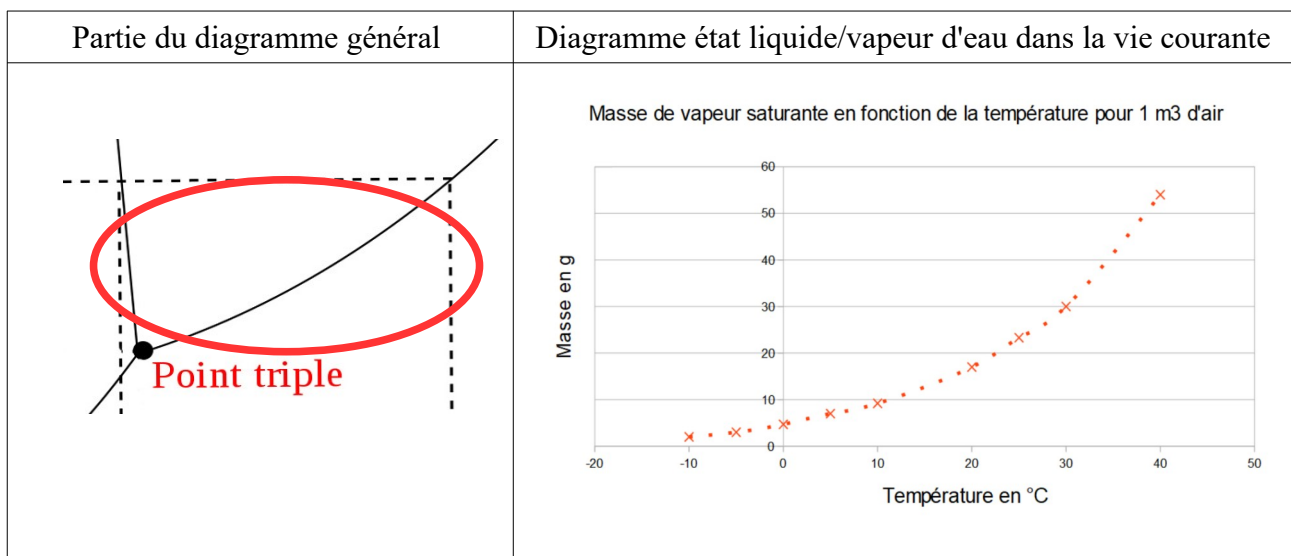


Complément sur la formation des nuages

- Vidéo support n°01 et n°2 : [La formation des nuages](#) et [Comment se forme un nuage ?](#)
- Vidéo support n°03 : [Un cumulonimbus](#)
- Support n°04 : [Formation d'un cumulonimbus](#)

a. Transformation du diagramme général

Les gaz dans l'atmosphère terrestre possèdent une masse et sont attirés par la gravité planétaire. Si notre planète avait été plus petite, comme Mars, elle aurait pu perdre la majorité son atmosphère. Le diagramme général a été agrandi (à gauche) et transformé pour faire correspondre la pression de vapeur d'eau à la masse de ce gaz dans un volume d'air de 1 m³ (à droite).



● La vapeur d'eau est un gaz moins dense que de l'air sec. Elle a donc tendance à monter dans l'air.

b. Lecture du diagramme

La courbe rouge (en pointillé) indique que lorsque **la masse** de vapeur d'eau arrive à une certaine limite pour une température donnée, on atteint une limite. C'est la saturation de l'air. Lorsqu'on est sur la courbe rouge, l'air ne peut pas contenir davantage de vapeur d'eau. La pression de vapeur d'eau dans l'air/la masse de vapeur d'eau dans chaque m³ d'air est maximale. Au delà, le trop plein, de vapeur d'eau va se liquéfier.

Applications

- Déterminer graphiquement la masse maximale de vapeur que l'on peut placer dans un volume de 1 m^3 à une température de $20 \text{ }^\circ\text{C}$ et $40 \text{ }^\circ\text{C}$

.....
.....

- Expliquer l'utilité de chauffer l'air pour sécher du linge.

.....
.....

- Que va-t-il se passer si dans un récipient de 1 m^3 maintenu à 20°C , rempli avec de l'air sec, on place 30 g d'eau liquide ?

.....
.....

- Que va-t-il se passer si dans un récipient de 1 m^3 maintenu à 40°C , rempli avec de l'air sec, on place 30 g d'eau liquide ?

.....
.....

c. L'humidité relative

Dans la vie courante, on peut mesurer la présence de vapeur d'eau dans l'air avec un hygromètre. On voit par exemple un taux ci-contre de 50 % d'humidité relative. Ce qui signifie que l'air contient 50 % du maximum possible de vapeur d'eau (pour la température de $22,5^\circ\text{C}$).



