

Session 2017

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL
TISEC**

**Technicien en Installation des Systèmes Energétiques et
Climatiques**

DOSSIER CORRIGE

E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 1 sur 19

DOSSIER SUJET

DOCUMENTS REMIS AU CANDIDAT :

- Un dossier sujet et réponses » (DSR) comprenant 19 pages, numérotés de 1/19 à 19/19
- Un dossier « technique et ressources » (DTR) comportant 13 pages, numérotés de 1/13 à 13/13

Le candidat doit s'assurer que chaque dossier remis est complet.

Le candidat doit rendre uniquement le dossier sujet et réponses (DSR).

L'usage de la calculatrice est autorisé (circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999)

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 2 sur 19

Tableau d'évaluation des compétences et savoirs associés			
Savoirs associés			
Compétences	Questions	Critères d'évaluations observables	Temps estimé
Question n° 1 : ANALYSE DE L'INSTALLATION			
C2.2	Q1-a	Les fonctions sont correctes	20 mn
C2.4	Q1-b	Le plan est conforme à l'installation, il est soigneusement exécuté et respecte les normes du dessin.	
	Q1-c		
Question n°2 : CHAUFFAGE LOGEMENT DE FONCTION			
C2.4	Q2-a	Le processus de dimensionnement est logique. Les données sont exactes.	40 mn
	Q2-b		
	Q2-c		
	Q2-d		
Question n°3 : HYDRAULIQUE			
C2.4	Q3-a	Le processus de dimensionnement est logique. Les données sont exactes.	30 mn
	Q3-b	Les composants retenus sont adaptés à l'installation	
	Q3-c		
Question n°4 : CLIMATISATION			
C2.4	Q4-a	Le processus de dimensionnement est logique. Les données sont exactes.	60 mn
	Q4-b		
	Q4-c		
	Q4-d		
	Q4-e		
	Q4-f		
Question n°5 : POMPE A CHALEUR			
C2.2	Q5-a	Les fonctions sont reconnues et expliquées	60 mn
C2.4	Q5-b	Le processus de dimensionnement est logique. Les données sont exactes.	
	Q5-c		
	Q5-d		
	Q5-e		
C2.5	Q5-f	La solution choisie est expliquée et justifiée	
Question n°6 : REGULATION			
C2.4	Q6-a	Le schéma de principe réalisé est correct	30 mn
C2.5	Q6-b	Le choix est adapté	
	Q6-c	La solution choisie est expliquée et justifiée	
C2.4	Q6-d	Le schéma réalisé permet un fonctionnement électrique correct	
		Total sur 100	
		Total sur 20	

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 3 sur 19

Contexte :



Le sujet concerne la rénovation énergétique d'un lycée professionnel qui abrite des bureaux (administration), des ateliers, des salles de classe, un restaurant scolaire et des logements de fonction.

Ce bâtiment se situe dans le Loir et Cher (41) à St Aignan sur Cher.

La production énergétique va se faire de la façon suivante :

- le chauffage central : la production de chaleur sera assurée par une chaudière gaz à condensation, et une chaudière granulés-bois pour l'ensemble des locaux, sauf pour les logements de fonction qui sera assurée par une pompe à chaleur/eau/eau.
- la diffusion de chaleur sera assurée par des panneaux rayonnants, aérothermes et CTA dans les ateliers et par des radiateurs dans les autres locaux.
- le traitement de l'air neuf sera assuré par des centrales double flux avec récupérateur d'énergie sur l'air extrait de type échangeur à plaques et chauffé à l'aide des batteries à eau chaude.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 4 sur 19

Question 1 : ANALYSE DE L'INSTALLATION

Contexte :

vous avez en charge la réalisation des travaux du lycée professionnel de St Aignan sur Cher. Avant votre intervention sur ce chantier, vous devez étudier le schéma hydraulique de la chaufferie.

Vous disposez :

- du schéma de principe de la chaufferie « partie C » dans le DSR (dossier sujet et réponses) page 6/18.
- du schéma de principe « chaufferie » dans le DTR (dossier technique et ressources) page 13/13.

Vous devez :

- a) indiquer sur le DSR page 5/18, les fonctions des éléments repérés 9, 20, 21,25, 31 et 32 sur le schéma de principe du DSR page 6/18.
- b) surligner sur le DSR page 6/18.
 - a. en jaune la totalité du circuit gaz.
 - b. en rouge le départ distribution chauffage central « logement de fonction »
 - c. en bleu le retour distribution chauffage central « logement de fonction »
- c) indiquer par des flèches le sens de circulation du fluide sur les trois circuits énoncés question 1-b.

