

Nom :

Prénom :

Date :

## Livret d'exercices

Thème	Rubrique	Sous-rubrique	Sous sous-rubrique
Climatisation			

## Evolutions élémentaires : les batteries chaudes

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 Xpair.com. 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 3 : difficulté CAP
- Niveau 4 : difficulté Bac
- Niveau 5 : 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 Xpair sur la messagerie [mq@xpair.com](mailto:mq@xpair.com).**

## 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 - Problèmes comptables - niv 3 à 4

*Etudiez le cours en ligne.*

**QUESTION Q1 :** Calculez le prix moyen de chaque bouteille

Les bouteilles de vin rouge coûtent chacune 7 €.

Les bouteilles de vin blanc coûtent chacune 4 €.

J'achète 4 bouteilles de vin rouge et 6 bouteilles de vin blanc.

**QUESTION Q2 :** Calculez le prix moyen de chaque kg de pomme.

Les pommes jaunes sont vendues 1,4 € / kg.

Les pommes rouges sont vendues 2,6 € / kg.

J'achète 2 kg de pommes jaunes et 4 kg de pommes rouges.

En moyenne, combien coûte chaque kg de pomme?

*Quittons les €, mais si vous avez une difficulté, n'hésitez jamais remplacer les grandeurs calculées par les Euros, et vous verrez que tout vous semblera plus simple.*

**QUESTION Q3** : J'achète 3 grappes de raisin blanc pour un total de 1,8 kg et 4 grappes de raisin noir pour un total de 2,4 kg.  
En moyenne combien pèse chaque grappe achetée?

*Cet exercice correspond à :*

*J'achète 3 grappes de raisin blanc pour un total de 1,8 € et 4 grappes de raisin noir pour un total de 2,4 €.  
En moyenne combien coûte chaque grappe achetée?*

### **N°3 - Mélange divers - niv 3 à 4**

**QUESTION Q1** : Je dispose de 3 réservoirs dont le volume total est de 240 litres et 4 réservoirs dont le volume total est de 300 litres.  
En moyenne quel est le volume de chaque réservoir?

*Cet exercice correspond à :*

*J'achète 3 réservoirs pour un montant total de 240 € et 4 réservoirs pour un montant total de 300 €.  
En moyenne combien coûte chaque réservoir acheté ?*

**QUESTION Q2** : Je mélange 4 kg d'eau à 80 °C avec 8 kg d'eau à 20 °C.  
Quelle sera la température moyenne des 12 kg d'eau obtenus ?

*Cet exercice correspond à :*

*J'achète 4 kg d'eau à 80 € et 8 kg d'eau à 20 €.  
Quel sera le prix moyen de chaque kg d'eau acheté ?*

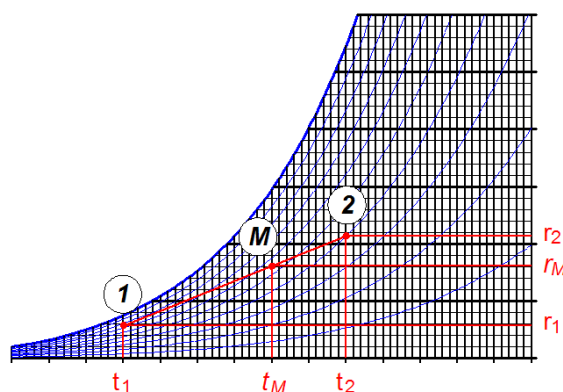
**QUESTION Q3 :** Je mélange 125 kg d'eau à 60 °C avec 35 kg d'eau à 15 °C.  
Quelle sera la température moyenne obtenue ?

**QUESTION Q4 :** Je mélange 1250 kg d'air à 40 °C avec 350 kg d'air à 5 °C.  
Quelle sera la température moyenne obtenue ?

**QUESTION Q5 :** Je mélange 1500 kg d'air à 20 °C avec 500 kg d'air à - 10 °C.  
Quelle sera la température moyenne obtenue ?

