



SERVICES CULTURE ÉDITIONS
RESSOURCES POUR
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP 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.

CORRIGE

Ces éléments de correction n'ont qu'une valeur indicative. Ils ne peuvent en aucun cas engager la responsabilité des autorités académiques, chaque jury est souverain.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2009
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
<i>Dossier correction</i>	4h Coef 3

Proposition de correction

CRDP de l'académie de Montpellier

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC		SESSION 2009
Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques		
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE		
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation		Unité U.11
<i>Dossier correction</i>		4h Coef 3

DR1

Réponse à la Question n°1 :
Analyse technique du schéma hydraulique

sur 15 points

Question intermédiaire a) : /10 pts

Repère	Désignation	Analyse du rôle de l'appareil
1	Manomètre sur bipse	Effectuer les mesures de pressions aval et amont de la pompe de circulation afin d'en déterminer par différence la hauteur manométrique.
2	Mitigeur thermostatique	Permet de régler la température de distribution d'eau chaude sanitaire sur une valeur donnée, afin d'éviter les risques de brûlures (douches).
3	vase d'expansion	Permet de compenser les variations de volume d'eau du circuit en fonctionnement eau glacée (en été), dues aux variations de température de celle-ci.
4	Groupe de production d'eau glacée	Produit l'eau glacée (régime 7°C aller, 12°C retour) nécessaire au fonctionnement des batteries froides des unités terminales cassettes et ventilo-convecteurs installés dans les locaux de l'hôpital.
5	Vanne d'équilibrage TA	Équilibre les réseaux secondaires entre eux sur le plan des pertes de charge, par un bridage calculé sur les réseaux favorisés.
6	Bouteille de découplage hydraulique	L'installation de cette bouteille permet de créer un point hydrauliquement "neutre" entre les boucles primaire/secondaire(s) afin de rendre "indépendant" chaque circuit et "d'empêcher" toute interactivité des pressions dynamiques induites par leurs pompes et vannes de régulation respectives. La faible vitesse dans la bouteille permet d'y installer un système de dégazage et de vidange. Elle favorise également la décantation des boues. Les débits secondaires cumulés ne doivent en aucun cas excéder celui du primaire (généralement supérieur de 10%). En contrepartie, cela implique d'équiper chacun des circuits d'une pompe de circulation.

Question intermédiaire b) : /5 pt

Les vannes CO repérées sur le schéma ont pour fonction d'effectuer la permutation de fonctionnement été/hiver par isolement des circuits. En effet, les circuits de distribution d'eau chaude et d'eau glacée des batteries des ventilo-convecteurs et cassettes sont communs aux deux fonctionnements.

En fonctionnement été, les vannes CO1 sur le départ eau chaude depuis la bouteille de découplage hydraulique sont fermées et le circulateur correspondant arrêté, alors que les vannes CO2 sur le départ eau glacée sont ouvertes et le circulateur du groupe de production glacée mis en service.

