



**LE RÉSEAU DE CRÉATION
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

SESSION 2014

B.P. Monteur en installations de génie climatique

EPREUVE E.1

1

Etude, préparation et suivi d'une réalisation

Durée : 5 h 30 - Coefficient : 4

DOSSIER REPONSE

BAREME RECAPITULATIF

Questions	Folios	Thèmes	Notes
1	DR 3/16	Lecture de plan	/ 20
2	DR 5/16	Chauffage au bois	/ 16
3	DR 6/16	Chauffage au gaz	/ 12
4	DR 7/16	Vérification des puissances calorifiques	/ 22
5	DR 8/16	Raccordement de l'échangeur	/ 10
6	DR 9/16	Etude d'un circulateur	/ 15
7	DR 10/16	Traitement d'air	/ 40
8	DR 15/16	Traitement d'eau	/ 25
TOTAL :			/ 160

NE RIEN ECRIRE DANS CE CADRE

Académie :	Session :
Examen :	Série :
Spécialité/option :	Repère de l'épreuve :
Epreuve/sous-épreuve :	
NOM : <small>(en majuscule, suivi s'il y a lieu, du nom d'épouse)</small>	
Prénoms :	n° du candidat <input type="text"/>
Né (e) le :	<small>(le numéro est celui qui figure sur la convocation ou liste d'appel)</small>
Examen :	Série :
Spécialité/option :	
Repère de l'épreuve :	
Epreuve/sous-épreuve : <small>(Préciser, s'il y a lieu, le sujet choisi)</small>	
Note : <input type="text"/> / 20	Appréciations du correcteur :

Il est interdit aux candidats de signer leur composition ou d'y mettre un signe quelconque pouvant indiquer sa provenance

Vous êtes en possession de deux dossiers :

1 UN DOSSIER REPONSE DR 1/16 à 16/16

Il est constitué d'un questionnaire portant sur :

- La lecture de plan et le dessin technique.
- Les sciences physiques et la technologie.

Ces différents domaines sont imbriqués de manière à former un ensemble permettant à un monteur en génie climatique, de préparer et d'exécuter son travail de chantier dans les meilleures conditions.

2 UN DOSSIER TECHNIQUE DT 1/18 à 18/18

Il est constitué :

- De plans sur l'aménagement d'une piscine municipale.
- D'extraits du descriptif de ce complexe (CCTP Lot 8 Chauffage – Ventilation).
- De documents à caractères techniques et scientifiques.

Code examen : 45022708	BP MONTEUR EN INSTALLATIONS DE GENIE CLIMATIQUE	DOSSIER REPONSE Session 2014
E1 : Etude, préparation et suivi d'une réalisation - unité 10		
Durée de l'épreuve : 5 h 30	Coefficient : 4	DR 1/16

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

COMMUNAUTE DE COMMUNES DE CONCARNEAU CORNOUAILLE

PISCINE COMMUNAUTAIRE DE ROSPORDEN



Ce sujet se compose en 8 parties :

- 1 – Lecture du Plan d'ensemble CVC
- 2 – Chauffage au bois
- 3 – Chauffage au gaz
- 4 – Vérification des puissances calorifiques au niveau des échangeurs alimentant l'eau des bassins
- 5 – Raccordement de l'échangeur alimentant l'eau du bassin de natation
- 6 – Etude d'un circulateur
- 7 – Etude de la Centrale de Traitement d'Air au niveau du hall des bassins
- 8 – Etude de l'adoucisseur

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

QUESTION N° 1 : LECTURE DE PLAN

ON DONNE :

Le schéma de principe des chaudières (**Folio DT 4/18**)
et les données techniques (**Folio DT 10/18**).

ON DEMANDE :

1 – 1 / 1 – 2 : De donner le nom et la fonction des éléments repérés de 1 à 4 sur le schéma de principe des chaudières (**Folio DT 4/18**).

1 – 3 / 1 – 4 : De donner le nom et le rôle de 2 éléments repérés et de compléter un schéma d'installation de 3 radiateurs.

ON EXIGE :

De nommer avec exactitude les différents organes de l'installation tout en précisant leurs rôles.

1 – 1 : Compléter le tableau suivant en identifiant les éléments numérotés de 1 à 4 du schéma de principe des chaudières (**Folio DT 4/18**).

Repère	Nom	Rôle
①		
②		
③		
④		

/ 8

1 – 2 : Préciser pourquoi 2 éléments sont dessinés au repère ①

.....

