



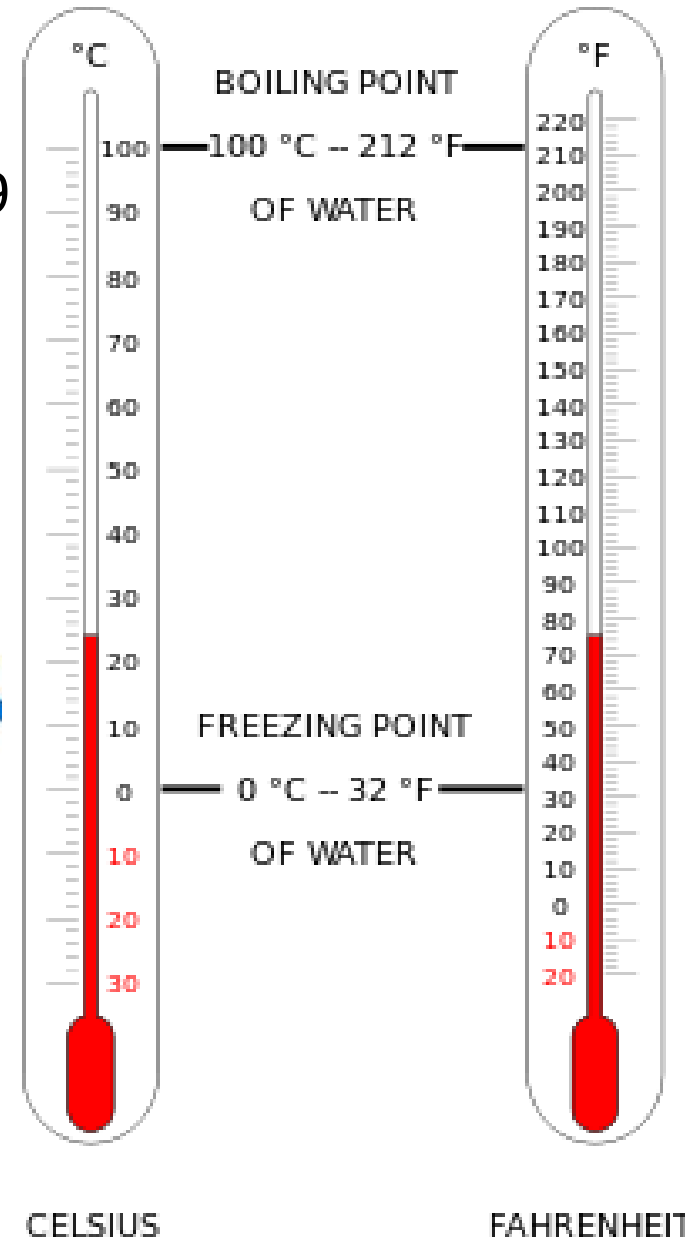
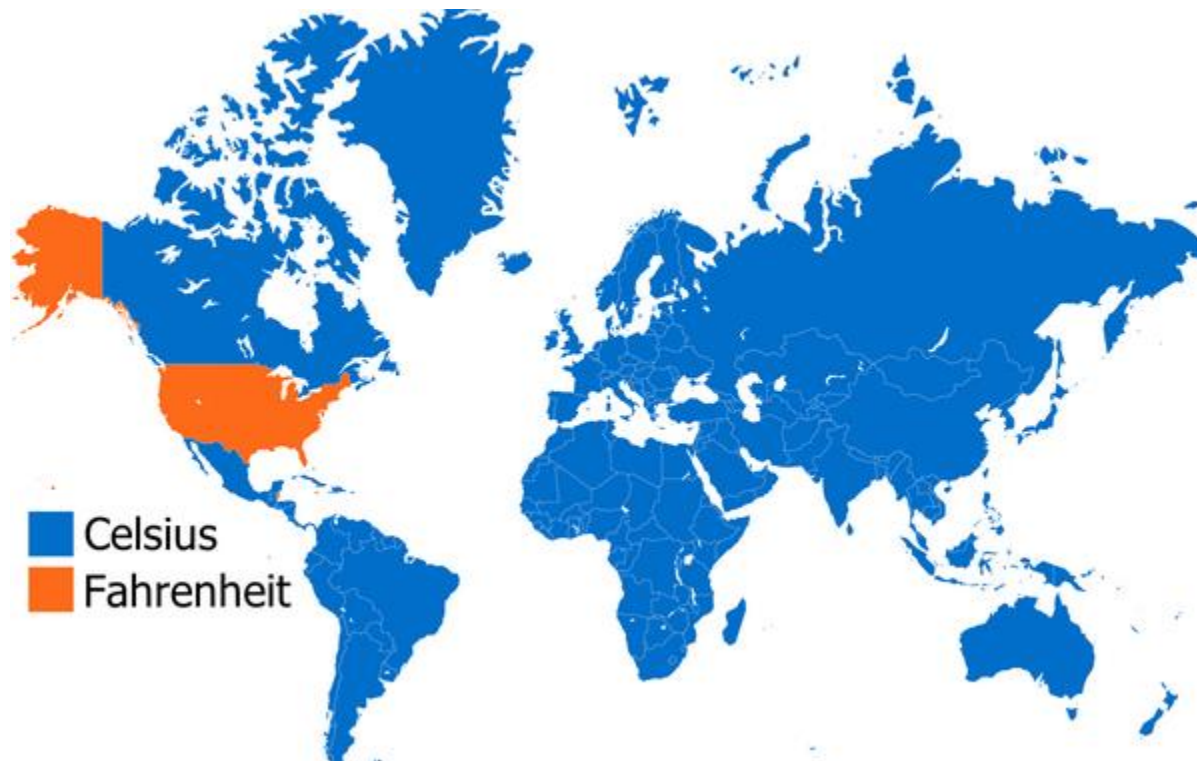
405.03 - Température et humidité



1 - Échelles Celsius et Fahrenheit

Fahrenheit $\rightarrow$ Celsius = $(\text{Fahrenheit} - 32) \times 5 / 9$

Celsius $\rightarrow$ Fahrenheit = $9 / 5 \text{ Celsius} + 32$

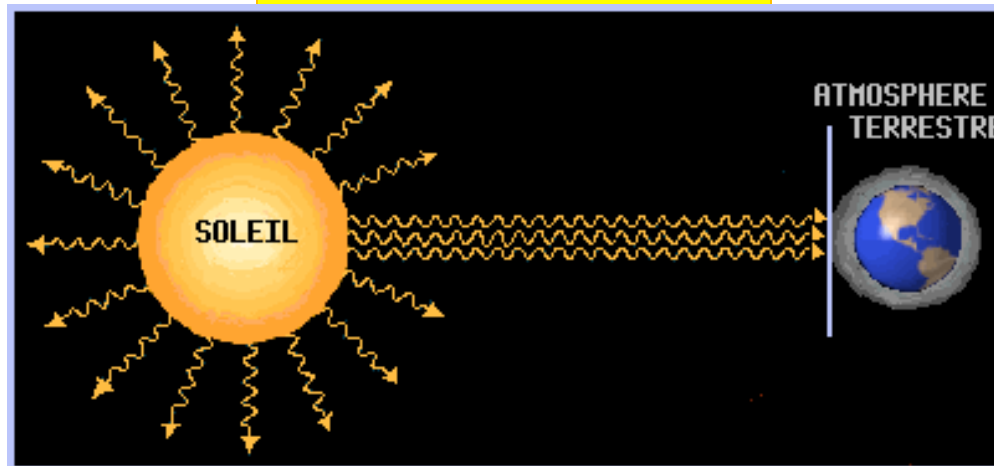




2 - Méthodes de réchauffement de l'atmosphère

Les **basses couches** de l'atmosphère sont réchauffées par:

Rayonnement



1. Transmission de **rayons ultraviolets**:
 1. La couche d'ozone en absorbe une bonne partie
 2. Le reste est transmis au sol

L'énergie ainsi absorbée par le sol sera transmis dans les bas niveaux de l'atmosphère sous forme de **rayonnement infrarouge**. Donc **l'atmosphère est réchauffée par le sol**, c'est-à-dire qu'il est réchauffé par le bas.

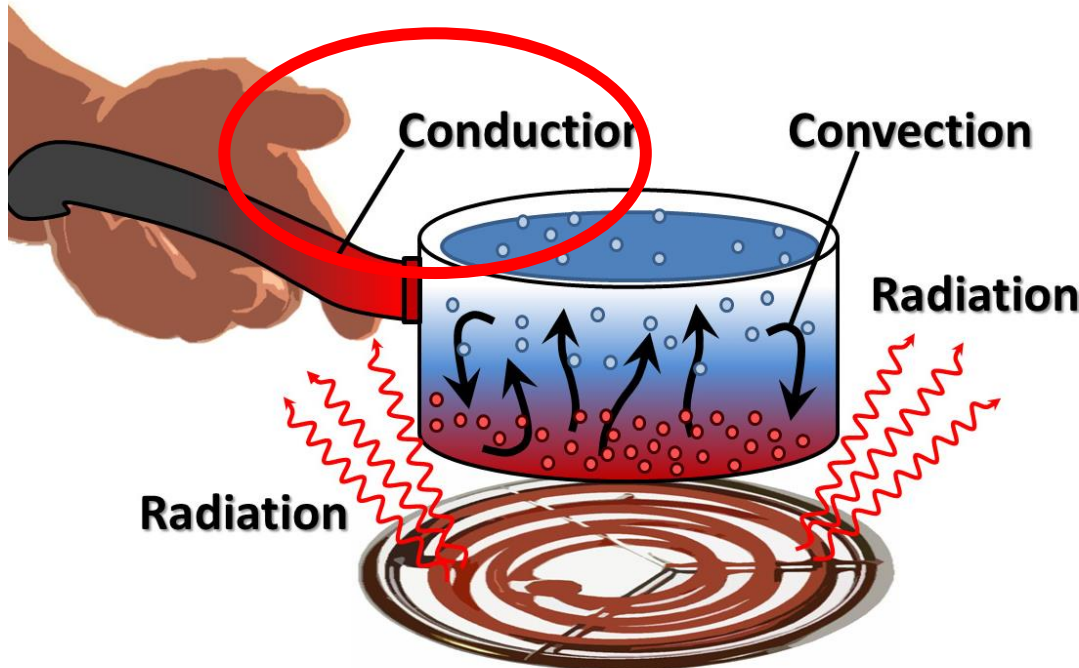


2 - Méthodes de réchauffement de l'atmosphère

Les **basses couches** de l'atmosphère sont réchauffées par:

Conduction

C'est lorsque la chaleur se répand graduellement dans un objet, passant des parties chaudes aux parties froides.



