500 litres.
- 3.2 D'après les documents d'un constructeur sur la maintenance d'un groupe de production de froid (document 4 A), compléter la fiche de la gamme de maintenance à prévoir sur le système du groupe froid et circuit condenseur (document réponse 5 A)

<u>Régulation du système :</u> Différentiel du régulateur : $\Delta\theta = 6K$; Temps de non-fonctionnement maximum (anti-court cycle) : 6 minutes.		<u>Caractéristiques du réseau d'eau glacée :</u> Débit d'eau : $36 \text{ m}^3/\text{h}$.
<u>Puissance fournie au réseau</u> $P_u = \rho \cdot q_v \cdot C \cdot \Delta\theta_c$	Avec : P_u : puissance réelle fournie par le groupe à l'eau glacée [kW] ρ : masse volumique du fluide [$\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$] q_v : débit volumique d'eau du circuit [$\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$] $\Delta\theta_c$: différence de température des circuits aller et retour [K] V : volume de stockage [m^3] C : chaleur massique du fluide [$\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$] $\Delta\theta$: différentiel (enclenchement/déclenchement) de régulation [K] t : temps de non fonctionnement du groupe (anti-court cycle) [s]	
<u>Dimensionnement d'un stockage d'eau glacée</u> $P_u = (\rho \cdot V \cdot C \cdot \Delta\theta) \cdot t^{-1}$		

BTS – FLUIDES – ENERGIES – ENVIRONNEMENTS – OPTION D MAINTENANCE		SESSION 2004
FEDEISI	DUREE : 4 H	COEFFICIENT 4
EPREUVE : E 3 – ETUDE DES INSTALLATIONS		Page 4 / 6

ETUDE N° 2

ÉTUDE DE L'ÉCHANGEUR D'IONS DU TRAITEMENT D'EAU

Partie n°1 Analyse technique

- 1.1 Dans la documentation fournie, le schéma de principe des systèmes d'échange d'ions et de préparation d'eau chaude sanitaire, ne comporte pas de nomenclature, compléter la nomenclature en donnant la désignation et la fonction des éléments sur le schéma (document réponse 6 A).

Partie n°2 Logique de fonctionnement

- 2.1 Décrire les phases de fonctionnement pendant la phase de régénération de l'appareil de traitement

Partie n°3 Choix et coût du système

Le système de traitement d'eau doit être changé. Il s'avère que le choix se porte sur deux appareils de type 6050 et 6075 de chez PERMO. Le calcul de la capacité d'échange nécessaire par journée a donné une valeur de 140 °f.m³/D. Les locaux sont utilisés 5 jours par semaine toute l'année. La régénération ne peut être faite que la nuit. Le prix du sac de 25 kg de sel est 10€ H.T. et celui de l'eau de 4€ H.T./m³. Chaque intervention de recharge de bac à sel est estimée à un coût moyen de 60€ H.T. (manutention, stockage, frais divers)

- 3.1 Déterminer le prix de la maintenance annuelle pour chacun des appareils, et choisir celui qui aura le moindre coût de maintenance (présenter l'étude sous forme d'un tableau synthétique, document réponse [12 A], les calculs seront détaillés à part. (Prendre les valeurs mini des caractéristiques pour simplifier les calculs).

Extrait du catalogue PERMO :

Caractéristiques du 6000 A4X CONTROL vanne automatique (cycle 5 temps)			6050	6075
Volume de résine		dm ³	50	75
Capacité d'échange	mini	°f.m ³	200	420
	maxi		250	485
Consommation de sel par régénération	mini	kg	4.5	12
	maxi		8	16.5
Consommation d'eau par régénération		litre	350	560
Autonomie du bac à sel	mini		20	15
Nombre de régénération (en fonction de la capacité d'échange)	maxi		14	11

BTS – FLUIDES – ENERGIES – ENVIRONNEMENTS – OPTION D. MAINTENANCE		SESSION 2004
FEDEISI	DUREE : 4 H	COEFFICIENT 4
EPREUVE : E 3 – ETUDE DES INSTALLATIONS		Page 5 / 6

ETUDE N° 3

ÉTUDE D'UNE CTA, DU CIRCUIT DE CHAUFFAGE ET DE LA CONSOMMATION D'ENERGIE DU CIRCUIT DE RADIATEURS

Partie n°1 Analyse technique

- 1.1 Dans le document du schéma de principe général des installations (document 1 A) donner le nom, et expliquer la fonction des éléments aux repères suivants :
- A situé en (A-1)
 - B1 situé en (D-5)
 - B2 situé en (E-5)

Partie n°2 Logique de fonctionnement

- 2.1 Représenter en unifilaire, toutes les liaisons des éléments intervenant dans cette chaîne de sécurité concernée par l'élément A (situé en A-1) de cette centrale de traitement d'air sur le document réponse 7 A (utiliser des flèches pour indiquer le sens des actions et/ou des informations).
- 2.2 Détailler la logique de fonctionnement de cette chaîne de sécurité par un chronogramme sur une des parties graphiques de la feuille (document réponse 8 A) du *guide de conduite et d'entretien*.

