



**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.

BREVET PROFESSIONNEL

MONTEUR DÉPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION

Session 2015

E.1 – ÉTUDE TECHNOLOGIQUE DES INSTALLATIONS

E1 A - Physique appliquée

Unité U11

Durée : 2 h

Coefficient : 3

Cette épreuve est composée :

- d'un dossier « Cahier des charges techniques » comportant 3 pages numérotées de CCT 1/3 à CCT 3/3.
- d'un dossier sujet/réponses comportant 12 pages numérotées de DSR 1/12 à DSR 12/12.
- Un formulaire en page 12/12.

Consignes particulières :

Assurez-vous que l'exemplaire qui vous a été remis est complet. Dans le cas contraire, demandez un autre sujet au responsable de la salle.
Le dossier complet est à rendre à la fin de l'épreuve.
La calculatrice est autorisée, hors connexion réseau.

BP MONTEUR DÉPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION		Dossier sujet/réponse
		Session 2015
E1 - A - U11 Physique appliquée (épreuve écrite)		
Durée de l'épreuve : 2 h	Coef : 3	DSR 1 / 12

Barème de notation				
Partie N° 1 : Étude du cycle frigorifique				
Critères d'évaluation			Note	Page
Nota : Les valeurs trouvées et les tracés seront soumis à une tolérance laissée à l'appréciation du correcteur.				
QUESTION 1.1	1 point : par bonne réponse. Tout résultat sans aucune unité ou unité fausse se verra attribué la moitié des points alloués à la question.	/9	3/12	
QUESTION 1.2	6 points : les points sont correctement positionnés. 6 points : les points sont repérés. 4 points : le tracé est précis.	/16	3/12	
QUESTION 1.3	Voir barème page. DSR 4/12 Tout résultat sans aucune unité ou unité fausse se verra attribué la moitié des points alloués à la question.	/10	4/12	
QUESTION 1.4	2 points : pour la valeur. 3 points : pour l'explication.	/5	5/12	
QUESTION 1.5	5 points : le détail du calcul est organisé. 5 points : le calcul et les unités sont justes. Tout résultat sans aucune unité ou unité fausse se verra attribué la moitié des points alloués à la question.	/10	5/12	
QUESTION 1.6	10 points : le détail du calcul est organisé. 10 points : le calcul et les unités sont justes. Tout résultat sans aucune unité ou unité fausse se verra attribué la moitié des points alloués à la question.	/20	6/12	

Partie 2 : Étude du cycle psychrométrique				
Nota : Les valeurs trouvées et les tracés seront soumis à une tolérance laissée à l'appréciation du correcteur.				
QUESTION 2.1	2 points : les points sont correctement positionnés. 2 points : le tracé est correct et précis.	/4	7/12	
QUESTION 2.2	1 point : par relevé juste, le tracé est propre. Tout résultat sans aucune unité ou unité fausse se verra attribué la moitié des points alloués à la question.	/10	7/12	
QUESTION 2.3	3 points : la surface du condenseur est juste. 3 points : la vitesse moyenne de l'air sur le condenseur est juste. 3 points : le débit volumique d'air sur le condenseur est juste. 3 points : le débit massique d'air sur le condenseur est juste. 4 points : la puissance du condenseur est juste.	/16	8/12	
Total obtenu			/100	

BP MONTEUR DÉPANNÉUR EN FROID ET CLIMATISATION		Dossier sujet/réponse
		Session 2015
E1 - A - U11 Physique appliquée (épreuve écrite)		
Durée de l'épreuve : 2 h	Coef : 3	DSR 2 / 12

PARTIE 1 : ÉTUDE DU CYCLE FRIGORIFIQUE

Question 1.1 :

Renseigner dans le tableau 1 ci-dessous, le nom des différents points de mesure : T1.T2.T3.T4.T5 repérés sur le schéma fluidique de principe, document DSR 11/12. Calculer dans le tableau 2 les écarts demandés à partir d'une température de condensation (T_c) de 36°C. et une température d'ébullition (T_0) de -29°C.

(Sur 9 points)

Tableau 1

	Nom	Réservé aux correcteurs ne rien écrire	Note
T1			/1
T2			/1
T3			/1
T4			/1
T5			/1

Tableau 2

Nom	Calcul	Valeur	Réservé aux correcteurs ne rien écrire	Note
Sous refroidissement SR				/1
Sous refroidissement total SRt				/1
Surchauffe fonctionnelle SCf				/1
Surchauffe totale SCt				/1

Question 1.2 :

Tracer le cycle frigorifique sur le diagramme enthalpique document DSR page 9/12, selon les points de mesure de la question 1.1.