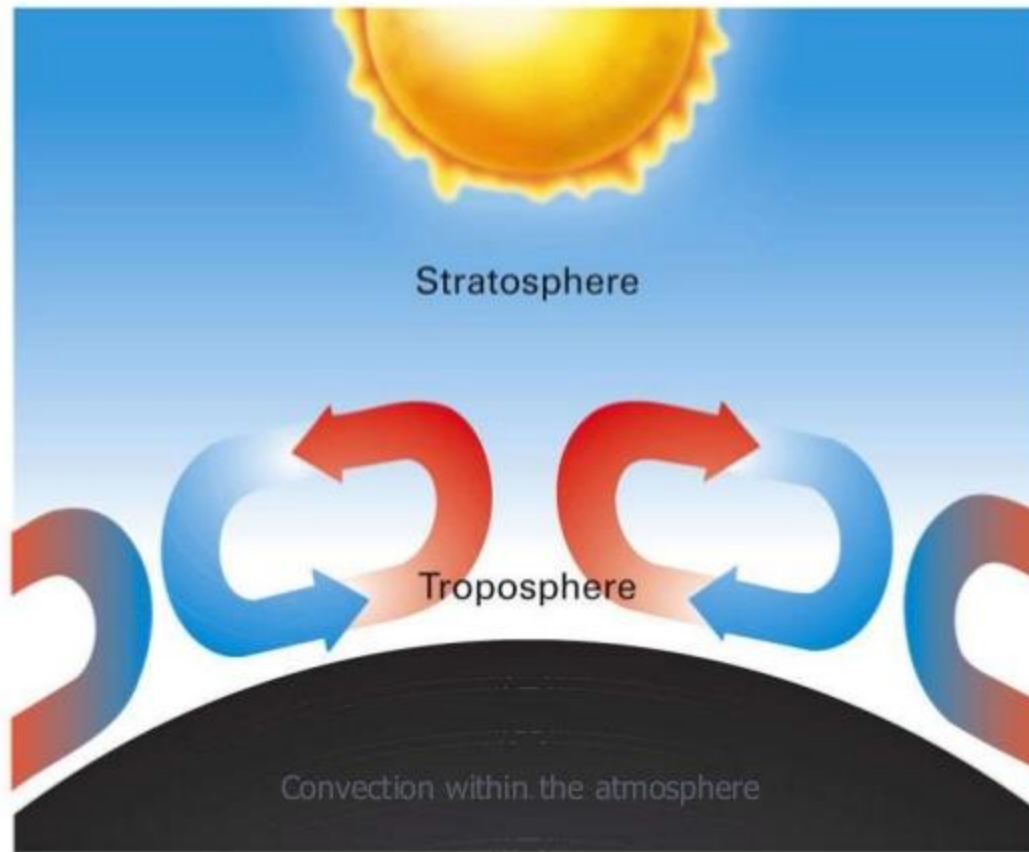
La conduction ne joue qu'un petit rôle.



2 - Méthodes de réchauffement de l'atmosphère

Les **couches supérieures** de l'atmosphère sont réchauffées par:

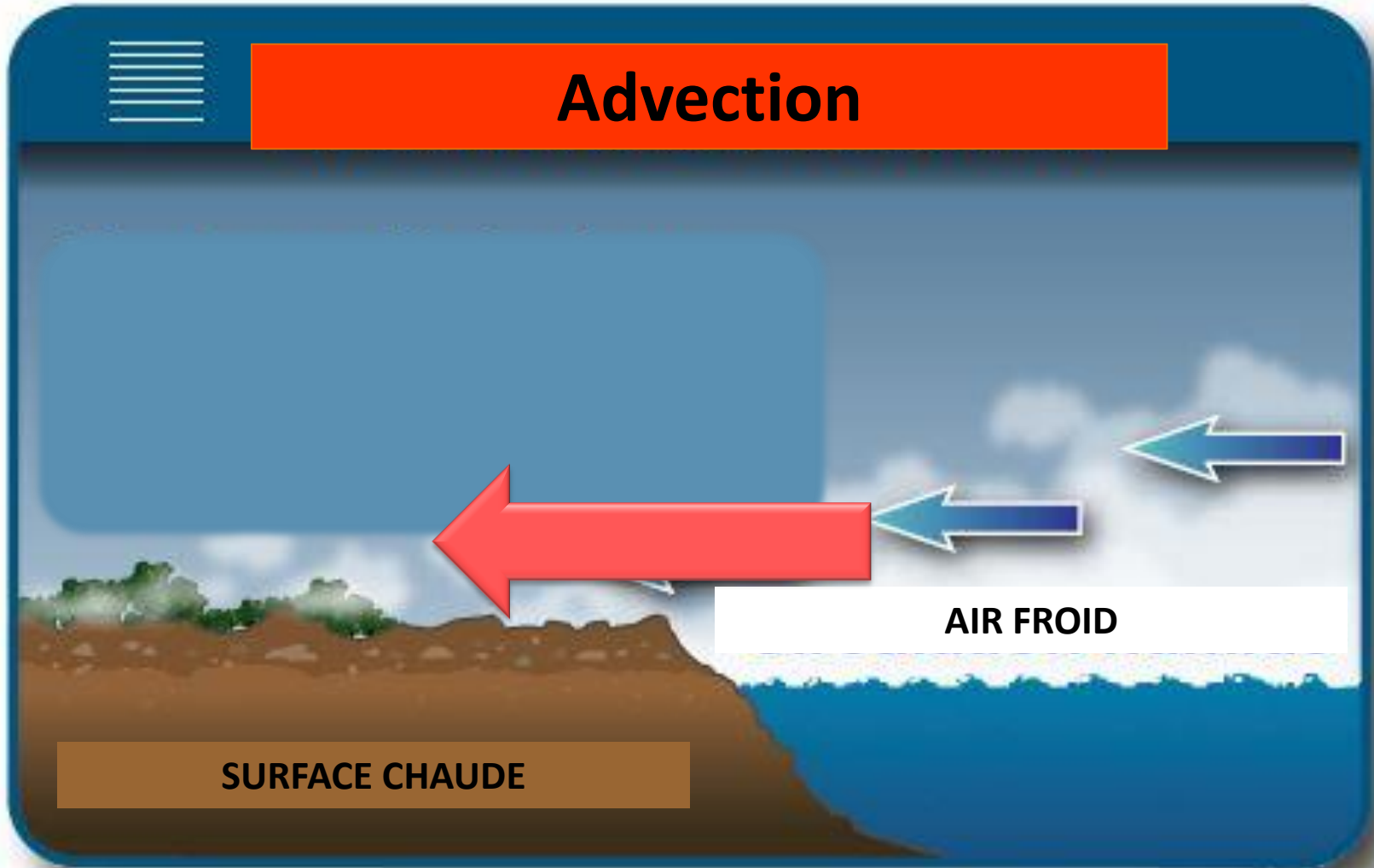
Convection





2 - Méthodes de réchauffement de l'atmosphère

Les **couches supérieures** de l'atmosphère sont réchauffées par:

