



MINISTÈRE
DE L'ÉDUCATION
NATIONALE

EFE GCE 2

SESSION 2019

**CAPLP
CONCOURS EXTERNE**

Section : GÉNIE CIVIL

Option : ÉQUIPEMENTS TECHNIQUES - ÉNERGIE

EXPLOITATION PÉDAGOGIQUE D'UN DOSSIER TECHNIQUE

Durée : 4 heures

Calculatrice électronique de poche - y compris calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique – à fonctionnement autonome, non imprimante, autorisée conformément à la circulaire n° 99-186 du 16 novembre 1999.

L'usage de tout ouvrage de référence, de tout dictionnaire et de tout autre matériel électronique est rigoureusement interdit.

Si vous repérez ce qui vous semble être une erreur d'énoncé, vous devez le signaler très lisiblement sur votre copie, en proposer la correction et poursuivre l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, vous devez la (ou les) mentionner explicitement.

NB : Conformément au principe d'anonymat, votre copie ne doit comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé consiste notamment en la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de la signer ou de l'identifier.

Tournez la page S.V.P.

A

INFORMATION AUX CANDIDATS

Vous trouverez ci-après les codes nécessaires vous permettant de compléter les rubriques figurant en en-tête de votre copie.

Ces codes doivent être reportés sur chacune des copies que vous remettrez.

► **Concours externe du CAPLP de l'enseignement public :**

Concours	Section/option	Epreuve	Matière
EFE	3100J	102	7398

1 – Définition de l'épreuve

À partir d'un dossier technique caractéristique de l'option choisie du concours, fourni au candidat, et comportant les éléments nécessaires à l'étude, l'épreuve a pour objectifs de vérifier que le candidat possède les connaissances techniques abordées et est capable d'élaborer tout ou partie de l'organisation d'une séance pédagogique, dont le thème est proposé par le jury, ainsi que les documents techniques et pédagogiques nécessaires (documents professeurs, documents fournis aux élèves).

Durée : quatre heures ; coefficient 1.

2 – Composition du dossier

2.1- Documents ressources techniques

DRT	Page	Intitulé
DRT 1	07 / 17	Caractéristiques de l'eau glycolée
DRT 2	08 / 17	Extrait du catalogue Trane

2.2 – Documents ressources pédagogiques

DRP	Page	Intitulé
DRP 1	13 / 17	Activités, tâches, compétences
DRP 2	15 et 16 / 17	Extrait du référentiel Bac Pro T.F.C.A. – Définition épreuve U33
DRP 3	17 / 17	Grille évaluation épreuve U33

2.3 – Documents Réponses

Les documents réponses à compléter ou à construire sont les suivants :

DQR	Page	Intitulé
DQR 1	01 / 12	Schéma de principe de la production de froid
DQR 2	02 / 12	Diagramme enthalpique R410A
DQR 3 1et 2	03 et 04 / 12	Diagrammes de l'air humide
DQR 4	05 / 12	Progression
DQR 5	06 / 12	Choix de séances
DQR 6	07 / 12	Fiche de préparation de séquence
DQR 7	08 et 09 / 12	Fiche de déroulement de la séquence
DQR 8	10 / 12	Fiche de déroulement de séance
DQR 9	11 / 12	Fiche de préparation CCF
DQR 10	12 / 12	Choix des équipements

3 – Durées conseillées

Parties	Durée en minutes
Lecture du sujet	30
Etude technique : Installation frigorifique (page 6)	30
Etude technique : Installation de climatisation (page 6)	30
Etude pédagogique : Préparation d'une séquence (pages 11 à 13)	90
Etude pédagogique : Evaluation certificative (page 14)	60
Total :	240

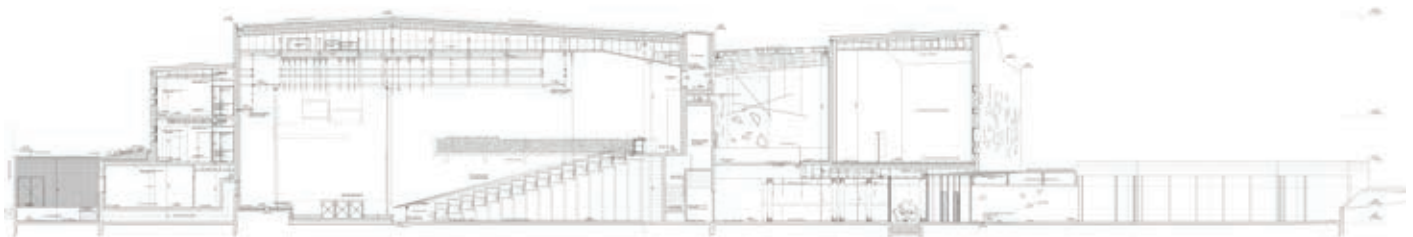
Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 1 /17

4- Extraits du CCTP CVC - Salle des Musiques Actuelles

La salle des musiques actuelles, objet du présent marché, est un ensemble composé d'une grande salle jaugeant entre 400 et 1200 places selon sa configuration, de studios suffisamment vastes pour être utilisés comme salles de spectacles ainsi que de l'ensemble des locaux annexes permettant d'en assurer le bon fonctionnement.

Le projet est composé d'un bâtiment en R+1 comprenant :

- RDC : Hall d'accueil avec bar comptoir, PC sécurité, vestiaires, grande salle de spectacle, zone logistique et quai de livraison, sanitaires, parvis extérieur avec espace de restaurant.
- R+1 : Studios de musique, locaux de préparation des artistes, sanitaires, régie et balcon de la grande salle de spectacle.



Les principales prestations de CVC consisteront en la mise en place :

- à l'extérieur du bâtiment, d'un groupe froid à condensation à air, qui permettra la production d'eau glacée,
- en local technique du bâtiment, d'une production de chaleur via un échangeur sur le réseau urbain,
- la distribution sera du type "quatre tubes",
- de centrales de traitement d'air pour la salle de spectacle, le hall et le grand studio,
- de centrales double flux de traitement d'air neuf,
- de ventilo-convecteurs ou d'unités de traitement d'air pour le chauffage et le rafraîchissement des locaux bureaux, studios, multimédia,
- des groupes de ventilation mécanique pour les sanitaires.

4.1 DONNEES DE BASES

Conditions extérieures de base :

- ✓ Hiver : -15°C
- ✓ Été : 30°C

Conditions intérieures :

- ✓ Locaux chauffés : 19°C
- ✓ Locaux chauffés et climatisés : Hiver : 19°C / Été : 26°C

Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 2 /17

Températures des fluides :

Ces régimes doivent être pris en compte pour le dimensionnement des matériels à mettre en place dans le cadre du présent marché :

- Réseau chauffage = 80°C/60°C
- Réseau eau glacée = 7°C/12°C

Les réseaux d'alimentation en eau chaude et en eau glacée de la salle de spectacle seront à température constante et débit variable.

4.2 PRODUCTION D'EAU GLACEE

La production d'eau glacée sera assurée par un groupe froid de marque Trane type CGAM ou techniquement équivalent. Le groupe sera installé à l'extérieur sur une zone technique accolée à l'air de livraison.

Ce groupe froid sera destiné à alimenter en eau glacée les équipements suivants :

- CTA Double Flux de la salle de concert.
- Ventilateurs convecteurs des studios et des locaux Multimédia et PC sécurité au RDC.
- CTA double flux du studio en double hauteur au R+1.

Il sera réalisé une distribution 4 tubes (un circuit eau glacée et un circuit eau chaude).

La production d'eau glacée sera réalisée par un refroidisseur de liquide monobloc à condensation par air pour installation extérieure.

Le refroidisseur utilisera le fluide frigorigène R410A, et sera équipé de compresseurs scroll.

Modèle : CGAM

Données évaporateur :

- Température Entrée évaporateur : **12.00°C**
- Température Sortie évaporateur : **7.00 °C**
- **On considérera une température moyenne à 10°C.**
- Débit évaporateur 11,25 L.s⁻¹
- Eau glycolée à 30 %

Données condenseur :

- Plage température Condenseur : Basse température ambiante (- 18°C / + 46°C)
- Température ambiante : 35.00°C
- Altitude 0.0 m
- Nombre de ventilateurs du condenseur : 6
- Puissance totale des moteurs ventilateurs : 2.20 kW

4.3 TRAITEMENT DE LA SALLE DE CONCERT

Le chauffage, la climatisation et le renouvellement d'air de la salle de concert seront assurés par une centrale de traitement d'air double flux à échangeur à roue.

La batterie chaude, la batterie froide et la puissance des ventilateurs (débits d'air) de la CTA seront dimensionnées pour assurer une température intérieure de 19°C en hiver pour -15°C de température extérieure et 26°C en été pour 30°C de température extérieure, tout en considérant l'occupation maximale de la salle (soit environ 1200 personnes).

La centrale sera munie d'un **échangeur à roue** à haut rendement de récupération ainsi que d'une **sonde CO₂** sur la reprise d'air.

Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 3 /17

La CTA sera de type **CCTA083** de marque Trane ou équivalent et aura les caractéristiques suivantes:

Section 1 : Reprise

Longueur : 1930 mm Poids : 663 kg

Filtre synthétique :

- Matériau : Fibre synthétique
- Efficacité : Classe G4 EN779
- Perte de charge initiale : 108 Pa

Ventilateur de reprise :

- Type de ventilateur : Pales arrières
- Débit d'air max : **35 000 m³/h**
- Débit d'air min : **12 000 m³/h**

Section 2 : Récupération d'énergie

Type : Roue

Modèle N°1 TI AL 25 N v4 C K AT

Données mode hiver

- Débit air neuf : **35 000 m³/h**
- Caractéristiques entrée (sortie) air neuf : -15.0°C/90.0% (8.6°C/75.0%)
- Débit d'air extrait : **35 000 m³/h**
- Caractéristiques entrée (sortie) air extrait : 19.0°C /50.0% (-4.6°C/99.0%)

Données mode été

- Débit air neuf : **35 000 m³/h**
- Caractéristiques entrée (sortie) air neuf : 30.0°C /35.0% - (28.8°C /37.0%)
- Débit d'air extrait : **35 000 m³/h**
- Caractéristiques entrée (sortie) air extrait : 26.0°C /40.0% - (27.8°C /38.0%)

- **Registre d'air extrait** en Aluminium, Motorisable (sans cadran ni tringlerie) Lames standard
- **Registre d'air neuf** en Aluminium Motorisable (sans cadran ni tringlerie) Lames standard

Filtre synthétique : Matériau en Fibre synthétique

Section 3 : Soufflage

Batterie Froide :

Tubes : Cu Fluide : Eau

Caractéristiques entrée air : 30.0°C / 35%

Caractéristiques sortie air : 16.0°C / ? % Régime d'eau : 7 / 12 °C

Batterie Chaude :

Tubes : Cu P. totale (kW) : **113.2** Fluide : Eau

Te/Ts : 80 /60 °C Débit : 4853 kg/h

Ventilateur de soufflage :

Type de ventilateur : Pales arrières

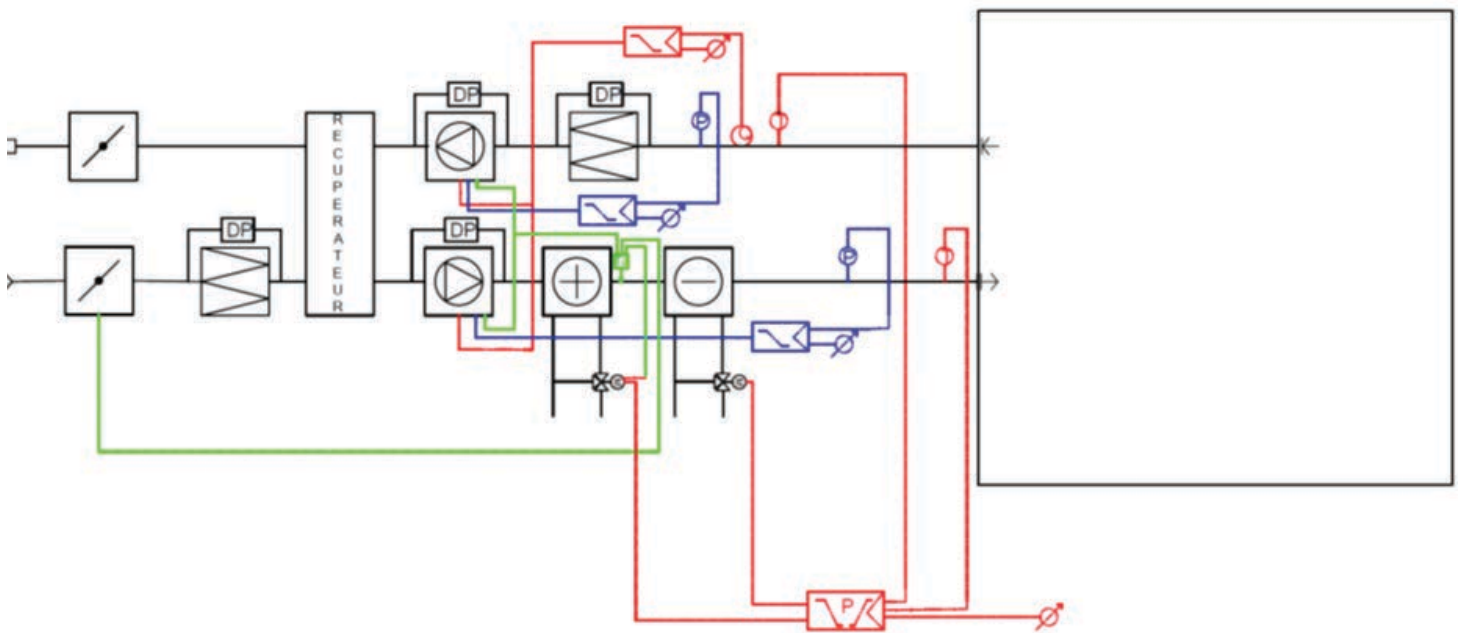
Débit d'air max : **35 000 m³/h**

Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 4 /17

Débit d'air min : 12 000 m³/h

Principe de régulation de la CTA Salle de spectacle :

- Maintien de la température reprise à une valeur constante par action en séquence P/PI avec signal 0-10V sur la vanne de la batterie chaude et/ou sur la vanne de la batterie froide.
- Une sonde de température placée au soufflage agira en limite haute et basse.
- Maintien du débit d'air soufflé et extrait constant, par action sur les variateurs de vitesse des ventilateurs de soufflage et de reprise (commande 0-10V) en fonction de la pression prise dans les gaines.
- Contrôle de vitesse de ventilation selon sonde CO₂ : la sonde fournit la correction pour la vitesse de ventilation en fonction de l'augmentation de CO₂, signal 0-10V.
- Sécurité antigel : arrêt de la CTA, fermeture du registre d'air neuf et ouverture de la vanne 2 voies.
- Contrôle encrassement filtres par pressostat différentiel.
- Contrôle débit d'air par pressostat différentiel.
- Détection de fumée : en cas de déclenchement de la sécurité, arrêt de la CTA et fermeture du registre d'isolement.
- Le pilotage de la CTA pourra se faire par l'horloge (à programmes journaliers, hebdomadaires, mensuels ou annuels).



Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 5 /17

A- Étude Technique

Problématique : L'objectif de cette étude technique est de tester les connaissances du candidat dans des domaines qui serviront de support dans la partie pédagogique.

- Installation frigorifique

- A1** Compléter la nomenclature du schéma de principe de la production de froid en indiquant le nom et le rôle des différents appareils (Document réponse **DQR 1**).
- A2** Indiquer quel est le rôle du ballon tampon ?
- A3** De quel type de fluide frigorigène est le R 410A ? A quelle famille appartient-il ? Justifier votre réponse.
Sachant que ce fluide a pour caractéristiques : ODP = 0 et GWP (ou PRG) = 2088, quel est l'impact de ce fluide sur l'environnement ?
- A4** Déterminer la puissance frigorifique du groupe d'eau glacée nécessaire (vous utiliserez le tableau des caractéristiques de l'eau glycolée fourni **DRT 1**) et sélectionner le modèle adapté dans l'extrait du catalogue **DRT 2**.
- A5** Dans l'extrait du catalogue fourni (**DRT 2**) et pour le modèle de groupe sélectionné, indiquer les caractéristiques électriques nécessaires à l'alimentation de ce groupe (avec leurs unités).
Donner les valeurs de la puissance que devra fournir le réseau électrique et du coefficient EER pour le fonctionnement nominal.
Que signifie et que représente ce coefficient EER ? Comment est-il calculé ?
- A6** A partir du tracé de cycle sur le diagramme enthalpique fourni, compléter le tableau des caractéristiques des points (document réponse **DQR 2**).
Déterminer les valeurs de la surchauffe et du sous-refroidissement qui correspondent.
Conclure quant au fonctionnement de cette machine.

- Installation de climatisation

- A7** Expliquer le principe de fonctionnement d'un récupérateur de chaleur à roue.
- A8** Tracer sur le diagramme de l'air humide (document réponse **DQR 3/1**) les évolutions des airs neuf et extrait dans le récupérateur de chaleur en hiver et en été dans les conditions nominales. Compléter le tableau de valeurs.
Conclure.
- A9** Quel est le rôle d'une sonde de CO₂ placée sur la gaine de reprise de l'air ?
- A10** Tracer sur le diagramme de l'air humide (document réponse **DQR 3/2**) l'évolution de l'air dans la batterie froide. En déduire sa puissance. Conclure.

Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 6 /17

DRT 1 : Caractéristiques de l'eau glycolée

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DES FLUIDES THERMIQUES PHYSICAL DATA OF THERMAL FLUIDS

MEG 30%

solution aqueuse de monoéthylène glycol à 30%
30% monoethylene glycol aqueous solution

température de fusion : **-14.5°C**
freezing temperature

température θ temperature	masse volum. ρ density	chaleur spécifique C_p specific heat	viscosité dynamique μ dynamic viscosity	conductivité thermique λ thermal conductivity	pression de vapeur P_s vapor pressure
--	-----------------------------------	--	---	---	---

°C	kg/m ³	J/kg.K	kcal/kg.°C	Pa.s	kg/m.h	W/m.K	kcal/h.m.°C	Pa (abs)	bar(rel.) barg
-10	1057	3611	0,863	0,003465	25,908	0,464	0,399	254	
-5	1056	3620	0,865	0,002931	20,729	0,467	0,402	374	
0	1054	3629	0,867	0,002501	16,852	0,470	0,405	543	
5	1052	3639	0,869	0,002151	13,902	0,473	0,407	775	
10	1050	3650	0,872	0,001864	11,625	0,476	0,409	1092	
15	1048	3661	0,875	0,001626	9,843	0,478	0,411	1517	
20	1046	3672	0,877	0,001428	8,431	0,480	0,413	2081	
25	1044	3684	0,880	0,001262	7,299	0,482	0,415	2821	-0,99
30	1042	3696	0,883	0,001122	6,381	0,484	0,416	3780	-0,98
35	1040	3708	0,886	0,001003	5,630	0,486	0,418	5011	-0,96
40	1037	3721	0,889	0,000902	5,010	0,487	0,419	6574	-0,95
45	1035	3733	0,892	0,000814	4,493	0,489	0,420	8541	-0,93
50	1032	3746	0,895	0,000739	4,059	0,490	0,421	10995	-0,90
55	1030	3759	0,898	0,000674	3,692	0,491	0,422	14031	-0,87
60	1027	3772	0,901	0,000617	3,380	0,492	0,423	17755	-0,84
65	1025	3785	0,904	0,000567	3,112	0,493	0,424	22290	-0,79
70	1022	3798	0,907	0,000523	2,881	0,494	0,425	27772	-0,74
75	1020	3811	0,911	0,000485	2,681	0,495	0,426	34353	-0,67
80	1017	3824	0,914	0,000451	2,507	0,496	0,426	42203	-0,59
85	1015	3837	0,917	0,000420	2,355	0,496	0,427	51508	-0,50
90	1012	3850	0,920	0,000393	2,221	0,497	0,427	62472	-0,39
95	1009	3863	0,923	0,000369	2,103	0,497	0,428	75318	-0,26
100	1007	3876	0,926	0,000347	1,999	0,498	0,428	90290	-0,11
105	1004	3888	0,929	0,000328	1,906	0,498	0,429	107649	0,06
110	1002	3901	0,932	0,000310	1,824	0,499	0,429	127677	0,26
115	999	3914	0,935	0,000294	1,750	0,499	0,429	150678	0,49
120	997	3926	0,938	0,000279	1,684	0,499	0,430	176975	0,76
125	994	3939	0,941	0,000266	1,625	0,500	0,430	206913	1,06
130	992	3951	0,944	0,000254	1,572	0,500	0,430	240858	1,40
135	989	3963	0,947	0,000243	1,524	0,500	0,430	279198	1,78
140	987	3975	0,950	0,000233	1,481	0,500	0,430	322341	2,21
145	984	3987	0,953	0,000224	1,442	0,500	0,430	370717	2,69
150	982	3999	0,955	0,000215	1,407	0,501	0,431	424776	3,23
155	979	4011	0,958	0,000208	1,375	0,501	0,431	484993	3,84
160	977	4023	0,961	0,000200	1,347	0,501	0,431	551859	4,51
165	975	4034	0,964	0,000194	1,321	0,501	0,431	625889	5,25
170	972	4046	0,967	0,000188	1,297	0,501	0,431	707618	6,06
175	970	4057	0,969	0,000182	1,276	0,501	0,431	797601	6,96

	Concours externe CAPLP Génie civil option ETE	Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 7 /17

DRT 2 : Extrait du catalogue Trane



Caractéristiques générales

Tableau 5. CGAM - Rendement standard, package Ultra-silencieux - unités V DOUBLES

Taille		40	46	52	60	70	80	90	100
Performances Eurovent (1)									
Puissance nette (kW)		107,9	125,9	141,2	156,5	184,0	210,3	245,6	270,0
Puissance absorbée totale (kW)		39,6	43,1	49,8	58,9	68,3	78,5	87,6	100,6
EER		2,73	2,92	2,83	2,66	2,70	2,70	2,80	2,68
Alimentation électrique principale		400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50	400/3/50
Niveau de puissance acoustique (dBA)		85,4	85,3	85,5	86,0	87,6	89,5	88,8	88,0
Caractéristiques du système									
Circuit frigorifique	Nbre	2	2	2	2	2	2	2	2
Etages de puissance	%	25-50-75-100	21-43-71-100	25-50-75-100	25-50-75-100	21-43-71-100	25-50-75-100	22-44-72-100	25-50-75-100
Intensité d'unité (2)									
Intensité maximum (A)		99,6	109,6	119,6	141,1	159,6	186,8	209,7	232,6
Intensité de démarrage - unité standard (A)		221,5	242,5	252,5	270,6	334,9	362,0	416,5	441,4
Intensité avec option de démarrage progressif (A)		149,5	172,5	182,5	217,6	250,9	286,0	337,5	360,4
Intensité de court-circuit unité (kA)		15	15	15	15	15	15	15	15
Taille mini, câble d'alimentation (mm ²)		95	95	95	95	150	150	185	185
Taille maxi, câble d'alimentation (mm ²)		150	150	150	150	240	240	240	240
Compresseur									
Nombre	Nbre	4	4	4	4	4	4	4	4
Type		Scroll	Scroll	Scroll	Scroll	Scroll	Scroll	Scroll	Scroll
Modèle		CSHD1250CS HD125	CSHD1250CS HD161	CSHD1610CS HD161	CSHN1040CS HN104	CSHN1040CS HN250	CSHN2500CS HN250	CSHN2500CS HN315	CSHN3150CS HN315
Vitesse moteur (tr/min)		2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900	2900
Facteur de puissance	Nbre	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Résistance de réservoir par circuit (W)		160 & 160	160 & 160	160 & 160	160 & 160	160 & 160	160 & 160	160 & 160	160 & 160
Evaporateur									
Quantité	Nbre	1	1	1	1	1	1	1	1
Type		BPHE	BPHE	BPHE	BPHE	BPHE	BPHE	BPHE	BPHE
Stockage/volume d'eau (total) (l)		9,1	10,5	14,3	15,6	18,9	24,0	26,5	32,4
Résistance antigel (W)		120		180				240	
Débit min. (l/s)		2,5	2,9	3,3	3,7	4,3	5,1	5,8	6,3
Débit max. (l/s)		7,5	8,8	9,9	11,0	12,9	15,4	17,3	19,0
Système de pompe (option pression refoulement standard)									
Nombre de pompes	Nbre	1	1	1	1	1	1	1	1
Vitesse moteur (tr/min)		2890	2890	2890	2890	2890	2890	2890	2890
Puissance de pompe (simple / double) - pression de refoulement standard (kW)		3,0	4,0	4,0	4,0	5,5	5,5	5,5	5,5
Intensité nominale (simple / double) - pression de refoulement standard (A)		6,1	7,59	7,59	7,59	10,6	10,6	10,6	10,6
Puissance de pompe (simple / double) - pression de refoulement élevée (kW)		5,5	5,5	5,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5
Intensité nominale (simple / double) - pression de refoulement élevée (A)		10,6	10,6	10,6	13,8	13,8	13,8	13,8	13,8

(1) Conditions Eurovent (évap. 12°C / 7°C - Air 35°C)

(2) Intensité pour unité de base sans système de pompe, sans protection antigel

Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 8 /17

B- Etude pédagogique

Problématique

Il est demandé au candidat d'élaborer l'ensemble des documents pédagogiques du professeur et des élèves pour les séquences du projet.

Ces séquences de formation sont à expliciter au travers de documents qui sont à compléter ou à construire et dont la formalisation de la présentation est laissée à l'initiative du candidat.

Le sujet comporte 2 parties, les 2 parties doivent être abordées.

Pour l'ensemble de l'exploitation, l'évaluation prendra en compte :

- La pertinence des réponses ;
- La démarche pédagogique ;
- Le vocabulaire professionnel ;
- La qualité de la rédaction ;
- L'orthographe ;
- La mise en forme.

1 – Séquences de formation à développer

L'analyse du référentiel baccalauréat professionnel TFCA fait apparaître trois grands domaines d'activités :

- Vérification et analyse des systèmes ;
- Réalisation des installations et suivi de chantier ;
- Mise en service.

Le candidat doit étudier puis développer des séquences de formation répondant aux exigences du référentiel du baccalauréat professionnel : Technicien du froid et du conditionnement de l'air (TFCA).