## N°4 - Le mélange d'air neuf et d'air recyclé - niv 4

*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 :

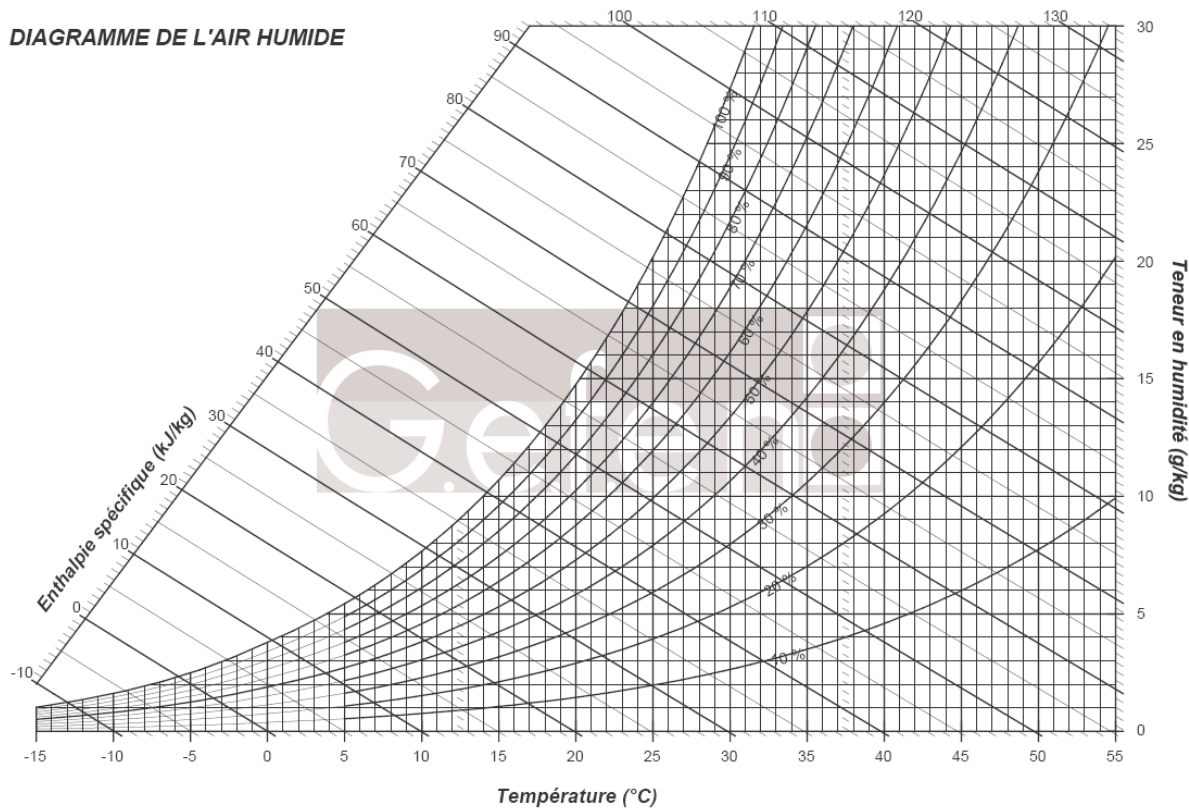
$$t_m = \frac{q_1 \cdot t_1 + q_2 \cdot t_2}{q_1 + q_2}$$

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

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

- 2 500 [m<sup>3</sup>/h] d'air neuf extérieur (t = -9 [°C] ; r = 1,5 [g/kg])
- 6 000 [m<sup>3</sup>/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.