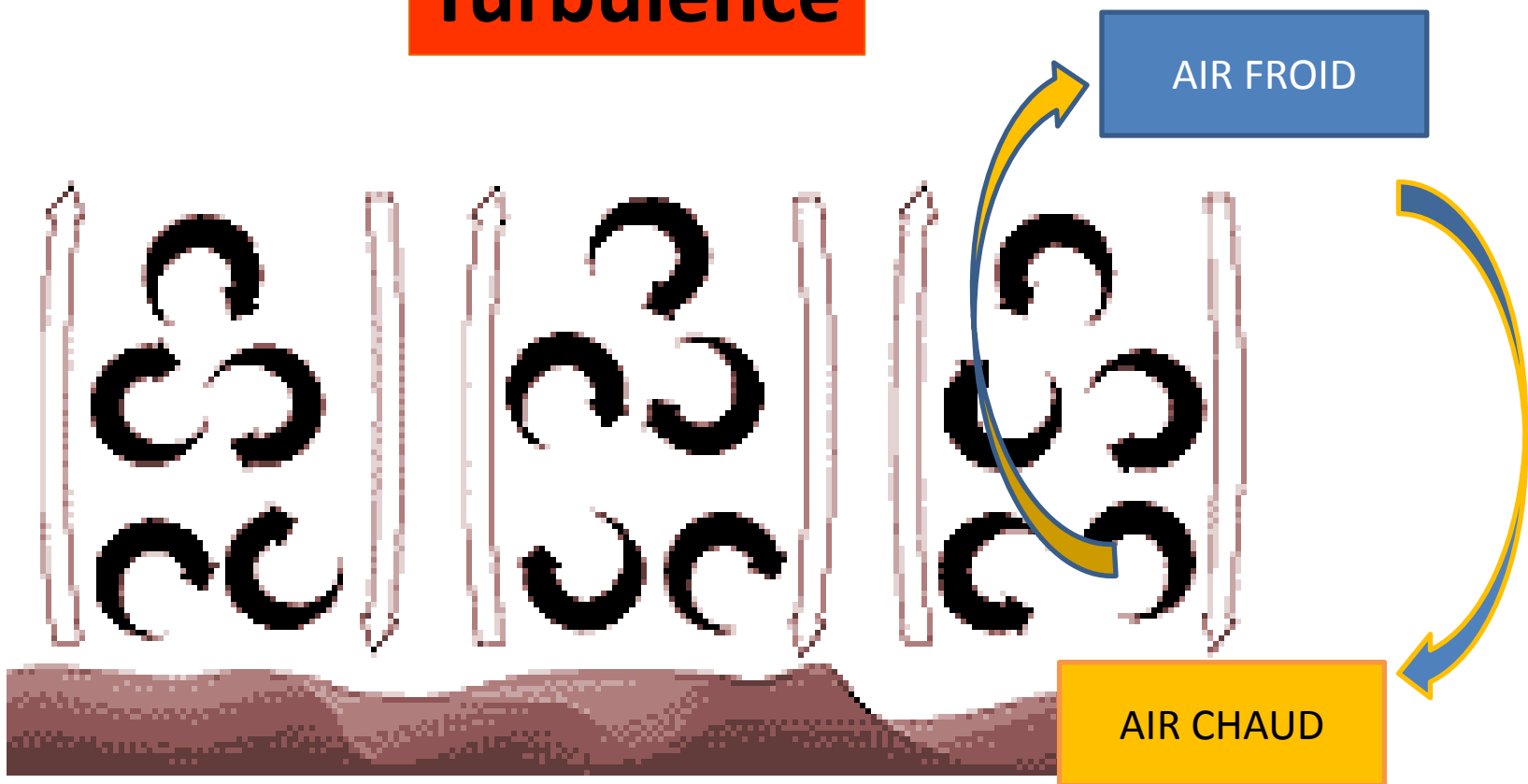




2 - Méthodes de réchauffement de l'atmosphère

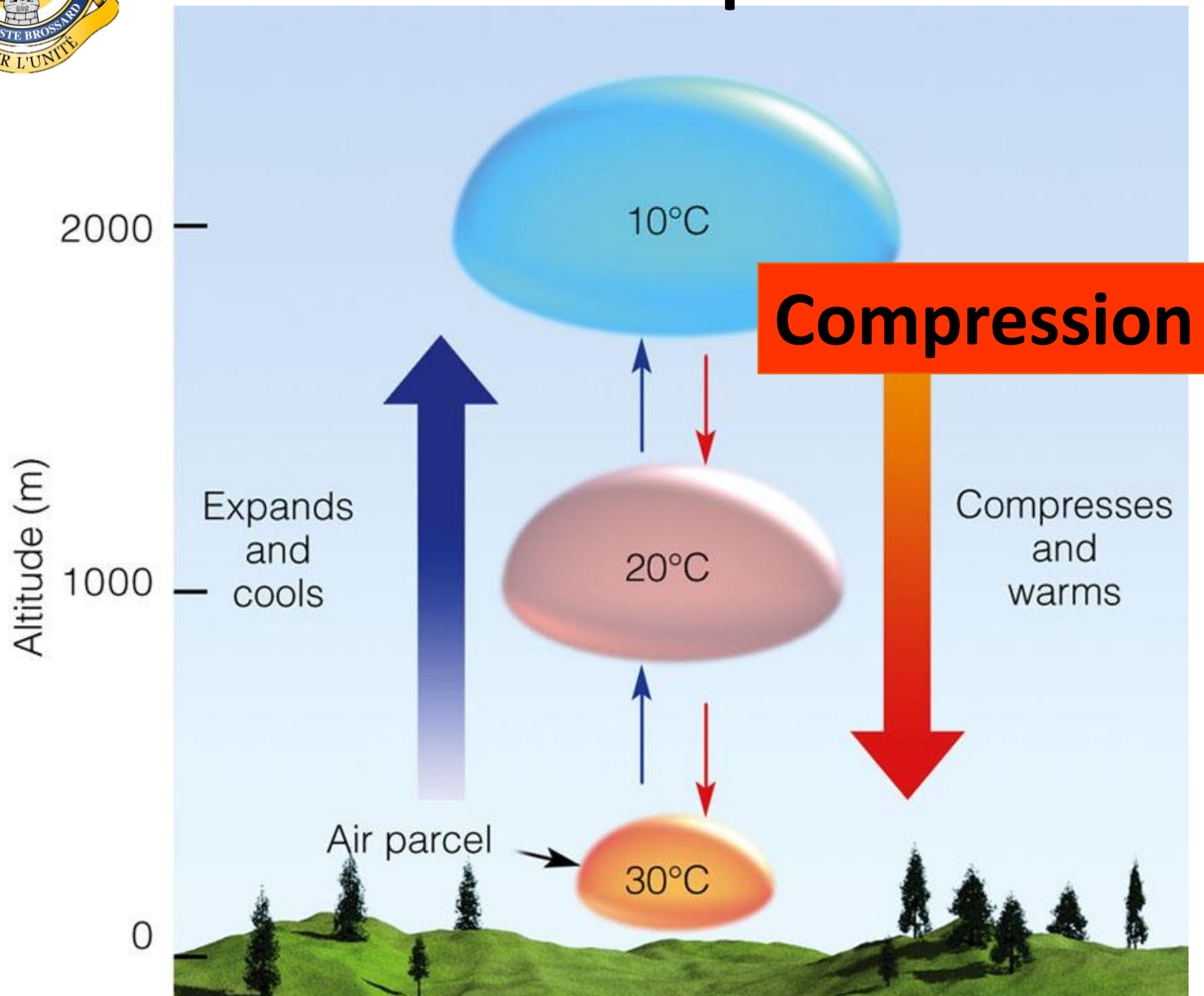
Les **couches supérieures** de l'atmosphère sont réchauffées par:

Turbulence



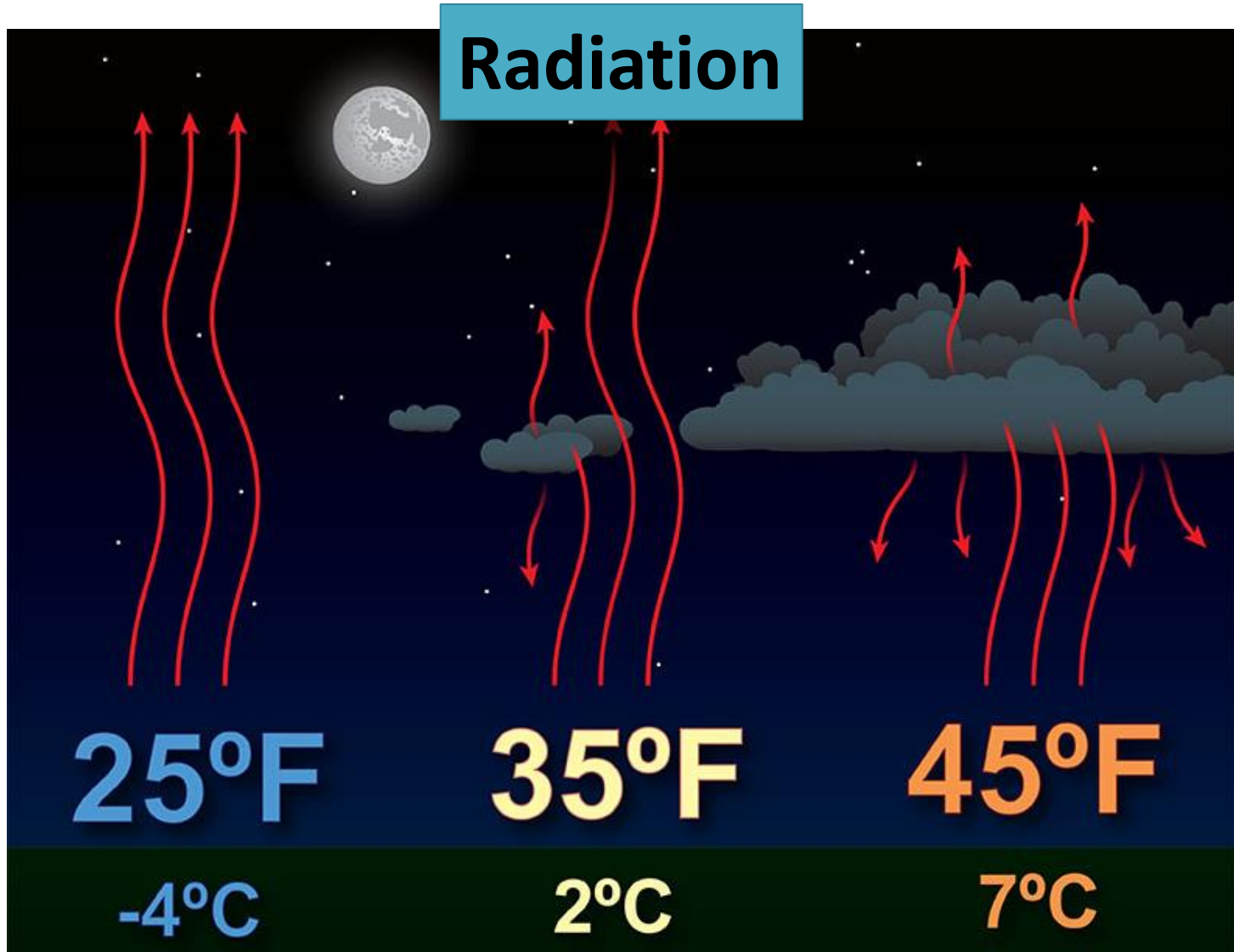


2 - Méthodes de réchauffement de l'atmosphère





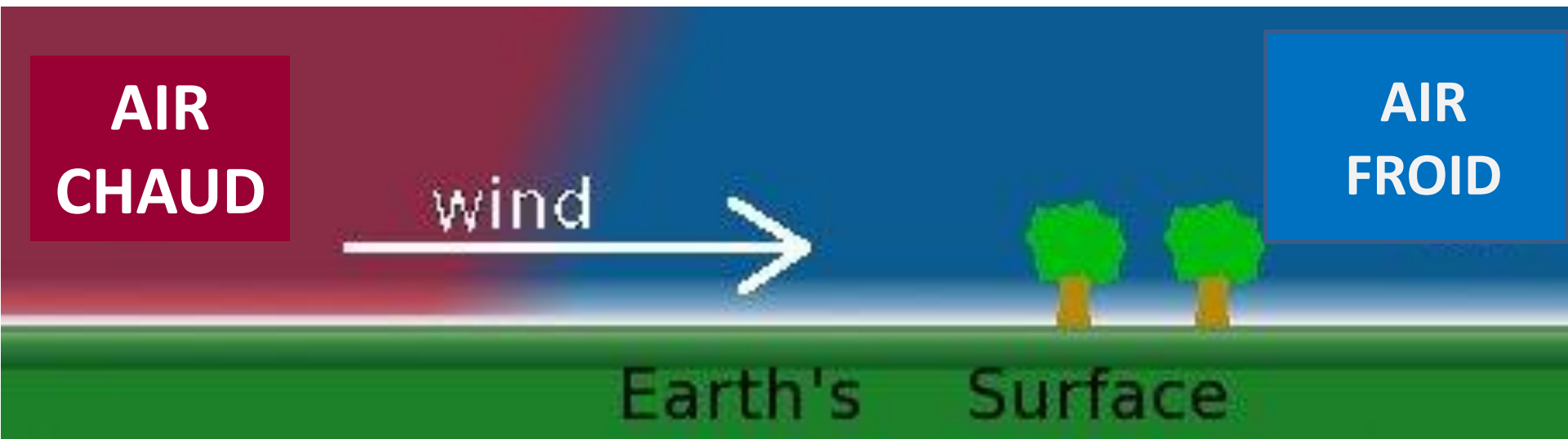
3 - Méthodes de refroidissement de l'atmosphère





