

Nom :

Prénom :

Date :

Livret d'exercices

THEME		N° EGreta Créteil
Froid - Climatisation		N°10

Evolutions élémentaires les traitements thermiques

Auteur: Jacques Besse, Patrick Delpech

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/evolutions-elementaires-traitement-thermique-1.htm>

Principe d'utilisation du livret d'exercices

Ce livret vous permettra de rédiger vos réponses aux exercices du dossier d'Eformation. **Vous alternerez ainsi lecture ou audition du dossier en ligne et rédaction dans le livret.**

Pour chaque exercice, vous rédigerez votre réponse, puis vous en étudierez la correction en ligne **avant de passer à l'exercice suivant.**

Si vous ne savez pas traiter un exercice, vous pourrez directement en étudier la correction, mais aussi souvent que possible **obligez-vous à une rédaction.**

Notez qu'entre 2 exercices, il pourra être nécessaire d'étudier le cours. Pour vous en prévenir, vous trouverez parfois, dans le livret l'indication :

« Etudiez le cours en ligne avant de passer à l'exercice suivant » ou « Etudiez le cours en ligne avant de passer au § suivant ».

N'étudiez que les paragraphes et les exercices relatifs **au niveau de difficulté égal ou inférieur** à celui prévu pour votre formation.

- Niveau 5 : difficulté CAP
- Niveau 4 : difficulté Bac
- Niveau 3 : difficulté Bac+2

Puis, lorsque vous aurez terminé un dossier, vous pourrez vous évaluer en ligne par un test QCM dans lequel **vous ne traiterez que les questions relatives aux thèmes que vous aurez étudiés.**

Bon travail.

Les auteurs.

NB : Si vous détectez une coquille ou une erreur dans le présent livret ou dans le dossier en ligne, nous vous serons très reconnaissants de l'indiquer à votre formateur ou directement à Xpair sur la messagerie fc@hotmail.com.

Merci.

N°1 - Présentation - Principaux traitements thermiques - niv 3

Etudiez le cours en ligne.

Pour réaliser le traitement de l'air, on peut effectuer 5 opérations :

- le mélange d'air neuf (extérieur) et d'air recyclé
- le réchauffage
- le refroidissement
- l'humidification
- la déshumidification

N°2 - Le mélange d'air neuf et d'air recyclé - niv 3

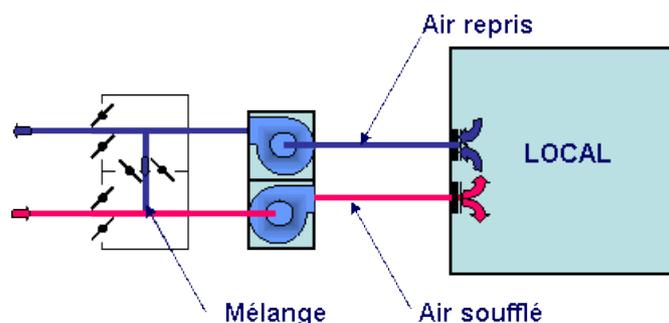
Etudiez le cours en ligne.

La puissance de la batterie (en [kW]) dépend du débit d'air q_v [m^3/h] et des températures d'entrée et de sortie de l'air t_1 et t_2 [$^{\circ}C$] :

$$P = \frac{q_v}{3000} \cdot (t_2 - t_1)$$

N°3 - Principe - Mélange air neuf et air recyclé - niv 3

Etudiez le cours en ligne.



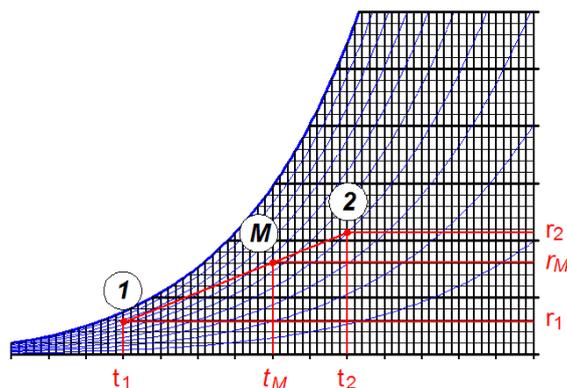
Dans le **caisson de mélange** situé à gauche du schéma ci-dessus, une partie de l'air repris peut être recyclé.

Le débit d'air soufflé est ainsi pour partie constitué d'air recyclé et pour partie d'air dit "neuf" en provenance de l'extérieur.

Ce recyclage permet l'augmentation du débit d'air soufflé sans qu'il soit nécessaire d'augmenter le débit d'air neuf.

N°4 - Calcul des caractéristiques du mélange - niv 3

Etudiez le cours en ligne.