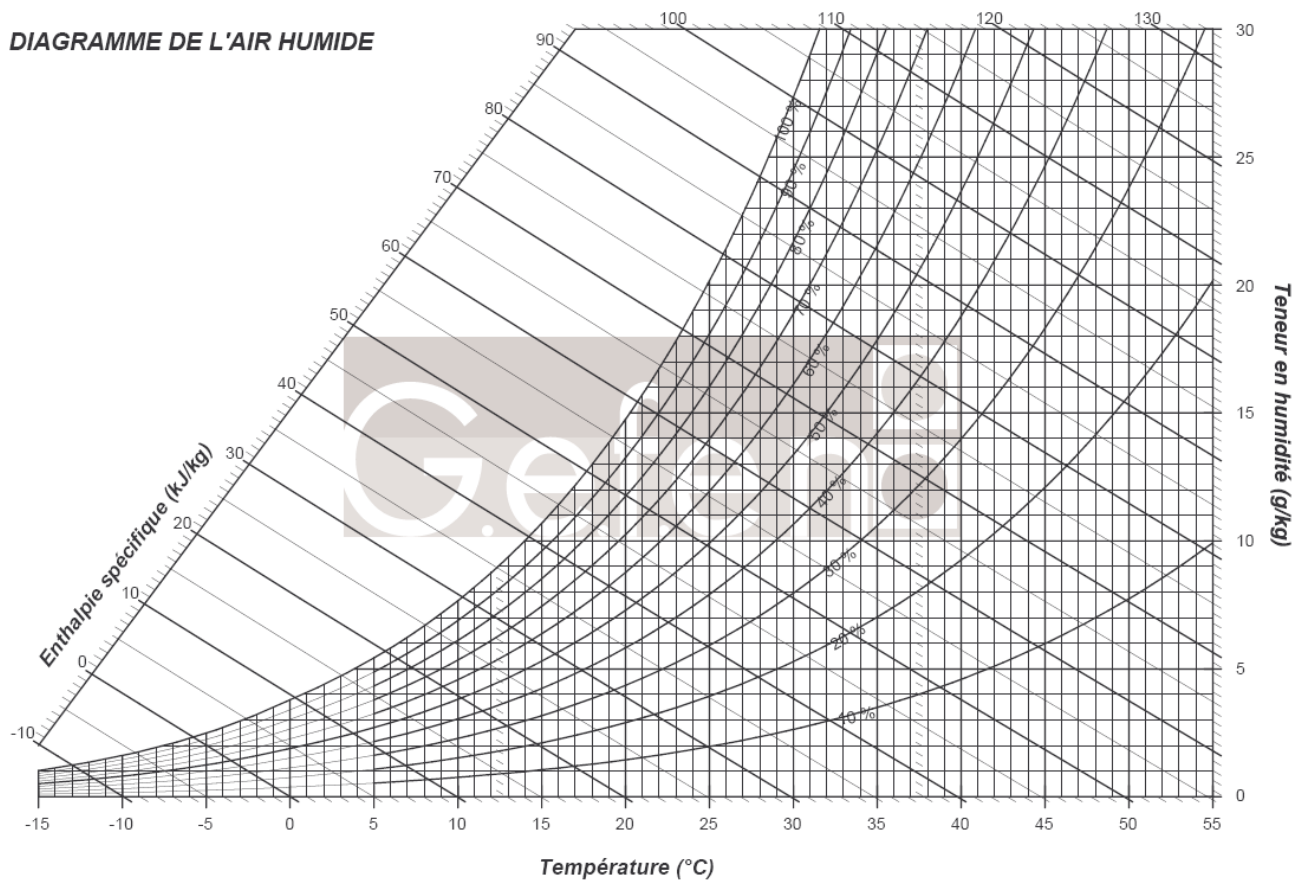


**Question Q2:** En entrée d'une centrale de traitement d'air, on a en été :

- 1 800 [m<sup>3</sup>/h] d'air neuf extérieur (t = 31 [°C] ; φ= 35 [%])
- 7 200 [m<sup>3</sup>/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.