Cette séance de formation, comportant différentes phases ou étapes pédagogiques imposées doit viser les fonctions suivantes :

FONCTION	TÂCHES PRINCIPALES
F1	VÉRIFICATION ET ANALYSE DES SYSTÈMES
F3	RÉALISATION DES INSTALLATIONS ET SUIVI DE CHANTIER
F4	MISE EN SERVICE

Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 9 /17

2 – Contexte pédagogique

Après votre réussite au concours, vous êtes nommé(e) sur votre premier poste, à la rentrée, en tant que professeur(e) de lycée professionnel stagiaire. Cet établissement propose des formations en baccalauréat professionnel dans les spécialités :

- TISEC (15 élèves),
- TFCA (15 élèves).

Vous aurez à votre charge la section **TFCA en classe de première** et assurerez, par semaine, 6h00 de cours réparties de cette façon :

- 4h00 le lundi matin,
- 2h00 le mardi en début d'après-midi.

Le collègue qui vous accompagne sur cette section vous sollicite pour la répartition des domaines et vous héritez entre autres du **traitement de l'air** qui sera enseigné le lundi matin, le mardi étant destiné à un autre cours. Le lycée a deux CTA avec une batterie froide à détente directe chacune.

Séquence pédagogique à développer :

Le projet portera sur la séquence « **La batterie froide** ».

La séquence sera articulée en 6 séances.

Le plateau technique de votre établissement dispose, en plus d'une salle de classe de 15 places avec vidéoprojecteur, des équipements didactiques, décrits dans le **DQR10**.

Evaluation certificative à développer.

Vos collègues vous demandent également, pour la fin de l'année scolaire, de réaliser une évaluation certificative (CCF U33) sur le thème « **le traitement de l'air** ».

Vous aurez la responsabilité d'effectuer la 2^{ème} situation d'évaluation et d'évaluer la compétence C3-5.

- 1^{ère} situation
C3-3 Mettre en service
C3-4 Contrôler, régler
- 2^{ème} situation
C3-5 Maintenir, réparer

Les élèves feront un tirage au sort, et auront le choix entre une machine frigorifique ou une centrale de traitement d'air.

Durant cette épreuve, 4 élèves seulement pourront travailler en même temps sur les systèmes du traitement de l'air.

Mise en situation

Un complexe des salles de spectacle étant proche de votre établissement scolaire, vous sollicitez votre chef d'établissement ainsi que le conducteur de chantier pour être autorisé à visiter, accompagné de vos élèves, la construction de la salle de musiques.

Après l'accord des deux parties, vous organisez deux visites :

- La 1^{ère} visite à l'occasion de la réalisation de l'installation (installation des centrales de traitement d'air et raccordement hydraulique des batteries froides).
- La 2^{nde} visite à l'occasion de la mise en service de l'installation.

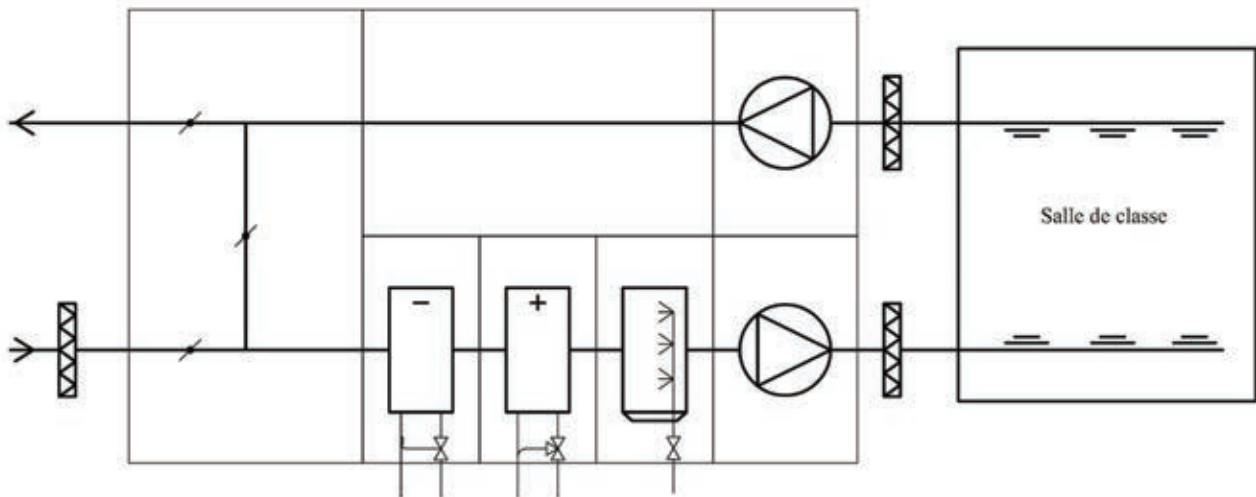
Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 10 /17

Objectifs : Décrire l'organisation et les contenus de formation d'une séquence correspondant au thème d'étude.

B1.1. Vous devez **élaborer**, en vous aidant de la liste des séquences proposées ci-dessous, une progression visant à intégrer toutes les séquences (dont la batterie froide) qui permettront l'apprentissage autour du thème : **le traitement de l'air**.

Vous devez aussi estimer le temps nécessaire à chaque séquence.

Cette progression aura pour fil conducteur, la rencontre du parcours de l'air avec les éléments de la CTA de l'établissement ci-dessous, le circuit frigorifique ayant été abordé précédemment.



A cet effet, compléter le document réponse **DQR4**.

Séquences proposées :

- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| - Le disconnecteur | - Les déperditions |
| - Le ballon thermodynamique | - La batterie froide |
| - La batterie chaude | - Le puits canadien |
| - La distribution de l'air | - La pompe à chaleur |
| - L'humidificateur | - Les centrales de traitement d'air |
| - Le diagramme de l'air humide | - L'expansion de l'eau |
| - Le caisson de mélange | - Le circulateur |
| - La stratification | - Le CESI |

B1.2. Document **DQR5** - Choix des séances de la séquence « La batterie froide »

En vous aidant du tableau fonctions/tâches/compétences (p13/17) que l'élève devra acquérir, déterminer la nature des séances et les nommer, sachant que l'objectif de la séquence « batterie froide » devra aborder l'analyse du système, son installation et sa mise en service.

B1.3. Document **DQR6** - Fiche de préparation de séquence

Vous devez remplir la fiche de préparation de séquence **DQR6** en complétant l'ensemble des blocs suivants :

- B1.3.1. Compléter la première partie de la fiche.
- B1.3.2. Reporter les tâches sélectionnées.
- B1.3.3. En vous aidant du document DRP1, énumérer toutes les compétences qui correspondent aux tâches.
- B1.3.4. Déterminer et développer la compétence finale de la séquence.

Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 11 /17

B1.4. Document **DQR7** - Déroulement de la séquence.

- B1.4.1.* En vous aidant du tableau des tâches sélectionnées pour cette séquence, déterminer l'objectif pour chaque séance.
- B1.4.2.* D'après les compétences que vous avez relevées dans la question B1.3.3., déterminer et développer les compétences intermédiaires de la séquence.
- B1.4.3.* Estimer le temps pour chaque séance.
- B1.4.4.* Nommer les grandes étapes pour chaque séance (exemple : travaux pratiques, apport théorique, mise en situation, évaluation formative, etc.).
Estimer également le temps pour chaque étape.

B1.5. Fiche de déroulement de séance.

Toujours sur la séquence de la batterie froide, développer le déroulement de la séance n°1 en remplissant la fiche **DQR 8**.

Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 12 /17

DOCUMENT Ressource Pédagogique : DRP 1

Activités-tâches, compétences

Non traitée dans le sujet

FONCTION	TÂCHES PRINCIPALES		COMPETENCES
F1 VÉRIFICATION ET ANALYSE DES SYSTÈMES	T1.1	Prise en charge du dossier technique rédigé par le bureau d'études en vue d'une réalisation	
	T1.2	Analyser des plans d'une installation	C1-2 Interpréter, classer, analyser...
	T1.3	Appréciation des coûts de réalisation et d'intervention d'une installation	
F3 RÉALISATION DES INSTALLATIONS ET SUIVI DE CHANTIER	T3.1	Implantation et mise en place des ensembles et sous-ensembles	C1-2 Interpréter, classer, analyser...
			C1-3 Concevoir, dimensionner, choisir une solution technologique
			C3-1 Représenter graphiquement des installations frigorifiques et de conditionnement d'air
			C3-2 Implanter, façonner, raccorder, câbler
	T3.2	Raccordement et assemblage des réseaux fluidiques	C3-2 Implanter, façonner, raccorder, câbler
T3.3	Câblage et raccordement électrique des appareils	C3-2 Implanter, façonner, raccorder, câbler	
T3.4	Contrôle des réalisations	C1-2 Interpréter, classer, analyser...	
		C3-4 Contrôler, régler	
F4 MISE EN SERVICE	T4.1	Essais et contrôles	C1-1 Collecter, Identifier, lister, relever des données
			C1-2 Interpréter, classer, analyser...
			C3-3 Mettre en service
			C3-4 Contrôler, régler
	T4.2	Mise en service d'une installation	C1-1 Collecter, Identifier, lister, relever des données
			C1-2 Interpréter, classer, analyser...
			C3-3 Mettre en service
			C3-4 Contrôler, régler
			C4-2 Émettre, recevoir des informations

Objectif :

Décrire l'organisation d'une évaluation certificative (CCF U33).