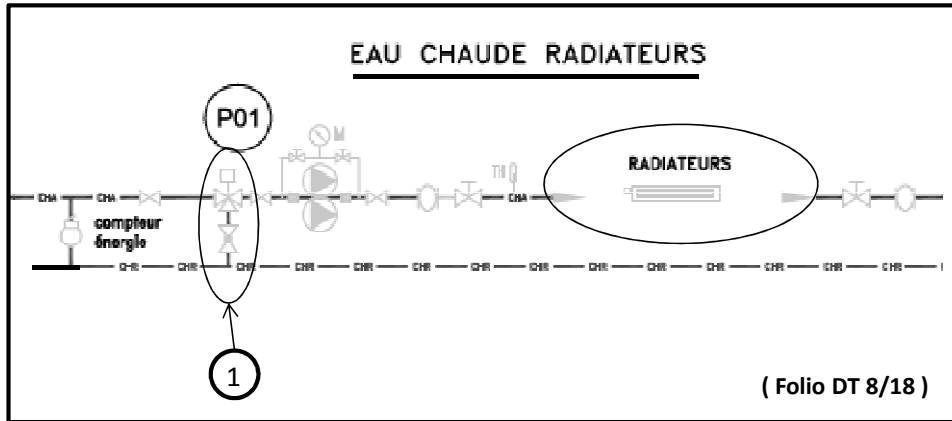
.....

.....

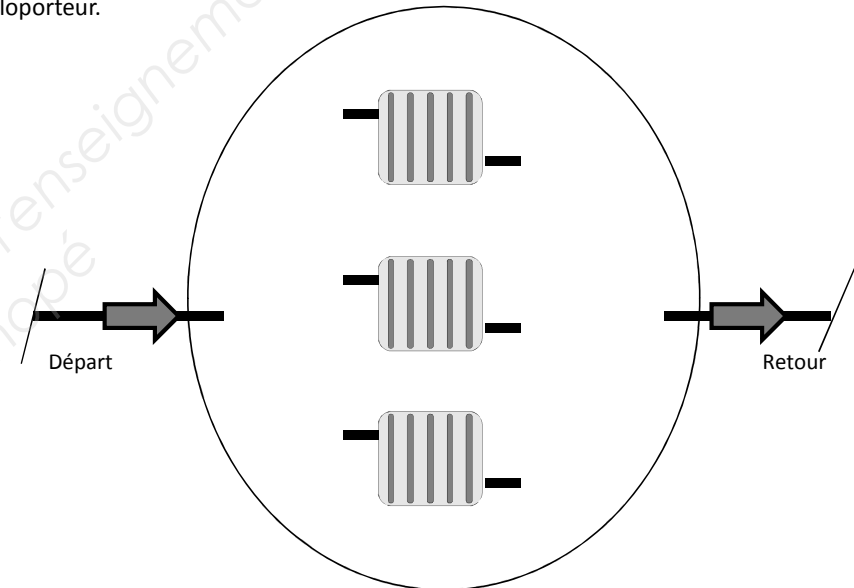
/ 2

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE



1 – 4 : Complétez le schéma ci-après en dessinant le raccordement de 3 radiateurs en bitube (Folio DT 8/18). Indiquer le sens de circulation du fluide caloporteur.



1 – 3 : Donner le nom et le rôle des 2 éléments dessinés au repère 1

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

/ 7

/ 3

Total Question n°1 : / 20

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

QUESTION N° 2 : CHAUFFAGE AU BOIS

ON DONNE :

Un extrait du CCTP relatif à la chaudière à bois (**Folio DT 10/18**).
Un formulaire pour les différents calculs (**Folio DT 12/18**).

ON DEMANDE :

2 – 1 : De donner la puissance de la chaudière bois.

2 – 2 : D' identifier le générateur bois et nommer le matériel.

2 – 3 : De calculer la quantité de plaquettes de bois consommée en [kg/h] puis en [m³/h].

2 – 4 : De calculer l'autonomie en heures et en jours du silo en pleine puissance et en fonctionnement permanent.

ON EXIGE :

Les calculs posés seront justes et donnés à 10⁻¹ près. Les unités seront précisées.

ON DEMANDE :

2 – 1 : Donner la puissance nominale de la chaudière à bois :

Puissance nominale de la chaudière bois : **/ 3**

2 – 2 : Identifier le générateur bois (marque et référence) :

Equipements mis en œuvre :
.....
..... **/ 3**

2 – 3 : Calculer la quantité de plaquettes de bois consommée en [kg/h] puis en [m³/h] :

Quantité plaquettes en [kg/h] : **/ 3**

Quantité plaquettes en [m³/h] : **/ 3**

2 – 4 : Calculer l'autonomie en heures et en jours du silo :

Autonomie : **/ 4**

Total Question n°2 : / 16

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

QUESTION N° 3 : CHAUFFAGE AU GAZ

ON DONNE :

Un extrait du CCTP relatif à la chaudière au gaz (Folio DT 11/18).
Un formulaire pour les différents calculs (Folio DT 12/18).