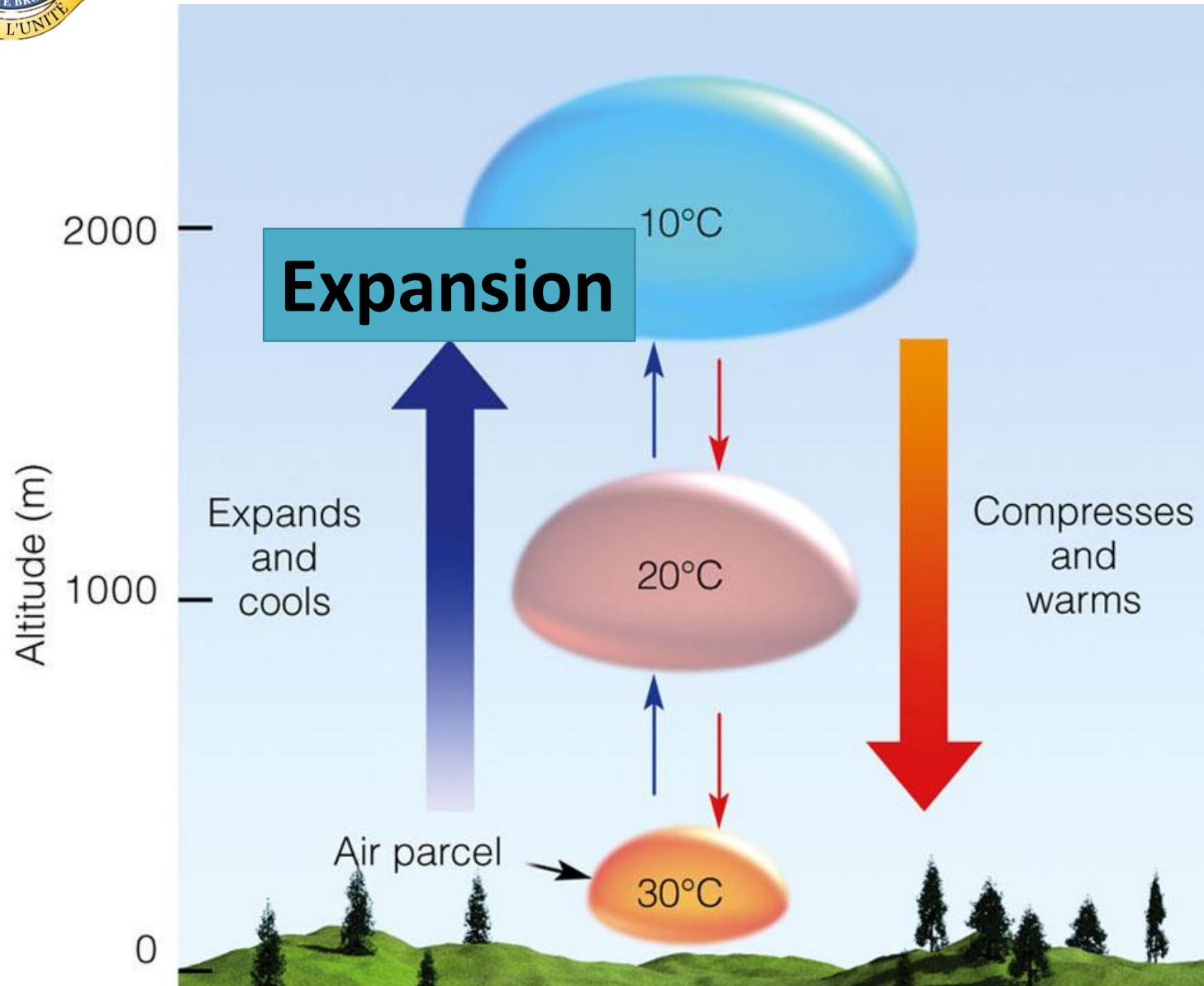
3 - Méthodes de refroidissement de l'atmosphère

Advection





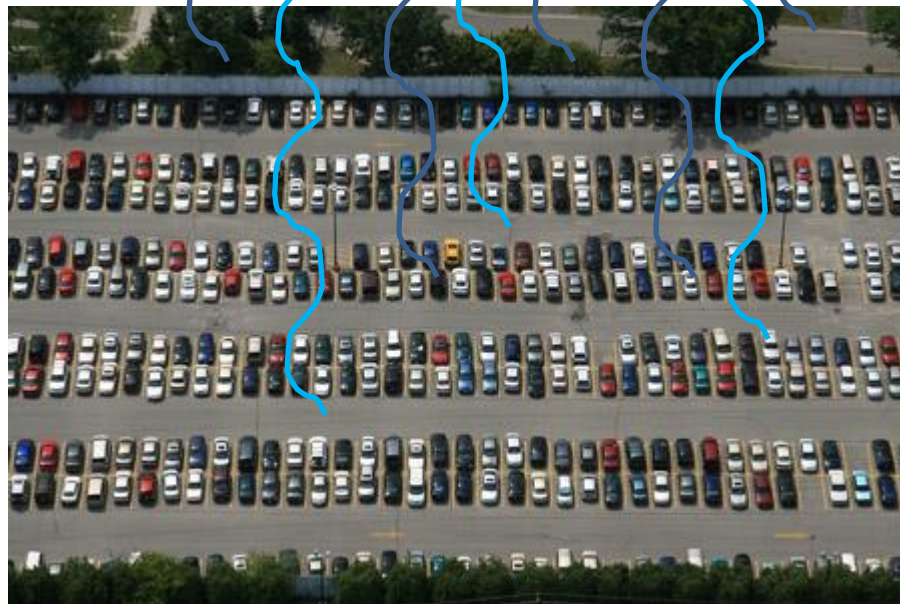
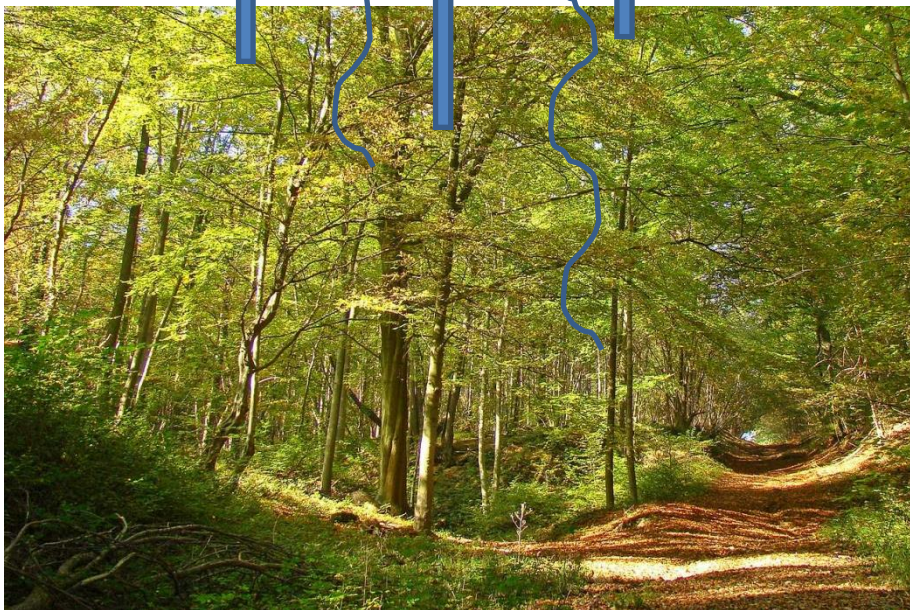
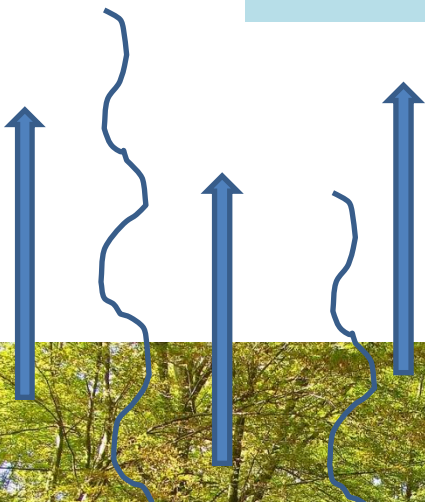
3 - Méthodes de refroidissement de l'atmosphère





4 - Températures et courants verticaux selon le type de surface

Un sol humide ou une surface d'eau entraînera beaucoup moins de convection qu'un sol sec et aride.

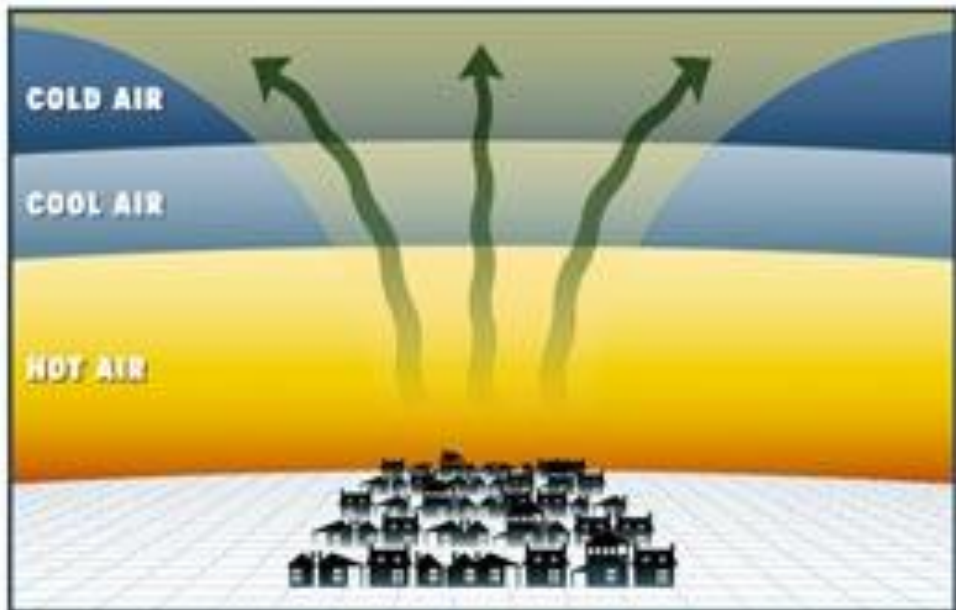




5 - Changements de température avec l'altitude et inversions

Inversion de température

Normal Situation



Temperature Inversion



Une telle déviation de la norme porte le nom d'inversion si la température augmente réellement avec l'altitude.