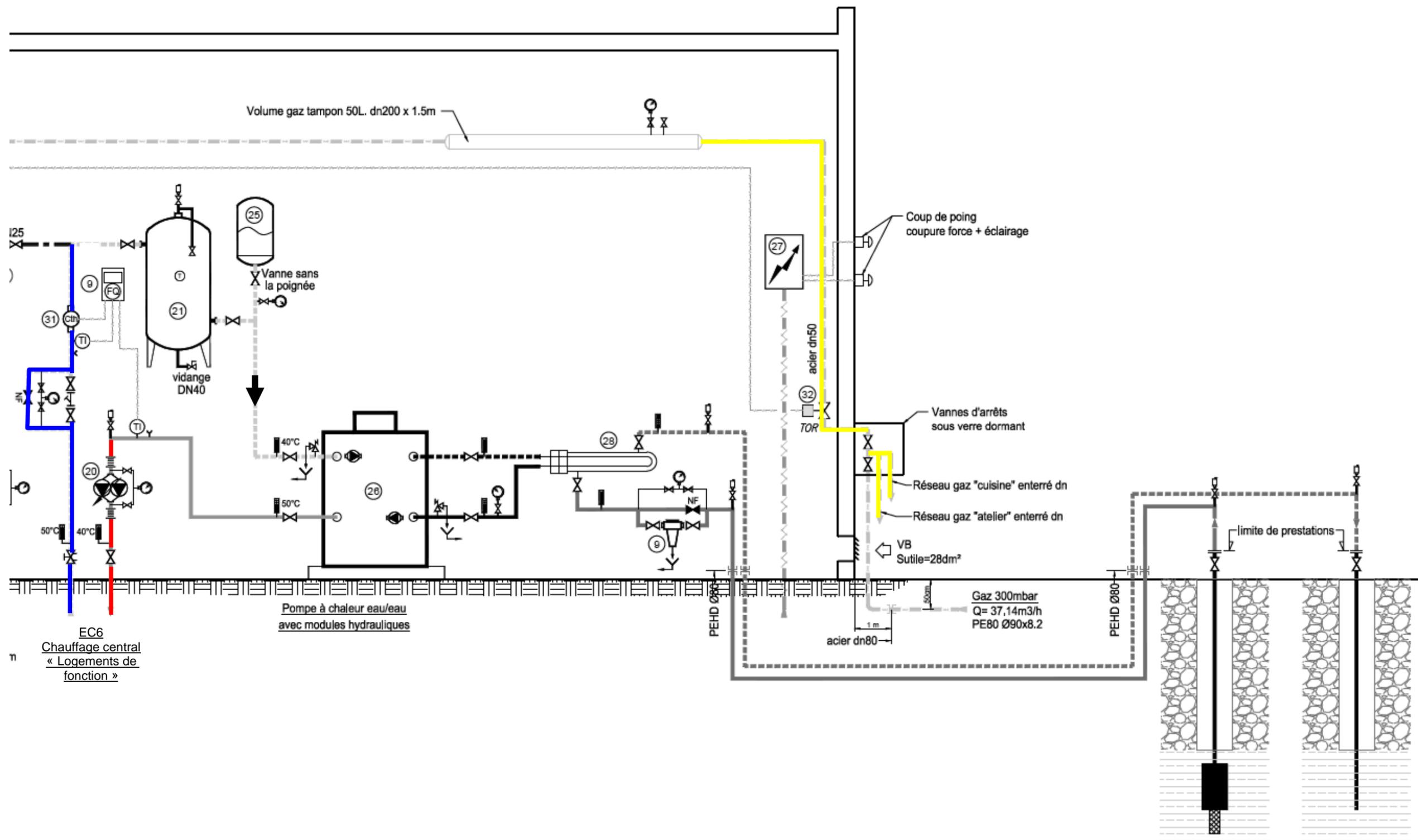
BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 5 sur 19

Question 1 : ANALYSE DE L'INSTALLATION

a) Indiquer les fonctions des éléments ci-dessous.

Numéro	Nom	Fonction
9	Filtre avec mise à l'égout	Permet d'éviter l'encrassement de l'échangeur de la pompe à chaleur.
20	Circulateur double circuit logement	Faire circuler le fluide caloporteur et vaincre les pertes de charges du circuit.
21	Ballon tampon	Permet d'éviter les court-cycles de la pompe à chaleur.
25	Vase d'expansion	Absorber la dilatation de l'eau
31	Compteur d'énergie	Permet d'enregistrer la quantité d'énergie transportée par le circuit de chauffage des logements.
32	Electrovanne gaz	Ouvrir ou fermer l'arrivée de gaz. Elle permet de couper l'arrivée de gaz lors d'une coupure de courant.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 6 sur 19



SCHEMATISATION DE LA PARTIE C <CHAUFFERIE>

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 7 sur 19

Question 2 : CHAUFFAGE LOGEMENT DE FONCTION

Contexte :

l'étude porte sur l'installation de chauffage du logement de fonction T3 du rez-de-chaussée. Elle sera alimentée par la PAC eau/eau d'une puissance de 35[kW]. La distribution sera en bitubes alimentant les radiateurs en acier de marque FINIMETAL modèle REGGANE 3000.

Vous disposez :

- de la vue en plan du logement de fonction T3, DTR page 13/13 et d'un extrait de la documentation technique des radiateurs DTR pages (2-3-4)/13.

On définit :

Les conditions de base des calculs thermiques sont les suivantes :

- température intérieure de base du volume chauffé = +18[°C] (toutes pièces sauf salon et salle de bains)
- température intérieure de la salle de bains = +20[°C]
- température intérieure du salon = +19[°C]
- température extérieure de base du lieu où se situe le logement = -7[°C]
- le régime d'eau de chauffage est de 50[°C]/40[°C]

Pour le calcul des déperditions, formule : $D = V \times G \times \Delta t$. Prendre une majoration de 15% en plus de la valeur.

Avec : D = Déperditions en [W] (Watt).
 V = Volume en [m³] (mètre cube).
 G = coefficient G global en [W / m³.K]

On prendra un coefficient G global de 1 [W / m³.K] (habitation ancienne isolée)

Δt = température intérieure de la pièce - température moyenne de l'extérieur suivant la région.

Vous devez : sur le DSR page 9/19

- calculer le volume de chaque pièce. Pour le résultat des volumes, arrondir à 1 chiffre après la virgule.
- calculer les déperditions pour chaque pièce en prenant une majoration de 15% en plus, et calculer la somme des déperditions, arrondir à 2 chiffres après la virgule.
- calculer le ΔT du radiateur du salon, de la cuisine et de la salle de bains.

