

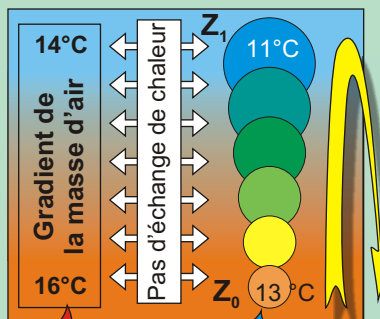


ULM réservé aux expériences SCIENTIFIQUES...
Spécialement construit pour la Commission Enseignement

On se calme.... c'est le final, encore un petit effort est c'est joué ! La condition du succès est simple: l'air étant mauvais conducteur on retient que la **"particule d'air"**, est isolée du milieu ambiant. Il suffira donc de comparer la température de cette particule (voir la fiche précédente) à la température du milieu ambiant pour savoir s'il y a **stabilité** ou **instabilité** de la **masse d'air** dans laquelle nous évoluons.

1

STABILITE DE LA PARTICULE d'AIR

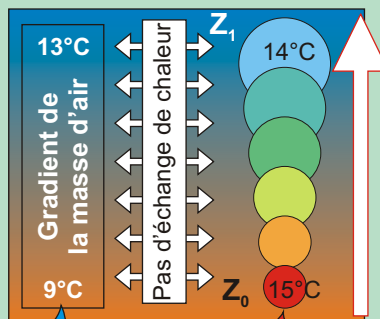


Soulevons la **particule** de Z_0 à Z_1
- la température de la **particule diminue** sans échanger de chaleur avec le milieu ambiant (détente adiabatique étudiée dans la fiche précédente)
- La particule, **plus froide** que le milieu ambiant va redescendre à Z_0 car elle est **plus dense**, plus **"lourde"** que le milieu ambiant plus chaud et moins dense.

Chaque fois que le gradient adiabatique de la particule est plus "FROID".....que le gradient du milieu ambiant
Il y a **STABILITÉ**

2

INSTABILITE DE LA PARTICULE d'AIR

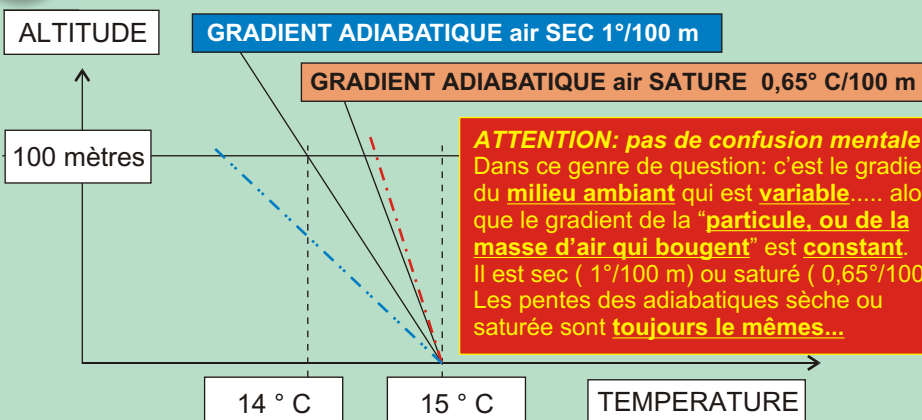


Soulevons la **particule** de Z_0 à Z_1
- la température de la **particule diminue** sans échanger de chaleur avec le milieu ambiant (détente adiabatique étudiée dans la fiche précédente)
- La particule étant **plus chaude** que le milieu ambiant va continuer à monter car elle est plus **"légère"**, **moins dense**, que le milieu ambiant plus froid et plus dense.

Chaque fois que le gradient adiabatique de la particule est plus "CHAUD".....que le gradient du milieu ambiant
Il y a **INSTABILITÉ**

3

PETIT ENTRAINEMENT..... LES QCM D'EXAMEN !



ATTENTION: pas de confusion mentale ... !
Dans ce genre de question: c'est le gradient du milieu ambiant qui est variable..... alors que le gradient de la "particule, ou de la masse d'air qui bougent" est constant. Il est sec (1°/100 m) ou saturé (0,65°/100 m). Les pentes des adiabatiques sèche ou saturée sont toujours le mêmes...

1

Dans une masse d'air sans nuage, la température au sol est de 15 °C et à 500 m elle est de 13 °C. Déterminez s'il y a stabilité ou instabilité de la masse d'air.

On dessine **en priorité** le diagramme avec les 2 gradients adiabatiques (sec et saturé) en partant de 15°C au sol.... et **avec les bonnes pentes** !
On calcule le gradient de la masse d'air et on le dessine sur le diagramme
 $Grad = (15 - 13) / 5 = 0,4 \text{ ° pour } 100 \text{ mètres (droite: - - - - -)}$
La masse d'air est sèche car il est dit.... sans nuage dans la question donc, on raisonnera, en prenant la droite **d'adiabatique sèche** !