La température et la teneur en humidité de l'air de mélange se calculent en fonction des caractéristiques des deux quantités d'air mélangées :

$$t_m = \frac{q_1 \cdot t_1 + q_2 \cdot t_2}{q_1 + q_2}$$

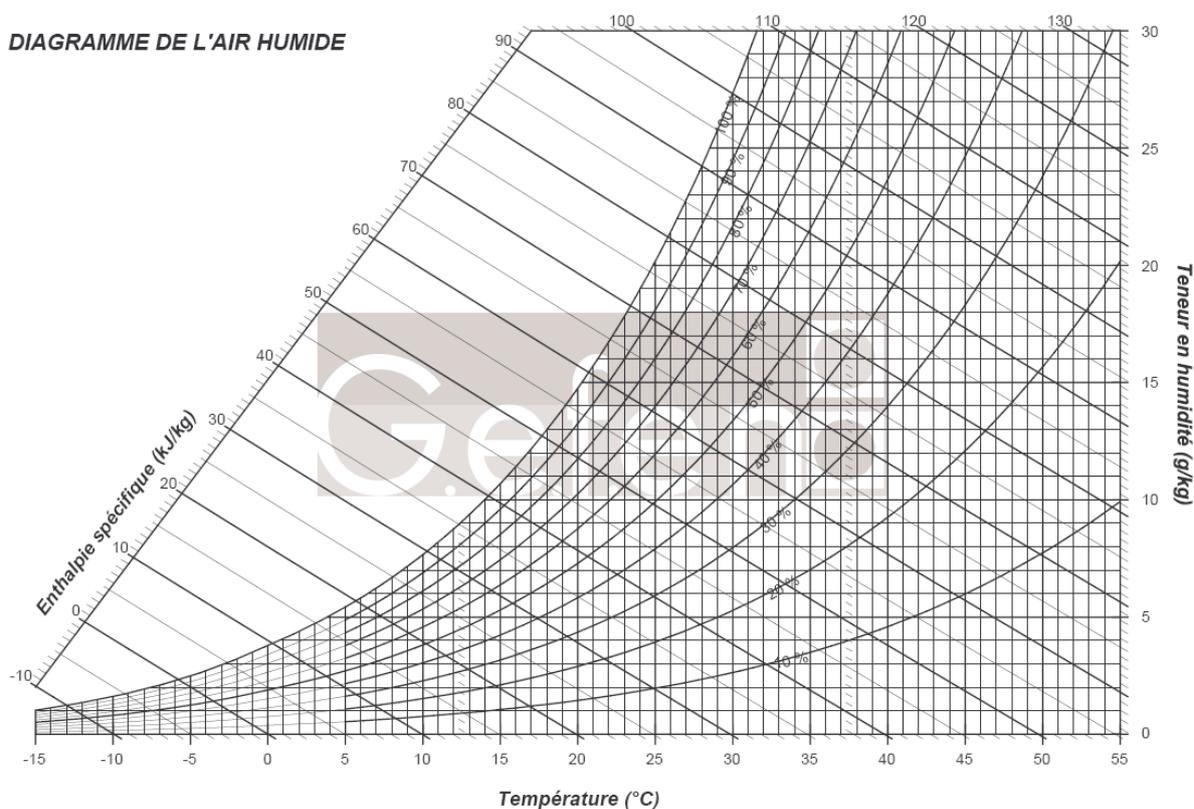
$$r_m = \frac{q_1 \cdot r_1 + q_2 \cdot r_2}{q_1 + q_2}$$

Question Q1: En entrée d'une centrale de traitement d'air, on a en hiver :

- 2 500 [m³/h] d'air neuf extérieur (t = -9 [°C] ; r = 1,5 [g/kg])
- 6 000 [m³/h] d'air recyclé (t = 20 [°C] ; r = 7,5 [g/kg])

Déterminer la température et la teneur en humidité de l'air résultant du mélange en entrée de centrale. Représenter le mélange sur le diagramme de l'air humide.