ON DEMANDE :

- 3 – 1 : D' identifier la marque et le type de la chaudière et du brûleur.
- 3 – 2 : De donner la puissance de la chaudière gaz.
- 3 – 3 : De calculer la puissance absorbée du brûleur en fonction du rendement.
- 3 – 4 : De calculer le débit de gaz.
- 3 – 5 : De calculer la capacité totale du volume tampon suivant la loi du millièème.

ON EXIGE :

Les calculs posés seront justes et donnés à 10^{-1} près. Les unités seront précisées.

ON DEMANDE :

3 – 1 : Identifier la marque et le type de la chaudière et du brûleur en complétant le tableau ci-dessous :

	Marque	Type
Chaudière
Brûleur

/ 2

3 – 2 : Donner la puissance de la chaudière gaz :

Puissance de la chaudière gaz :

/ 2

3 – 3 : Calculer la puissance absorbée du brûleur gaz en fonction du rendement :

Puissance brûleur gaz :

/ 3

3 – 4 : Calculer le débit de gaz :

Débit gaz :

/ 3

3 – 5 : Calculer la capacité totale du volume tampon suivant la loi du millièème :

Capacité totale :

/ 2

Total Question n°3 : / 12

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

QUESTION N° 4 : VERIFICATIONS DES PUISSANCES CALORIFIQUES

ON DONNE :

Les caractéristiques techniques de chaque bassin et les propriétés physiques de l'eau (Folio DT 13/18).

Formulaire : Q = Quantité d'énergie [J] P = Puissance [kW] = Q [kJ] / t [s]

Q = M x C x ΔT M = Masse d'eau [kg]
C = Capacité calorifique de l'eau = 4,18 kJ/kg.K
ΔT = Différence de température [°C]
ρ = Masse volumique de l'eau [kg/m³]

ON EXIGE :

Les calculs posés seront donnés à 10⁻² près.

ON DEMANDE :

4 – 1 Compléter le tableau suivant :

Bassin de natation :

/ 6

Température d'entrée [°C]	10	Quantité d'énergie (en [kJ])	.....
Température d'eau [°C]	.....	/0,5	..... /1,5
Delta Température [°C]	.....	/0,5	Temps de réchauffage (en [h])
Masse volumique [kg/m³]	.....	/0,5	Temps de réchauffage (en [s])
Volume d'eau [m³]	.....	/0,5	Puissance nécessaire [kW]
Masse d'eau [kg]	.....	/0,5	..... /1

4 – 2 Donner la puissance prévisionnelle minimale de l'échangeur (Folio DT14/18)

P = / 2

4 – 3 Calculer le temps de remplissage en [s] puis en [h] en maintenant la température d'eau du bassin de natation. On prendra Q = 28000000 kJ et P = 160 kW.

t [s] = / 3

t [h] = / 3

4 – 4 Donner le nom puis le rôle et la fonction des éléments repérés (Folio DT7/18) au niveau de la pompe P05.

Ⓐ

Nom : / 4

Rôle et fonction :

..... / 4

Total Question n°4 : / 22

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

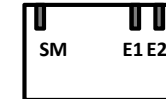
NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

QUESTION N° 5 : RACCORDEMENT DE L'ÉCHANGEUR

ON DONNE :

Un extrait du CCTP pour relatif au réchauffage de l'eau des bassins (Folio DT 14/18)
La documentation technique d'un fournisseur (Folio DT 14/18).

Schéma du régulateur de l'échangeur



S = servo moteur
E1 = Entrée sonde départ
E2 = Sortie sonde retour

ON DEMANDE :

5 – 1 Donner le nom de l'échangeur choisi pour le réchauffage du bassin de natation :

Nom de l'échangeur :

/ 2

5 – 2 Dessiner sur le schéma ci-contre le raccordement des canalisations sur l'échangeur et la vanne 3 voies.

Schéma de la vanne 3 voies



/ 2

5 – 3 Positionner la pompe pour un fonctionnement en variation de débit.

/ 2

5 – 4 Indiquer avec des flèches le sens des fluides sur les circuits primaires et secondaires de l'installation.

