



Le terme de GRADIENT est trop souvent mal compris. Comme on va le voir il existe de nombreux types de GRADIENTS. Le Responsable Pédagogique, qui n'est toujours pas rentré de vacances.... m'a demandé de faire le topo à sa place... ! Ne râlez pas, on va faire simple... et rien de ce qui sera décrit, n'est étranger à l'ULM !

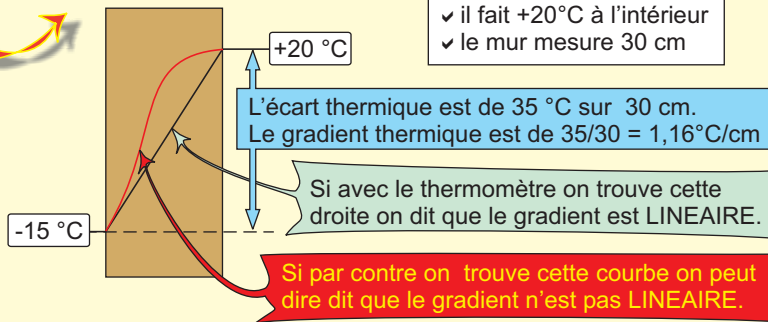
1

LA DÉFINITION

On entend par GRADIENT, la variation d'un paramètre, en fonction de la distance.....voir l'exemple ci-contre.

- On analysera, dans cette fiche et les suivantes:
- ✓ Gradient vertical et horizontal de Pression atmosphérique
 - ✓ Gradient vertical de Pression partielle en Oxygène et Azote
 - ✓ Gradient vertical de Température de l'atmosphère
 - ✓ Gradients de tension électrique en conditions orageuses
 - ✓ Gradients de vent

Le mur d'une maison en hiver !



2

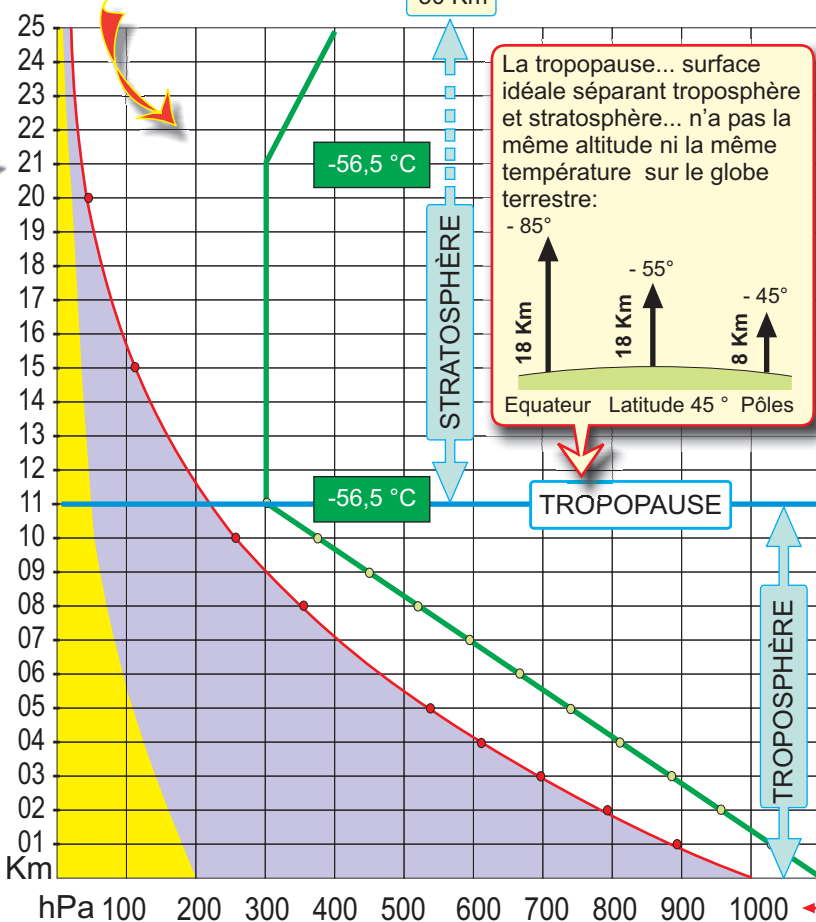
GRADIENT VERTICAL DE PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

La courbe rouge représente le gradient vertical de pression, qui est loin d'être linéaire ! Dans ces conditions, une variation de 1 hPa ne correspondra pas à la même variation d'altitude dans les basses couches et dans les hautes couches de l'atmosphère.

Altitude en mètres	Variation de hauteur pour 1 hPa
30.000	22,5 m
10.000	15,5 m
6000	12,5 m
4000	8,5 m
2000	8,5 m
0	

Pour les calculs d'altimétrie, les plus courants, pour l'ULM, entre 0 - 2000 mètres, on utilisera:

1 hPa = 8,50 m
1 hPa = 28 ft



** Pour simplifier on prendra 1000 hpa au lieu de 1013

4

GRADIENT VERTICAL DE TEMPÉRATURE

Courbe verte

La température diminue de 6,5 °C pour 1000 m ou 2°C pour 1000 ft jusqu'à environ 11000 m (tropopause). Au delà et jusqu'à 21000 m le gradient est nul car on considère, la température comme fixe et se maintenant à -56,5 °C.

5

GRADIENT DE PRESSION PARTIELLE EN OXYGÈNE

L'air est composé d'environ 1/5 d'oxygène et de 4/5 d'azote. Ce rapport, constant avec l'altitude, permet de calculer la pression de l'oxygène (pression partielle) à chaque altitude.

- ✓ au sol on a: 1000** x 1/5 = 200 hPa
- ✓ entre 5 et 6000 m cette pression est d'environ 100 hPa.

Ce gradient vertical intervient sur les conditions physiologiques des pilotes, et sur la carburation et le rendement des moteurs.

6

GRADIENT DE PRESSION PARTIELLE EN AZOTE

Sachant que l'azote représente 4/5 de l'atmosphère, on peut calculer à chaque altitude sa pression partielle.

- ✓ au sol, par exemple on a: 1000** x 4/5 = 800 hPa d'azote

Le gradient vertical en azote, peut engendrer un "dysbarisme" ou maladie de la décompression dans certaines conditions. La plongée, effectuée avant un vol, sans respect des interdictions de vol (affichées sur le calculateur que tout plongeur possède !), est un facteur de risque aggravant ! Alors... attention aux vacances frénétiques où on veut tout faire !

+ 15 ° C au sol

A prendre au sérieux !

3

Ca c'est une fiche pédago qui décoiffe... !

GRADIENT HORIZONTAL DE PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

Entre 40° N et 50° N, pour un calcul rapide, on peut considérer (comme les marins !) :
✓ qu'un gradient de 1 hPa pour 100 Km, correspond à un vent d'environ 20 Km/h. Cette approximation se confirme assez bien dans le tableau de l'échelle de Beaufort, lorsque l'on multiplie le gradient de pression en Hpa/100 km par 20 Km/h.

Remarque: dans le tableau ci-contre les isobares sont espacées de 5 Hpa