Chaque point de mesure tracé sur le diagramme doit être noté par son repère.

(/16 points)

BP MONTEUR DÉPANNÉUR EN FROID ET CLIMATISATION		Dossier sujet/réponse
		Session 2015
E1 - A - U11 Physique appliquée (épreuve écrite)		
Durée de l'épreuve : 2 h	Coef : 3	DSR 3 / 12

Question 1.3 :

Renseigner les valeurs du tableau ci-dessous selon le tracé du diagramme enthalpique, document DSR page 9/12.

(/10 points)

	HP	BP	h _{sortie}	h _{entrée}	Écart calculé	Écart idéal	Valeur	Note
Pabs.								/1
Temp.								/1
SCf								/1
SCt								/0,5
SR								/1
SRt								/0,5
Évaporateur								/2
Compresseur								/2
T.refoul.								/0,5
Isotitre Entrée evap								/0,5

Réservé aux correcteurs ne rien écrire

BP MONTEUR DÉPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION

Dossier
sujet/réponse

Session 2015

E1 - A - U11 Physique appliquée (épreuve écrite)

Durée de l'épreuve : 2 h

Coef : 3

DSR 4 / 12

Question1.4 :

Convertir la valeur de l'isotitre, sortie détenteur en pourcentage et expliquer ce que cette valeur permet de définir.

(/5 points)

Valeur de l'isotitre :

Question1.5 :

En utilisant les données du CCT, confirmer la variation d'enthalpie dans l'évaporateur par le calcul.

(détailler votre calcul - formules document DSR Page 12/12)

(/10 points)

Réponse

BP MONTEUR DÉPANNÉUR EN FROID ET CLIMATISATION		Dossier sujet/réponse
		Session 2015
E1 - A - U11 Physique appliquée (épreuve écrite)		
Durée de l'épreuve : 2 h	Coef : 3	DSR 5 / 12

Question1.6 :

En utilisant les données du CCT, déterminer le débit volumique aspiré en m^3/h du compresseur. (détailler votre calcul - formules document DSR Page12/12).

Calculer le débit volumique balayé du compresseur :

(/20 points)

Réponse :

BP MONTEUR DÉPANNÉUR EN FROID ET CLIMATISATION

Dossier
sujet/réponse

Session 2015

E1 - A - U11 Physique appliquée (épreuve écrite)

Durée de l'épreuve : 2 h

Coef : 3

DSR 6 / 12

PARTIE 2 : ÉTUDE DU CYCLE PSYCHROMÉTRIQUE

Question 2.1

Tracer sur le diagramme psychrométrique document DSR page 10/12, l'évolution de l'air du condenseur selon les points de mesures du schéma fluide, document DSR page 11/12.

Chaque point de mesure tracé sur le diagramme doit être noté par son repère.

(/4 points)

Question 2.2 :