/ 2

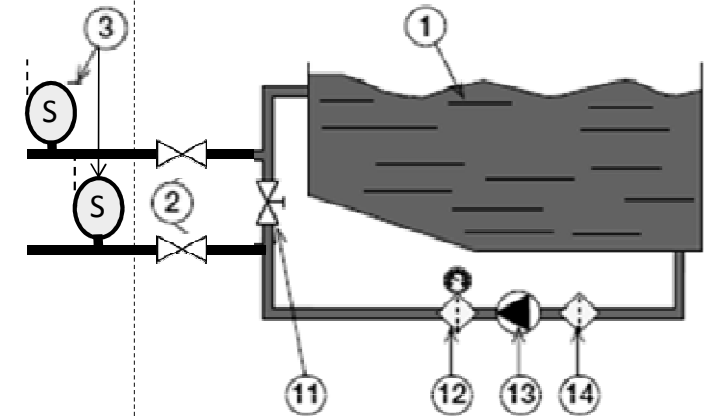
5 – 5 Raccorder les entrées et la sortie du régulateur aux différents appareils .

/ 2

Départ

Retour

Schéma à compléter



1 – Piscine
2 – Vannes
3 – Sonde température

11 – Vanne réglage de débit
12 – Filtre + Manomètre
13 – Pompe piscine
14 – Pré filtre

Total Question n°5 : / 10

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

QUESTION N° 6 : ETUDE DU CIRCULATEUR

ON DONNE :

Les caractéristiques techniques de la pompe installée sur le préparateur d'eau chaude sanitaire (Folio DT 15/18) et le schéma de principe (folio 7/18)

ON EXIGE :

Les calculs posés sont justes.
Les tracés sont précis

ON DEMANDE :

6 – 1 : Donner la marque et la référence de la pompe installée :

Marque : Référence :

/ 2

Combien de moteur(s) comprend ce corps de pompe ?

/ 1

6 – 2 : Préciser le raccordement électrique (monophasé ou triphasé) :
(entourer votre réponse ci-dessous)

MONOPHASE

TRIPHASE

/ 1

Préciser le type du courant d'alimentation ? Justifier votre réponse
(entourer votre réponse ci-dessous)

CONTINU

ALTERNATIF

/ 1

Pourquoi ?

/ 1

6 – 3 : Dans le cadre d'un réglage de la vitesse V2 :

Donner cette vitesse en tr/min : $V_2 =$

/ 1

Quelle est la puissance électrique de la pompe P2 en [W] :

$P_2 =$

/ 1

6 – 4 : Donner la tension U et l'intensité I aux bornes de l'ensemble de pompes (P1+P2) en vitesse 2 :

$U =$ $I =$

/ 2

6 – 5 : Calculer la puissance électrique consommée P_c en [W] par l'ensemble de pompes (P1+P2) en vitesse 2 :

$P_c =$

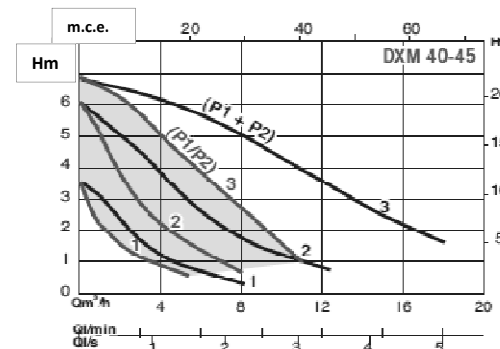
/ 1

6 – 6 : En déduire la puissance électrique de la pompe P1 en vitesse 2 :
(le calcul sera détaillé)

.....
.....

/ 2

6 – 7 : Donner la hauteur manométrique H_m de l'ensemble de pompes pour un débit de 15 m³/h



Fonctionnement : P1+P2

$H_m =$

/ 2

Total Question n°6 : / 15

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

QUESTION N° 7 : TRAITEMENT D'AIR

ON DONNE :

Le schéma de principe de la Centrale de Traitement d'Air CTA01 (**Folio DT 16/18**) et son descriptif technique (**Folio DT 16/18**).

Les conditions extérieures de référence en hiver (**Folio DT 16/18**).

Les conditions intérieures en hiver pour les halls des bassins (**Folio DT 16/18**).

Un diagramme psychrométrique (**Folio DR 13/16**).