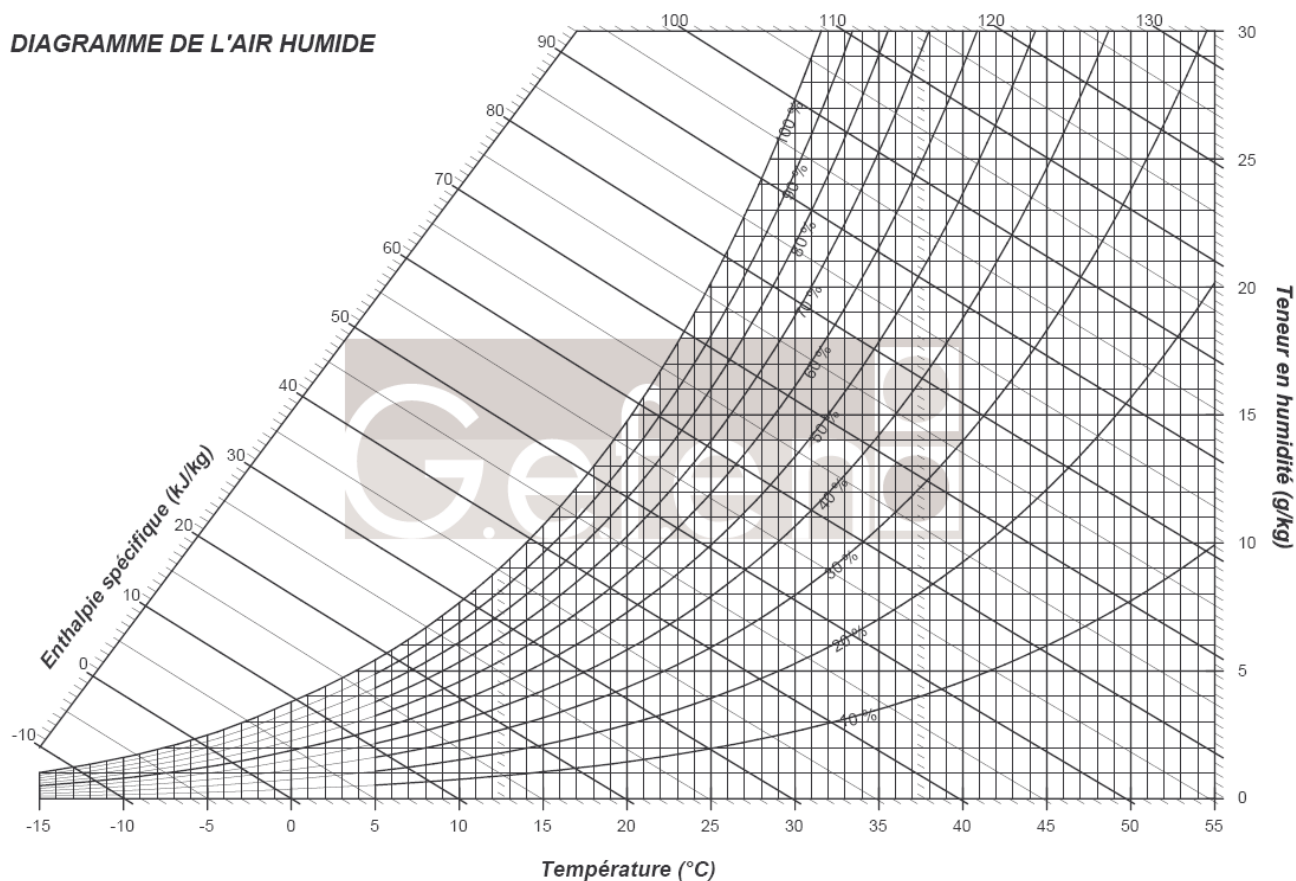
Représenter le mélange sur le diagramme de l'air humide.



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

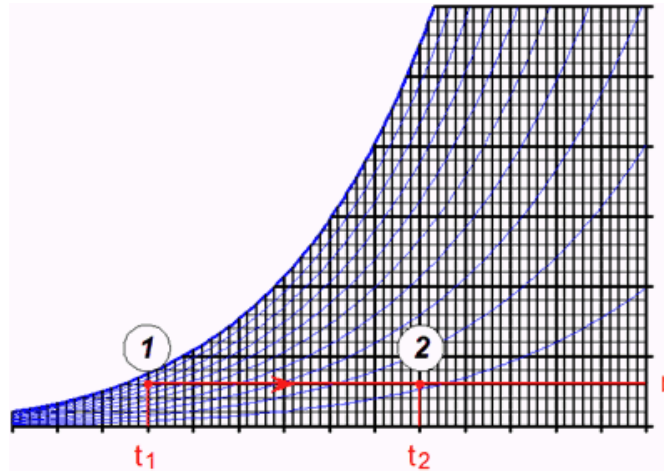
Déterminer la température et l'hygrométrie de l'air neuf en entrée de centrale.



**Attention :** l'humidité d'un mélange doit se déterminer par un calcul de mélange des humidités absolues et ne peut se déterminer à partir des % d'humidité relative. L'humidité relative du mélange ne peut se déterminer que graphiquement.

## N°5 - Réchauffage de l'air - niv 4

Etudiez le cours en ligne.



Etudiez le cours en ligne.