RAISONNEMENT

Le gradient adiabatique de la particule est plus grand, plus **"FROID"** que celui de l'air ambiant . Dans ces conditions une particule, plus dense, plus **FROIDE** que le milieu ambiant, ne pourra pas continuer à s'élever si elle est déplacée vers le haut.

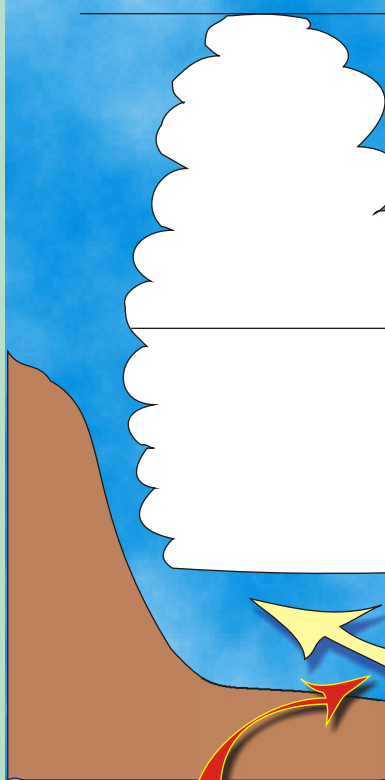
Il y a donc **STABILITÉ** de la masse d'air

2

Dans une masse d'air sans nuage, au sol on a 15 °C et à 500m 8°C. Déterminez s'il y a stabilité ou instabilité de la masse d'air
On reprend la procédure précédente. On trouve un gradient de 1,4°C/100 (droite: - - - - -) donc la particule est plus chaude que le milieu ambiant donc **INSTABILITÉ**

4

FORMATION DU NUAGE et INSTABILITÉ CONVECTIVE



7 A l'altitude Z_4 les particules sont à la **même température** que le milieu ambiant et la **convection s'arrête** après quelques oscillations autour de cette altitude. C'est le **sommet du nuage**.

6 Au delà de Z_2 , les particules sont plus chaudes que le milieu ambiant (c'est le résultat de la libération de la **chaleur latente** !). Devenues **instables** elles poursuivent leur ascension.

5 En Z_2 , particules et milieu ambiant sont à la même température l'équilibre est **indifférent**.... et l'ascension continue si l'impulsion initiale est importante.

4 En Z_1 , la **condensation** apparaît et la vapeur d'eau devient visible. C'est la **base du nuage**. Les particules, **toujours stables** car plus froides que le milieu ambiant (elles suivent l'adiabatique saturée), sont encore poussées par l'impulsion initiale et **continuent leur ascension** !

3 De Z_0 à Z_1 , la température des particules de cette masse d'air "suit" l'adiabatique sèche. Ces particules sont **stables car plus froides** que le milieu ambiant.... mais elles sont poussées vers le haut par l'**impulsion initiale**.... donc elles montent !

2 Une **impulsion initiale** comme l'**action du relief**, une **convection thermique** une **turbulence**, entraîne une masse d'air humide maritime non saturée vers le haut.

1

La courbe marron représente le gradient de température du **milieu ambiant**. C'est l'état thermique du milieu d'où le nom de **"courbe d'état"**. On l'obtient par radio-sondage.

En Z_4 , la **"courbe d'état"** s'inverse. La température augmente au lieu de diminuer. C'est une inversion thermique classique.

En définitif on constate que c'est la condensation qui crée l'instabilité !

En effet la masse d'air qui était initialement stable car plus froide que le milieu ambiant, devient plus chaude que celui-ci par détente adiabatique saturée. Elle peut donc s'élever. Ceci porte le nom d' **instabilité convective**, fréquente en été lorsque des masses d'air chaudes et humides sont soulevées par action du relief.
Attention aux orages qui en découlent !

REMARQUE:
Si la masse d'air était sèche, il n'y aurait pas condensation. Elle suivrait l'adiabatique sèche et on serait en présence d'un **thermique pur**.

ADIABATIQUE SATURÉE... même pente qu'en : 3

ADIABATIQUE SÈCHE ... même pente qu'en : 3

5

CALCUL de LA HAUTEUR de la BASE des NUAGES.

Une petite opération facile qui consiste à utiliser la différence entre la température au sol de la masse d'air et la température au sol du point de rosée. **EXEMPLE:** température au sol: 28 °C, température du point de rosée: 19 °C. On trouve: $28 - 19 = 9 \text{ °C}$. Si on multiplie par 400 on trouve la base à $9 \times 400 = 3600 \text{ ft}$. Si on multiplie par 122 on trouve la valeur en mètres soit: $9 \times 122 = 1098 \text{ mètres}$. **ATTENTION**, cette astuce n'est plus très vraie si l'atmosphère est agitée ou si la température diminue en cours de journée.