Formule pour calculer les ΔT des radiateurs : $\Delta T = (T_e + T_s) / 2 - T_{amb}$ (avec T_e : température aller chauffage, T_s : température retour chauffage et T_{amb} : température ambiante)

- déterminer la puissance par élément et le nombre d'éléments des radiateurs du salon, de la cuisine et de la salle de bains.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 8 sur 19

Question 2 : CHAUFFAGE LOGEMENT DE FONCTION

- a) Calculer le volume de chaque pièce. Pour le résultat des volumes, arrondir à 1 chiffre après la virgule. /3 points
- b) Calculer les déperditions pour chaque pièce en prenant une majoration de 15% en plus et calculer la somme des déperditions ; arrondir à 2 chiffres après la virgule. /8 points
- c) Calculer le ΔT du radiateur du séjour, de la cuisine et de la salle de bains.
- d) Déterminer la puissance par élément et le nombre d'éléments des radiateurs du salon, de la cuisine et de la salle de bains.

Pièce	Surface (m ²)	HSP (m)	Volume en (m ³)	Δt (pour le calcul des déperditions)	Déperdition en (W)	Δt Radiateur	Modèle radiateur	Hauteur radiateur (mm)	Puissance par élément (W/élément)	Nombre d'éléments
Salon	21	2.6	21x2.6=54.6	19-(-7)=26	54.6x1x26x1.15=1632.54	(50+40)/2-19=26	22 V	2100	85.5	1632.54/85.5=19.1 soit 20 éléments
Cuisine	6	2.6	6x2.6=15.6	18-(-7)=25	15.6x1x25x1.15=448.50	(50+40)/2-18=27	22 S	600	39	448.5/39=11.5 soit 12 éléments
Salle de bains	5	2.6	5x2.6=13	20-(-7)=27	13x1x27x1.15=403.65	(50+40)/2-20=25	22 S	900	47.8	403.65/47.8=8.4 soit 9 éléments
WC	2	2.6	2x2.6=5.2	18-(-7)=25	5.2x1x25x1.15=149.50					
Hall	8	2.35	8 x 2.35=18.8	18-(-7)=25	18.8x1x25x1.15=540.50					
Chambre 1	11	2.6	11x2.6=28.6	18-(-7)=25	28.6x1x25x1.15=822.25					
Chambre 2	11	2.6	11x2.6=28.6	18-(-7)=25	28.6x1x25x1.15=822.25					
Puissance à installer	64				1632.54+448.5+403.65+149.5+540.5+822.25+822.25=4819.19W					

Question 3 : HYDRAULIQUE

Contexte :

l'étude porte sur l'installation de chauffage des logements de fonction (Réseau EC6).
On vous demande de choisir une pompe double à haut rendement de marque Salmsom
modèle Priux Home.

Vous disposez :

- du schéma de principe de l'installation « schématisation de la partie C », « chaufferie » DSR page 6/18.
- de la hauteur manométrique (HmT) de 3.5 [mCE].
- de la documentation technique d'un circulateur monophasé, DSR page 10/18.
- de la formule pour calculer le débit de la pompe par rapport à la puissance
 $Q_v = P / (\rho \times C \times \Delta T)$

Avec :

Q_v = Débit volumique en [m³/s]

P = Puissance totale des émetteurs en [W]

C = Chaleur massique de l'eau = 4185 [J/kg.K]

ΔT = Différence de température d'entrée circuit EC6 et sortie circuit EC6 en [K].

ρ = Masse volumique de l'eau à la température moyenne (Entrée/Sortie)

ρ = 990.22 [kg/m³]

- Pour cette question, on prendra une puissance totale de 29 [kW].
- Pour les circuits secondaires, mise en place d'une pompe jumelée à débit variable (1 pompe en secours de l'autre) avec lecture visuelle du débit et de la pression.

Vous devez : sur le DSR page 10/18.

Déterminer la pompe double nécessaire à l'installation du circuit EC6.

- a) Calculer le débit en fonction de la puissance du circuit EC6 en [m³/s] et en [m³/h].

6 pts en [m³/s]

2 pts en [m³/h]

- b) Tracer le point de fonctionnement théorique sur l'abaque.

- c) Relever les caractéristiques de la pompe.

On exige que les opérations soient posées.

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 10 sur 19

Question 3 : HYDRAULIQUE

Déterminer la pompe double nécessaire à l'installation du circuit EC6.

- a) Calculer le débit en fonction de la puissance du circuit EC6 en m³/s et en m³/h.

$$Q_v = P / (\rho \times C \times \Delta T)$$

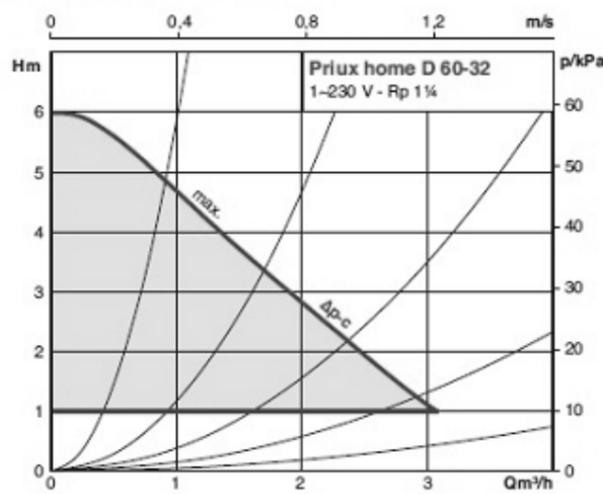
$$Q_v = 29000 / (990.22 \times 4185 \times 10)$$

$$Q_v = 0.000699 \text{ [m}^3\text{/s]}$$

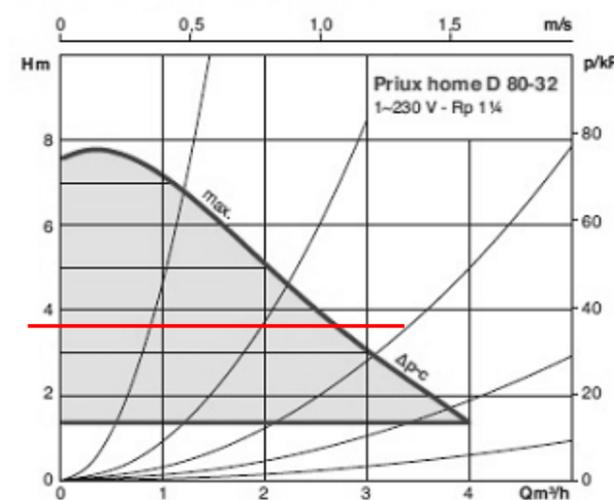
$$Q_v = 0.000699 \times 3600 = 2.52 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

- b) Tracer le point de fonctionnement théorique sur l'abaque.