Inversion de température

- Nocturne



Les inversions se rencontrent par **nuit claire et calme**, lorsque le sol froid refroidit l'air avec lequel il est en contact. La température au sommet d'une inversion créée de cette façon peut en fait être de 15° à 20°C plus chaude que la température au sol.



Inversion de température

- Vallée

Les inversions peuvent également se produire lorsque de l'air froid, plus dense que de l'air chaud, glisse vers un terrain plus bas, une vallée par exemple, où il se retrouve prisonnier.





Inversion de température

De l'air chaud, soulevé par-dessus de l'air plus froid au-dessus d'une surface frontale est une autre cause d'inversion.

Frontal Inversion

Warm air stops rising when it encounters the warmer air above

Warm Air

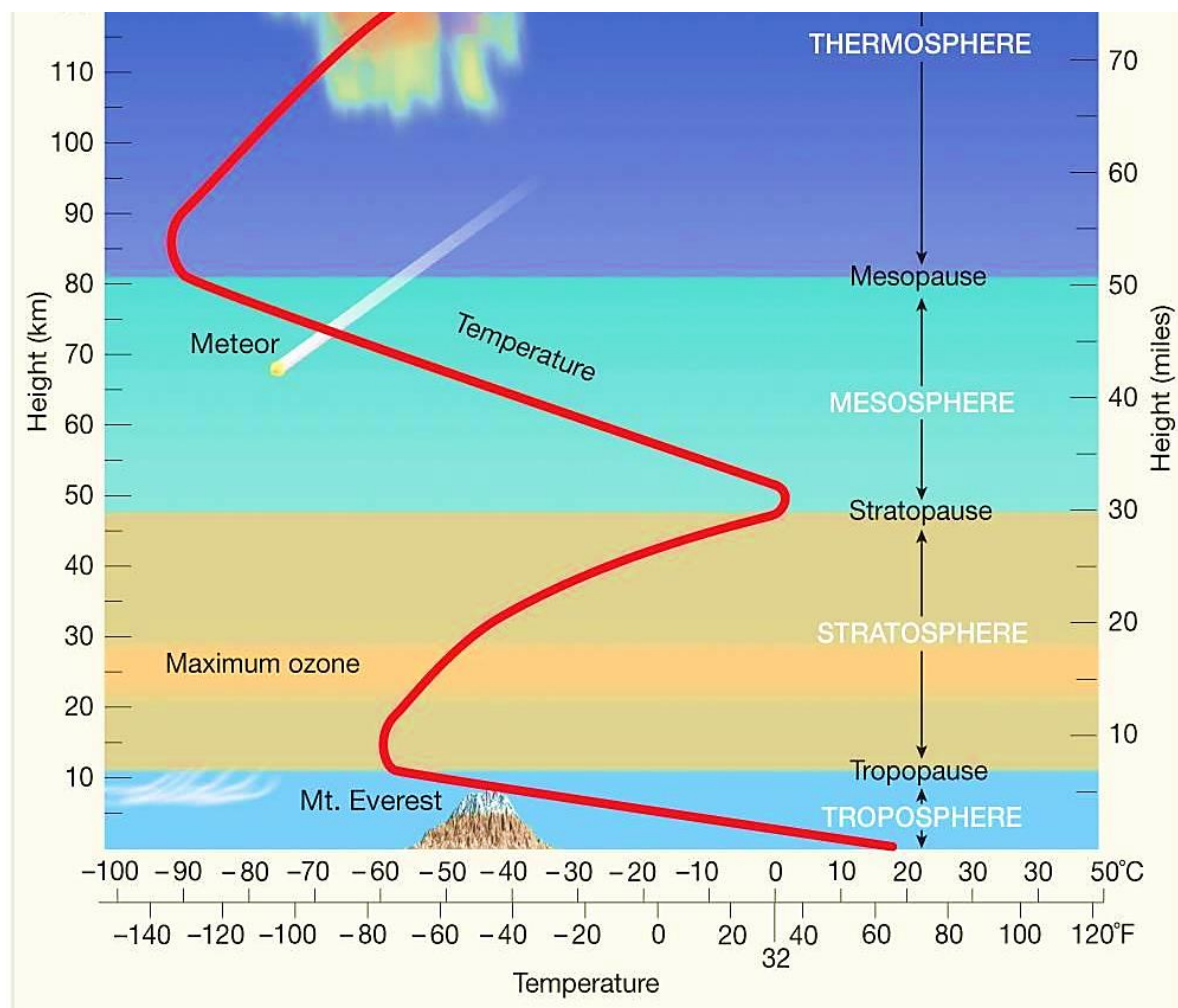
Cold Air





Inversion de température

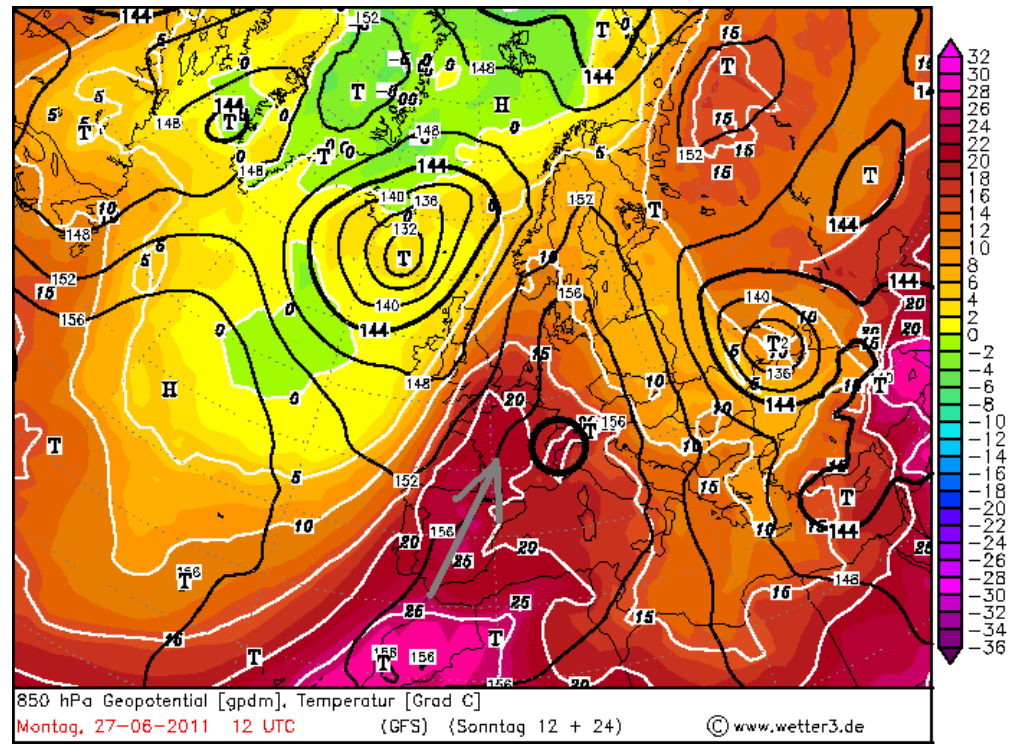
Une inversion se retrouve aussi dans la **stratosphère**. À la tropopause, la température se stabilise à environ -56°C et demeure constant avec l'altitude avant de commencer à remonter. Ceci est donc une inversion de température.





6 - Couche isotherme

- **Couche isotherme:** Couche de l'atmosphère où la température ne change pas avec l'altitude.
- **Isotherme:** ligne joignant les points de même température