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

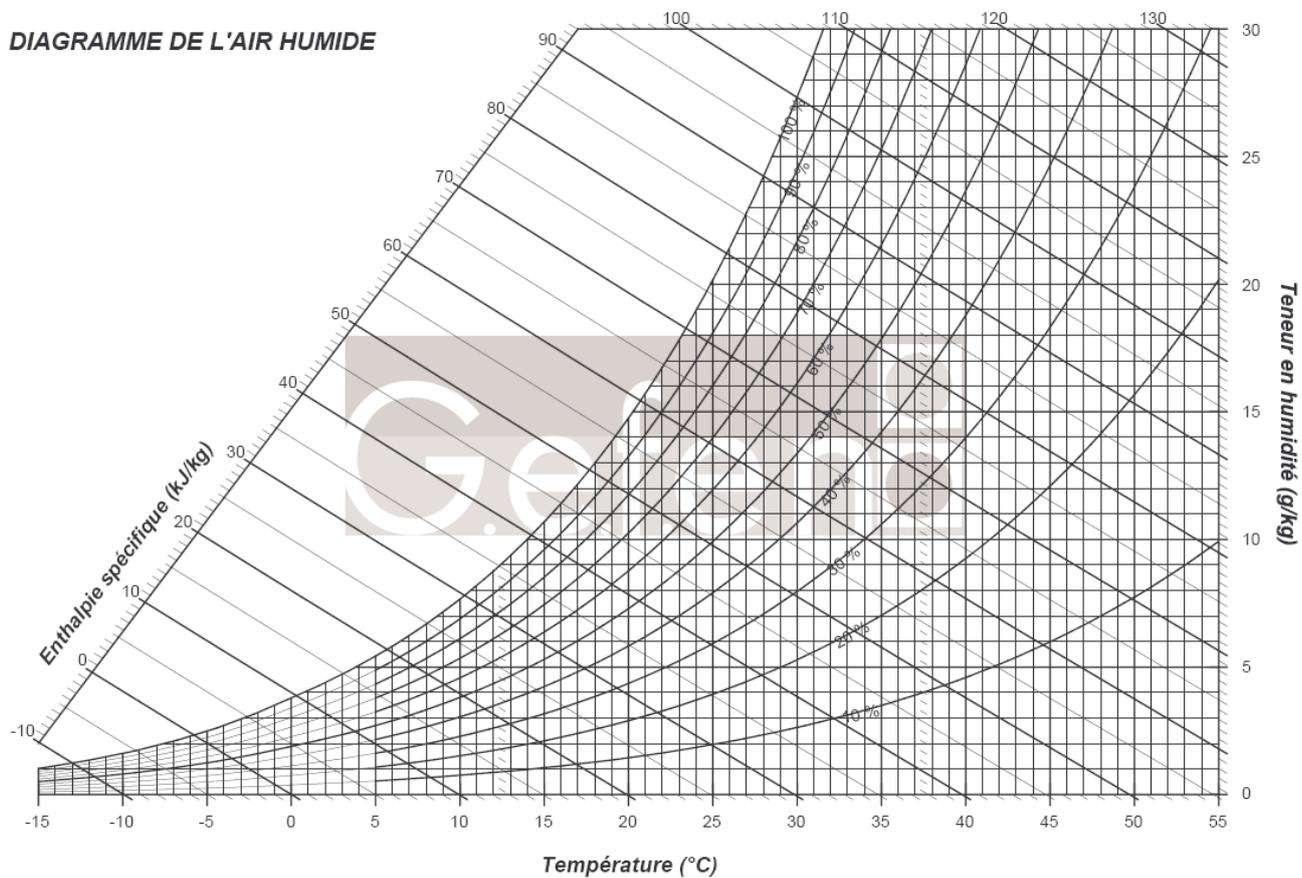


Question Q2: En entrée d'une centrale de traitement d'air, on a en été :

- 1 800 [m³/h] d'air neuf extérieur (t = 31 [°C] ; φ= 35 [%])
- 7 200 [m³/h] d'air recyclé (t = 25 [°C] ; φ= 55 [%]).

Déterminer la température et l'hygrométrie de l'air résultant du mélange en entrée de centrale.