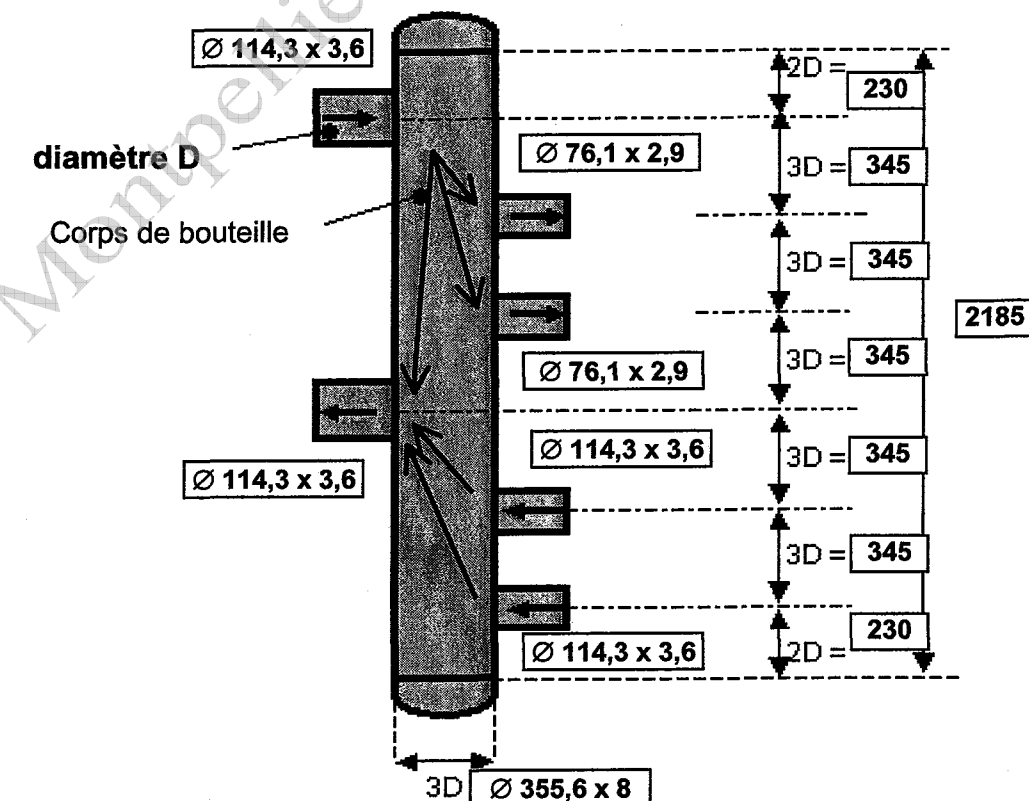
En fonctionnement hiver, c'est exactement l'inverse.

DR2

Réponse à la Question n°2 : Hydraulique

sur 15 points

Question intermédiaire a) et b) : /6 pts + /4 pts



Question intermédiaire c) : /6 pts

Coefficient de pertes de charges linéiques : $j = 11,5 \text{ mmce/m}$ ou $j = 0,115 \text{ kPa}$

Pertes de charges totales du réseau primaire :

$$\text{PDC totales} = (j \times L) \times 1,30 + 44$$

$$\text{PDC totales} = (0,115 \times 98) \times 1,30 + 44$$

$$\text{PDC totales} = 58,7 \text{ kPa ou } 5,87 \text{ mce}$$

Question intermédiaire d) : 4 pts

Pompe de circulation sélectionnée : DCX 80-50 DN80 vitesse 3 (milieu de courbe)

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2009
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
<i>Dossier correction</i>	4h Coef 3

DR3 Réponse à la Question n°3 : Régulation **sur 15 points**

Question intermédiaire a): 5 pts

Type de montage et mode de régulation :

La vanne trois voies est montée en mélange sur l'aller. Elle effectue donc une régulation de la température de départ vers les radiateurs en mélangeant une partie de l'eau de retour avec l'eau chaude provenant de la chaudière.

Question intermédiaire b): 6 pts

La vanne 3 voies qui convient est :

La vanne 3 voies DN65 – 49 est la seule des deux livrées dont la perte de charge pour 7,4 m³/h est supérieure à 10kPa, donc c'est elle qui convient.

DR3 Suite réponse à la Question n°3 : Régulation **sur 15 points**

Question intermédiaire c): 4 pts

Explication du Kvs :