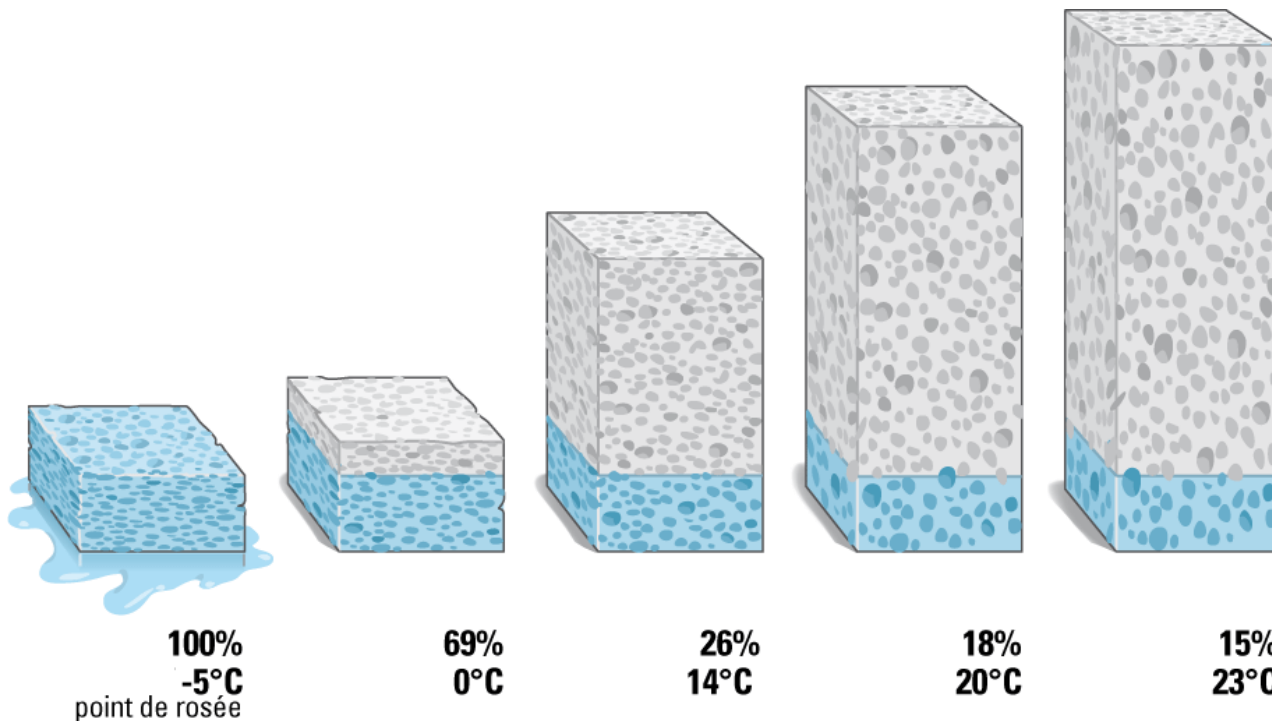




7 - Humidité relative et point de rosée

- **Humidité relative**

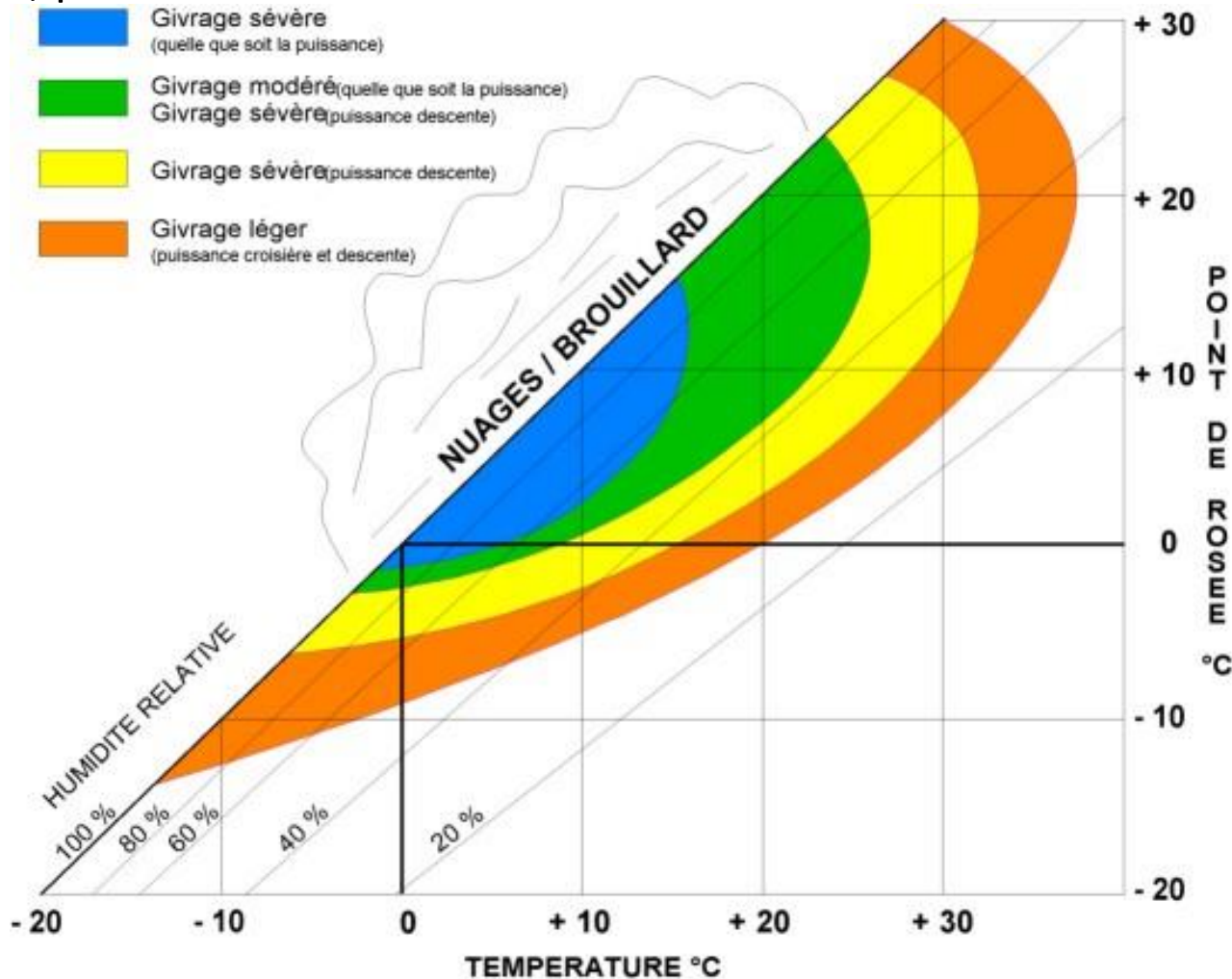
Humidité relative est le **rapport qui existe entre la quantité de vapeur d'eau présente dans l'air** et la quantité que ce même volume d'air contiendrait s'il était saturé. Le réchauffement et le refroidissement ont des effets sur l'humidité relative parce qu'ils affectent la capacité d'une masse d'air à retenir l'eau sous forme de vapeur. Le réchauffement d'une région diminue l'humidité relative et le refroidissement d'une région augmente l'humidité relative.





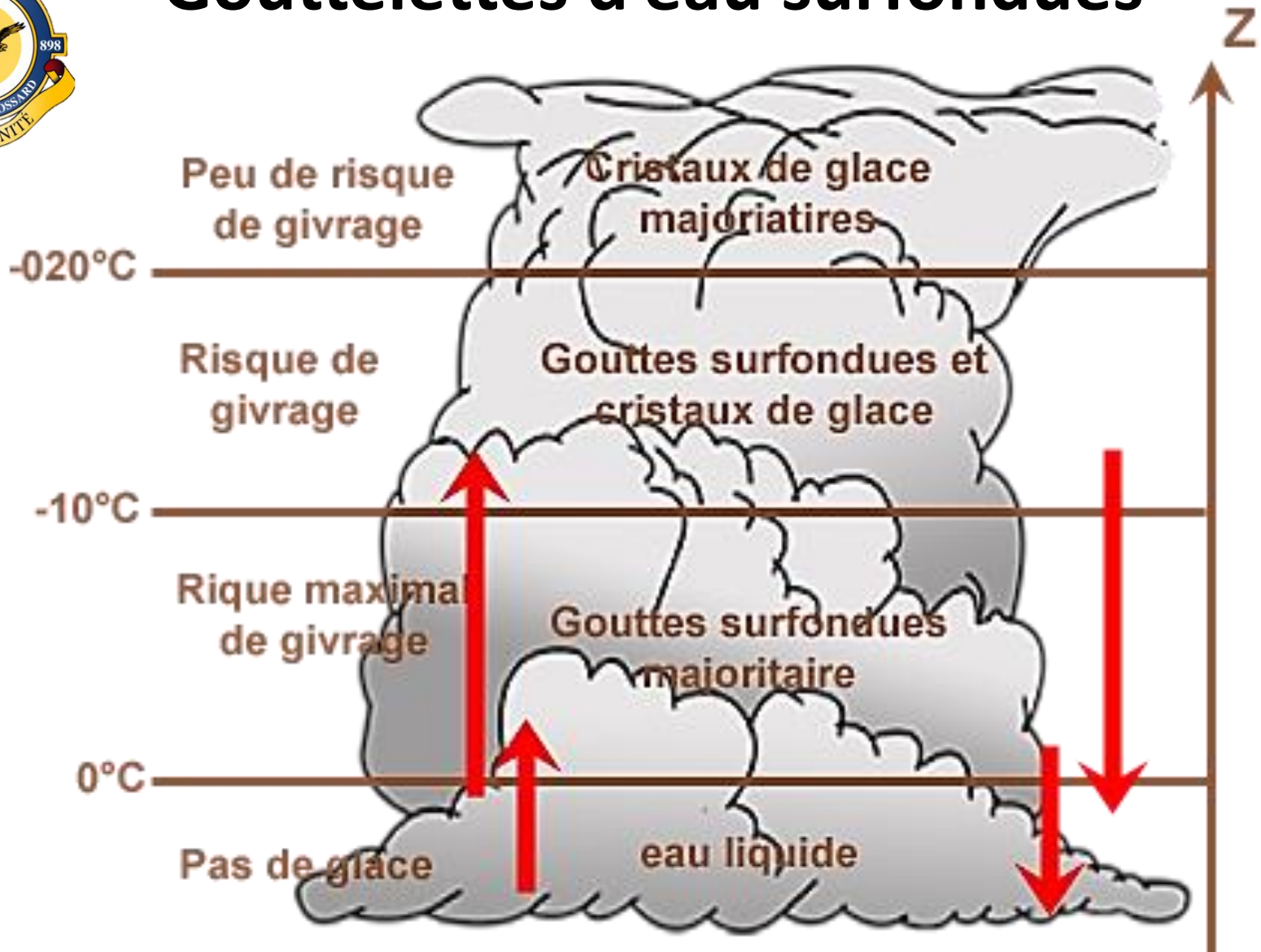
Point de rosée

C'est la température à laquelle de l'air non saturé doit être refroidi, à pression constante, pour devenir saturé.





Gouttelettes d'eau surfondues



Sont des gouttelettes d'eau qui demeurent liquides à des températures bien inférieures au point de congélation.



La rosée

C'est l'humidité qui s'accumule sur les objets lors des nuit claires et calmes.