ON EXIGE :

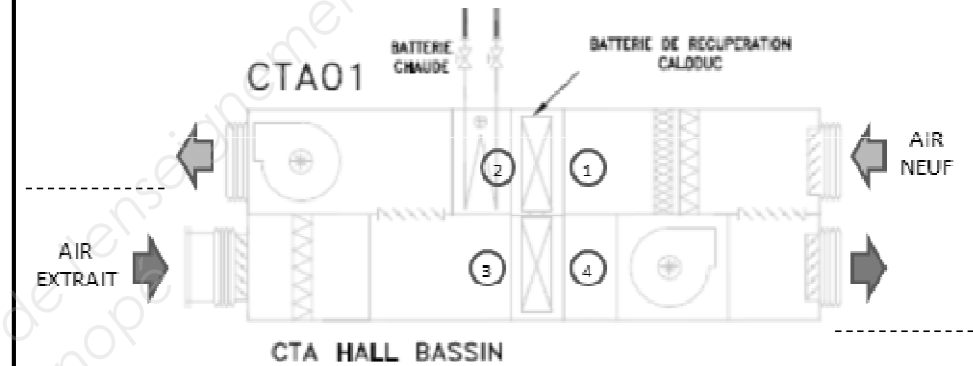
Les tracés doivent apparaître clairement sur le diagramme.

Les calculs posés sont justes.

ON DEMANDE :

7 – 1 : Expliquer le fonctionnement et l'intérêt d'un récupérateur de chaleur de type caloduc.

/ 4



Centrale de Traitement d' Air CTA01

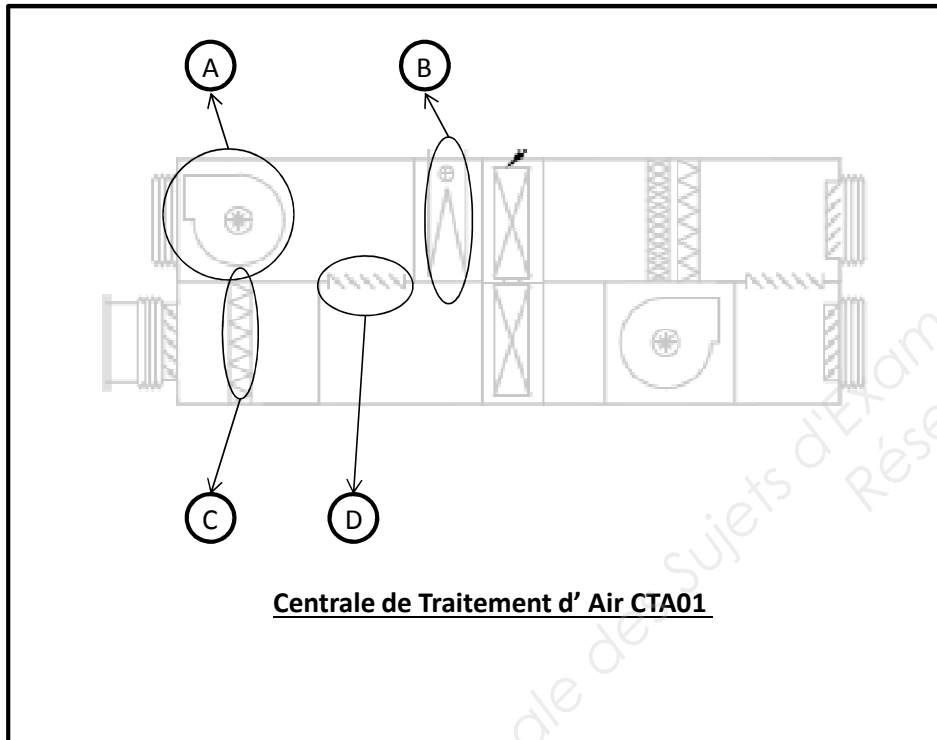
7 – 2 : Compléter le schéma ci-dessus en situant l'air soufflé et l'air rejeté

/ 2

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

7-3 : Compléter le tableau suivant en indiquant le nom et la fonction des éléments notés de A à D du schéma de principe de la Centrale de Traitement d' Air CTA01 (Folio DT 16/18).