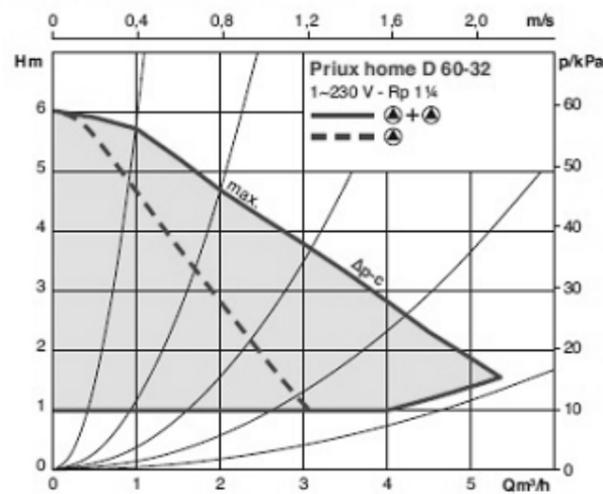
Fonctionnement en mode alterné



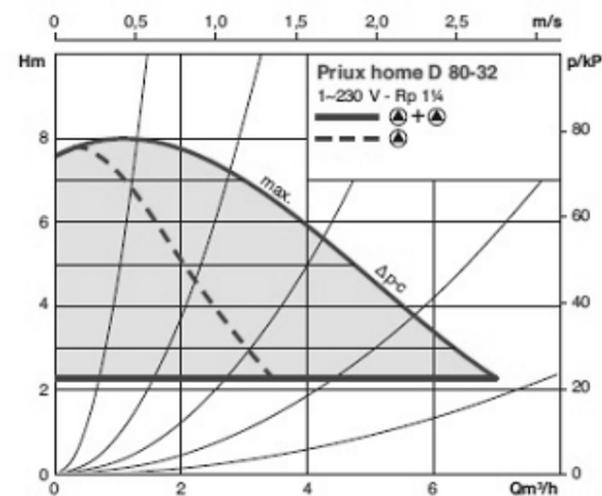
Fonctionnement en mode alterné



Fonctionnement en mode parallèle



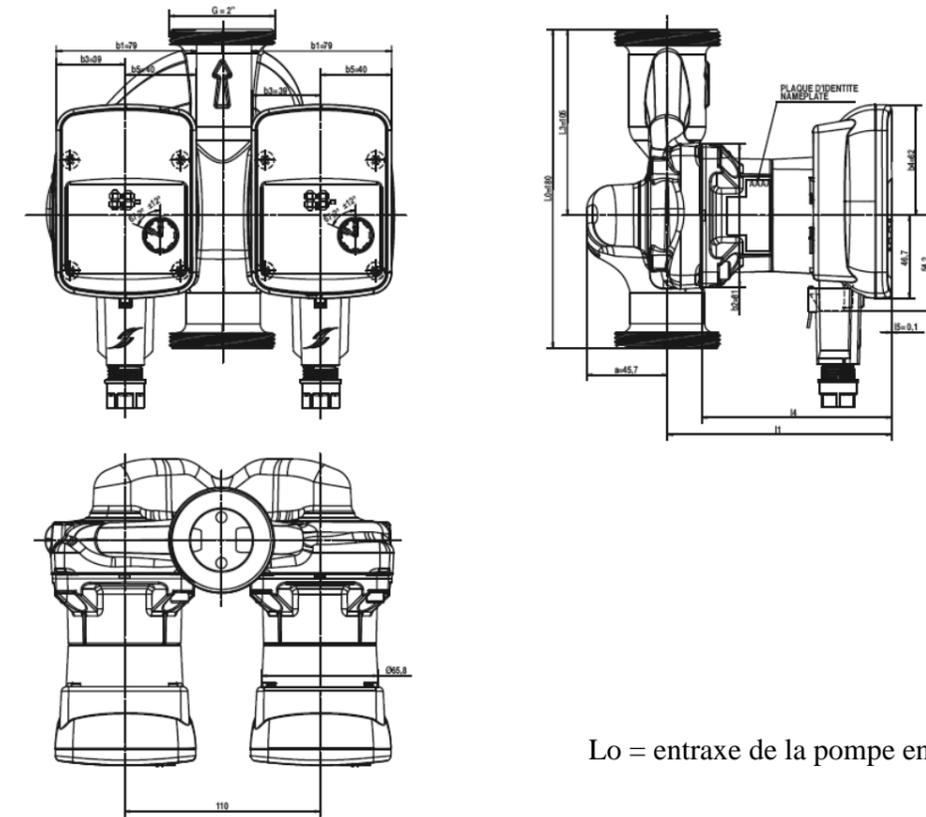
Fonctionnement en mode parallèle



- c) Relever les caractéristiques de la pompe.

En vous aidant du tableau des caractéristiques dimensionnelles du fabricant, compléter le tableau ci-dessous.

CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES ET DIMENSIONNELLES



Lo = entraxe de la pompe en [mm]

Référence commande	Moteur				Pompe							
	P1 (W)		I(A)		Vitesse (tr/min)		L0 (mm)	L1 (mm)	L3 (mm)	L4 (mm)	Ø D	Masse (kg)
Priux home D 60-32 / 180 mm	4W	40W	0,04	0,44	800	4700	180	127	105	107	2"	5,2
Priux home D 80-32 / 180 mm	4W	75W	0,04	0,66	800	5000	180	135	105	115	2"	5,4

Référence de la pompe SALMSON	Ø de raccordement	Puissance maxi	Entraxe de la pompe en mm	Masse en kg
Priux home D80-32/180mm	2 pouces ou 50x60	75W	180	5.4

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 11 sur 19

Question 4 : CLIMATISATION

Contexte :

vous êtes chargé d'étudier les besoins en chauffage et en renouvellement d'air des ateliers par la centrale de traitement d'air.

L'atelier « installateur thermique » peut recevoir jusqu'à 45 élèves.

Les conditions extérieures sont de $-7[^\circ\text{C}]$, mais grâce à l'échangeur, l'air sort de l'échangeur à une température de $+12[^\circ\text{C}]$ réchauffé par l'air rejeté, à noter que la teneur en eau reste stable durant cet échange.

Dans la batterie chaude, l'air entre à $+12[^\circ\text{C}]$, en ressort à une température constante de $+19[^\circ\text{C}]$ afin d'être injecté dans la gaine de soufflage à T° constante.

Vous disposez :

- du diagramme de l'air humide du DSR page 13/18.
- de l'extrait du CCTP du DTR pages (8-9)/13.
- de la schématisation de la batterie chaude et de la CTA du DTR page 9/13.
- de la formule pour calculer la Puissance de la batterie à eau chaude(bc).

$$P (bc) = Qm (AS) \times \Delta h$$

Avec:

P (bc) = Puissance de la batterie chaude en [kW]

Qm (AS) = Débit massique d'air soufflé en [kg/s]

Δh = Différence d'enthalpies en [kJ/kg]

Vous devez : sur le DSR page 13/19

- déterminer à partir du CCTP, le débit d'air neuf [m^3/h] nécessaire dans l'atelier.
- tracer l'évolution de l'air dans l'échangeur sur le diagramme de l'air humide à partir du tableau de la question d)
- tracer ensuite l'évolution de l'air dans la batterie chaude sur le diagramme de l'air humide.
- compléter le tableau des valeurs lues sur le diagramme de l'air humide.
- déterminer le débit massique [kg/s] d'air soufflé final par la CTA.
- calculer la puissance [kW] émise par la batterie chaude aux conditions hivernales de base.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 12 sur 19

QUESTION 4 : CLIMATISATION

a) Déterminer à partir du CCTP le débit d'air neuf (m^3/h) nécessaire dans l'atelier.

$$\text{Nb élèves} \times qv/\text{élève} \quad 45 \times 30 = \underline{1350 \text{ [m}^3/\text{h]}}$$

b) Tracer l'évolution de l'air dans l'échangeur sur le diagramme de l'air à partir du tableau de la question e).

c) Tracer ensuite l'évolution de l'air dans la batterie chaude sur le diagramme de l'air humide (repérer les points sur le diagramme).

d) Compléter le tableau des valeurs lues sur le diagramme de l'air humide.

	Température sèche en [°C]	Humidité relative en [%]	Volume spécifique en [m^3/kg]	Enthalpie spécifique en [kJ/kg]	Débit volumique en [m^3/h]
AIR NEUF	-7	70	0.755	-3.2	1350
AIR SOUFFLE APRES RECUPERATEUR	12	20	0.810	16	
AIR SOUFFLE FINAL	19	12	0.829	23	

e) Déterminer le débit massique (kg/s) d'air soufflé final par la CTA.

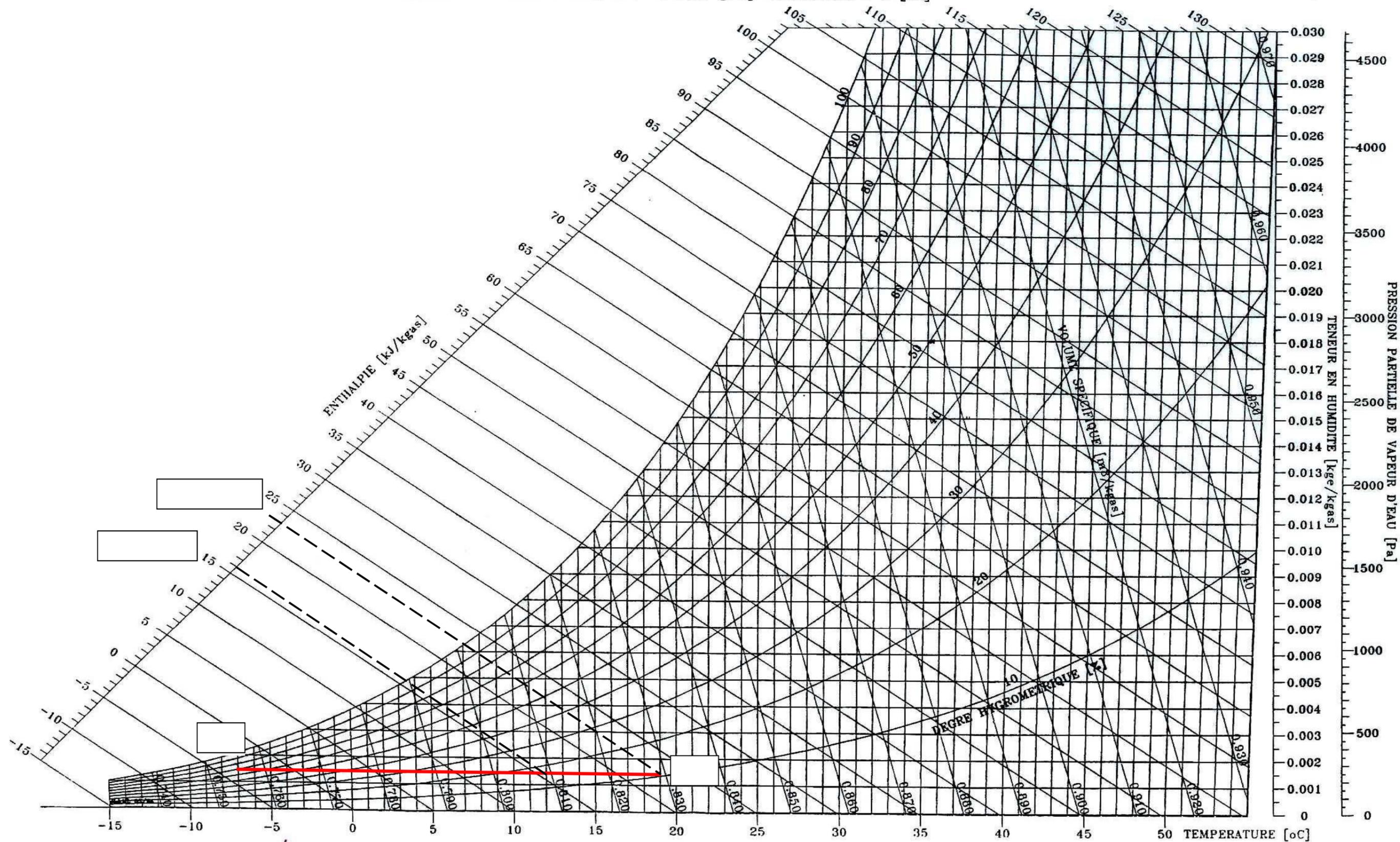
$$\begin{aligned} qm_{An} &= qv_{AN} / V_{AN} \\ qm_{AS} &= (1350/3600)/0.829 \\ qm_{AS} &= \underline{0.452 \text{ [kg/s]}} \end{aligned}$$

