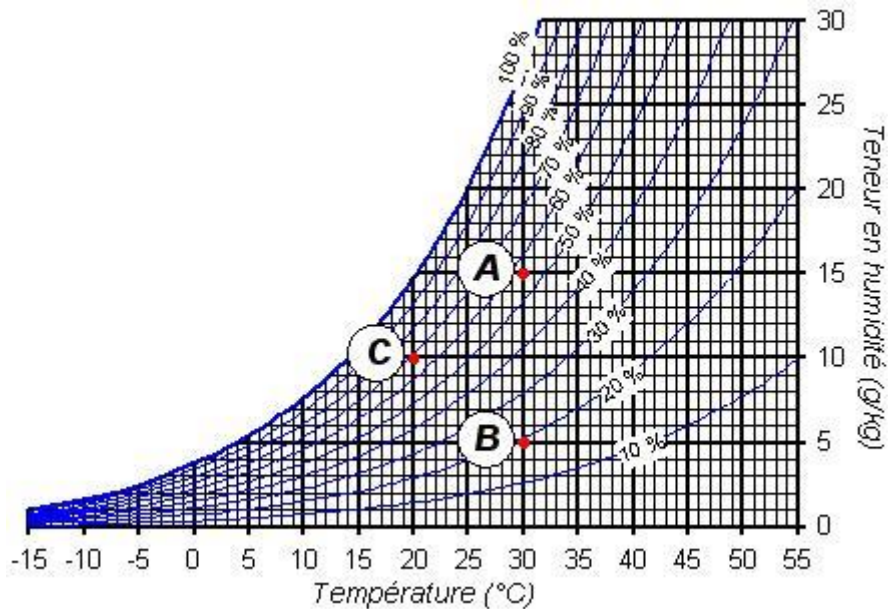


Exercice 1 :

- 1) Quelle est la température de l'air représenté par le point B du diagramme ci-dessous ?
- 2) Quelle est sa teneur en humidité ?
- 3) Quelle est son hygrométrie (l'humidité)?



Correction :

- 1) La température $T_B=30^\circ\text{C}$.
- 2) La teneur est de $5 \text{ g}_{\text{vapeur d'eau}}/\text{kg}_{\text{air}}$
- 3) L'humidité de B est de 19%

Exercice 2 :

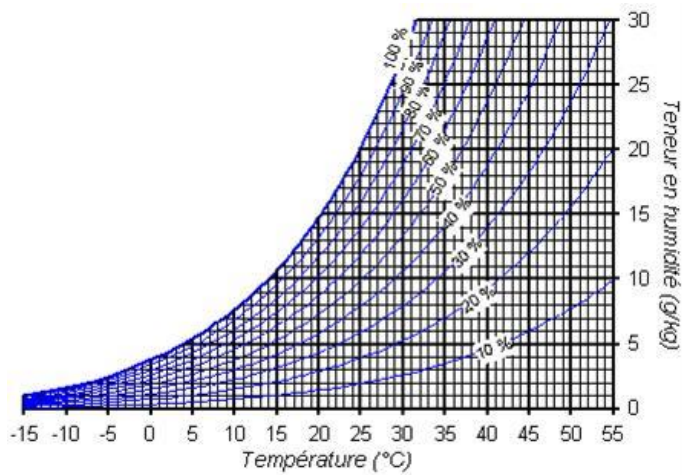
L'air représenté par le point C du diagramme ci-dessous est-il plus humide que l'air représenté par le point A?

Correction :

L'air dans l'état A a un taux d'humidité de 56% et l'air dans l'état C a un taux d'humidité de 69%.

Exercice 3 :

La teneur d'humidité est de $10 \text{ g}_{\text{vapeur}}/\text{kg}_{\text{air sec}}$



- 1) Déterminer la masse de vapeur dans 5 kg d'air sec.
- 2) Déterminer la valeur de l'humidité à la température 25°C, 30°C, 35°C et 40°C.

Correction :

1) $M_{\text{vapeur}} = 10 \text{ g}_{\text{vapeur}}/\text{kg}_{\text{air sec}} \times 5 \text{ kg}_{\text{air sec}} = 50 \text{ g}_{\text{vapeur}}$

température	Humidité pour 10 g _{vapeur} /kg _{air sec}
25°C	50%
30°C	38%
35°C	29%
40°C	22%

Exercice 4 :

A 25°C, pour 7,7kg d'air sec , il y a 38,5 g de vapeur d'eau.