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

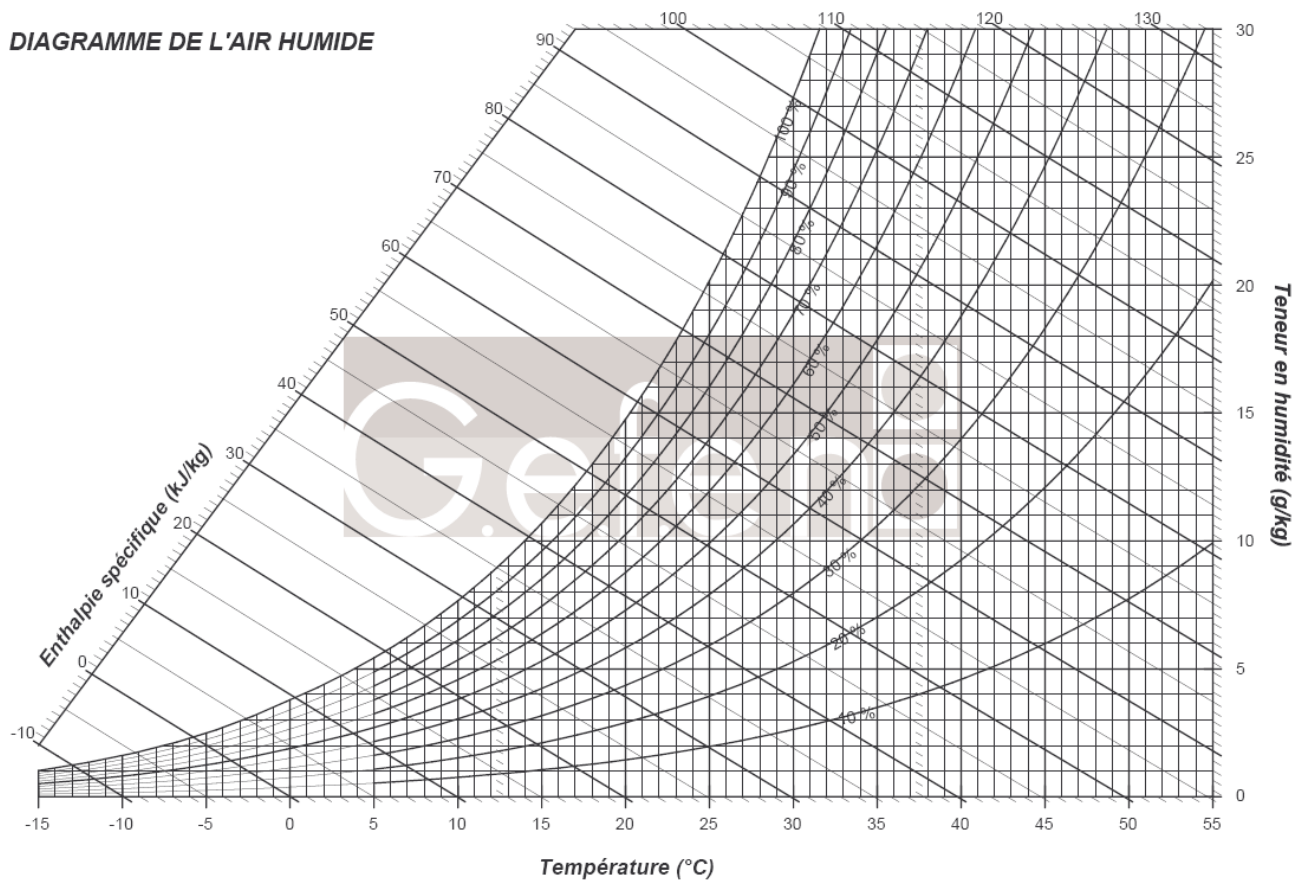
Avec:  $P$  en [kW],  $q_v$  en [ $m^3/h$ ],  $\Delta T$  en [ $^{\circ}C$ ]



**Question Q1:** On doit réchauffer 5 750 [m<sup>3</sup>/h] d'air de 13 à 28 [°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.