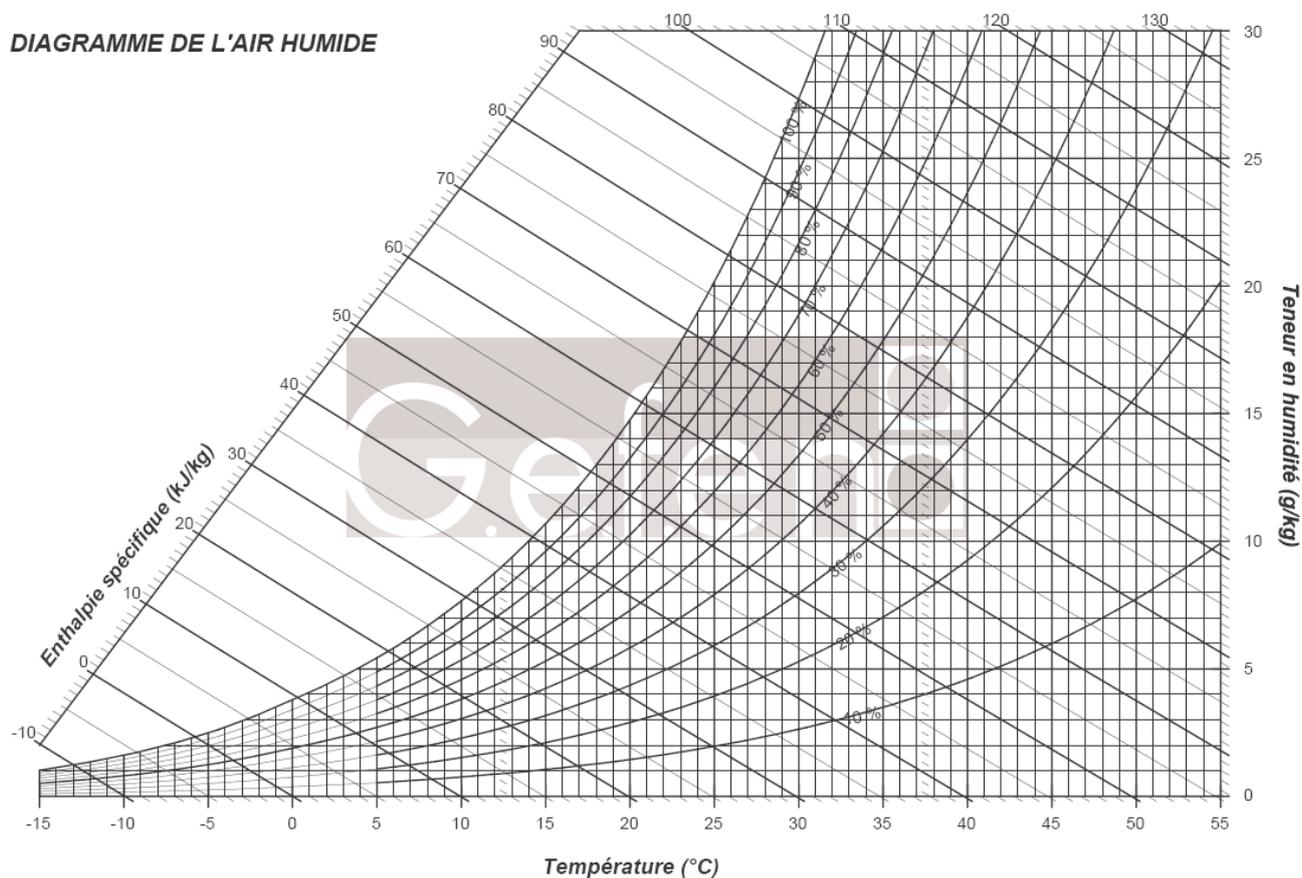
Représenter le mélange sur le diagramme de l'air humide.



Question Q3: A l'entrée d'une centrale de traitement d'air, on dispose d'un caisson de mélange (air neuf + air recyclé). On mesure:

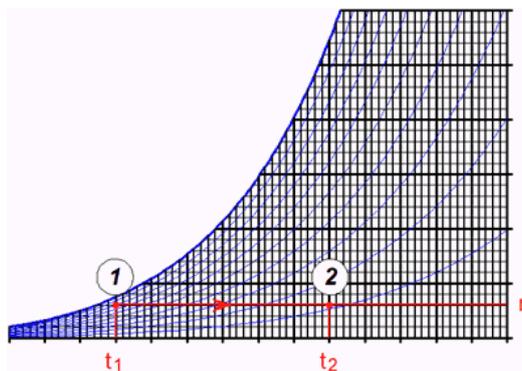
- sur l'air recyclé : $4\ 250\ [\text{m}^3/\text{h}]$; $t = 24\ [^\circ\text{C}]$; $\varphi = 60\ [\%]$
- sur l'air mélangé : débit total $6\ 720\ [\text{m}^3/\text{h}]$; $t = 26,5\ [^\circ\text{C}]$; $\varphi = 45\ [\%]$.

Déterminer la température et l'hygrométrie de l'air neuf en entrée de centrale.



N°5 - Réchauffage de l'air - niv 3

Etudiez le cours en ligne.



N°6 - Calcul de la puissance de la batterie de réchauffage - niv 3

Etudiez le cours en ligne.