Partie n°3 Dimensionnement du système

Le réseau du circuit de radiateurs ne comporte pas de comptage d'énergie. Le responsable de site souhaite connaître la dépense due au chauffage, d'après le relevé météo des degrés jours du lieu (voir le tableau ci-dessous). On simplifiera les calculs en prenant les caractéristiques du bâtiment suivantes :

- ⇒ $U_{bat.S} : 15 \text{ kW.K}^{-1}$
- ⇒ Température intérieure de non chauffage : $T_{inc} : 16 \text{ °C}$
- ⇒ Température de base extérieure : -10°C
- ⇒ Rendement global de l'installation : 80 %

- 3.1 Calculer la dépense d'énergie pour la période du 1er Octobre au 30 Avril

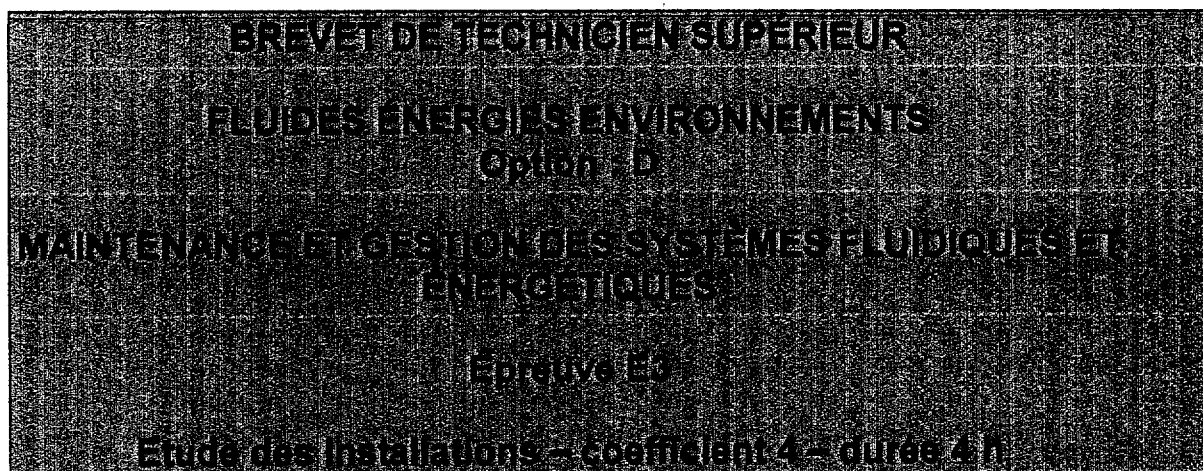
La mise en place d'un compteur de chaleur s'impose.

- 3.2 Indiquer le point de fonctionnement et le réglage actuels des pompes (document réponse 9 A).
- 3.3 Quel sera le réglage à effectuer après la pose du compteur et que devrait-on faire pour conserver le même débit dans l'installation.
- 3.4 D'après un exemple de modes opératoires (document 10 A), décrire les modes opératoires pour effectuer la pose du compteur seul par un ouvrier de maintenance (on ne s'occupera pas du raccordement électrique, raccords à brides, travail à 1.50 m du sol) sur le circuit (fiche de modes opératoires document réponse 11 A).

Données :

Données météo du site :		<u>Perte de charge du compteur d'énergie :</u> $\Delta p :$ 0.80 mCE	<u>Relevé des caractéristiques actuelles de la pompe :</u> débit : 12 m ³ /h hauteur manométrique : 3 mCE
PERIODE	DJU ₁₆		
OCT	92		
NOV	318		
DEC	431		
JANV	372	<u>Calcul de l'énergie en fonction des degrés.jours :</u> $Wc = 24 \cdot Ubat \cdot S \cdot DJU T_{inc} \cdot \eta_{glob}^{-1}$	
FEVRIER	269		
MARS	252		
AVRIL	176		

BTS – FLUIDES – ENERGIES – ENVIRONNEMENTS – OPTION D MAINTENANCE		SESSION 2004
FEDEISI	DUREE : 4 H	COEFFICIENT 4
EPREUVE : E 3 – ETUDE DES INSTALLATIONS		Page 6 / 6