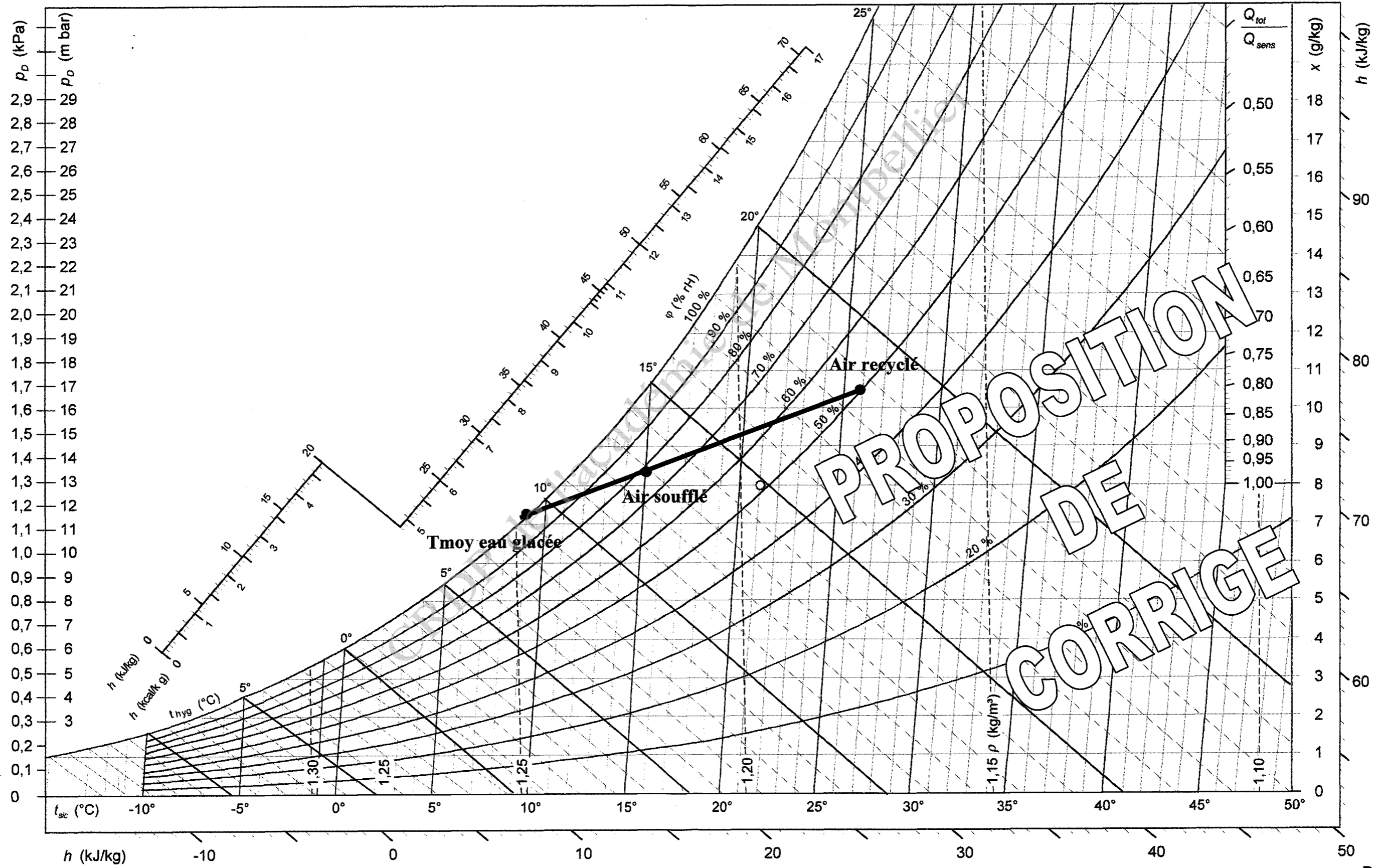
Le Kvs d'une vanne trois voies est le débit en m³/h d'eau traversant cette vanne ouverte à 100% lorsque la perte de charge est de 1 bar.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2009
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier correction	4h Coef 3

DR4

Réponse à la Question n°4 : Climatisation

Question intermédiaire a) : /3 pts



PROPOSITION CORRIGÉE

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2009
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier correction	4h Coef 3

DR4 Réponse à la Question n°4 : Climatisation sur 20 points

Question intermédiaire b) : /5 pts

Compléter le tableau.