$$P = \frac{q_v}{3000} \times \Delta T$$

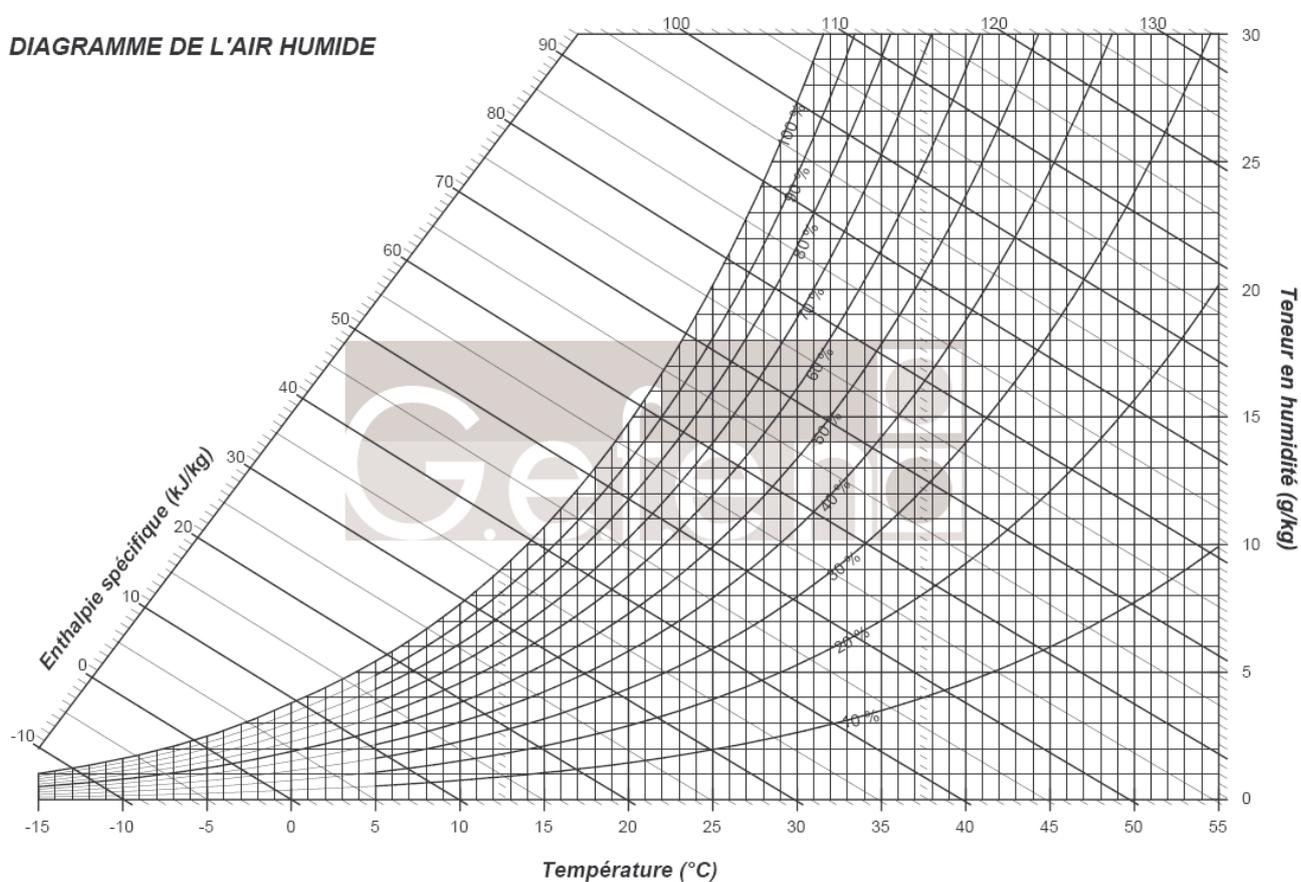
Avec: P en [kW], q_v en [m^3/h], ΔT en [$^{\circ}C$]

Question Q1: On doit réchauffer 5 750 [m^3/h] d'air de 13 à 28 [$^{\circ}C$]. L'hygrométrie de l'air est de 70 [%] en entrée de la batterie chaude.

Tracer l'évolution sur un diagramme de l'air humide.

Déterminer la puissance de la batterie chaude et l'hygrométrie de l'air en sortie.