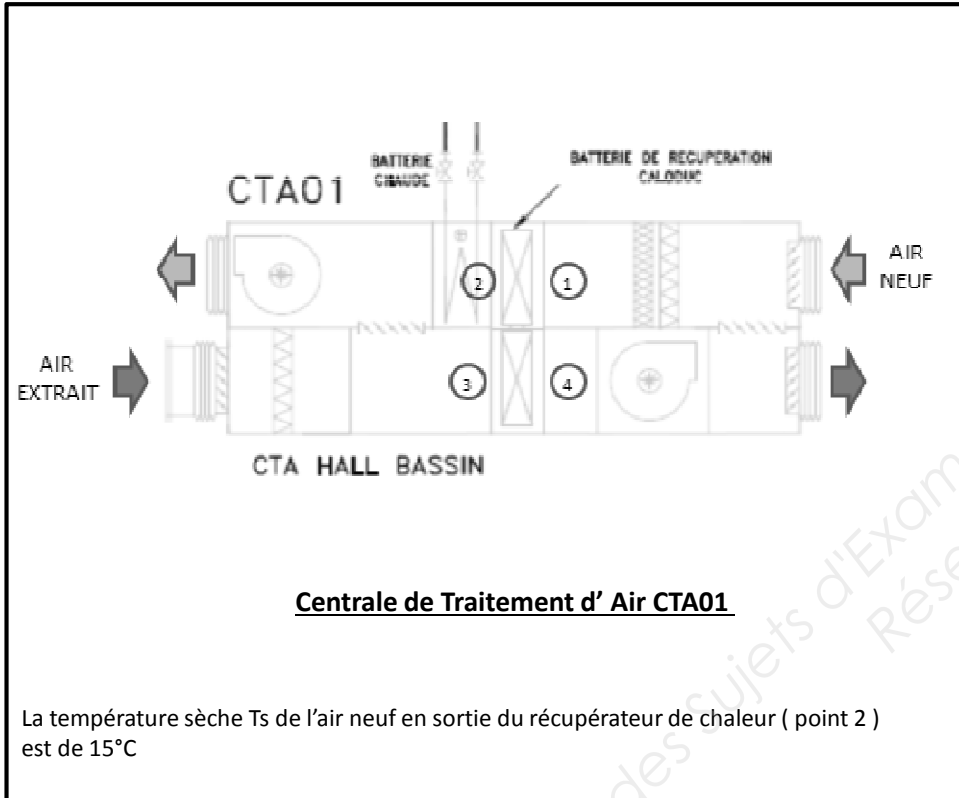


Repère	Nom	Fonction
A		
B		
C		
D		

/ 4

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE



7 – 4 : Placer sur le diagramme psychrométrique (**Folio DR 13/16**) le point 1 correspondant à l'air neuf entrant dans la CTA01. Placer le point 2 en sortie du récupérateur de chaleur (hygrométrie constante). Compléter le tableau suivant :

Grandeur Physique	Température Sèche T_s [$^\circ\text{C}$]	Humidité Relative HR [%]	Enthalpie h [kJ/kgas]	Volume spécifique V_s [m^3/kgas]
Air Neuf 1	-4	90		

/ 2

7 – 5 : Placer sur le diagramme psychrométrique (**Folio DR 13/16**) les points 3 et 4 correspondant à l'air extrait en entrée (3) et sortie (4) du récupérateur de chaleur et compléter les 2 tableaux suivants :

Grandeur Physique	Température Sèche T_s [$^\circ\text{C}$]	Humidité Relative HR [%]	Enthalpie h [kJ/kgas]	Volume spécifique V_s [m^3/kgas]
Air Extrait 3	28	70		

Grandeur Physique	Température Sèche T_s [$^\circ\text{C}$]	Humidité Relative HR [%]	Enthalpie h [kJ/kgas]	Volume spécifique V_s [m^3/kgas]
Air Rejeté 4	20	80		