- 1) Déterminer la valeur la teneur d'humidité r.
- 2) Déterminer l'humidité.
- 3) Cet air refroidit. A quelle température dite de rosée peut-on observer de la condensation ?
- 4) A quelle pression de saturation se condense l'eau ?

Correction :

- 1) $r = 38,5 \text{ g}_{\text{vapeur}}/7,7 \text{ kg}_{\text{air}} = 5 \text{ g}_{\text{vapeur}}$.
- 2) L'humidité est donc de 25% à 25°C
- 3) $T_d = 5^\circ\text{C}$
- 4) D'après la courbe de la pression saturante en fonction de la température de rosée (cours), on trouve une pression saturante de 10 mbar.

Exercice 5 : Forêt amazonienne.

La forêt tropicale la recycle très efficacement : les racines denses et, pour certaines d'entre elles très profondes, pompent rapidement l'eau du sol vers les feuilles qui « transpirent », en réinjectant l'eau dans l'atmosphère. L'air devient alors plus humide et [cela permet la formation de nuages](#) et davantage de précipitations tombent sur la forêt. La forêt contribue ainsi à former entre 20 % et 25 % de la pluie qu'elle reçoit, en maintenant un air toujours humide qui se verse sur elle. En

Amazonie, le débit du fleuve Amazone correspond à 50 % des pluies, et les autres 50 % de l'humidité atmosphérique sont transportés hors du bassin Amazonien.

La région amazonienne est caractérisée par un climat équatorial humide avec des températures élevées autour de 26°C, une humidité relative élevée de 83% et des pluies torrentielles, qui ont des valeurs de plus de 2.000 mm par an.

- 1) Où se trouve cette forêt ?
- 2) Expliquez pour quelle raison on peut avoir formation de pluie à des températures assez élevées ?
- 3) Quelle est la valeur du rapport r correspond à l'humidité relative de 83% et à $T=26^\circ\text{C}$?
- 4) Que vaut la température de rosée ?

Correction :

1)



- 2) Si l'humidité de l'air est proche de 100%, quelque soit la température supérieure à 0°C, il y a donc possibilité de pluie (Une pluie est déclenchée par la présence de poussière, des perturbations comme le vent)
- 3) La teneur de vapeur d'eau est de $16 \text{ g}_{\text{vapeur}}/\text{kg}_{\text{air}}$.
- 4) La température de rosée est de 21°C.

Exercice 6 :

En fin d'une belle journée ensoleillée, le rapport de mélange vapeur d'eau avec la masse d'air sec est de $r=10 \text{ g}_{\text{vapeur}}/\text{kg}_{\text{air sec}}$ et l'air est à 25°C.

- 1) A quelle température faut-il descendre pour avoir une formation de brouillard?
- 2) Quelques minutes après le brouillard se dissipe. Il n'y a pas de vent. Comment l'expliquer ?