Contexte :

Deux ans après l'installation des CTA des salles de concert, le client a constaté une température anormalement élevée pour la saison. Il constate donc un dysfonctionnement de la CTA. Le diagnostic indique que le compresseur ne fonctionne plus (serrage mécanique). Vous devez procéder à la maintenance curative du compresseur :

- Réaliser le test d'acidité de l'huile (le test d'acidité est positif),
- Récupérer le fluide frigorigène,
- Récupération de l'huile.

Une autre équipe viendra faire le rinçage et le remplissage de l'installation.

B2.1. En vous aidant des extraits de référentiels (**DRP1-2-3**).

- B2.1.1.* Remplir la première partie du document **DQR 09** puis proposer un contexte afin que l'élève puisse identifier la problématique et puisse se projeter dans son futur métier.
- B2.1.2.* Relever les compétences à évaluer pour cette épreuve
- B2.1.3.* Enumérer le travail à réaliser pour cette évaluation certificative et les ressources dont les élèves auront besoin.
- B2.1.4.* Relever les compétences évaluées ainsi que les indicateurs de performance en vous aidant du document **DRP2** (page 16/17).

B2.2. Choix des équipements.

Pour l'épreuve de CCF, sélectionner les équipements didactiques mis à disposition, qui pourront être utilisés par les élèves, afin de valider les compétences visées.

Répondre sur le document **DQR 10**.

Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 14 /17

DOCUMENT Ressource Pédagogique : DRP 2

Extrait du référentiel BAC PRO TFCA « Définition de l'épreuve U33 »

Baccalauréat professionnel, spécialité *Technicien du froid et du conditionnement de l'air*

SOUS - ÉPREUVE E.33

UNITÉ U.33

MISE EN SERVICE, REGLAGE, CONTRÔLE ET MAINTENANCE

COEFFICIENT : 3

1. CONTENU DE LA SOUS-ÉPREUVE

Cette sous - épreuve doit permettre d'évaluer les compétences du candidat liées aux activités de mise en service, réglage et gestion des anomalies de fonctionnement d'une installation

Elle s'appuie sur la mise en service d'un système frigorifique ou de conditionnement de l'air, dans le respect de la réglementation et de l'environnement.

Le dossier support de l'évaluation est constitué de tout ou partie des documents mentionnés, pour chacune des compétences ciblées, à la colonne "conditions" du référentiel de certification.

L'installation ou la partie d'installation à mettre en service ainsi que les activités à mettre en œuvre sont extraites du référentiel d'activités professionnelles (annexe I a).

A partir du dossier technique fourni, le candidat met en œuvre ses connaissances pour :

- Effectuer les essais réglementaires suivant la norme en vigueur
- Intervenir sur l'anomalie éventuelle,
- Réaliser la charge de l'installation frigorifique ou de conditionnement de l'air suivant la norme en vigueur,
- Déterminer les points de consignes des appareillages et procéder aux pré réglages de l'installation,
- Déterminer les paramètres de fonctionnement,
- Mettre en service l'ensemble des équipements et vérifier les paramètres de fonctionnement,
- Etablir un diagnostic et proposer une solution adaptée au problème technique éventuel,
- Réaliser les modifications nécessaires,
- Déterminer et effectuer les nouveaux réglages.

Les compétences liées à l'habilitation électrique sont évaluées indépendamment des épreuves d'examen.

2. CRITERES D'ÉVALUATION

Les indicateurs d'évaluation correspondant aux compétences évaluées figurent dans la colonne "Critères d'évaluation" des tableaux décrivant les compétences (cf. annexe I b : référentiel de certification).

L'évaluation porte sur les compétences suivantes et des savoirs qui leur sont associés :

- C3-3 : Mettre en service
- C3-4 : Contrôler, régler
- C3-5 : Maintenir, réparer

Les activités, les documents techniques, les compétences évaluées et le degré d'exigence sont semblables quel que soit le mode d'évaluation. L'inspecteur de l'Éducation Nationale de la spécialité veille au bon déroulement de l'examen.

Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 15 /17

3. MODES D'ÉVALUATION

- **Evaluation ponctuelle** : Epreuve pratique, d'une durée de 4 heures.

Le dossier technique remis au candidat comporte l'ensemble des données nécessaires à la mise en service de l'installation et notamment :

- les plans d'exécution et de détail de l'installation,
- documents techniques, mode opératoire,
- la liste des matériels et outillages disponibles,
- les consignes, règles et normes à respecter.

- **Contrôle en cours de formation** :

L'évaluation s'effectue à l'occasion **de deux situations d'évaluation**, d'égale pondération, organisées au cours de la deuxième année de formation (ou dans la deuxième partie de la formation pour les stagiaires de la Formation Continue), par l'établissement de formation.

Les documents d'évaluation sont préparés et fournis par les formateurs de l'établissement.

Chaque situation permet l'évaluation tant de savoir-faire que de savoirs technologiques associés.

Ces situations d'évaluation sont organisées dans l'établissement et dans le cadre des activités habituelles de formation.

L'une de ces situations peut être organisée en complémentarité de la situation d'évaluation en centre de formation prévue pour E 32.

La durée cumulée des situations d'évaluation ne peut être inférieure à la durée de l'unité correspondante passée sous la forme ponctuelle, ni excéder le double de celle-ci.

Le déroulement de l'évaluation fait l'objet d'un procès-verbal détaillé, établi par les correcteurs. La proposition de note est établie par l'équipe pédagogique composée des enseignants du domaine professionnel et d'un professionnel associé. La note définitive est délivrée par le jury.

L'inspecteur de l'éducation nationale de la spécialité veille au bon déroulement des évaluations organisées sous la responsabilité du chef d'établissement.

Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 16 /17

DOCUMENT Ressource Pédagogique : DRP 3

Grille d'évaluation de l'épreuve U33

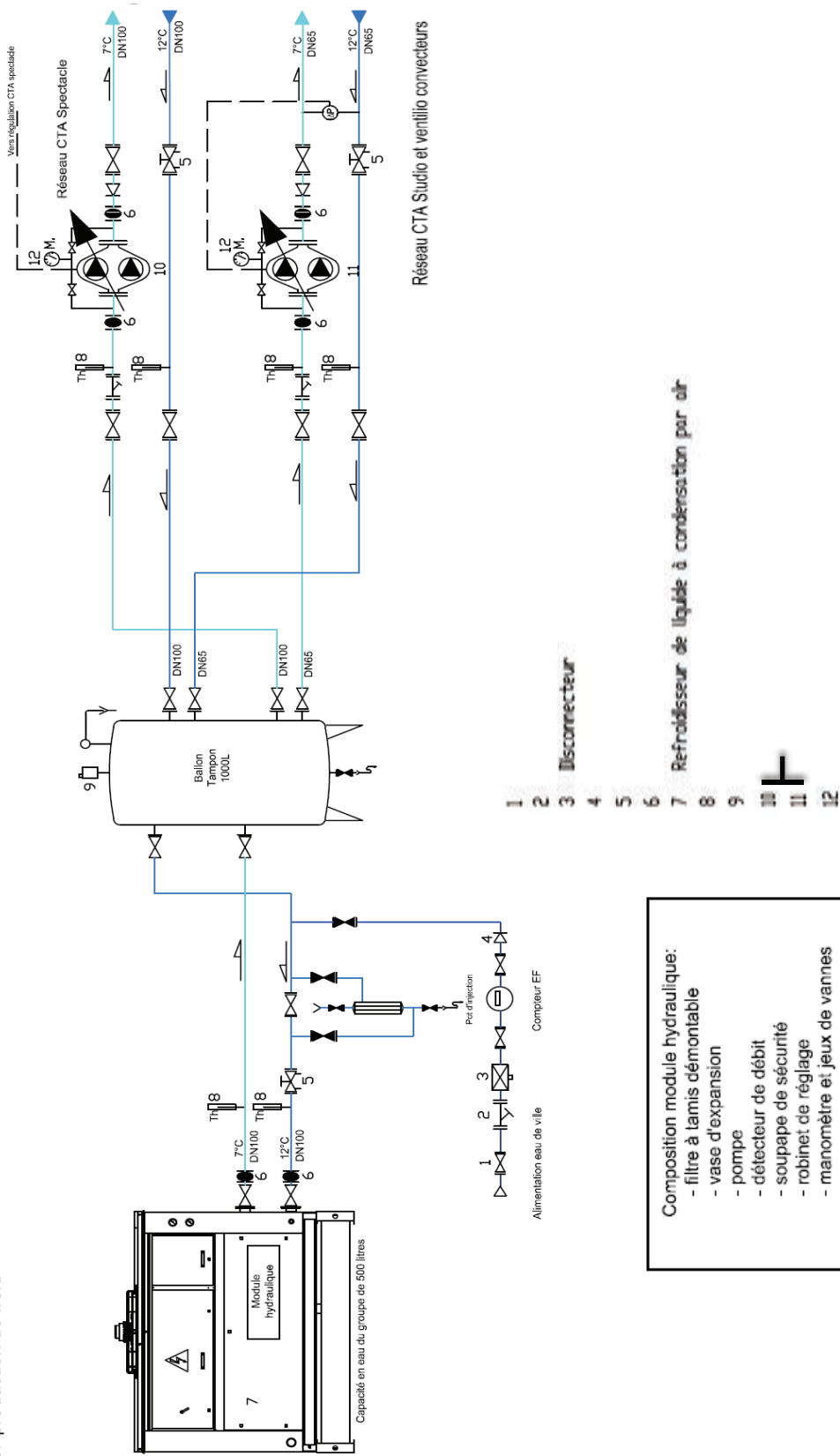
Compétence à évaluer CCF U33

E33	MISE EN SERVICE, REGLAGES, CONTRÔLE ET MAINTENANCE	1ère Situation: en Centre				
		Compétences évaluées		Indicateurs de performance		
		non	0	1	2	3
C33	Mettre en service					
1	Effectuer des opérations de remplissage, de charge, vidange et d'essai d'étanchéité (tirage au vide)	Les opérations de REMPLISSAGE sont effectuées avec méthode et respectent les normes en vigueur. Les opérations de CHARGE sont effectuées avec méthode et respectent les normes en vigueur. Les opérations de VIDANGE sont effectuées avec méthode et respectent les normes en vigueur. Les opérations d'ESSAI ETANCHEITE et de TIRAGE AU VIDE sont effectuées avec méthode et respectent les normes en vigueur.				
2	Effectuer un préréglage des dispositifs de sécurité et de régulation	Les valeurs de préréglages sont correctement déterminées Le préréglage est correctement réalisé.				
3	Effectuer une mise en route	La procédure de mise en route est méthodiquement réalisée La procédure de mise en route prend en compte la sécurité.				
4	Effectuer des mesures et les transcrire	Les mesures sont correctement effectuées et parfaitement retranscrites.				
C34	Contrôler, régler					
1	Contrôler les caractéristiques techniques et technologiques des éléments d'une installation	Les contrôles sont méthodiques et les caractéristiques sont identifiées.				
2	Contrôler le matériel livré et les documents liés à la livraison	Les contrôles sont méthodiques Les remarques sont consignées.				
3	Contrôler la sélectivité des protections	La sélectivité est reconnue.				
4	Contrôler l'utilisation correcte des outillages	L'utilisation des outillages s'effectue en toute sécurité.				
5	Contrôler les performances de l'installation par rapport au CCTP	Le contrôle est méthodique et sans erreur.				
6	Régler des matériels, régulation, sécurité, automatismes en fonction des écarts mesurés	Les réglages assurent les bonnes performances de l'installation. La relation entre la régulation et la partie opérative est maîtrisée.				
7	Régler des protections électriques	Les réglages assurent la sécurité de l'installation et la protection des personnes.				
8	Détecter les anomalies, les dérives d'une installation	L'origine de l'anomalie est identifiée et consignée.				
C35	Maintenir, réparer					
1	Effectuer des opérations de maintenance préventive	Les travaux d'entretien sont corrects et conformes au dossier de Les opérations sont logiques et respectent les règles de sécurité et l'environnement				
2	Effectuer les opérations de maintenance corrective	Les opérations sont logiques et respectent les matériels et l'environnement. L'organigramme du dépannage est réalisé.				
3	Effectuer les opérations de récupération des fluides frigorigènes	La récupération du fluide frigorigène et le stockage sont réalisés en totalité La récupération du fluide frigorigène et le stockage sont réalisés en respectant les règles de sécurité et l'environnement.				
4	Effectuer les opérations de récupération des huiles	La récupération de l'huile et son stockage sont réalisés en totalité en respectant les règles de sécurité et l'environnement.				

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

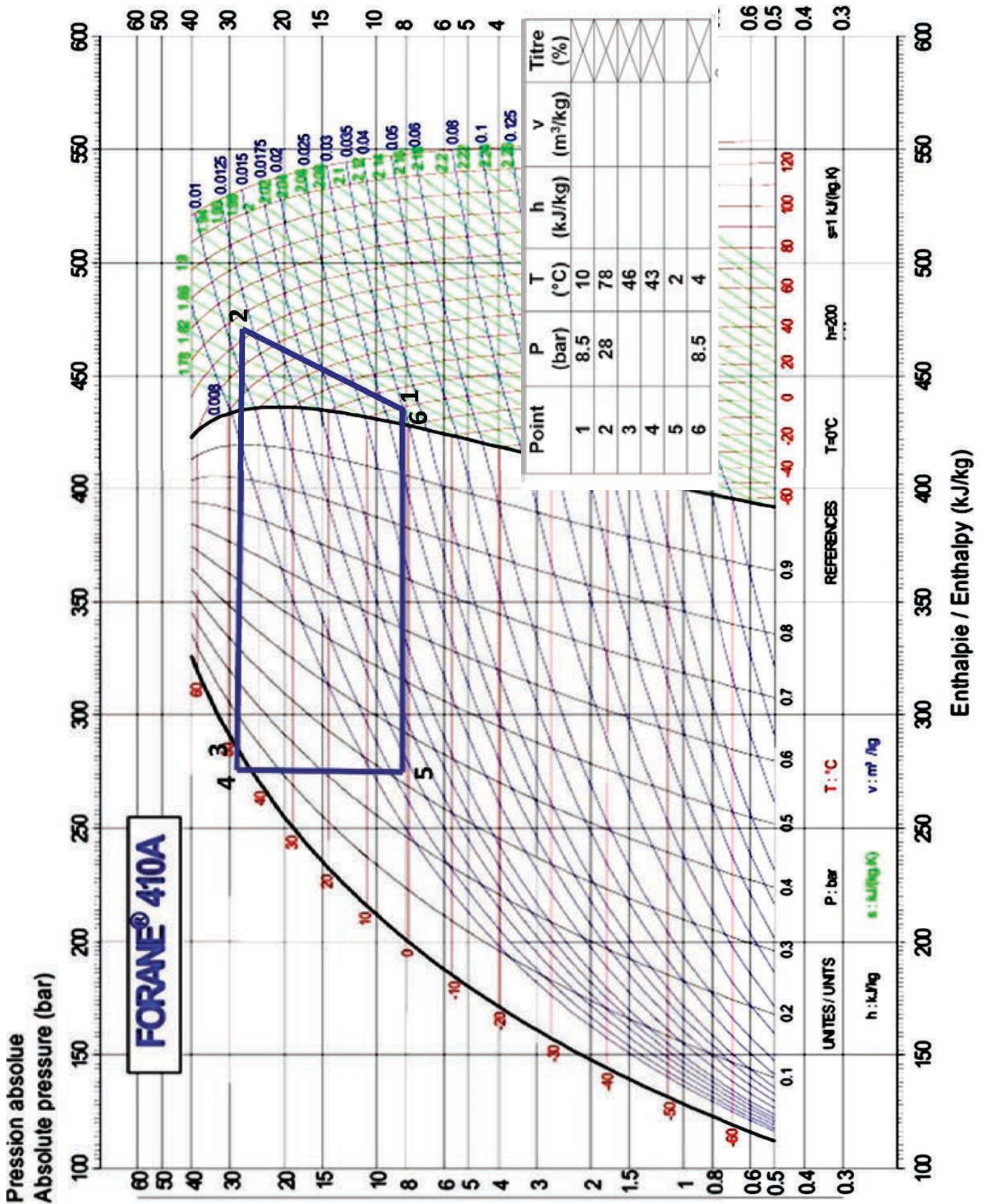
DQR1 : Schéma de principe de la production de froid