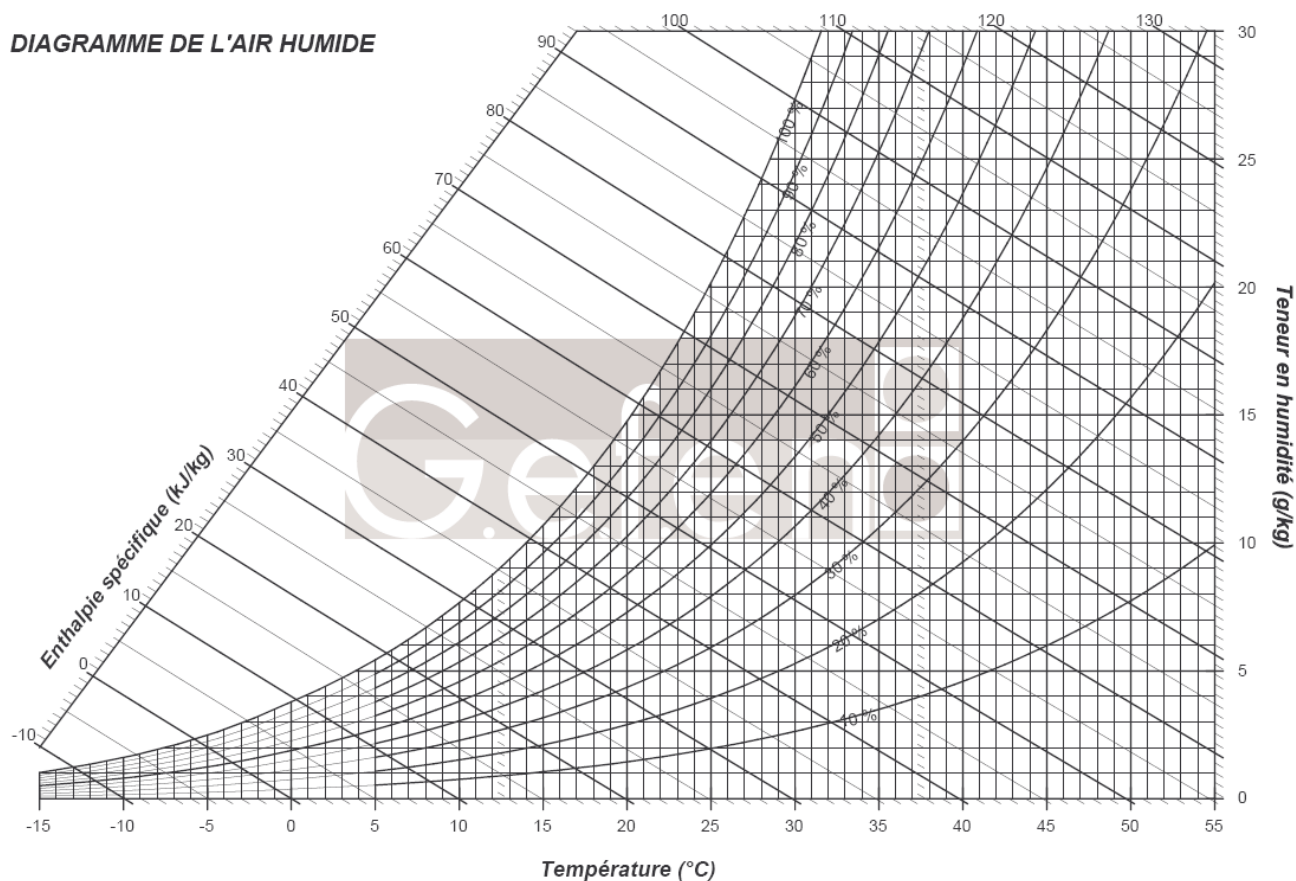
Déterminer la puissance de la batterie chaude et l'hygrométrie de l'air en sortie.



**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 [m<sup>3</sup>/h].

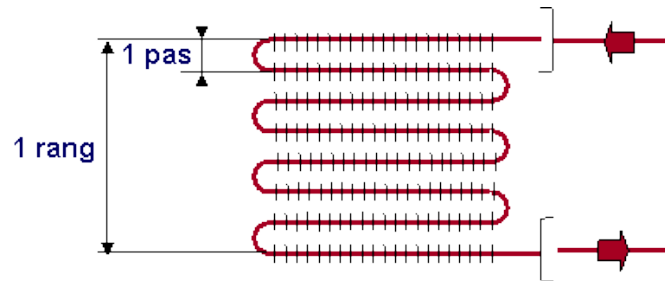
La température d'entrée d'air est de 12 [°C].

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

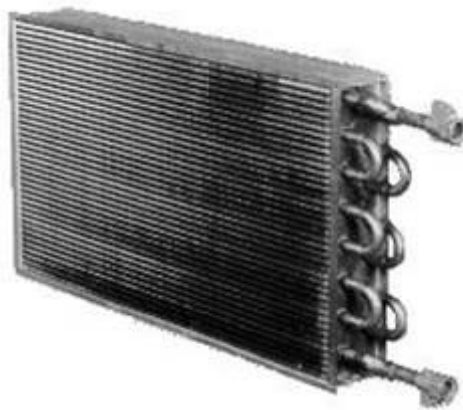
## N°6 - Les batteries chaudes - niv 4

Etudiez le cours en ligne.

Une batterie peut être constituée de plusieurs rangs.



**QUESTION Q1 :** Combien de rangs comporte la batterie en photo ci-dessous ?



**Après avoir étudié en ligne ce dossier, évaluez-vous par un test**

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

Résultat Test 1	/10
Résultat éventuel Test 2	/10
Résultat éventuel Test 3	/10

## DIAGRAMME DE L'AIR HUMIDE