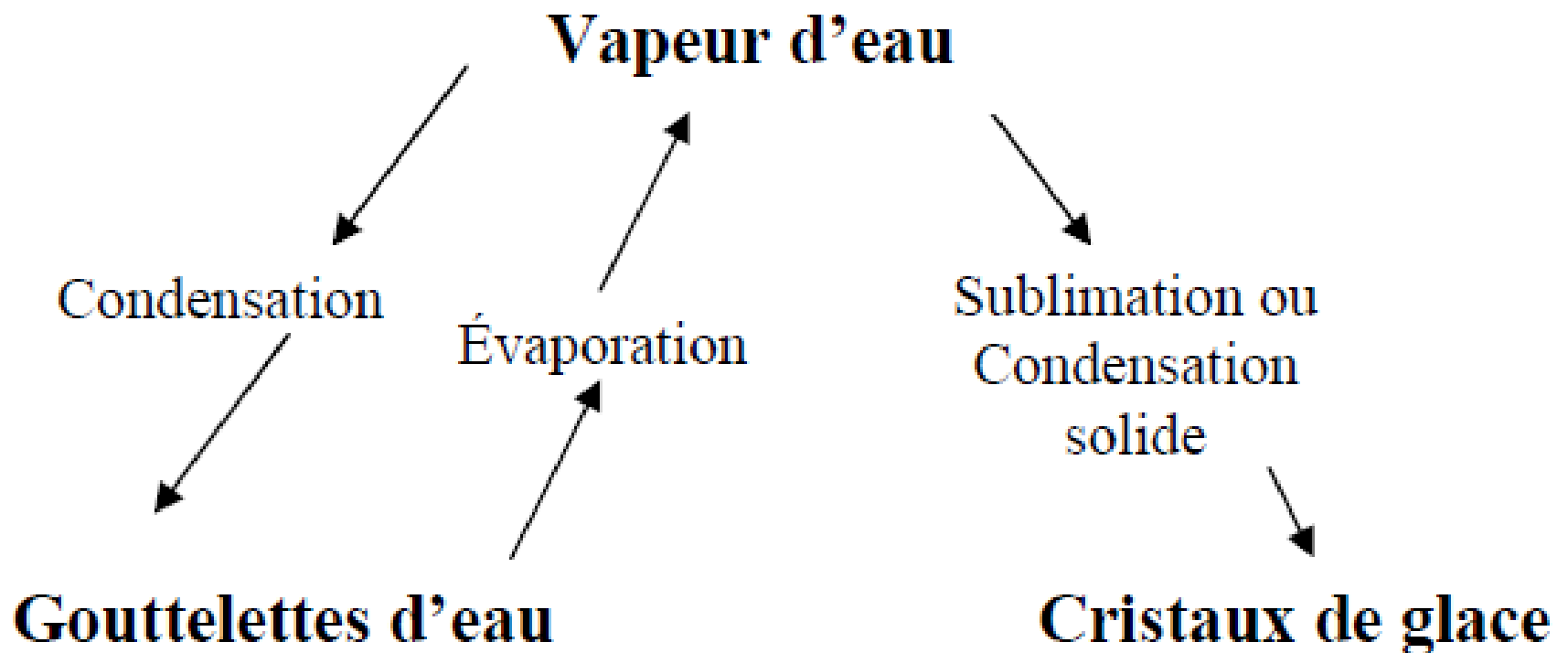
La gelée

Lorsque le point de rosée est en dessous du point de congélation, la vapeur d'eau passe directement à l'état de cristaux de glace par sublimation et adhère à toutes surfaces.



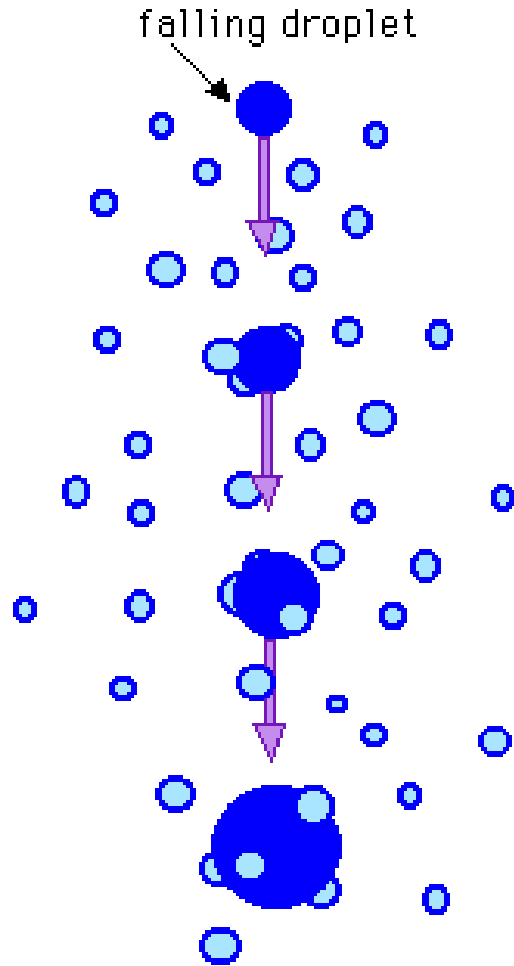


8 - Changement d'état de la matière, sublimation et condensation





9 - Types de précipitations



**Droplet Growth
by
Collision - Coalescence**

Dans les nuages où la température est au-dessus du point de congélation, **les courants verticaux** remuent les gouttelettes d'eau.

Ce faisant, elles se heurtent à d'autres gouttelettes et grossissent progressivement à mesure qu'elles absorbent les gouttelettes avec lesquelles elles entrent en collision. Elles acquièrent de l'inertie jusqu'à ce qu'elles tombent enfin sous forme de pluie. Ce processus s'appelle la **coalescence**.

Les nuages formés à une température bien en dessous du point de congélation se composent ordinairement de petites particules de glace appelées cristaux de glace. Ces cristaux se forment directement à partir de la vapeur d'eau par **sublimation**.



Formes de précipitations

Bruine: Minuscules gouttelettes d'eau semblant flotter dans l'air.





Formes de précipitations

Pluie: Grosses gouttelettes d'eau.





Formes de précipitations

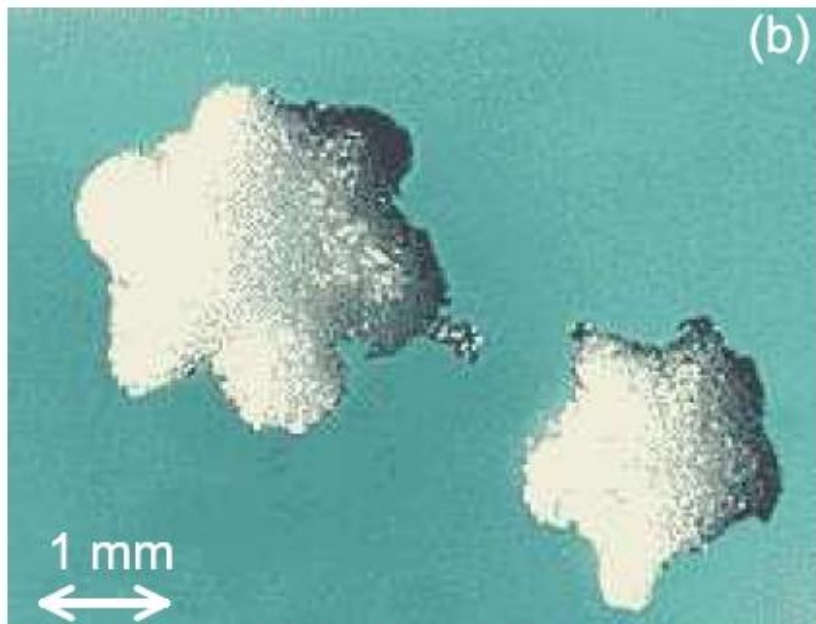
Grêle: Couche transparente et dure de glace recouvrant une boule de glace molle.





Formes de précipitations

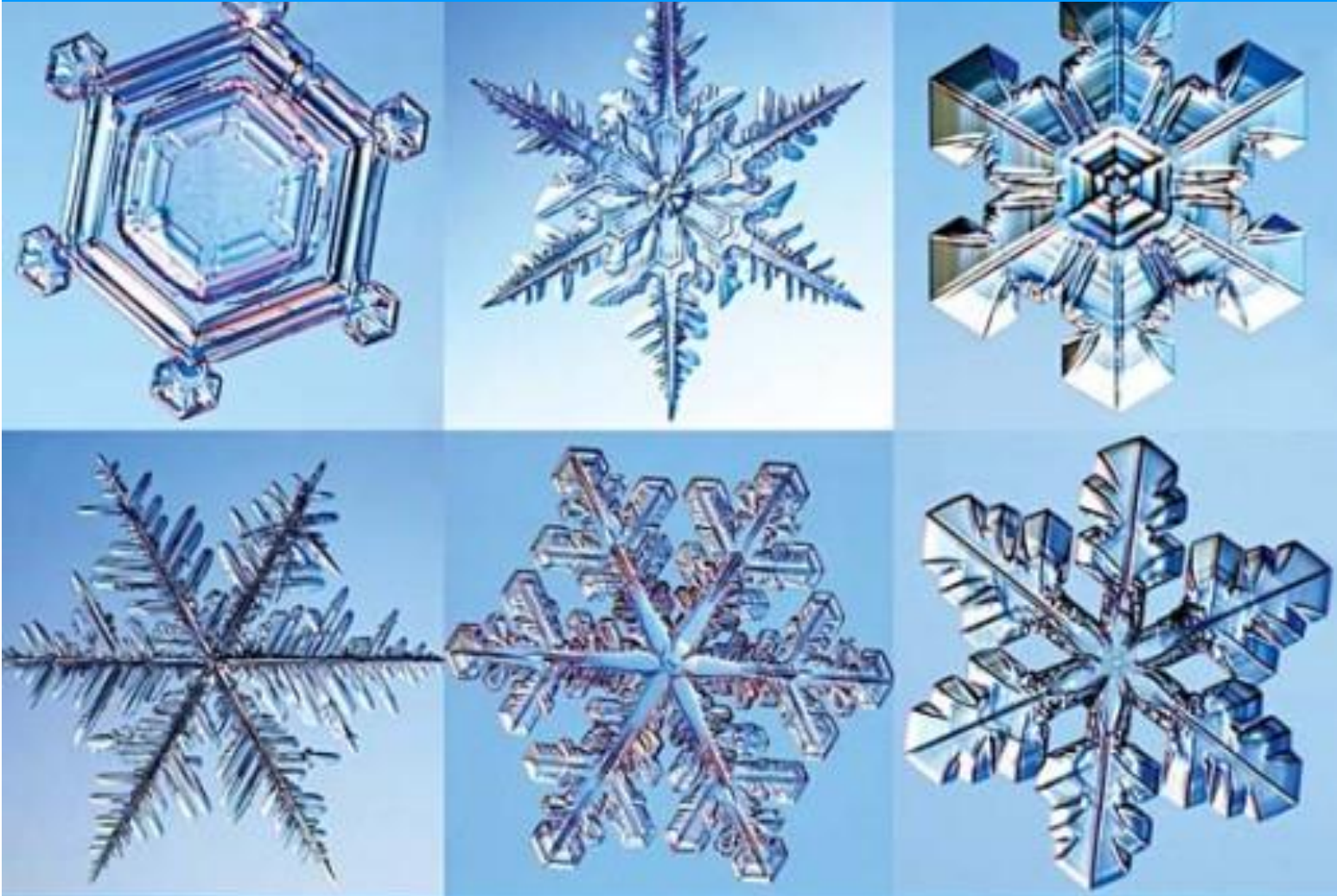
Neige roulée (granule de neige ou grésil): Glace molle et blanche (grêle sans couche transparente et dure de glace).





Formes de précipitations

Neige: Regroupement de plusieurs cristaux de glace.