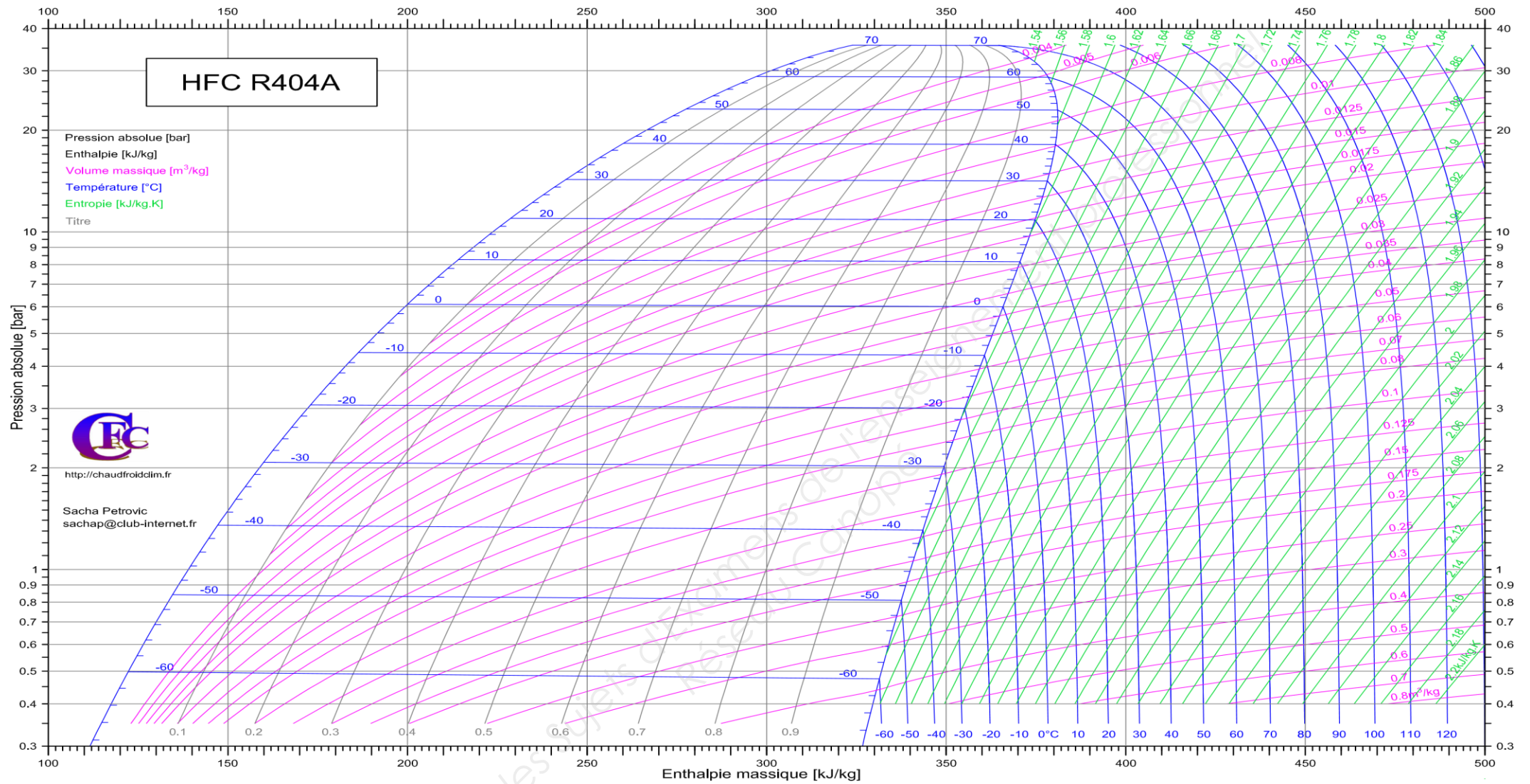
Tracer sur le diagramme psychrométrique document DSR page 10/12, l'ensemble des points de la fiche de mesures ci-dessous et compléter celle-ci.

Chaque point de mesure tracé sur le diagramme doit être noté par son repère.

(/10 points)

Repère	Valeur
Température sèche $\theta_{s\text{ea}}$ Entrée Condenseur	
Température sèche $\theta_{s\text{sa}}$ Sortie Condenseur	
Température de rosée θ_r entrée condenseur	
Température humide θ_h entrée condenseur	
Température de rosée θ_r sortie condenseur	
Température humide θ_h sortie condenseur	
Enthalpie h entrée condenseur	
Enthalpie h sortie condenseur	
Volume massique v'' entrée condenseur	
Teneur en eau r sortie condenseur	

BP MONTEUR DÉPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION		Dossier sujet/réponse
		Session 2015
E1 - A - U11 Physique appliquée (épreuve écrite)		
Durée de l'épreuve : 2 h	Coef : 3	DSR 7 / 12