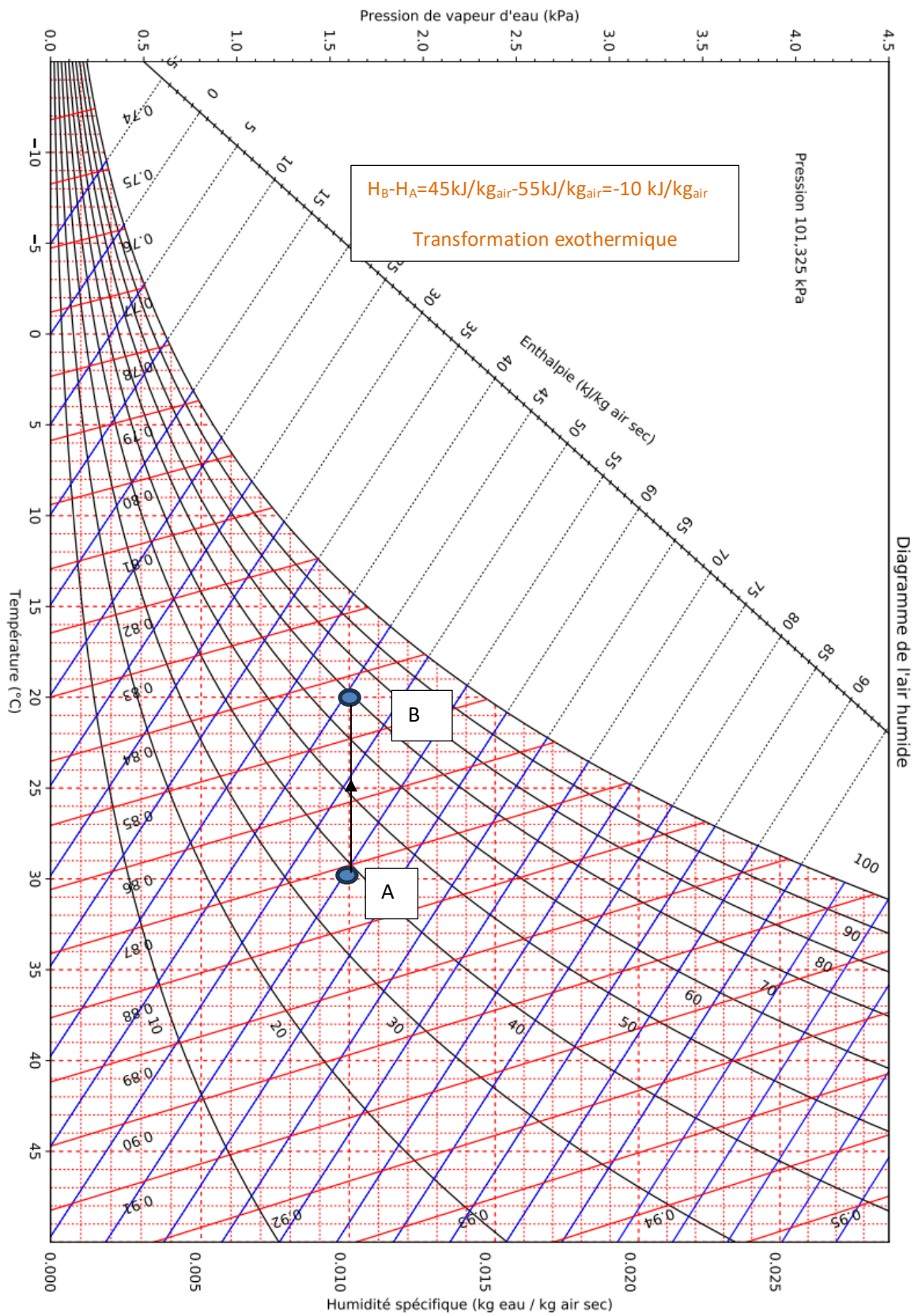
Correction :

- 1) La température de rosée $T_B=14^\circ\text{C}$.
- 2) La teneur en eau diminue comme l'eau se condense et donc la température de rosée diminue. Si la température de l'air reste à 14°C alors la brume se dissipe.

Exercice 7 : Refroidissement de l'air

De l'air dans l'état A ($t=30^\circ\text{C}$; $r=10 \text{ g}_{\text{eau}}/\text{kg}_{\text{air sec}}$) est refroidi à l'état B ($t=20^\circ\text{C}$; $r= 10 \text{ g}_{\text{eau}}/\text{kg}_{\text{air sec}}$).

- 1) Représenter cette transformation par une droite allant de A à B sur le diagramme psychométrique.
- 2) Déterminer la variation d'enthalpie massique de l'air au cours de cette transformation.