LT production de froid



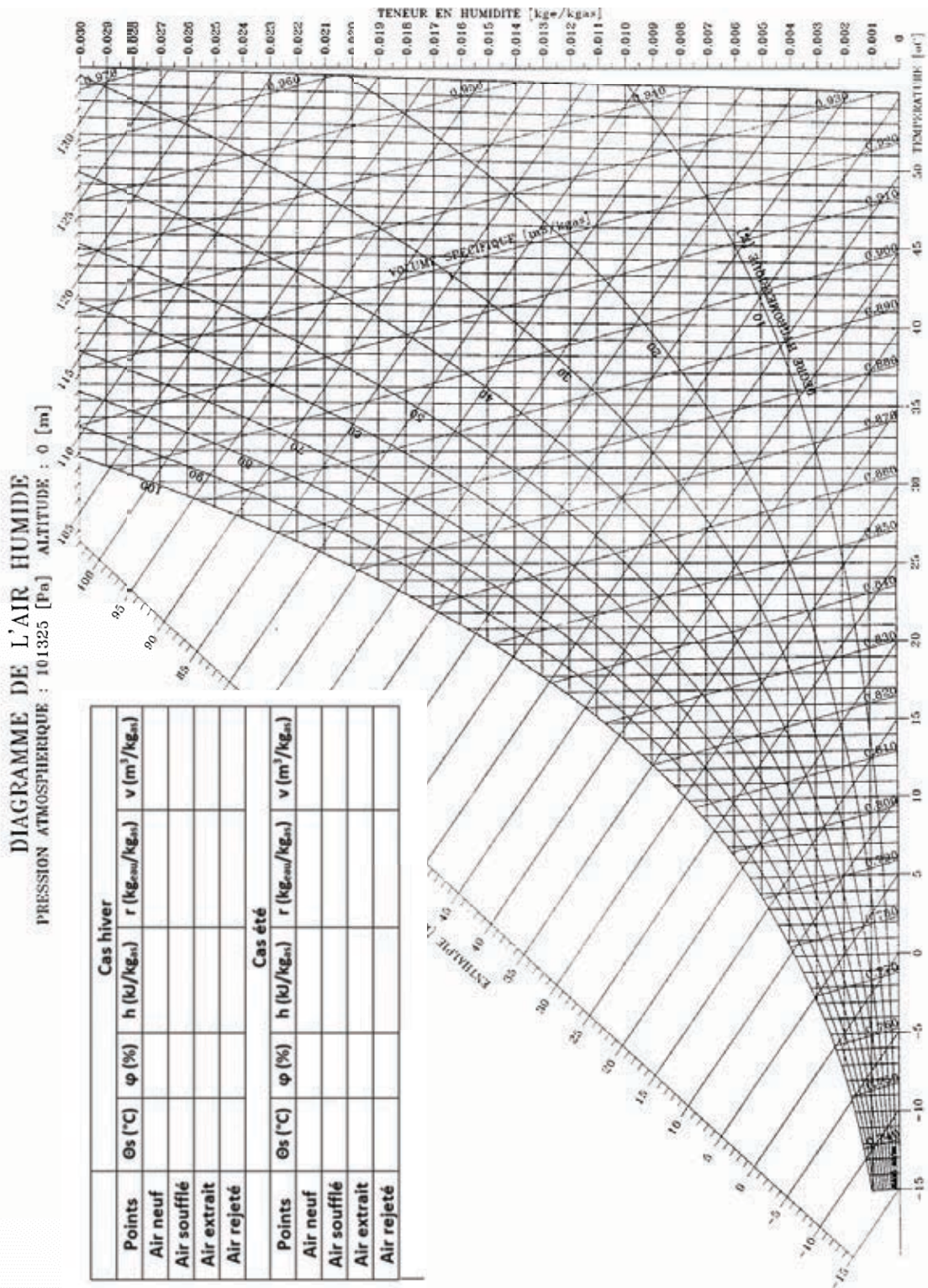
Composition module hydraulique:
 - filtre à tamis démontable
 - vase d'expansion
 - pompe
 - détecteur de débit
 - soupape de sécurité
 - robinet de réglage
 - manomètre et jeux de vannes

DQR2 : Diagramme enthalpique R410a

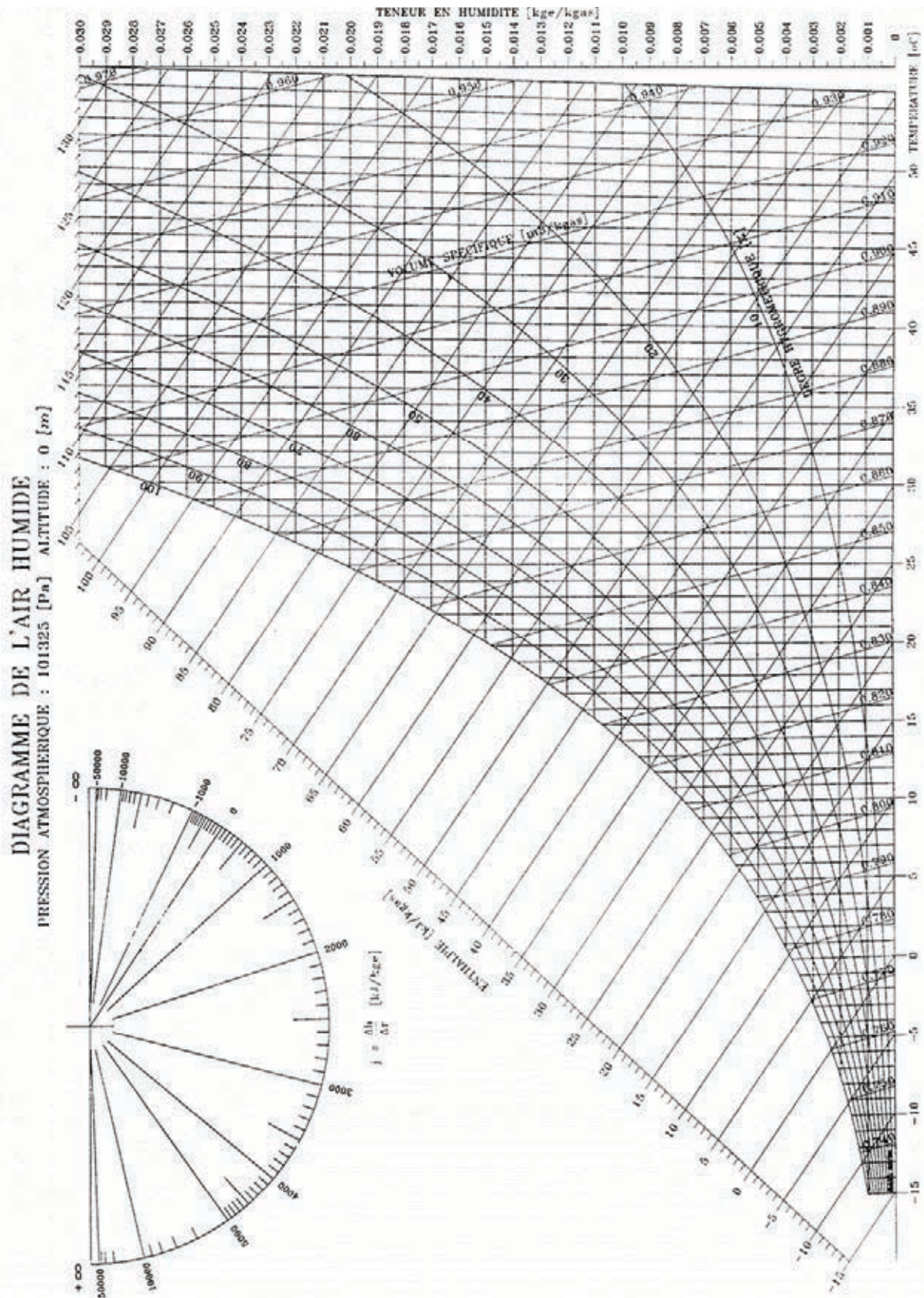


NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DQR3/1 : Diagramme de l'air humide