Formes de précipitations

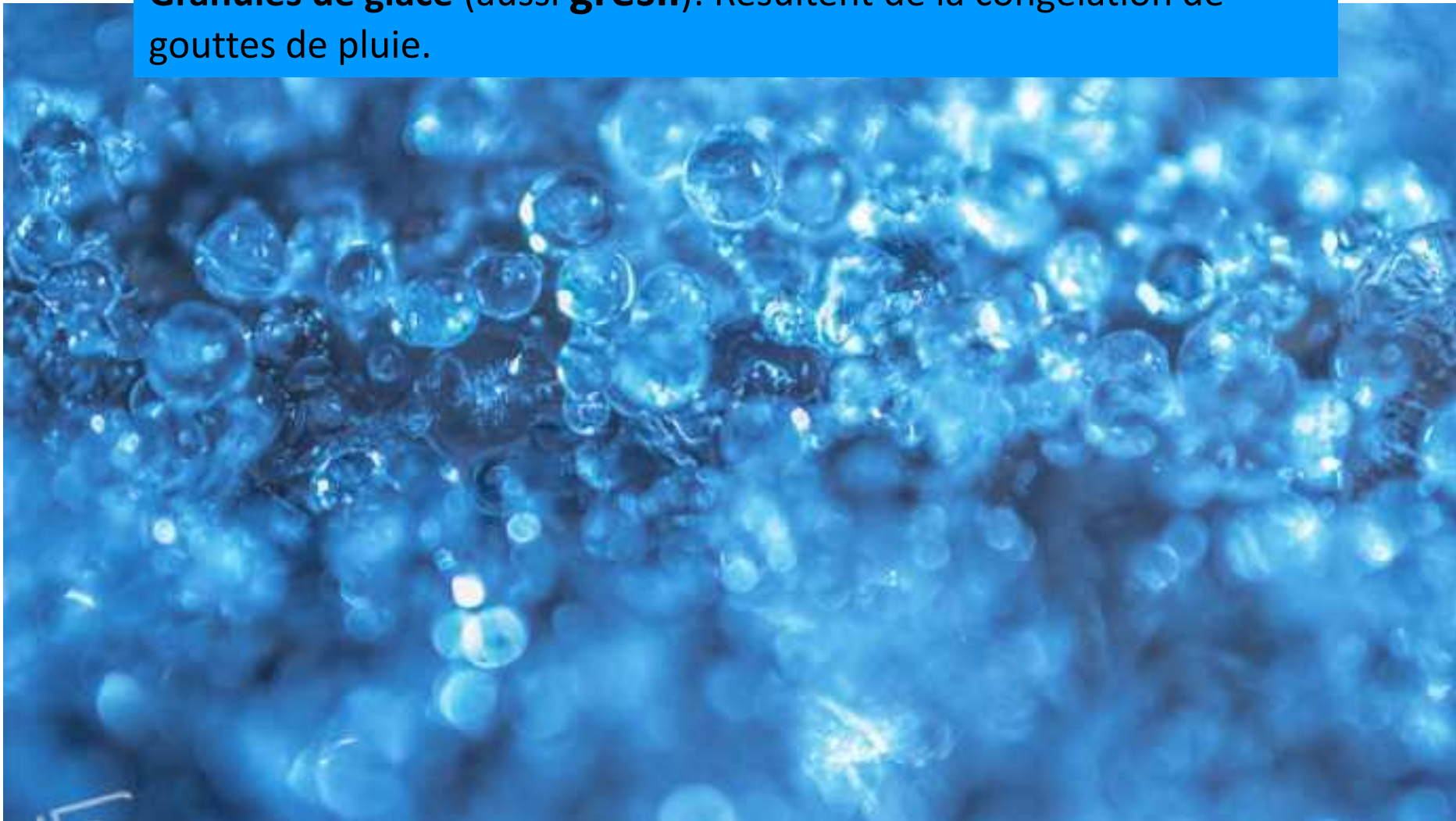
Prismes de glaces: Sont de minuscules cristaux de glace ayant l'apparence d'aiguilles.





Formes de précipitations

Granules de glace (aussi **grésil**): Résultent de la congélation de gouttes de pluie.





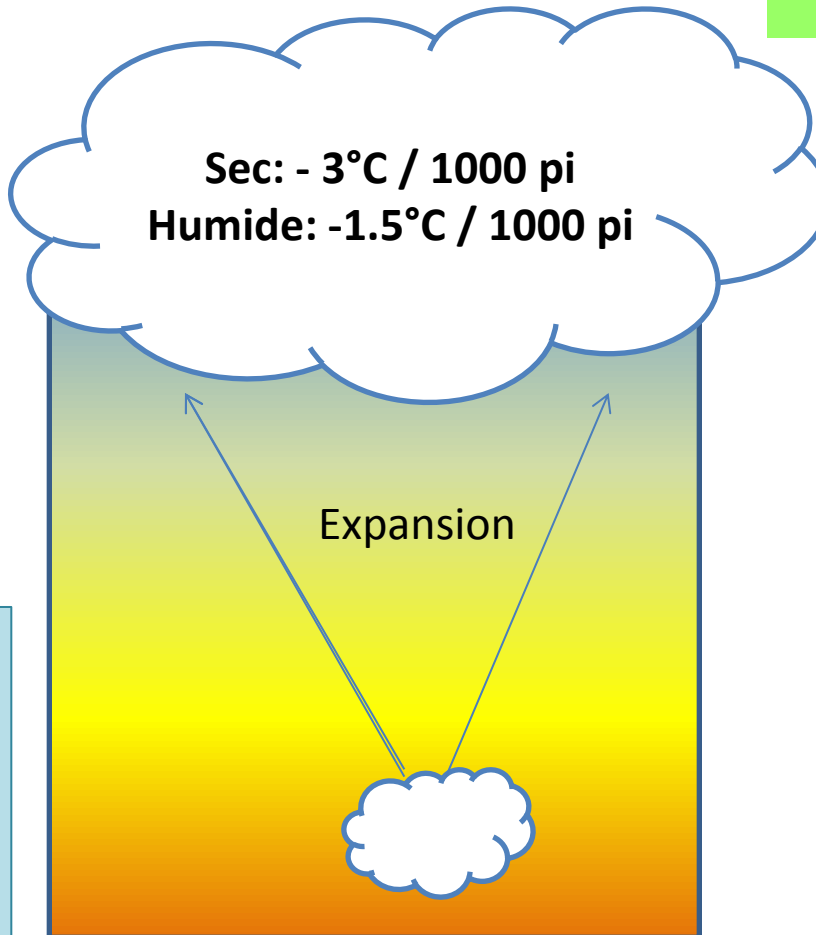
10 - Gradients adiabatiques sec et saturé (déjà vu...)

Lorsqu'une masse d'air est forcée de prendre de l'altitude, celle-ci prend du volume (se dilate) parce que la pression diminue avec l'altitude.

Se faisant, elle se refroidit donc de manière adiabatique par expansion.

Aucun échange de chaleur avec l'air environnant et la masse d'air s'élevant se refroidit donc à un taux précis.

ADIABATIQUE



Un facteur régissant le gradient adiabatique est l'humidité relative.

Gradient sec VS humide :

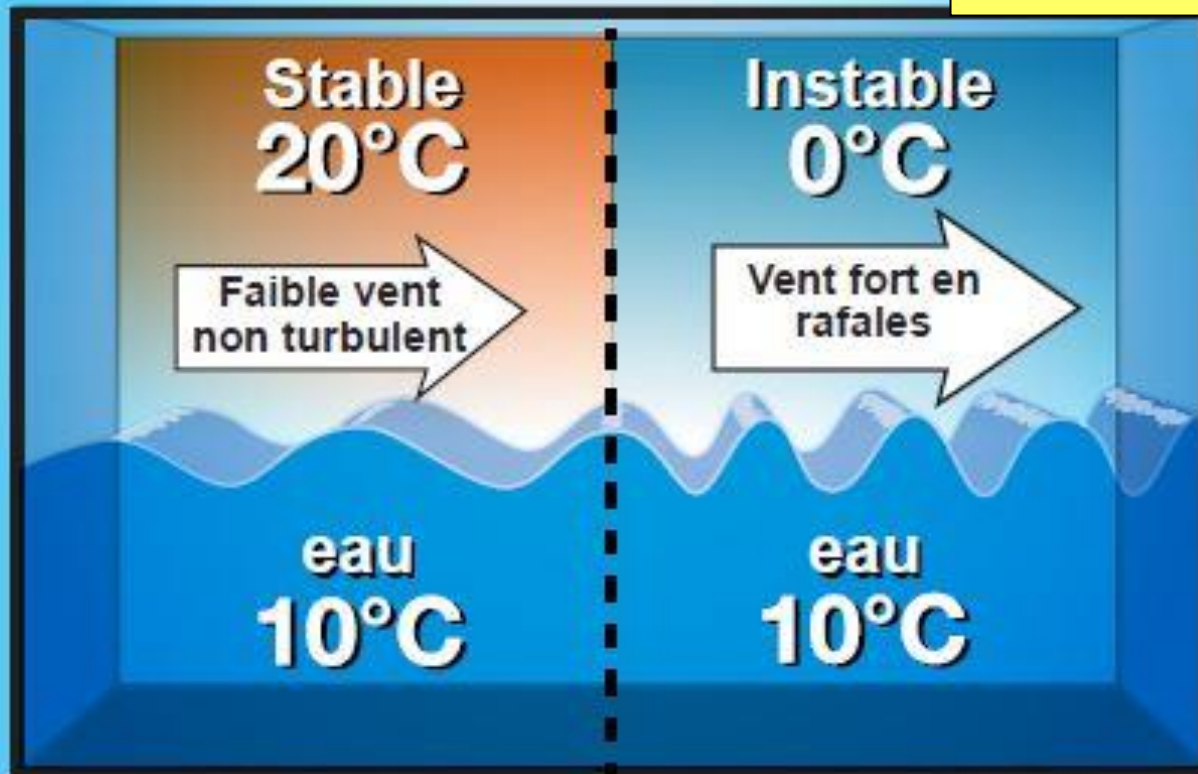
Lorsque l'eau contenue dans l'air saturé est forcée de se condensé à cause de la diminution de température, celui-ci libère de la chaleur latente dans l'air combattant ainsi l'effet de refroidissement.



Stabilité de l'air

Stabilité atmosphérique

Fortement influencé par la valeur du gradient thermique vertical





Altitude des nuages



- Température en surface 15 °C
 - Point de rosée 5 °C
 - Air Sec
 - Élévation du terrain 1500 pi
-
- Quelle est la hauteur des nuages par rapport au sol?
 - Quelle est la hauteur des nuages par rapport à la mer?

Prochain cours



405.04 - Nuages, brouillard et agents de soulèvement

Novembre 2015