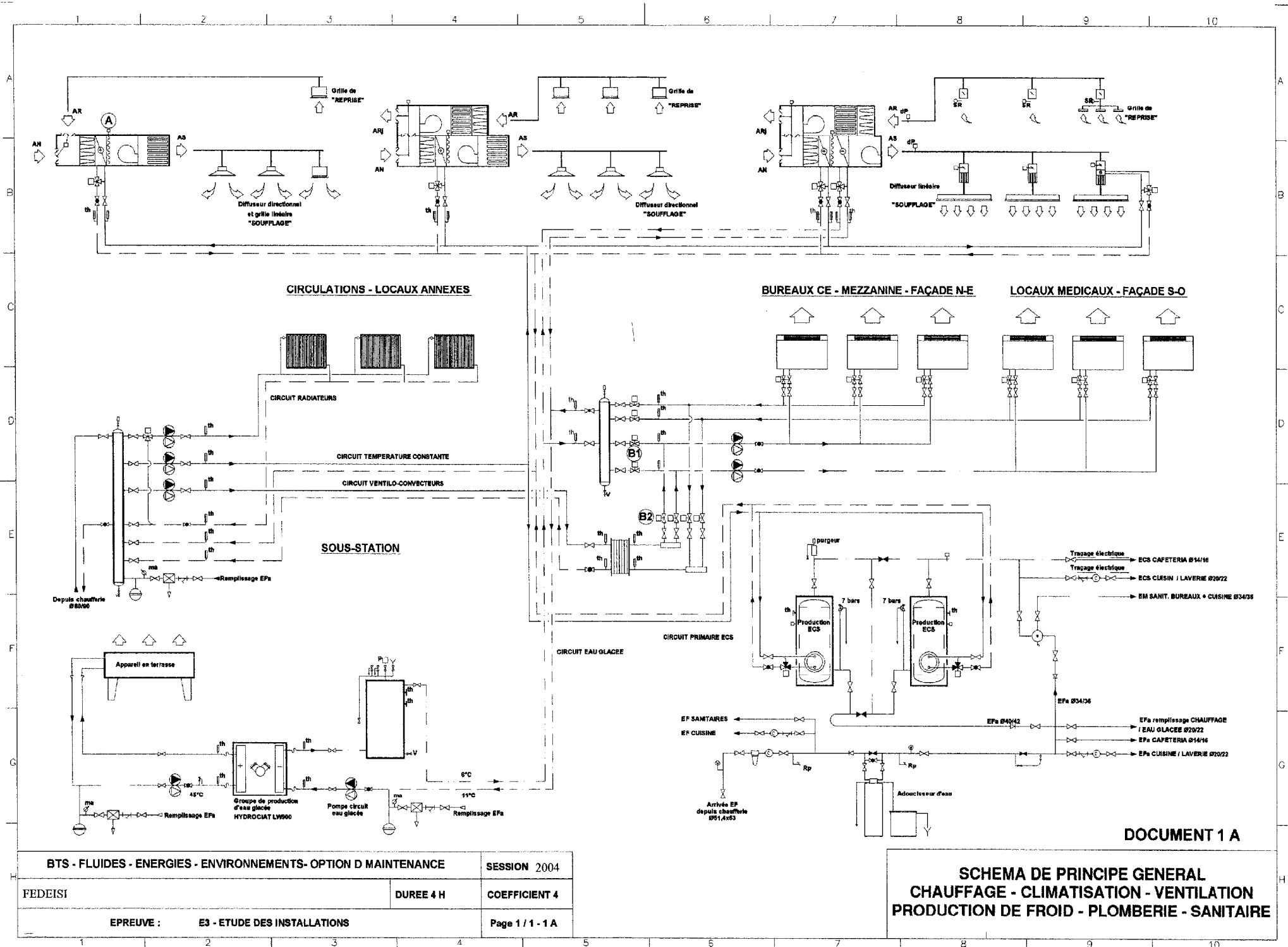


ANNEXES

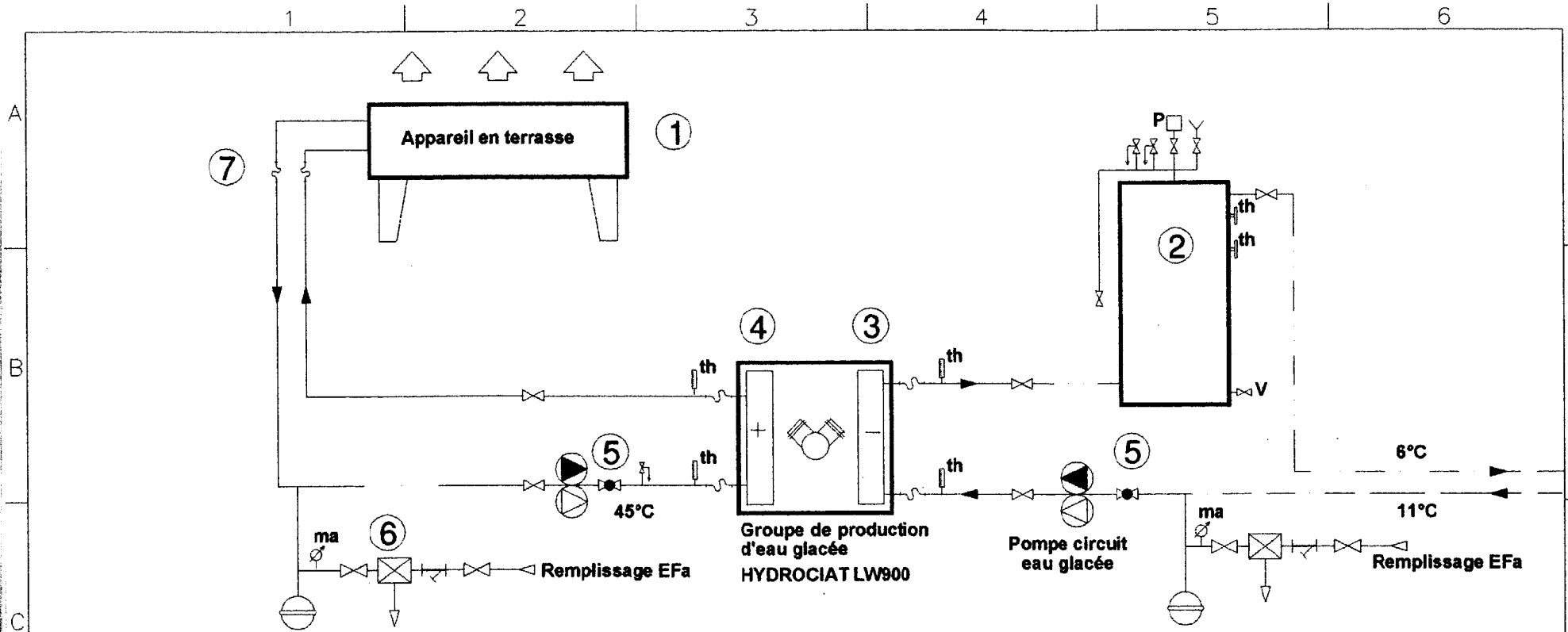
12 documents dont 9 à rendre :

REPERE DU DOCUMENT	NB DE PAGES DU DOCUMENT	DOCUMENT REPONSE A COMPLETER ET A RENDRE	DESIGNATION
1 A	1		schéma de principe général des installations
2 A	1	X	schéma de principe système de production de froid
3 A	1	X	livret de climatisation
4 A	1		documents d'un constructeur sur la maintenance d'un groupe de production de froid
5 A	2	X	fiches de la gamme de maintenance
6 A	1	X	schéma de principe du système d'échange d'ion et de préparation d'eau chaude sanitaire
7 A	1	X	schéma de principe de la centrale de traitement d'air
8 A	1	X	guide de conduite et d'entretien
9 A	1	X	courbier de pompe
10 A	1		exemple de modes opératoires
11 A	2	X	fiche de modes opératoires
12 A	1	X	tableau de synthèse du choix de l'échangeur d'ions

BTS – FLUIDES – ENERGIES – ENVIRONNEMENTS – OPTION D. MAINTENANCE		SESSION 2004
FEDEISI	DUREE : 4 H	COEFFICIENT 4
EPREUVE :	E 3 – ETUDE DES INSTALLATIONS	Page 1 / 1