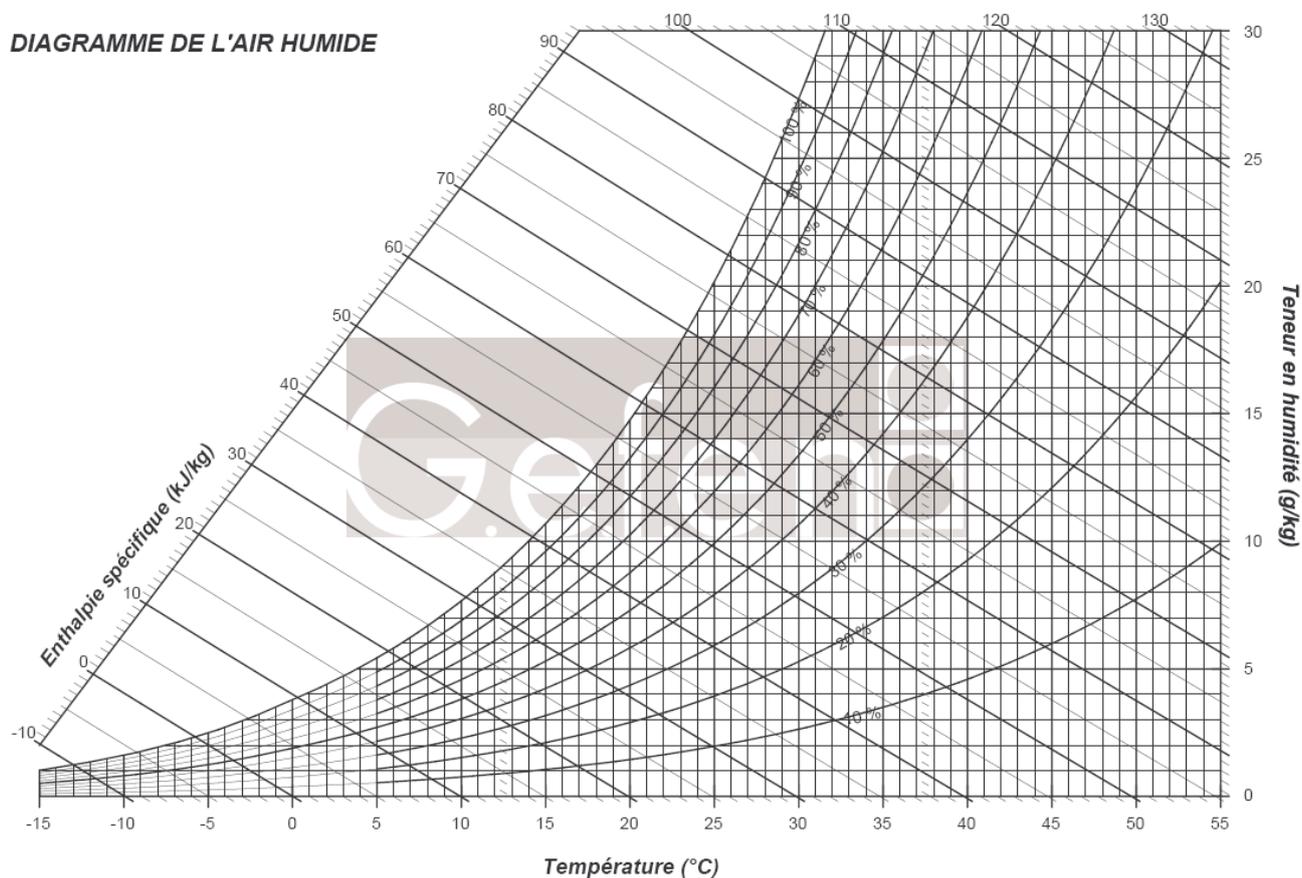
DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE



Question Q2: On utilise une batterie de chauffage électrique de 7,5 [kW] pour réchauffer de l'air dans une centrale de traitement. On mesure les températures suivantes :

- à l'entrée de la batterie : 5 [°C]
- à la sortie de la batterie : 32 [°C].

Déterminer le débit d'air traversant la batterie.



Question Q3: On dispose d'une batterie d'une puissance de 35 [kW] pour réchauffer un débit de 23 000 [m³/h].

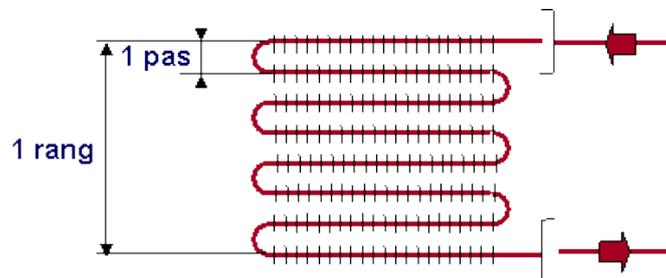
La température d'entrée d'air est de 12 [°C].

Déterminer la température d'air maximale en sortie de batterie.

N°7 - Les batteries chaudes - niv 3

Etudiez le cours en ligne.

Une batterie peut être constituée de plusieurs rangs.

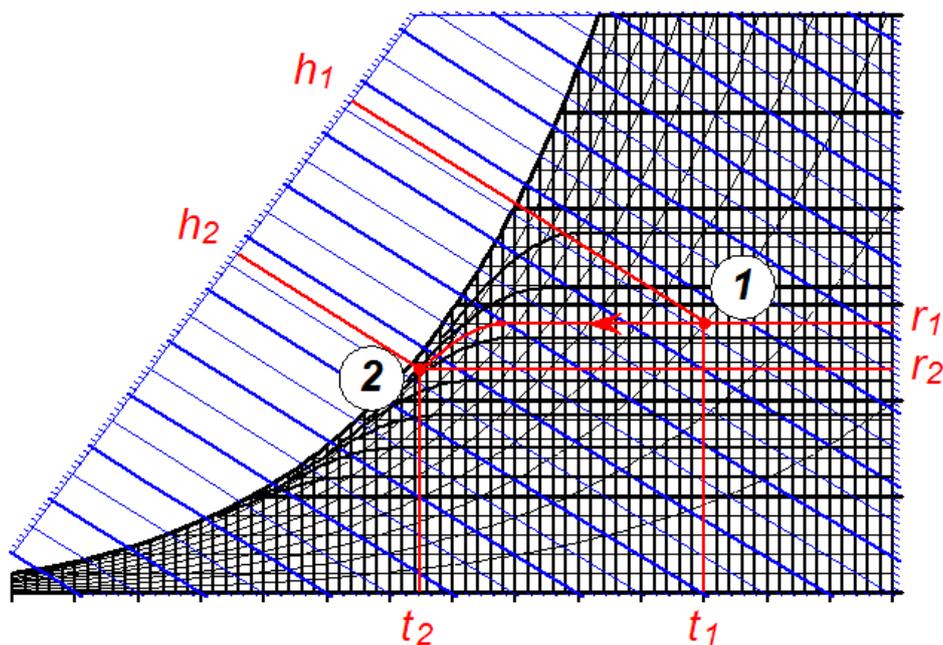


N°8 - Le refroidissement de l'air - niv 3

Etudiez le cours en ligne.