f) Calculer la puissance (kW) émise par la batterie chaude aux conditions hivernales de base.

$$0.452 \times (23 - 16) = \underline{3.164 \text{ [kW]}}$$

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 13 sur 19

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE
 PRESSION ATMOSPHERIQUE : 101325 [Pa] ALTITUDE : 0 [m]



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 14 sur 19

Question 5 : POMPE A CHALEUR

Contexte :

le chauffage des logements du lycée est assuré par une pompe à chaleur eau/eau de marque CIAT de type DYNACIAT LGP 120V.

A la suite de son installation et de sa mise en service, vous devez vérifier le fonctionnement correct de la P.A.C.

Vous disposez :

- du diagramme enthalpique du fluide frigorigène R410A sur le DSR page 16/18.
- des caractéristiques techniques de la PAC sur le DTR page 6/13.
- du schéma thermodynamique de la PAC sur le DTR page 7/13.
- du tableau des valeurs relevées sur le DTR page 7/13.
- des formules de la puissance du condenseur et du coefficient de performance (COP) :

$$P_{\text{cond}} = Q_{mFF} \times \Delta H \text{ [kJ/kgFF]}$$

$$\text{COP} = P_{\text{(ut) cd}} / P_{\text{(abs) élec}}$$

Avec :

P_{cond} = Puissance du condenseur en [kW]

Q_{mFF} = Débit massique du fluide frigorigène en [kg/s]

ΔH = Différence d'enthalpies en [kJ/kg]

$P_{\text{(ut) cd}}$ = Puissance utile au condenseur en [W]

$P_{\text{(abs) élec}}$ = Puissance absorbée électrique en [W]

Vous devez :

- identifier et donner la fonction des éléments A à D du schéma de la P.A.C eau/eau du DTR page 7/13
- tracer sur le DSR page 17/19 le cycle frigorifique de la PAC sur le diagramme enthalpique du R410A à partir du tableau des valeurs relevées pour les points 1 à 4.
- relever les valeurs lues sur le diagramme enthalpique dans le tableau et compléter le tableau.

A partir des relevés du tableau de la question (c)

- calculer la puissance du condenseur de la pompe à chaleur
- calculer le coefficient de performance (COP) de la pompe à chaleur.
- expliquer les avantages de l'utilisation d'une pompe à chaleur géothermique par rapport à une PAC aérothermique.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 15 sur 19

- a) Identifier et donner la fonction des éléments A à D du schéma de la P.A.C eau/eau du DTR page 7/13.

N°	Nom	Fonction
A	<i>Vannes 4 voies</i>	<i>Inverse le cycle de fonctionnement</i>
B	<i>Compresseur</i>	<i>Comprime le fluide frigorigène, élève sa température et fait circuler le fluide</i>
C	<i>Détendeur thermostatique</i>	<i>Alimente en basse pression de fluide frigorigène l'évaporateur</i>
D	<i>Evaporateur</i>	<i>Absorbe les calories captées dans l'échangeur hydraulique</i>

- b) Tracer sur le DSR page 16/18 le cycle frigorifique de la PAC sur le diagramme enthalpique du R410A à partir du tableau des valeurs relevées pour les points 1 à 4.
- c) Relever les valeurs lues sur le diagramme enthalpique et compléter le tableau ci-dessous.