BTS - FLUIDES - ENERGIES - ENVIRONNEMENTS- OPTION D MAINTENANCE		SESSION 2004
FEDEISI	DUREE 4 H	COEFFICIENT 4
EPREUVE : E3 - ETUDE DES INSTALLATIONS		Page 1 / 1 - 1 A



DOCUMENT A RENDRE

DOCUMENT 2 A

⑦		
⑥		
⑤		
④		
③		
②		
①		
Rep.	Désignation	Fonction principale

BTS - FLUIDES - ENERGIES - ENVIRONNEMENTS - OPTION D MAINTENANCE	SESSION 2004
FEDEISI	DUREE 4 H COEFFICIENT 4
EPREUVE : E3 - ETUDE DES INSTALLATIONS	Page 1 / 1 - 2 A

SCHEMA DE PRINCIPE

SYSTEME DE PRODUCTION DE FROID

Examen ou concours :
 Spécialité/Option :
 Repère de l'épreuve :
 Épreuve/sous-épreuve :
 (Préciser, si vous l'avez, le sujet choisi) ☐ ☐

Série* :

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

[illegible]

13.1 -Planning des maintenances

Une maintenance régulière est indispensable pour optimiser la durée de vie et la fiabilité de l'équipement. Les opérations de maintenance doivent être effectuées selon le planning ci-dessous:

Service	Périodicité
A	Hebdomadaire
B	Mensuelle
C	Annuelle
D	Cas particuliers

13.2-Descriptif des opérations de maintenance

Les équipements sont livrés avec une huile Polyol Ester (POE). Ne jamais utiliser d'huile autre que celle approuvée par Carrier. Sur demande Carrier peut effectuer une analyse d'huile de votre installation.

SERVICE A

Test de fonctionnement à pleine capacité

Vérifier les valeurs suivantes:

- la pression de refoulement compresseur HP
- la pression d'aspiration compresseur BP
- la charge au voyant liquide
- la différence de température entre l'entrée et la sortie d'eau au niveau de l'échangeur

Vérifier l'état des alarmes**Service B**

Effectuer les opérations du service A

Circuit frigorifique

- vérifier l'état de propreté des échangeurs à air et le nettoyer une fois par an au minimum ou plus si l'environnement de l'équipement est particulièrement difficile. Pour le nettoyage, respecter les recommandations Carrier. Ceci permettra en outre de garantir les performances de la machine.
- Test de fonctionnement à pleine charge. En plus des vérifications du service A, valider les valeurs de:
 - la température de refoulement au compresseur
 - le niveau d'huile des compresseurs
 - le sous refroidissement liquide réel
 - la surchauffe du détendeur
 - sur les pompes à chaleur vérifier le bon dégivrage de la batterie air
- Vérification de l'humidité du fluide frigorigène par l'indicateur coloré du voyant liquide. Si la couleur a viré au jaune, changer la charge et remplacer le déshydrateur après avoir effectué une recherche de fuite sur le circuit.

Electricité

- Vérifier le serrage des connexions électriques, des contacteurs, disjoncteur et transformateur. Vérifier l'état des contacteurs, des fusibles et des condensateurs le cas échéant.
- Effectuer un quick test (se référer à la notice de la régulation).

Mécanique

- Vérifier que rien ne vient entraver la rotation de l'hélice de ventilation de l'échangeur à air.

Hydraulique

- Vérifier l'étanchéité du circuit.

SERVICE C

Effectuer les opérations du service B.

Circuit frigorifique

- Vérifier l'étanchéité du circuit et qu'il n'y a pas eu de dommages sur les tuyauteries.
- Effectuer un test de contamination de l'huile: en cas de présence d'acide, d'eau ou de particules métalliques remplacer l'huile du circuit.
- Vérifier l'état et la fixation du train thermostatique du détenteur.
- Test de fonctionnement à pleine charge. En plus des vérifications du service B, valider les valeurs des pincements entrée et sortie des échangeurs.
- Vérifier le fonctionnement des pressostats haute pression (HP) et basse pression (BP). Les remplacer en cas de défaillance.
- Vérifier l'encrassement du déshydrateur (par le delta température sur la tuyauterie cuivre). Le remplacer si besoin.

Electricité

- Vérifier l'état des fils électriques et de leur isolant. Faire un test de fonctionnement des réchauffeurs électriques évaporateur, carter compresseur, tuyauterie et détenteur le cas échéant.
- Vérifier l'isolement phase/terre sur les compresseurs, ventilateurs et pompes.
- Vérifier l'état des enroulements sur les compresseurs, ventilateurs et pompes.

Mécanique

- Vérifier le serrage des vis de fixation des tourelles de ventilation, des ventilateurs, des compresseurs et du coffret électrique"
- Vérifier qu'il n'y a pas de pénétration d'eau dans le coffret électrique.
- Toutes les parties métalliques de l'unité (châssis, panneaux d'habillage, coffrets électriques, échangeurs...) sont protégées contre la corrosion par une couche de peinture poudre ou liquide. Toutefois pour éviter des risques de corrosion cavernieuse pouvant apparaître lors de la pénétration d'humidité sous les revêtements protecteurs, il est nécessaire de procéder à des contrôles périodiques de l'état des revêtements (peinture).

Hydraulique

- Nettoyer le filtre à eau.
- Purger en air le circuit.
- Vérifier le bon fonctionnement du détecteur de débit d'eau.
- Vérifier l'état de l'isolant thermique de la tuyauterie. Vérifier le débit d'eau par le delta Pression de l'échangeur (avec le manomètre).
- Vérifier la concentration de la protection antigèle (EG ou PG).
- Vérifier l'état du fluide caloporteur ou la qualité de l'eau. Vérifier l'état de corrosion des tubes aciers.

SERVICE D

- Pompe simple et pompe double
- Garniture mécanique: remplacer tous les 13 000 H de fonctionnement
- Roulement: remplacer tous les 20 000 H de fonctionnement.