N°9 - Représentation graphique du refroidissement de l'air - niv 3

Etudiez le cours en ligne.



N°10 - Calcul de la puissance d'une batterie froide - niv 3

Etudiez le cours en ligne.

$$P = \frac{q_v}{3000} \cdot (\Delta h)$$

Avec: P en [kW], q_v en [m^3/h], Δh en [kJ/kg]

Question Q1: On veut refroidir un débit d'air de 7 200 [m^3/h].

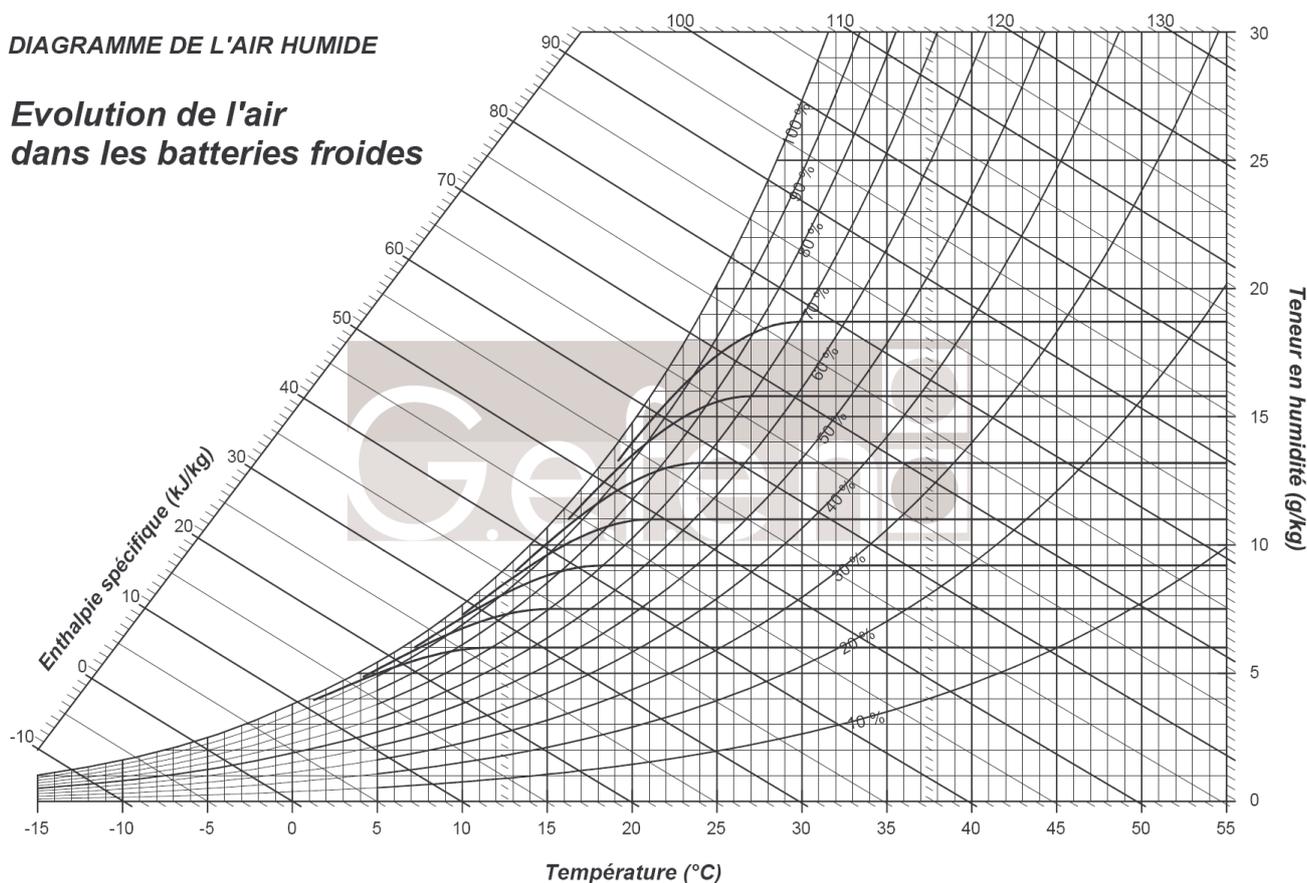
Les conditions initiales sont les suivantes :

- température : 32 [°C]
- hygrométrie : 35 [%].