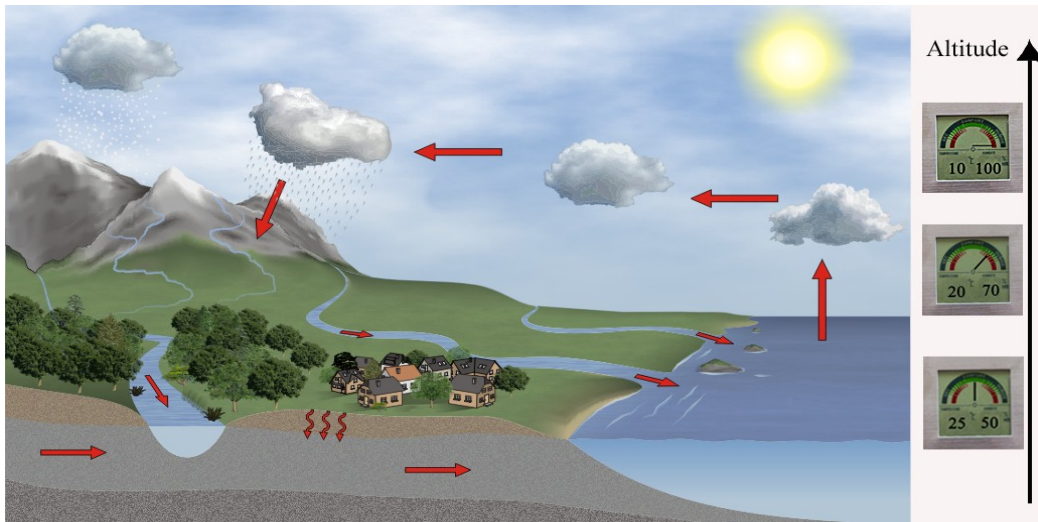
Par exemple à $30 \text{ }^\circ\text{C}$, on observe qu' 1 m^3 d'air peut contenir **au maximum** 30 g de vapeur d'eau. Cependant si le temps est sec, il est tout à fait normal que cette quantité soit moindre. Il peut donc y avoir par exemple une quantité de seulement 20 g. De fait nous sommes à $20/30$ soit 67 % du maximum. Ceci est le taux d'humidité relatif. C'est tout simplement le pourcentage de vapeur d'eau présente sur la quantité maximale possible de vapeur d'eau pour un volume donné.

- Pour l'hygromètre observé, quelle sera la quantité de vapeur d'eau contenue dans 1 m^3 d'air ?

.....
.....

Exemple pour le cycle de l'eau

Sur le schéma du cycle de l'eau ci-dessous, on indique l'affichage de l'hygromètre selon l'altitude



- Quel est le taux d'humidité relatif lorsqu'un nuage se forme ?

.....

- Quel est le taux d'humidité relatif dans la pièce lorsqu'on prend une douche ?

.....

C'est une belle journée de printemps. Le temps est lourd et l'humidité relative est de 60 % pour une température de 20°C. La nuit arrive avec un temps calme (l'air est peu mobile) et la température décroît pour atteindre 10 °C en moyenne.

- Que va-t-il se passer si l'endroit le plus froid est le sol ? Que va-t-il se passer si l'endroit le plus froid est l'air ?

.....

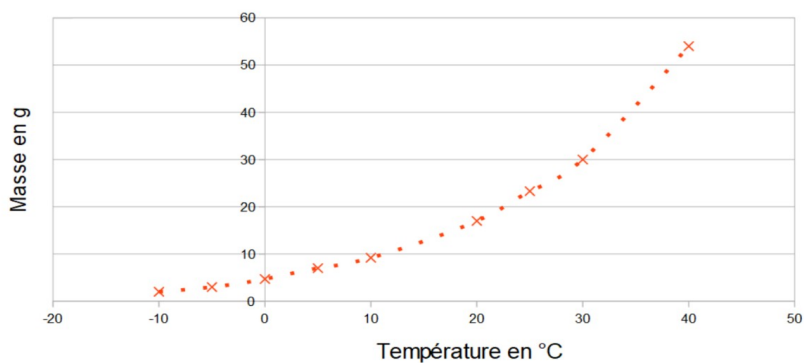
.....

- Dessiner sur la courbe ce qui se passe en détaillant votre raisonnement et en expliquant par des phrases.

.....

.....

Masse de vapeur saturante en fonction de la température pour 1 m³ d'air



- Alice vit dans un maison ancienne avec **du simple vitrage**. L'humidité de l'air au milieu de la pièce est à 20°C avec un taux d'humidité relatif de 50 %. Il fait très froid dehors avec -5°C. Elle observe que sur la vitre de l'eau coule et qu'il y a de la moisissure sur l'hubrisserie.
- Que se passe-t-il ? Quelle est la température maximale de cette vitre ? Que devra-t-elle faire pour ne plus avoir ce problème ?

.....

.....

.....

.....