Extrait du manuel de maintenance – Refroidisseur de liquide – Sté CARRIER - DOCUMENT 4 A

BTS – FLUIDES – ENERGIES - ENVIRONNEMENTS - OPTION D : MAINTENANCE		SESSION 2004
FEDEISI	DUREE : 4 H	COEFFICIENT 4
EPREUVE :	E 3 – ETUDE DES INSTALLATIONS	Page 1 / 1 – 4 A

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

Examen ou concours : Série* :

Spécialité/Option :

Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :
(Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

Épreuve/sous-épreuve : ...
(Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

[illegible]

Examen ou concours :

Spécialité/Option :

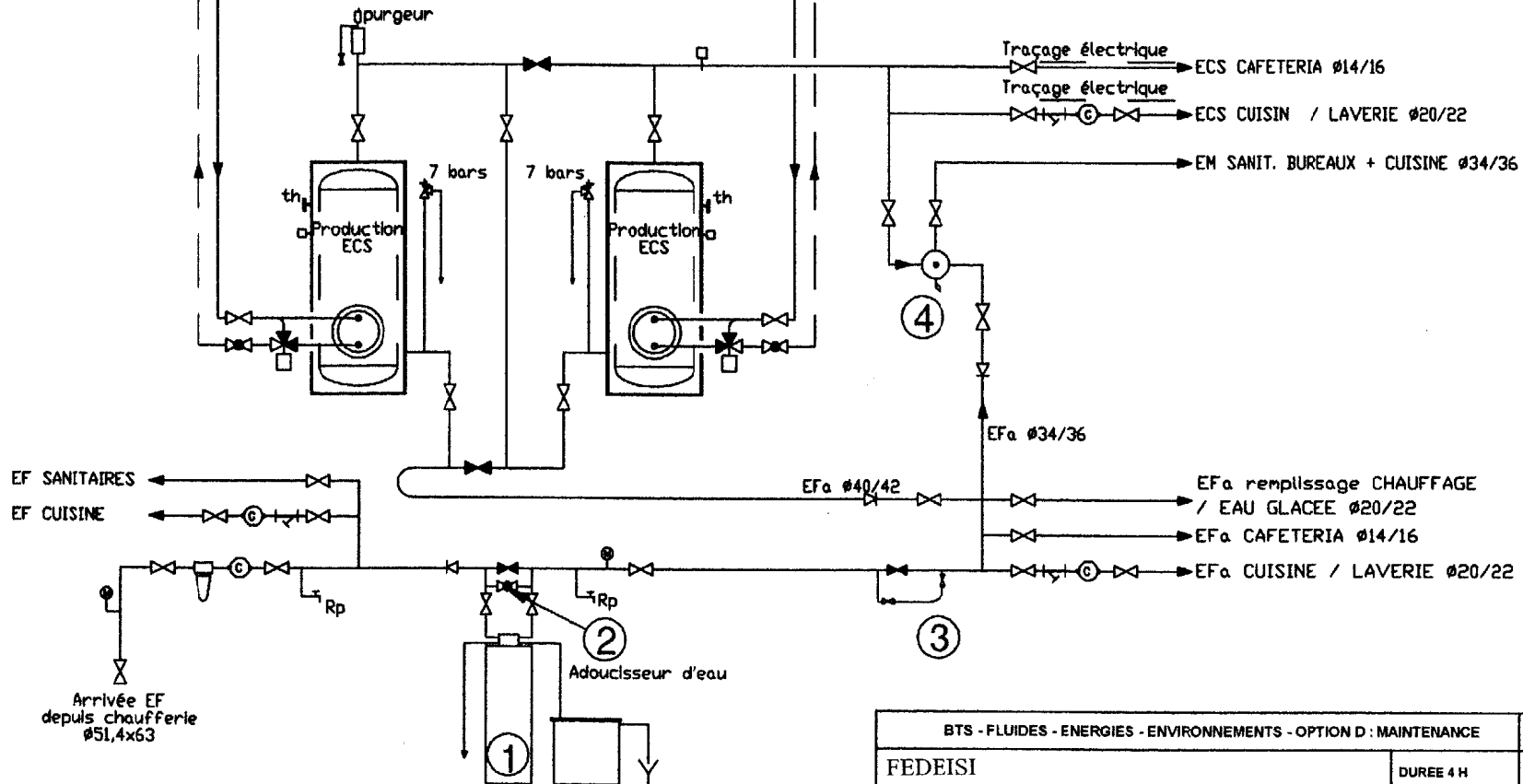
Série* :

Épreuve/sous-épreuve :