La température souhaitée après refroidissement est de 21 [°C].

Tracer l'évolution sur le diagramme de l'air humide.

Déterminer la puissance de la batterie froide nécessaire.



Question Q2: On veut refroidir un débit d'air de 2 400 [m³/h]. Les conditions initiales sont les suivantes :

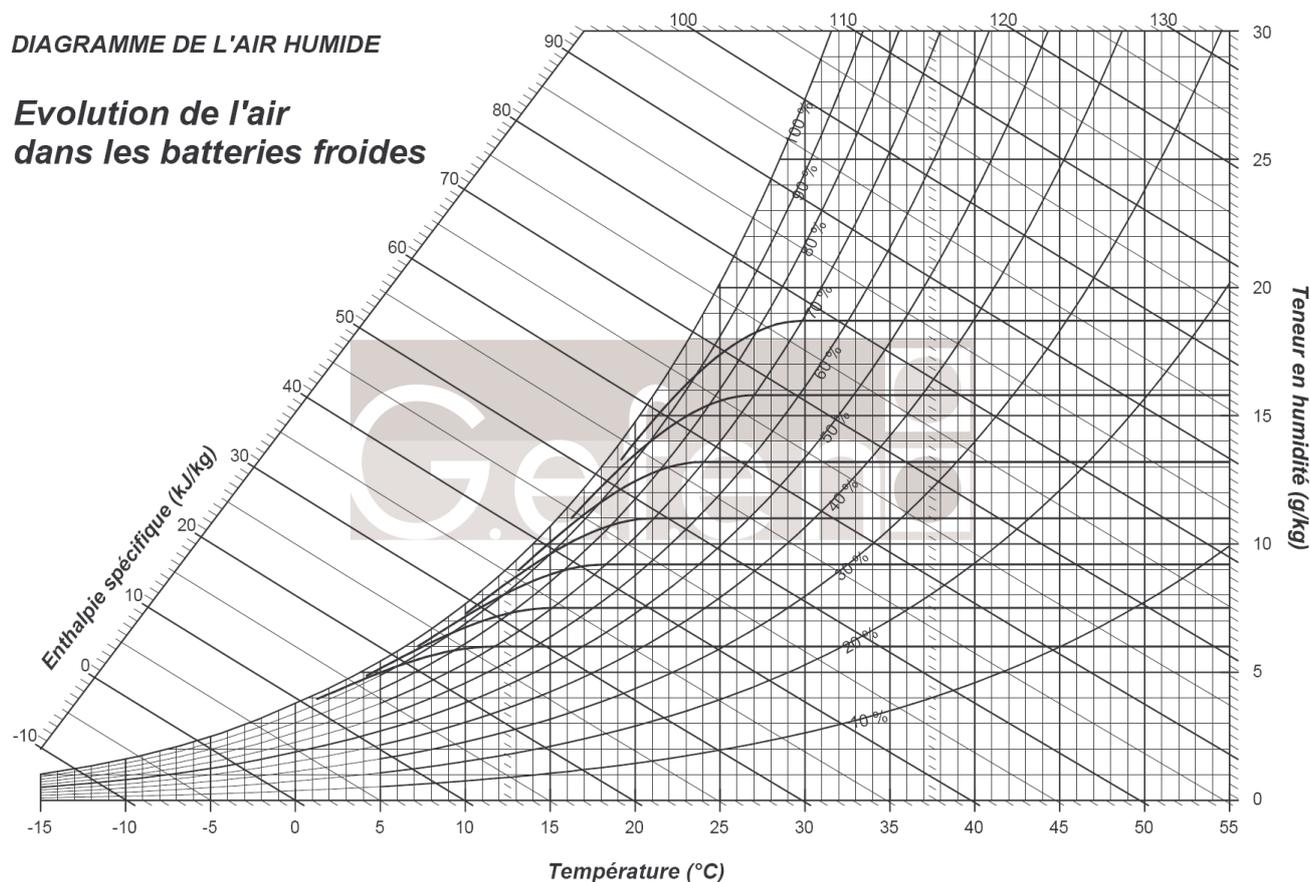
- température : 28 [°C]
- hygrométrie : 40 [%].

La température souhaitée après refroidissement est de 12 [°C].

Tracer l'évolution sur le diagramme de l'air humide.

Déterminer la teneur en humidité en fin de refroidissement.

Déterminer la puissance de la batterie froide nécessaire.



Après avoir étudié en ligne ce dossier, évaluez-vous par un test sur le site E-Greta ou Xpair.com.

<http://formation.xpair.com/essentiel-genie-climatique/lire/evolutions-elementaires-traitement-thermique-1.htm>

DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

Evolution de l'air dans les batteries froides