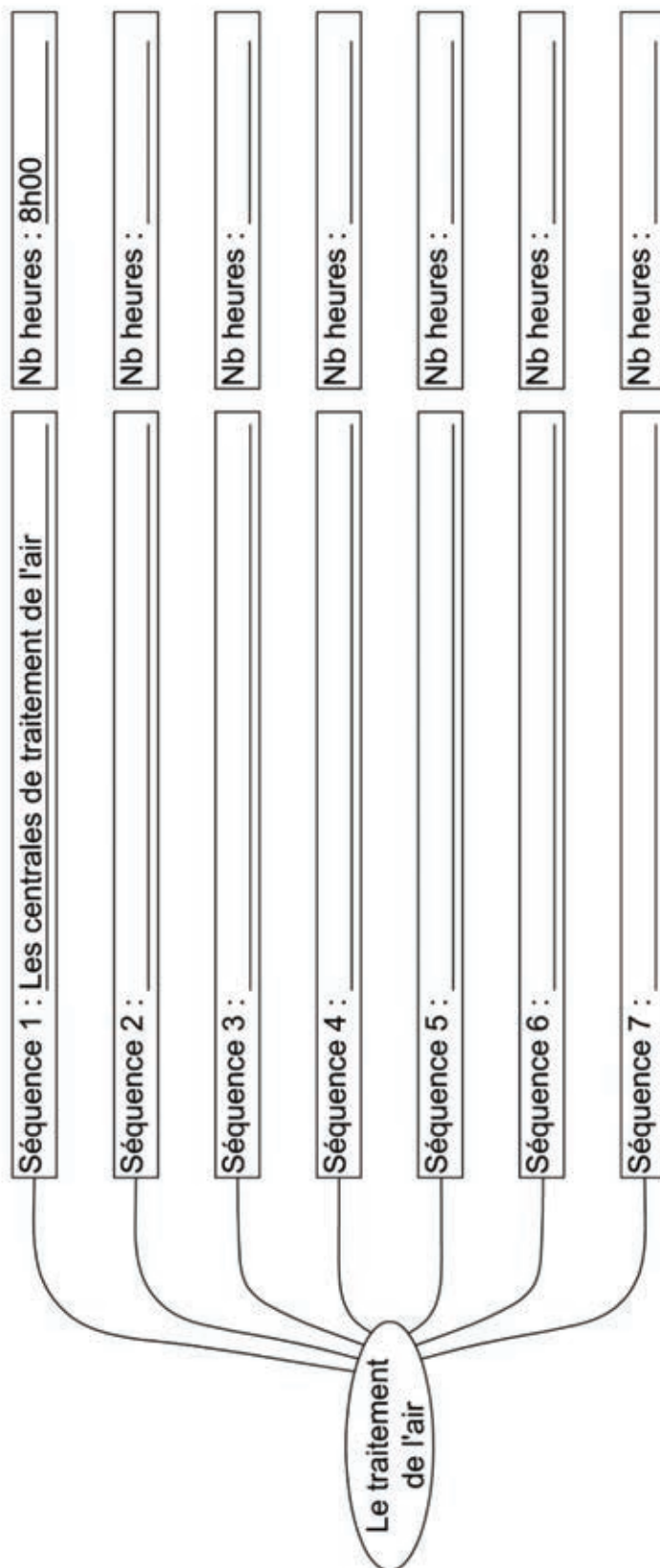
DQR3/2 : Diagramme de l'air humide



NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DOCUMENT DQR 4 « Progression »

B1.1. Vous devez proposer une progression autour du thème : **le traitement de l'air.**



DOCUMENT DQR 5 « Choix de séances »

La batterie froide

B1.2. Choix de séances :

Cocher la case correspondant à la nature de votre séance, puis nommer cette séance.

Séance 1 :	TP Mise en service <input type="checkbox"/>	Evaluation <input type="checkbox"/>	TP Installation <input type="checkbox"/>	TD <input type="checkbox"/>	Cours <input checked="" type="checkbox"/>
-------------------	---	-------------------------------------	--	-----------------------------	---

Fonction : F1 VÉRIFICATION ET ANALYSE DES SYSTÈMES

Tâche : Analyser des plans d'une installation

Séance 1 : Expliquer le fonctionnement d'une batterie froide

Séance 2 :	TP Mise en service <input type="checkbox"/>	Evaluation <input type="checkbox"/>	TP Installation <input type="checkbox"/>	TD <input type="checkbox"/>	Cours <input type="checkbox"/>
-------------------	---	-------------------------------------	--	-----------------------------	--------------------------------

Fonction :

Tâche :

Séance 2 :

Séance 3 :	TP Mise en service <input type="checkbox"/>	Evaluation <input type="checkbox"/>	TP Installation <input type="checkbox"/>	TD <input type="checkbox"/>	Cours <input type="checkbox"/>
-------------------	---	-------------------------------------	--	-----------------------------	--------------------------------

Fonction :

Tâche :

Séance 3 :

Séance 4 :	TP Mise en service <input type="checkbox"/>	Evaluation <input type="checkbox"/>	TP Installation <input type="checkbox"/>	TD <input type="checkbox"/>	Cours <input type="checkbox"/>
-------------------	---	-------------------------------------	--	-----------------------------	--------------------------------

Fonction :

Tâche :

Séance 4 :

Séance 5 :	TP Mise en service <input type="checkbox"/>	Evaluation <input type="checkbox"/>	TP Installation <input type="checkbox"/>	TD <input type="checkbox"/>	Cours <input type="checkbox"/>
-------------------	---	-------------------------------------	--	-----------------------------	--------------------------------

Fonction :

Tâche :

Séance 5 :

Séance 6 :	TP Mise en service <input type="checkbox"/>	Evaluation <input type="checkbox"/>	TP Installation <input type="checkbox"/>	TD <input type="checkbox"/>	Cours <input type="checkbox"/>
-------------------	---	-------------------------------------	--	-----------------------------	--------------------------------

Fonction :

Tâche :

Séance 6 :

Concours externe CAPLP Génie civil option ETE		Session 2019
Durée : 4 heures	Épreuve d'exploitation pédagogique d'un dossier technique	Page 6 /12

DOCUMENT DQR 6 « Fiche de préparation de séquence »

FICHE DE PREPARATION DE LA SEQUENCE : « *La batterie froide* »

B1.3.1. Classe : Nombre d'élèves :	Durée de la séquence : Heures Nombre de séance :	Période :
---	---	---------------------------

B1.3.2. Tâches	B1.3.3. Compétences associées
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•

B1.3.4. Compétence finale :
 Compétence terminale visée pour la séquence « *La batterie froide* »

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DOCUMENT DQR 7 « Fiche de déroulement de séquence »

B1.4. Fiche de déroulement de séquence.

Séance 1		
Objectif(s) de la séquence	Expliquer le fonctionnement de la batterie froide	
Compétence(s) visée(s)	C1-2 Interpréter, classer, analyser...	
Durée	2h00	
Étapes	Désignation	Durée (en mn)
1	Mise en situation	10
2	Démonstration et apport théorique (démarche déductive)	80
3	Evaluation formative	30
Séance 2		
Objectif(s) de la séquence	.....
Compétence(s) visée(s)	.....
Durée	.....
Étapes	Désignation	Durée (en mn)
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....
Séance 3		
Objectif(s) de la séquence	.....
Compétence(s) visée(s)	.....
Durée	.....
Étapes	Désignation	Durée (en mn)
1	.....	.....
2	.....	.....
3	.....	.....

Séance 4		
Objectif(s) de la séquence		.....
Compétence(s) visée(s)		.....
Durée		.....
<i>Étapes</i>	<i>Désignation</i>	<i>Durée (en mn)</i>
1
2
3
Séance 5		
Objectif(s) de la séquence		.....
Compétence(s) visée(s)		.....
Durée		.....
<i>Étapes</i>	<i>Désignation</i>	<i>Durée (en mn)</i>
1
2
3
Séance 6		
Objectif(s) de la séquence		.....
Compétence(s) visée(s)		.....
Durée		.....
<i>Étapes</i>	<i>Désignation</i>	<i>Durée (en mn)</i>
1
2
3
Séance synthèse		
Objectif(s) de la séquence		Synthèse - Remédiation - Approfondissement
Compétence(s) visée(s)		Implanter et mettre en service une batterie froide
Durée		1h00

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

DOCUMENT DQR 8 « Fiche de déroulement de séances »

B1.5. Fiche de déroulement de séance

Séance N°1		Objectif :			
		Durée :			
ETAPES		ACTIVITE			
Phase	Intention Pédagogique	Activité professeur	Moyen	Activité élèves	Durée (en mn)
0	<i>Accueil des élèves</i>	Le professeur accueille et accompagne les élèves dans leur installation. Il établit le silence et contrôle les présences.	Journal de bord	Les élèves s'installent dans le calme.	
1	<i>Mise en situation</i>	Le professeur présente et commente le problème à résoudre.	En salle	Les élèves écoutent et participent à l'analyse de la problématique.	5
2	<i>Présentation</i>	Le professeur présente aux élèves le contenu, la forme ainsi que l'objectif de la séance.	En salle	Les élèves écoutent, participent et complètent le document (nom, date, objectif etc...).	
3	<i>Présentation du dispositif</i>	.....	.....	.....
4	.....	.....	.....	.....
5	.....	.....	.....	.....
6	.....	.....	.....	.....
7	.....	.....	.....	.....
8	<i>Evaluation formative</i>	Le professeur veille à ce que l'évaluation se passe correctement.	En salle	Les élèves travaillent.	30

DOCUMENT DQR 9 « Fiche de préparation CCF »

B2.1. Fiche de préparation de CCF U33.

Section : Ter BAC TFCA	ÉPREUVE E.3	SOUS - ÉPREUVE E.33 : Mise en service, réglage, contrôle et maintenance
Coefficient :		Durée :
B2.1.1. <u>Mise en situation</u> :		
B2.1.2. <u>Compétences à évaluer</u> :		

B2.1.3. <u>Travail demandé</u>		. <u>Ressources à disposition</u>
1
2
3
4

B2.1.4. <u>Compétences évaluées</u>		<u>Indicateurs de performance</u>

DOCUMENT DQR 10 « Choix des équipements »

B2.2. Cocher les équipements pédagogiques qui vous seront nécessaires pour l'épreuve.

Nb	Équipement pédagogique	
2	VMC double flux	<input type="checkbox"/>
6	Chambre froide positive	<input type="checkbox"/>
6	Chambre froide négative	<input type="checkbox"/>
2	PAC air/air	<input type="checkbox"/>
2	PAC air/eau	<input type="checkbox"/>
3	Split système inverter réversible	<input type="checkbox"/>
1	Banc régulation eau	<input type="checkbox"/>
2	CTA avec batterie froide à détente directe	<input type="checkbox"/>
1	Machine à glaçon	<input type="checkbox"/>
1	Machine à absorption	<input type="checkbox"/>