(Préciser, suivi s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

CIRCUIT PRIMAIRE ECS



BTS - FLUIDES - ENERGIES - ENVIRONNEMENTS - OPTION D : MAINTENANCE

SESSION 2004

FEDEISI

DUREE 4 H

COEFFICIENT 4

EPREUVE : E3 - ETUDE DES INSTALLATIONS - OPTION D Maintenance

Page 1 / 1 - 8 A

DOCUMENT A RENDRE

DOCUMENT 6 A

SCHEMA DE PRINCIPE
TRAITEMENT D'EAU - ECS

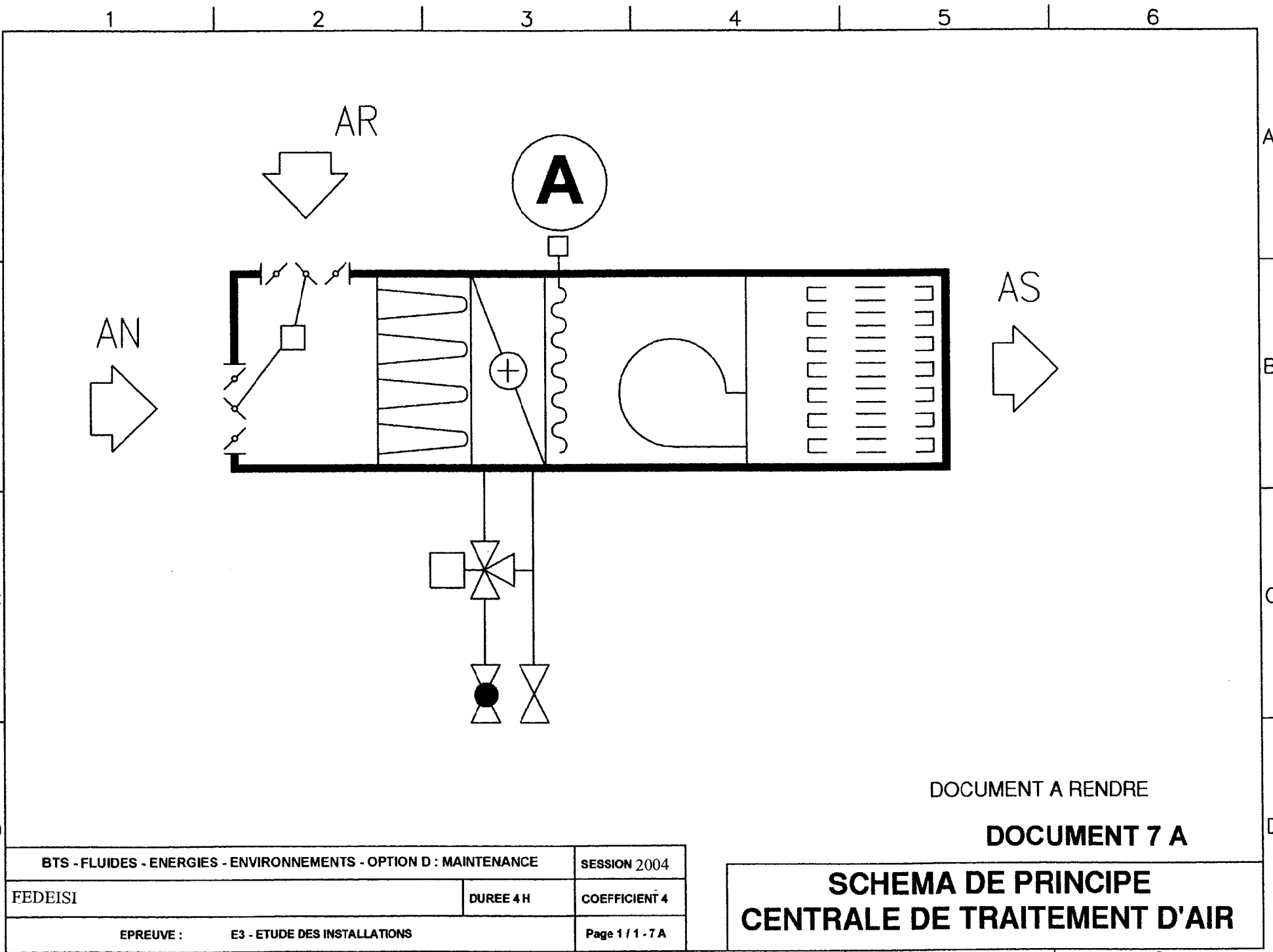
④		
③		
②		
①		
Rep.	Désignation	Fonction principale

1 2 3 4 5 6 7 8

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

Examen ou concours : Série* :
 Spécialité/Option :
 Repère de l'épreuve :
 Épreuve/sous-épreuve :

NE RIEN ÉCRIRE



DOCUMENT A RENDRE

DOCUMENT 7 A

BTS - FLUIDES - ENERGIES - ENVIRONNEMENTS - OPTION D : MAINTENANCE		SESSION 2004
FEDEISI	DUREE 4 H	COEFFICIENT 4
EPREUVE : E3 - ETUDE DES INSTALLATIONS		Page 1 / 1 - 7 A

**SCHEMA DE PRINCIPE
CENTRALE DE TRAITEMENT D'AIR**

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

Examen ou concours : Série* :
Spécialité/Option :
Repère de l'épreuve :
Épreuve/sous-épreuve :
(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Réglages des organes de sécurité des équipement de traitement d'air						
Désignation équipement						Commentaires
Pressostat soufflage	mmCE					
Pressostat préfiltres	mmCE					
Pressostat filtres	mmCE					
Thermostat antigel	°c					

REGLAGES DES RELAIS MAGNETO-THERMIQUES ET TEMPORISATIONS EQUIPEMENTS DE TRAITEMENT D'AIR										
Désignation équipement										Commentaires
		PV	GV	PV	GV	PV	GV	PV	GV	
Moteur soufflage	A/A									
	U/U									
Couplage	Y Δ									
Etoile/triangle	sec.									
Moteur extraction	A/A									
	U/U									
Couplage	Y Δ									
Etoile/triangle	sec.									
Moteur pompe laveur	A									
	U									