	Température sèche en °C	Humidité relative en %	Masse volumique en kg/m ³	Enthalpie massique en kJ/kg	Humidité absolue en g/kg
Air recyclé	26	50	1,175	53	10,5
Air soufflé	15	70	1,22	36,5	8,4

Question intermédiaire c) : /6 pts

Calcul débit massique d'air soufflé :

Débit volumique d'air soufflé (vitesse R4) : $q_v = 370$ m³/h

$$q_m = q_v \times \rho$$

$$q_m = 370 \times 1,22$$

$$q_m = 451,4 \text{ kg/h}$$

$$q_m = (451,4 / 3600) \text{ kg/s}$$

$$q_m = 0,125 \text{ kg/s}$$

Calcul puissance de la batterie froide :

$$P = q_m \times \Delta h$$

$$P = 0,125 \times (53 - 36,5)$$

$$P = 2,063 \text{ kW}$$

DR4 Suite réponse à la Question n°4 : Climatisation sur 20 points

Question intermédiaire d) : /3 pts

Puissance calculée précédemment : **2063 W**

Puissance correspondante du fabricant : **2090 W**

Analyse :

La puissance calculée confirme bien les données techniques du fabricant, d'autant plus qu'elle l'est pour une reprise d'air à 26°C comparée à 27°C pour le tableau, ce qui laisse une certaine marge. Ceci étant pour une vitesse de ventilation intermédiaire, un choix de vitesse plus faible ou plus élevée est possible pour améliorer la qualité de régulation par le thermostat et/ou le niveau sonore de soufflage.

Question intermédiaire e) : /3 pts

Arguments pour le choix de l'effet Coanda :

La diffusion de l'air traité par effet Coanda se justifie par :

- une absence de soufflage direct donc de courant d'air vers les occupants,
- une homogénéisation de la température ambiante dans le volume d'occupation,
- un niveau sonore de soufflage relativement faible,
- une atténuation de la gêne due au rayonnement thermique de la paroi extérieure.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et Climatiques	SESSION 2009
E. 1 - ÉPREUVE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE	
Sous épreuve. E11 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Unité U.11
Dossier correction	4h Coef 3

DR5 Réponse à la Question n°5 : Electricité **sur 20 points**

Question intermédiaire a) : /8 pts

Placer une croix dans les bonnes cases du tableau.

En petite vitesse :

	U1	U2	KM1	KM2	KM3	km1	km2	km3
Ouvert		X	X	X			X	X
fermé	X		X			X		

En grande vitesse :

	U1	U2	KM1	KM2	KM3	km1	km2	km3
Ouvert	X		X			X		
fermé		X		X	X		X	X

Question intermédiaire b) : /8 pts

	KM1	KM3	KM2	F1	F2
références	LC2D12- B7	LC1D12- B7		LRD08	LRD14

Question intermédiaire c) : /4 pts

Explication du défaut :

D'abord, l'automate de gestion ferme U1, ce qui fait démarrer le ventilateur en petite vitesse par la fermeture de KM1. Puis la petite vitesse bascule en grande vitesse, par la fermeture de U2 (ouverture de U1) et de KM2 et KM3 (ouverture de KM1). Mais le relais thermique F2 se met immédiatement en défaut (ouverture contact 95-96) et provoque l'arrêt du ventilateur, car l'intensité nominale moteur est supérieure à la valeur de réglage de F2.

DR6 Réponse à la Question n°6 : Acoustique **sur 10 points**

Question intermédiaire a) : /3 pts

Poids du silencieux : **55 kg**

Question intermédiaire b) : /4 pts

Bandes d'octaves en Hz	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atténuation en dB	5	13	22	25	35	37	29	23

Question intermédiaire b) : /3 pts

Perte de charge totale : **13 Pa**