/ 4

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

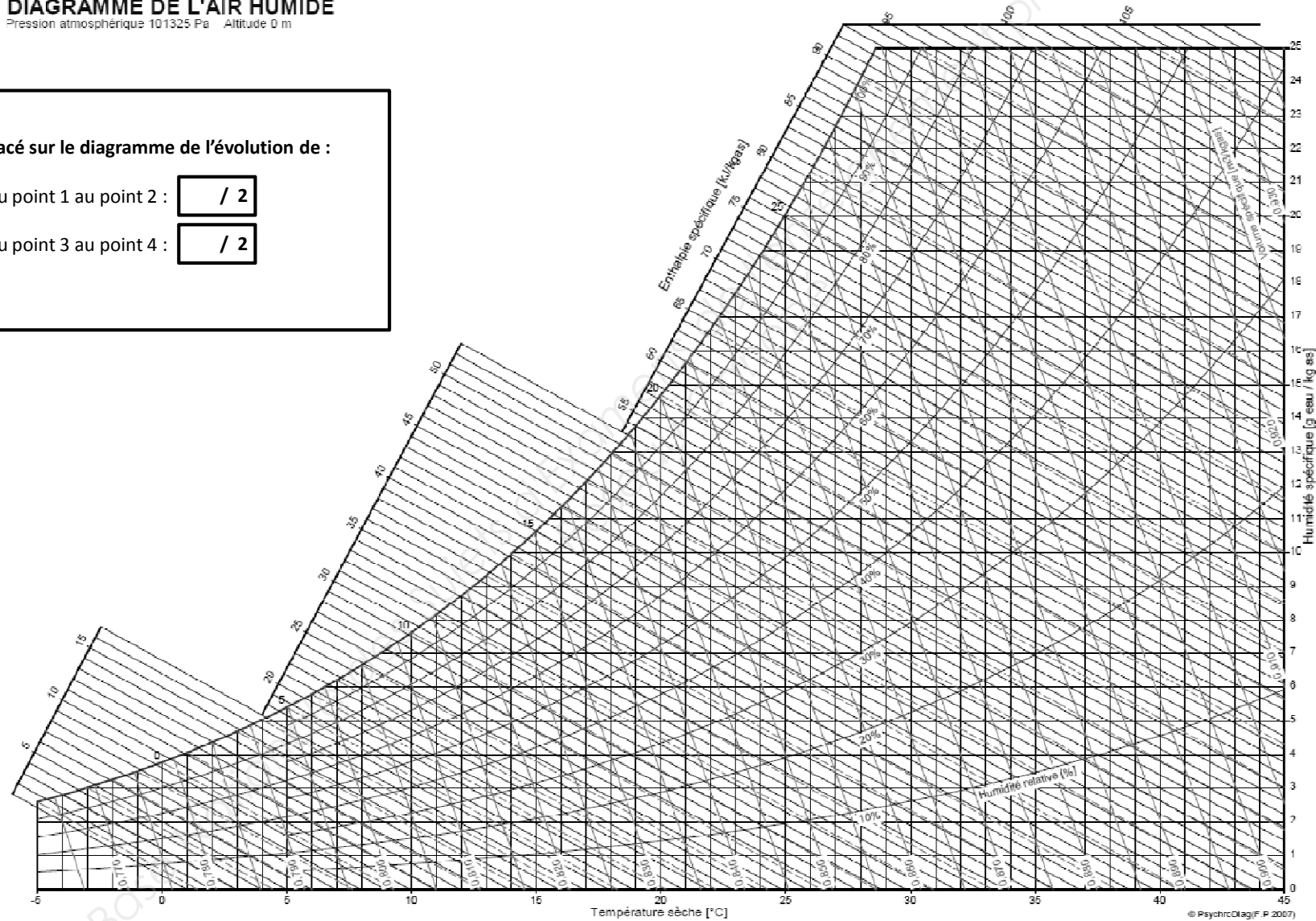
DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

Pression atmosphérique 101325 Pa Altitude 0 m

Tracé sur le diagramme de l'évolution de :

-du point 1 au point 2 : / 2

-du point 3 au point 4 : / 2



NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

7 – 6 : Déterminer le débit massique d'air Q_m en [kg/s] au point 1.
(Le résultat est à arrondir à 10^{-2} près).

On rappelle que :

$$Q_m = \frac{Q_v}{v_s}$$

On prendra comme valeur de v_s au point 1
 $0,765 \text{ m}^3/\text{kg}_{\text{gas}}$.

Q_v = Débit volumique = $25000 \text{ m}^3/\text{h}$

Q_m = / 4

7 – 7 : La température sèche T_s de l'air neuf en sortie du récupérateur de chaleur (point 2) est de 15°C . Compléter le tableau suivant pour le point 2 :

Grandeur Physique	Température Sèche T_s [$^\circ\text{C}$]	Humidité Relative HR [%]	Enthalpie h [kJ/kg _{gas}]	Volume spécifique v_s [$\text{m}^3/\text{kg}_{\text{gas}}$]
Air Neuf 2	15			

/ 4

7 – 8 : Calculer la puissance transférée sur l'air neuf :
On rappelle que :

$$P = Q_m \times (h_2 - h_1)$$

P = / 4

7 – 9 : L'enthalpie maximale possible dans ces conditions est $h_{\text{max}} = 34 \text{ kJ/kg}$.
Quel serait le gain enthalpique maximal possible sur l'air neuf ($\Delta h_{\text{max}} = h_{\text{max}} - h_1$) ?

.....
.....
.....

/ 4

7 – 10 : Calculer l'efficacité du récupérateur de chaleur en pourcentage (%).

On rappelle que :

$$\epsilon = \frac{h_2 - h_1}{\Delta h_{\text{max}}}$$

.....
.....
.....