SCHEMAS POUR REGULATIONS

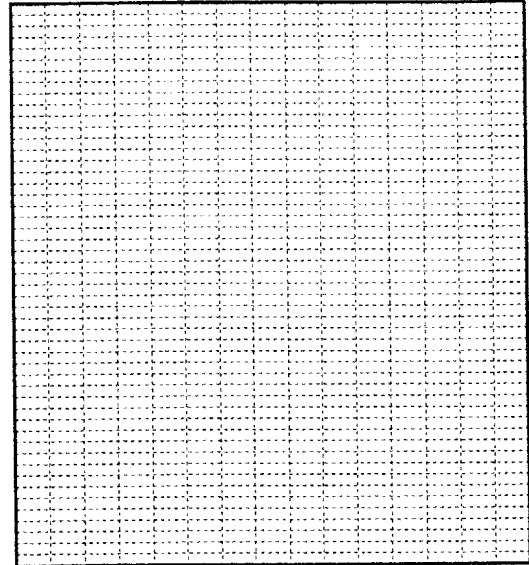
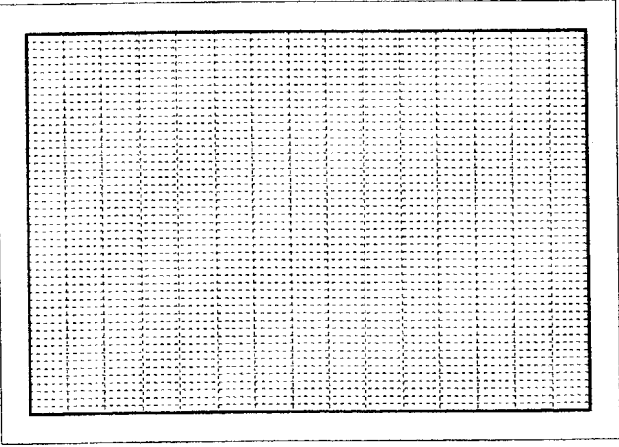
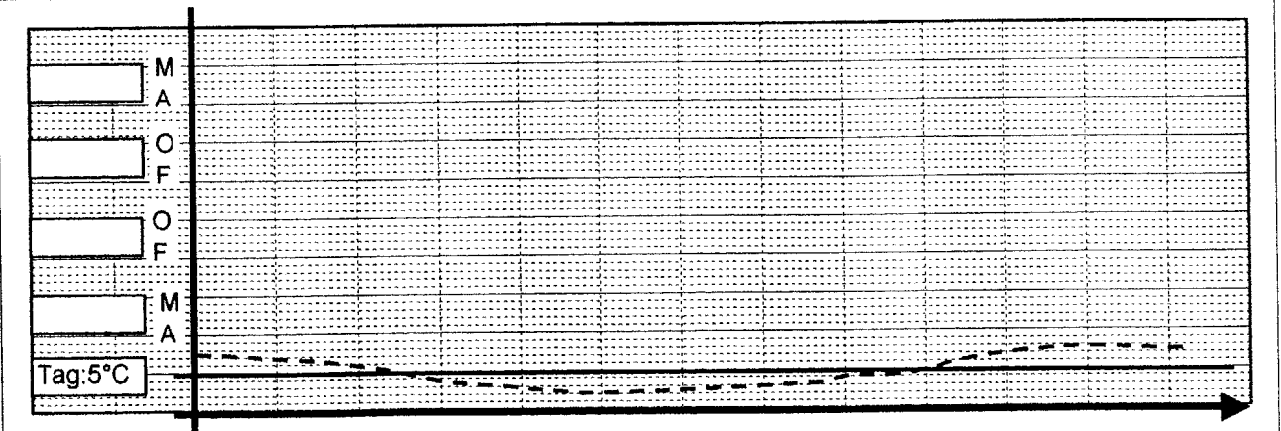


DIAGRAMME (titre à compléter)



Examen ou concours : Série* :

Spécialité/Option :

Repère de l'épreuve :

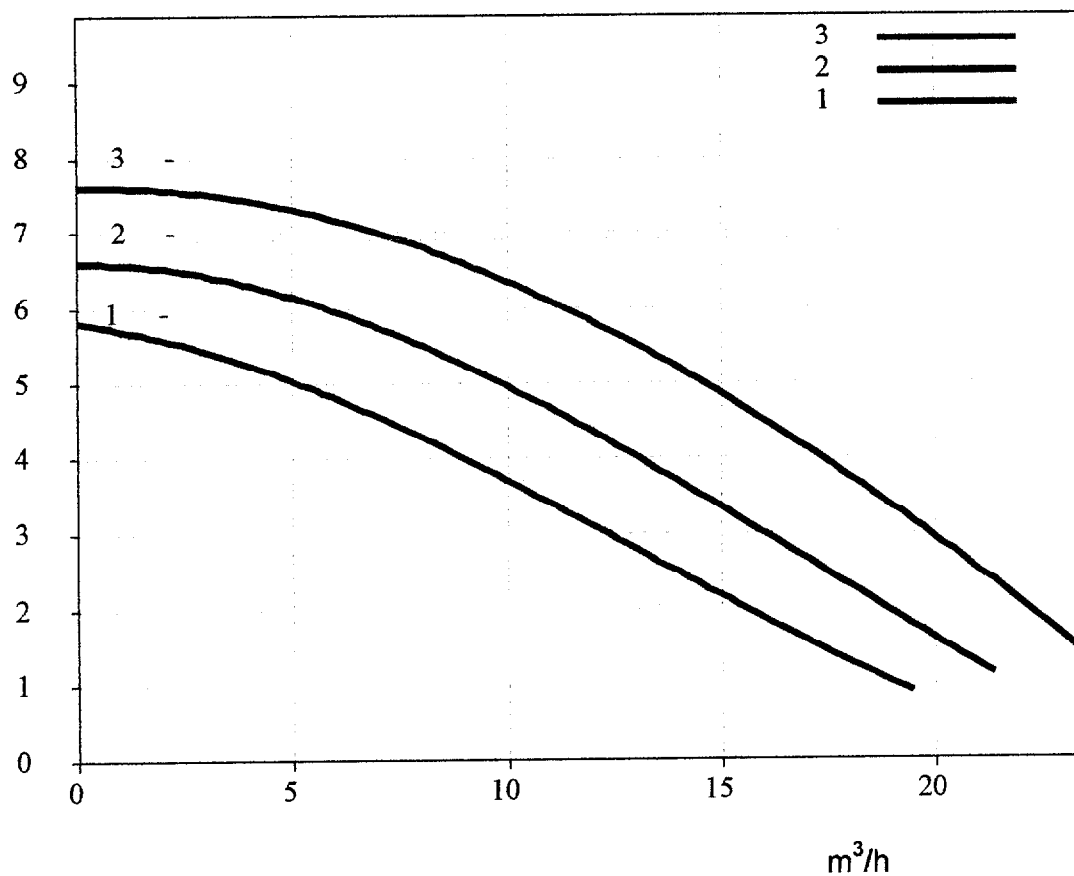
Épreuve/sous-épreuve :
(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)Numérotez chaque
page (dans le cadre
en bas de la page)
et placez les feuilles
intercalaires dans
le bon sens.