Étude de documents

Évolution de la température atmosphérique moyenne et de la quantité maximale de vapeur d'eau

Schéma n°1

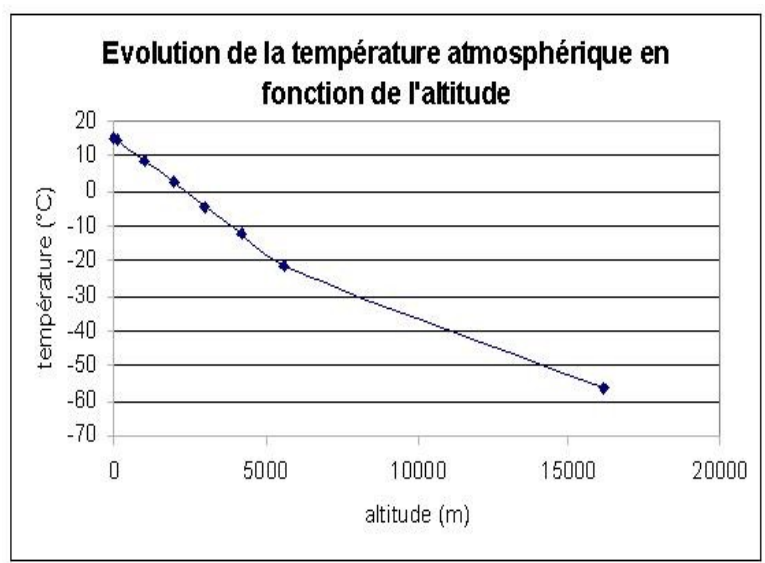
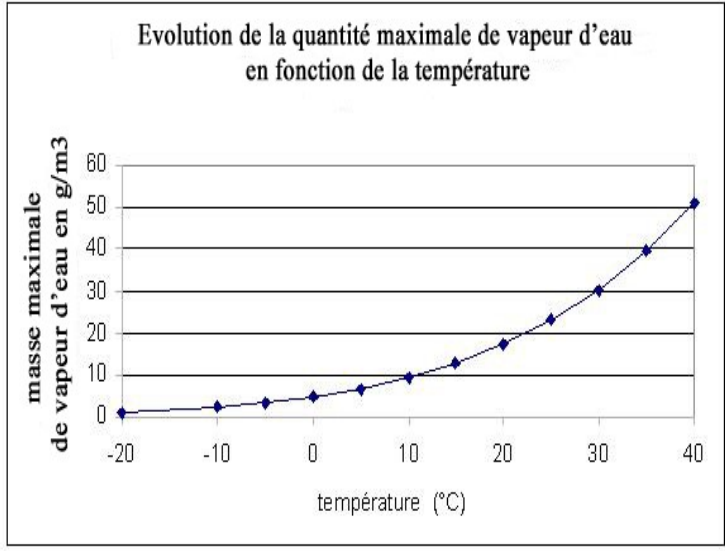


Schéma n°2



Questions

L'objectif est la recherche individuelle dans cet exercice. Il y a 13 questions.

Une bonne réponse : +1 point

Une mauvaise réponse : - 0,25 point

La masse dans les questions suivantes est pour un volume de 1 m³ d'air.

- De quelle grandeur physique* dépend la quantité maximale de vapeur d'eau (dans l'air) ?
 La température La pression de l'air La masse de l'eau La vitesse du vent
- Quel est le terme utilisé pour indiquer que l'air est plein de vapeur d'eau et qu'il ne peut pas en contenir davantage ?
 Il est filtré Il est gonflé Il est saturé Il déborde
- A 30°C, quelle masse de vapeur d'eau peut-on trouver au maximum dans 1 m³ d'air ?
 5 g 10 g 23 g 30 g
- A 30°C, on trouve une masse de vapeur d'eau de 15 g dans 1 m³. Quel est le taux d'humidité relatif ?
 50 % 70 % 80 % 100 %
- A 10°C, on trouve une masse de vapeur d'eau de 9 g dans 1 m³. Quel est le taux d'humidité relatif ?
 50 % 70 % 80 % 100 %
- Quelle est la température atmosphérique moyenne à une altitude de 0 mètre sur Terre ?
 5°C 15°C 20°C 25°C
- Quelle est la température atmosphérique moyenne à une altitude de 5000 mètre sur Terre ?
 10°C 0°C -10°C -22°C
- Dans un nuage quel est le taux d'humidité relatif ?
 0 % 50 % 90 % 100 %
- Au milieu du Sahara en pleine journée d'été, sèche et chaude, quel est le taux d'humidité relatif ?
 5 % 50 % 90 % 100 %
- Quand la température diminue et que l'air est stable, comment varie le taux d'humidité relatif ?
 Il ne varie pas Il augmente Il diminue Ça dépend
- Que se passe-t-il quand la vapeur d'eau se transforme en eau liquide ?
 Elle se vaporise Elle fond Elle se solidifie Elle dégage de la chaleur
- Que se passe-t-il quand un nuage (un cumulonimbus) se forme ?
 De la chaleur se dégage et le nuage monte encore
 Le nuage tombe car il se refroidit Le nuage se transforme en stratus.
- Les orages se forment en général en été, en fin de journée parce que :
 L'air est humide et se refroidit L'air est chaud et sec L'air est frais et se réchauffe

* Une grandeur physique est quelque chose qui se mesure avec la plus souvent une unité (exemple : une longueur, un volume, une température....).