/ 4

Total Question n°7 : / 40

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

QUESTION N° 8 : TRAITEMENT D'EAU

ON DONNE :

Un extrait du CCTP relatif au traitement de l'eau (**Folio DT 17/18**)
Les données techniques des adoucisseurs Cillit Reflex (**Folio DT 17/18**)

Les définitions du TH et TAC de l'eau (**Folio DT 18/18**)
Un extrait du bulletin d'analyse de l'eau de ville en entrée de la piscine (**Folio DT 18/18**)
Le diagramme de la Balance de Taylor (**Folio DT 18/18**)

ON EXIGE :

Les tracés doivent apparaître clairement sur le diagramme.
Les calculs posés sont justes.

ON DEMANDE :

8 – 1 : Donner le code référence de l'adoucisseur à installer :

Code référence :

8 – 2 : Quelle est sa capacité d'échange et quel est le volume de résine ?

Capacité d'échange : °F.m³

Volume de résine : litres

8 – 3 : Calculer la capacité de diminution de dureté pour 1 m³ d'eau d'un litre de résine suivant le rappel donné (**Folio DT 17/18**).

Détail du calcul :

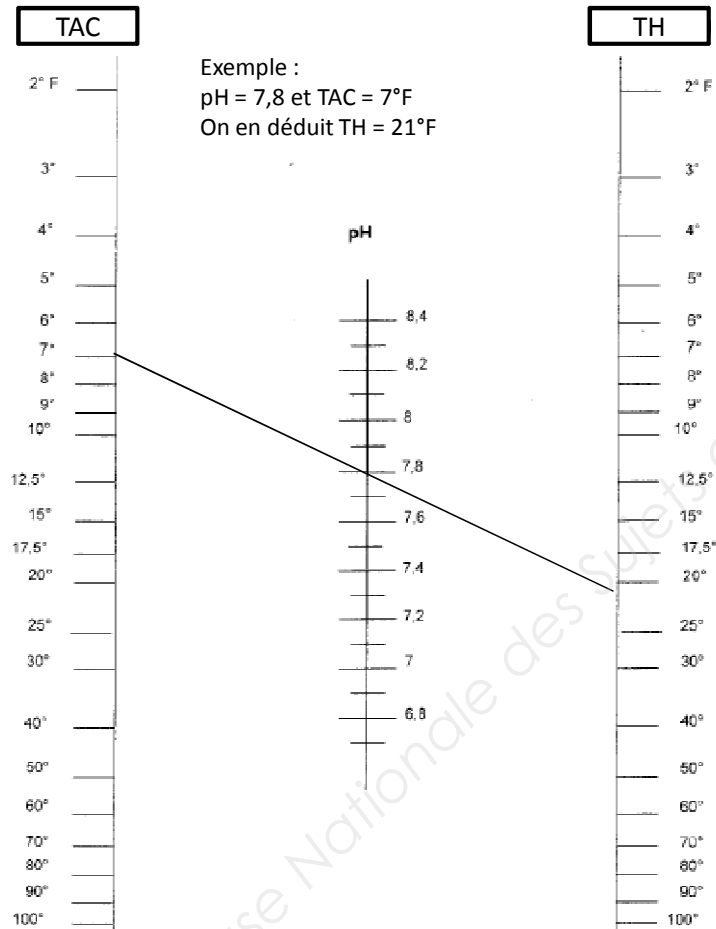
1 litre de résine est capable de diminuer la dureté de 1 m³ d'eau de °F.

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

NE RIEN ECRIRE DANS CETTE PARTIE

LA BALANCE DE TAYLOR

La balance de Taylor représente graphiquement l'équilibre calco-carbonique de l'eau à la température de 24°C. Elle ne prend en compte que le TH, le TAC et le pH.



8-4 : Donner les valeurs du pH et du TAC de l'eau de ville en entrée de la piscine. Le bulletin d'analyse d'eau de ville est donné au (Folio DT 18/18).

pH = TAC = / 4

8-5 : Placer les valeurs de pH et TAC sur la balance de Taylor donnée ci-contre. Trouver la valeur du TH en °F en reliant ces points. (Laisser apparent les traits de construction permettant de lire la valeur sur le diagramme).

TH = / 3

8-6 : A l'aide de la formule du TH, calculer le titre hydrotimétrique calcique en °F

$TH_{Ca} = TH - TH_{Mg}$ / 4

Or $TH_{Mg} =$

Donc $TH_{Ca} =$

8-7 : Quelle serait alors la concentration en mg/l en $[Ca^{2+}]$?

$[Ca^{2+}] =$ / 3

Total Question n°8 : / 25