Points	1 Aspiration compresseur	2 Refoulement condenseur	3 Sortie condenseur	4 Sortie détendeur
Température en [°C]	+ 11	+ 74	+ 37	+ 3
Pression absolue en [bar]	8.84	29.44	29.44	8.84
Enthalpie en [kJ/kg]	433	468	261	261

A partir des relevés du tableau de la question c)

- d) Calculer la puissance du condenseur de la pompe à chaleur.

$$P_{\text{condenseur}} = qmFF \times (h_2 - h_3)$$

$$P_{\text{condenseur}} = 0.19 \times (468 - 261) = 39.33 \text{ [kW]}$$

- e) Calculer le coefficient de performance (COP) de la pompe à chaleur.

$$COP = P_{\text{cond}} / P_{\text{abs}}$$

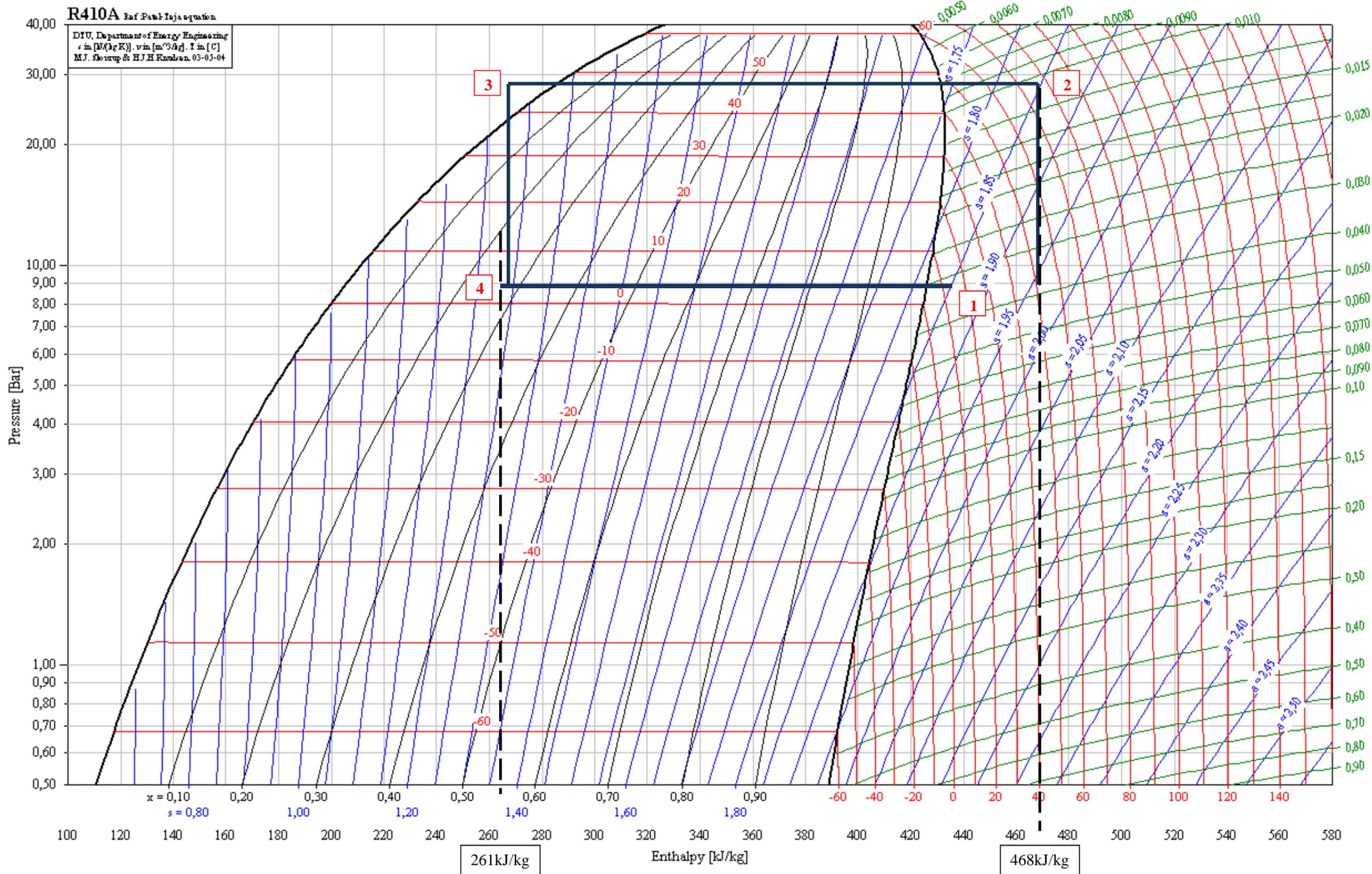
$$COP = 39.33 / 10.1 = 3.89$$

- f) Expliquer succinctement les avantages de l'utilisation d'une pompe à chaleur géothermique par rapport à une PAC aérothermique.

*La pompe à chaleur eau/eau sur nappe ne subit pas les aléas du climat grâce à une température d'évaporation stable.
Ces performances sont constantes avec un COP régulier et son efficacité n'est pas gênée par des dégivrages intempestifs.*

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 16 sur 19

QUESTION 5 : POMPE A CHALEUR



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 17 sur 19

Question 6 : REGULATION

Contexte :

L'ensemble des centrales de traitement d'air sont équipées de batteries à eau chaude.
Ces dernières doivent permettre d'assurer un soufflage à température constante en fonction de la température extérieure.

Vous êtes chargé :

- D'effectuer les raccordements hydrauliques du réseau chauffage vers la batterie à eau chaude.
- De raccorder le régulateur SIEMENS de type RMS705B, les sondes extérieures de soufflage et son servomoteur SQS 65.5.

Vous disposez :

- Du document technique sur le DTR page 9/13.
- De la documentation technique Siemens sur le DTR page (10-11)/13.
- D'un extrait du schéma électrique de l'armoire de la CTA sur le DTR page 12/13.

Vous devez : sur le DSR page 18/18.