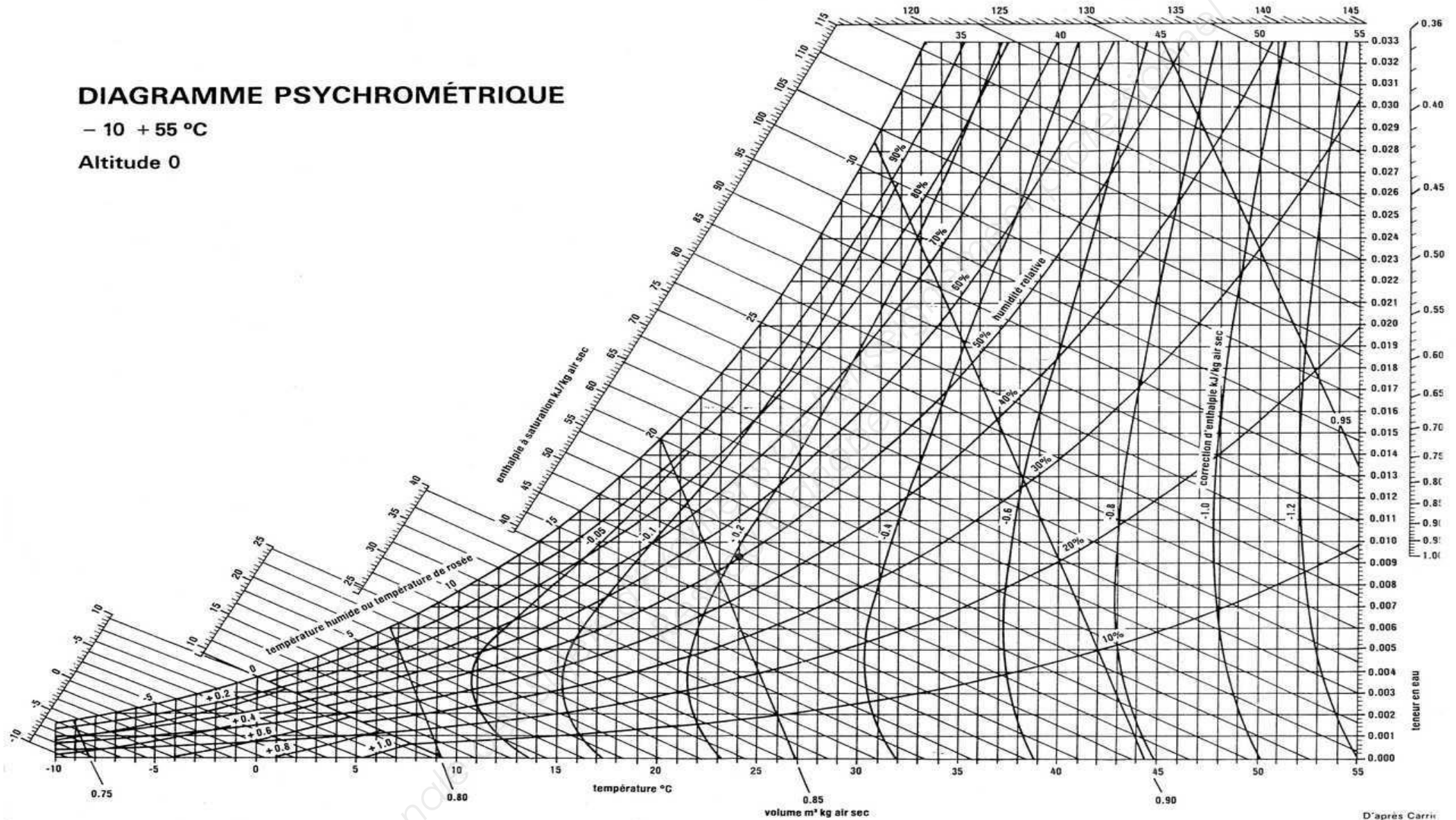


BP MONTEUR DÉPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION		Dossier sujet/réponse
		Session 2015
E1 - A - U11 Physique appliquée (épreuve écrite)		
Durée de l'épreuve : 2 h	Coef : 3	DSR 9 / 12