Exercice 8 : Refroidissement de l'air

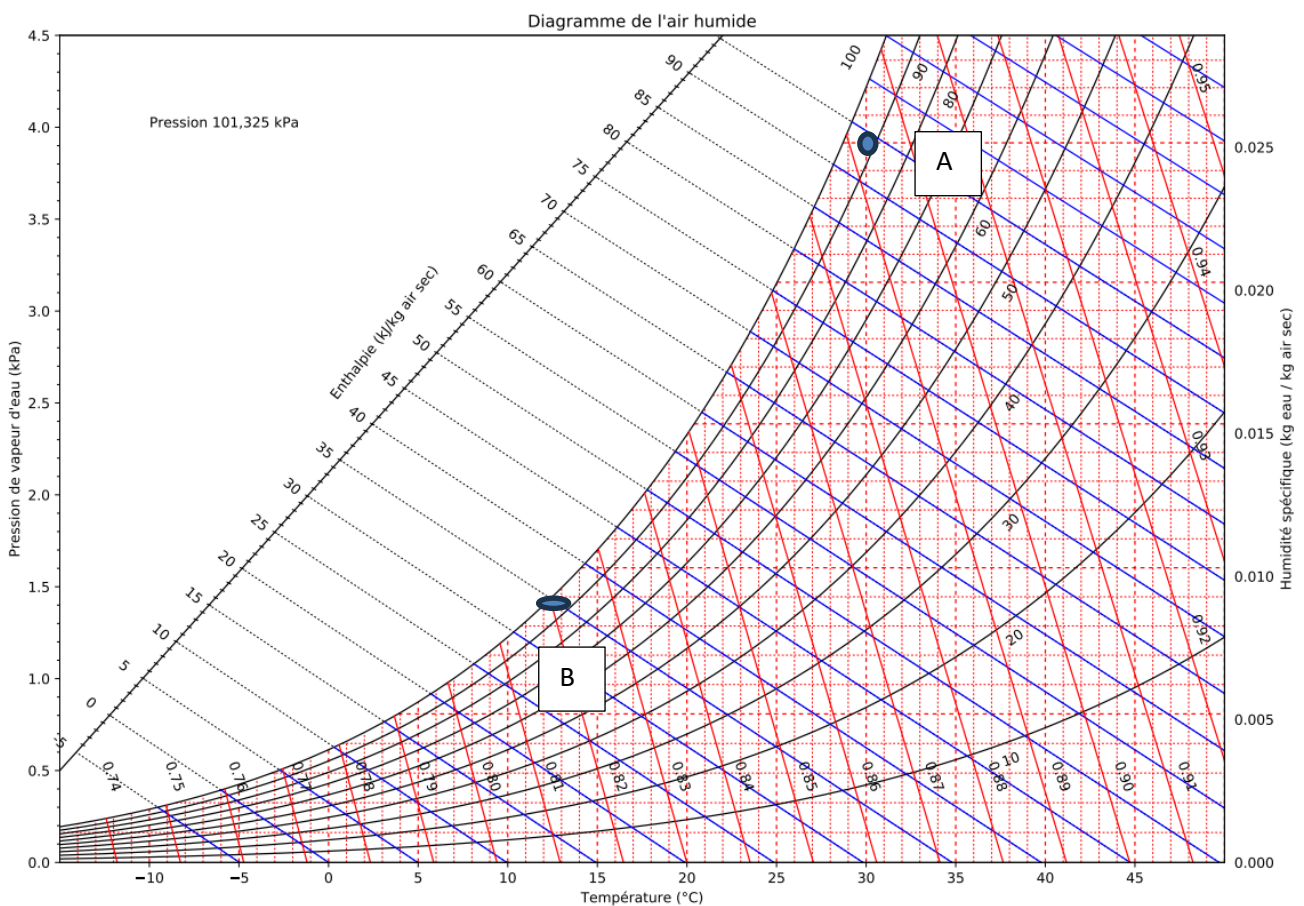
De l'air dans l'état A ($t=27^{\circ}\text{C}$; $r=12 \text{ g}_{\text{eau}}/\text{kg}_{\text{air sec}}$) est refroidi à l'état B ($t=10^{\circ}\text{C}$; $r= 7,6 \text{ g}_{\text{eau}}/\text{kg}_{\text{air sec}}$).

- 1) Représenter cette transformation par une droite allant de A à B sur le diagramme psychométrique.
- 2) Expliquer le terme « humidification ».
- 3) Déterminer la variation d'enthalpie massique de l'air au cours de cette transformation.
- 4) Déterminer la masse d'eau par kg d'air sec qui se condense.

Exercice 9 : refroidissement de l'air

De l'air dans l'état A ($t=30^{\circ}\text{C}$; $r=25 \text{ g}_{\text{eau}}/\text{kg}_{\text{air sec}}$) est refroidi à l'état B ($t=10^{\circ}\text{C}$; $r= 7,5 \text{ g}_{\text{eau}}/\text{kg}_{\text{air sec}}$) par une transformation isotherme puis une transformation isoteneur.

- 1) Représenter cette transformation isotherme puis iso teneur de A à B sur le diagramme psychométrique.
- 2) Décrire concrètement comment pourrait avoir ces deux transformations ?
- 3) Déterminer la variation d'enthalpie massique de l'air au cours de cette transformation.
- 4) Déterminer la masse d'eau par kg d'air sec qui se condense.



L'air pourrait être asséché par un vent sec puis refroidit le soir.

La variation d'enthalpie massique est de $35 \text{ kJ}/\text{kg}_{\text{air}} - 98 \text{ kJ}/\text{kg}_{\text{air}} = -63 \text{ kJ}/\text{kg}_{\text{air}}$ (Exothermique). Il y aura donc $17,5 \text{ g}$ d'eau qui pourront se condenser au maximum.