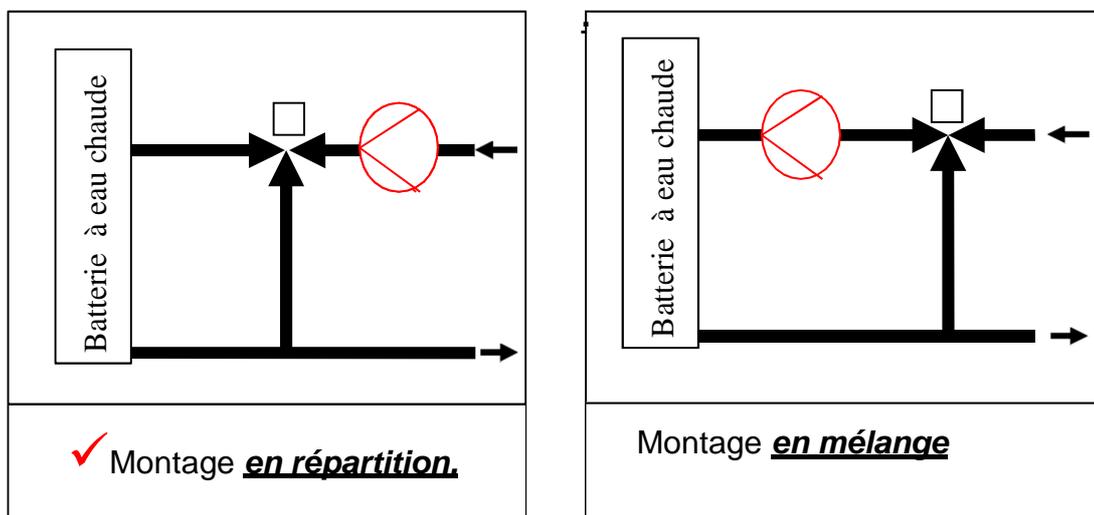
- Représenter le circulateur, au bon emplacement, dans chaque schéma de principe des vannes trois voies à partir des fonctions qu'elles doivent assurer.
- Sélectionner, en cochant dans la case, le montage hydraulique de vannes trois voies approprié afin d'assurer un soufflage à température constante avec la centrale de traitement d'air.
- Citer les critères qui vous ont permis de faire votre choix de montage hydraulique.
- Raccorder sur le bornier du régulateur RMS705B, la sonde extérieure et la sonde de soufflage ainsi que le servomoteur.

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 18 sur 19

QUESTION 6 : REGULATION

- a) Représenter le circulateur, au bon emplacement, dans chaque schéma de principe des vannes trois voies à partir des fonctions qu'elles doivent assurer.
- b) Sélectionner, en cochant dans la case, le montage hydraulique de vannes trois voies appropriées afin d'assurer un soufflage à température constante avec la centrale de traitement d'air.

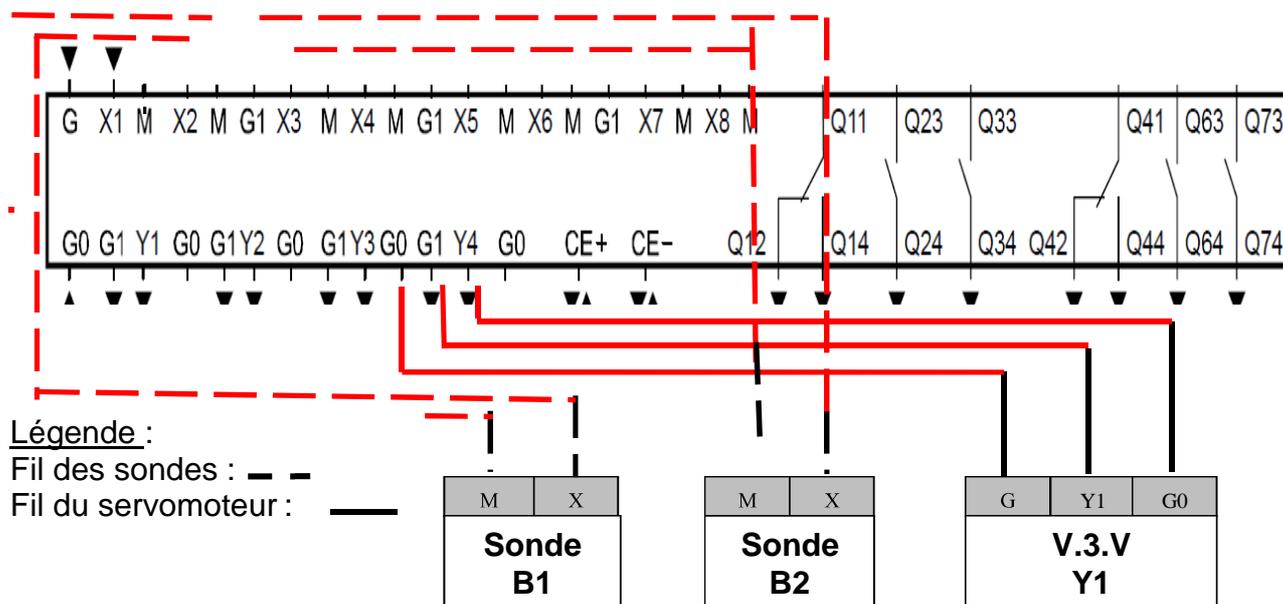
Schématisation de montage hydraulique de vannes trois voies



- c) Citez les critères qui vous ont permis de faire votre choix de montage hydraulique

Je choisis ce montage en répartition car il assure une température d'eau chaude constante à la batterie à eau chaude et une variation de puissance en fonction du débit.

- d) Raccorder sur le bornier du régulateur RMS705B la sonde extérieure et la sonde de soufflage ainsi que le servomoteur.s



BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL TISEC Technicien en Installation des Systèmes Énergétiques et Climatiques	Code 1706 TIS T	Session 2017	CORRIGE
E.2 – ÉPREUVE D'ANALYSE ET DE PRÉPARATION E21 : Analyse scientifique et technique d'une installation	Durée : 4h	Coefficient : 3	Page 19 sur 19