DOCUMENT 9 A

DOCUMENT A RENDRE

COURBIER DE POMPE

mCfluide



MODES OPERATOIRES		POSTE DE TRAVAIL : RESEAUX DE PRODUCTION DE CHALEUR DE LA CHAUDIERE 2		O T : 278	Page : 1/1
DEROULEMENT DU TRAVAIL	MOYENS UTILISES	RISQUES PREVISIBLES	MESURES DE PREVENTION	OBSERVATIONS	
DEPOSE INSTALLATION EXISTANTE					
- Arrêt de fonctionnement des installations hydraulique et électrique.	- A effectuer par le chef de chauffe de la centrale sur le site et jamais par du personnel autre.	- Tout ou partie des canalisations sous pression et conduits électriques sous tension non maîtrisées, non connues.	- Information du personnel du chantier par le conducteur de travaux/chef de chantier.		
- Vidange des réseaux avant découpe pour évacuation et mise hors tension des éléments électriques	Dito ci-dessus	- Rupture de robinetterie sous pression / inondation - Electrification - Electrocution	- Repérage de tous les réseaux (hydraulique et électrique) avant coupure avec le chef de chauffe		
- Repérage des réseaux et/ou tout ou partie des installations à découper.	- Par bande de peinture sur tube et sur canalisation électrique - Repérage sur murs/socles	- Blessures aux yeux - Blessures aux mains - Chute de plain pied - Chutes de hauteur	- Port des protections individuelles - Vérification avant usage du bon état des appareils		
- Démontage tuyauterie, - vannes de chaudière, pompe de maintien de pression...	- Disqueuse - Tronçonneuse - Échafaudage	- Blessures aux yeux - Blessures aux mains - Chute de plain pied - Chutes de hauteur	- Port de protections individuelles - Vérification avant usage du bon état des appareils		
- Entreposage des éléments découpés et déposés	- Manutention manuelle - Manutention transpalette (selon poids et volume)	- Tour de reins - Renversement de charge	- Information à la sécurité par le chef de chantier		
- Transport et acheminement du matériel déposé vers les bennes pour évacuation hors du site	- Personnel - Personnel sous-traitant	- Blessures aux mains - Chute de plain pied - Tour de reins - Renversement de charge	- Consignes de sécurité - Suivant plan d'acheminement		

BTS – FLUIDES – ENERGIES – ENVIRONNEMENTS – OPTION D : MAINTENANCE		SESSION 2004
FEDEISI	DUREE : 4 H	COEFFICIENT 4
EPREUVE : E 3 – ETUDE DES INSTALLATIONS		Page 1 / 1 – 10 A

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens.

Examen ou concours : Série* :
 Spécialité/Option :
 Repère de l'épreuve :
 Épreuve/sous-épreuve :
 (Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

DOCUMENT 11 A

DOCUMENT A RENDRE

MODES OPERATOIRES		POSTE DE TRAVAIL :		O T :	Page : 1/2
DEROULEMENT DU TRAVAIL	MOYENS UTILISES	RISQUES PREVISIBLES	MESURES DE PREVENTION	OBSERVATIONS	

BTS – FLUIDES – ENERGIES – ENVIRONNEMENTS – OPTION D : MAINTENANCE		SESSION 2004
FEDEISI	DUREE : 4 H	COEFFICIENT 4
EPREUVE : E 3 – ETUDE DES INSTALLATIONS		Page 1 / 2 – 11 A

MODES OPERATOIRES		POSTE DE TRAVAIL :		OT :	Page : 2/2
DEROULEMENT DU TRAVAIL	MOYENS UTILISES	RISQUES PREVISIBLES	MESURES DE PREVENTION	OBSERVATIONS	

Examen ou concours : Série* :

Spécialité/Option :

Repère de l'épreuve :

Épreuve/sous-épreuve :
(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuilles intercalaires dans le bon sens

BTS – FLUIDES – ENERGIES – ENVIRONNEMENTS – OPTION D : MAINTENANCE		SESSION 2004
FEDEISI	DUREE : 4 H	COEFFICIENT 4
EPREUVE : E 3 – ETUDE DES INSTALLATIONS		Page 2 / 2 – 11 A

Numérotez chaque page (dans le cadre en bas de la page) et placez les feuillets intercalaires dans le bon sens.

Examen ou concours : Série* :
 Spécialité/Option :
 Repère de l'épreuve :
 Épreuve/sous-épreuve :
 (Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)

TABLEAU DE SYNTHÈSE DU CHOIX DE L'ÉCHANGEUR D'IONS

**DOCUMENT 12 A
A RENDRE**

TYPE D'ÉCHANGEUR		6050	6075
CAPACITÉ D'ÉCHANGE NÉCESSAIRE			
capacité d'échange prise en compte	CATALOGUE		
nombre de régénérations	calculé		
Nombre de régénérations / capacité	arrondi		
consommation de sel par régénération	CATALOGUE		
consommation d'eau par régénération	CATALOGUE		
nombre de régénération par remplissage	CATALOGUE		

intervention sur 1 an			
1 an = semaines			
nombre de jours de fonctionnement par an			
nombre de régénérations annuelle			
arrondi supérieur			
nombre de remplissages annuels			
dito arrondis	arrondi		

coût annuel			
consommation d'eau			
prix de l'eau (euros / litre)			
consommation de sel			
prix du sac de sel (euros / 25 kg)			
prix d'un remplissage du bac à sel (euros / rempl.)			
total			

CHOIX DE L'APPAREIL

BTS – FLUIDES – ENERGIES – ENVIRONNEMENTS – OPTION D : MAINTENANCE		SESSION 2004
FEDEISI	DUREE 4 h	COEFFICIENT 4
EPREUVE : E3 - ETUDE DES INSTALLATIONS		Page 1 / 1 - 12 A