DIAGRAMME PSYCHROMÉTRIQUE

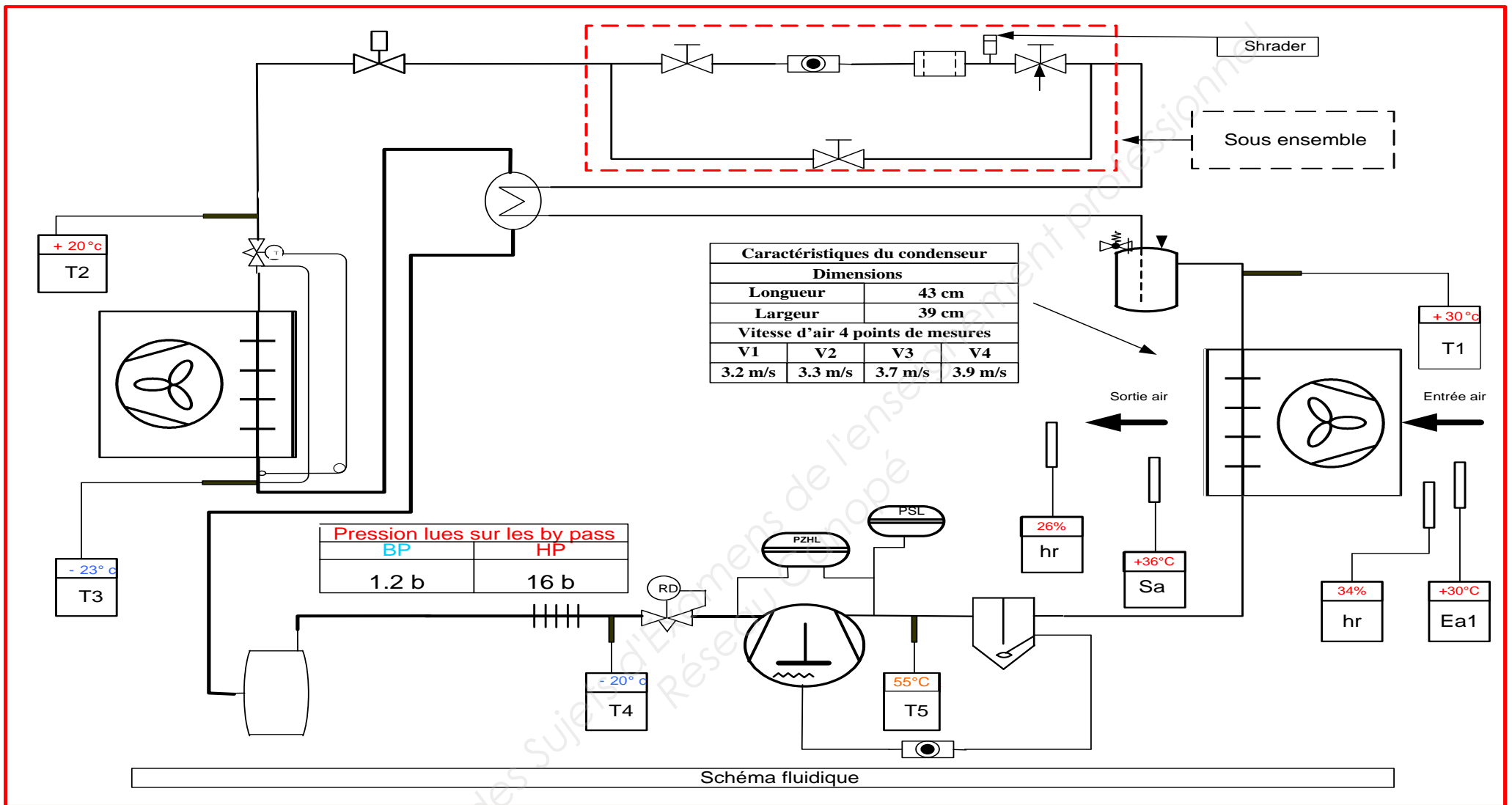
- 10 + 55 °C

Altitude 0



D'après Carrii

BP MONTEUR DÉPANNÉUR EN FROID ET CLIMATISATION		Dossier sujet/réponse
		Session 2015
E1 - A - U11 Physique appliquée (épreuve écrite)		
Durée de l'épreuve : 2 h	Coef : 3	DSR 10 / 12



BP MONTEUR DÉPANNÉUR EN FROID ET CLIMATISATION		Dossier sujet/réponse
E1 - A - U11 Physique appliquée (épreuve écrite)		Session 2015
Durée de l'épreuve : 2 h	Coef : 3	DSR 11 / 12

FORMULAIRE

PSYCHROMETRIE	
Surface	$S = L \times l$ S : Surface en m ² L : Longueur en mètre l : Largeur en mètre
Vitesse moyenne	$v_m = \frac{v_1 + v_2 + v_3 + \dots}{Nbr}$ v _m : Vitesse moyenne en m/s v ₁ .v ₂ .v ₃ ... : Vitesse de chaque point de mesure en m/s Nbr : Nombre de point de mesure
Débit volumique	$q_v = S \times v_m$ q _v : débit volumique en m ³ /s S : Surface v _m : Vitesse moyenne
Débit massique	$q_m = q_v \times v'$ q _m : Débit massique Kg/s q _v : Débit volumique m ³ /s V' : Volume spécifique ou volume massique m ³ /kg
Puissance condenseur	$\phi_k = q_m \times \Delta h$ φ _k : Puissance en Kw q _m : Débit massique Kg/s Δh =: h _{entrée} kJ/kg - h _{sortie} kJ/kg

THERMODYNAMIQUE	
Puissance évaporateur	$\phi_0 = q_m \times \Delta h$ φ ₀ : Puissance en Kw q _m : Débit massique Kg/s Δh =: h _{sortie} kJ/kg - h _{entrée} kJ/kg
Puissance du compresseur	$P_{th} = q_m \times \Delta h$ P _{th} : Puissance théorique du compresseur en Kw q _m : Débit massique Kg/s Δh =: h _{sortie} kJ/kg - h _{entrée} kJ/kg

BP MONTEUR DÉPANNEUR EN FROID ET CLIMATISATION		Dossier sujet/réponse
E1 - A - U11 Physique appliquée (épreuve écrite)		Session 2015
Durée de l'épreuve : 2 h	Coef : 3	DSR 12 / 12