

# Température moyenne de l'atmosphère en fonction de l'altitude selon le modèle du nivellement barométrique

Marcel Délèze

La température diminue avec l'altitude. Malheureusement, le gradient de température varie selon les conditions climatiques et météorologiques. Dans ce modèle, on considère que la température  $T$  décroît linéairement avec l'altitude  $z$

$$T(z) = T_0 - az$$

et on choisit un gradient de température typique, par exemple

$$a = 6.5 \cdot 10^{-3} \text{ K m}^{-1}, \quad T_0 = (15 + 273.15) \text{ K}$$

On décrit ainsi un **état moyen de l'atmosphère**, sans tenir compte de son état réel. C'est l'hypothèse de base du modèle du nivellement barométrique (voir la référence)

[www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/pression-altitude/pression-altitude.pdf](http://www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/pression-altitude/pression-altitude.pdf)

Pour une altitude  $z$  exprimée en mètres, la fonction suivante donne la température moyenne de l'atmosphère exprimée en °C

$$\theta(z) = 15 - 6.5 \cdot 10^{-3} z$$

**Table numérique de la température moyenne de l'atmosphère en °C, en fonction de l'altitude de -500 m à 10'900 m**

Exemple de lecture de la table : Quelle est la température moyenne de l'atmosphère à l'altitude de 1800 m ? La décomposition  $1800 = 1500 + 300$  nous amène à l'intersection de la ligne 1500 m et de la colonne 300 m où on lit la température de 3.3 °C.

	0	100	200	300	400
-500	18.3	17.6	17.0	16.3	15.7
0	15.0	14.4	13.7	13.1	12.4
500	11.8	11.1	10.5	9.8	9.1
1000	8.5	7.9	7.2	6.5	5.9
1500	5.3	4.6	3.9	3.3	2.6
2000	2.0	1.4	0.7	0.0	-0.6
2500	-1.3	-1.9	-2.6	-3.2	-3.9
3000	-4.5	-5.2	-5.8	-6.5	-7.1
3500	-7.8	-8.4	-9.1	-9.7	-10.4
4000	-11.0	-11.7	-12.3	-13.0	-13.6
4500	-14.3	-14.9	-15.6	-16.2	-16.9
5000	-17.5	-18.2	-18.8	-19.5	-20.1
5500	-20.8	-21.4	-22.1	-22.7	-23.4
6000	-24.0	-24.7	-25.3	-26.0	-26.6
6500	-27.3	-27.9	-28.6	-29.2	-29.9
7000	-30.5	-31.2	-31.8	-32.5	-33.1
7500	-33.8	-34.4	-35.1	-35.7	-36.4
8000	-37.0	-37.7	-38.3	-39.0	-39.6
8500	-40.3	-40.9	-41.6	-42.2	-42.9
9000	-43.5	-44.2	-44.8	-45.5	-46.1
9500	-46.8	-47.4	-48.1	-48.7	-49.4
10'000	-50.0	-50.7	-51.3	-52.0	-52.6
10'500	-53.3	-53.9	-54.6	-55.2	-55.9

Entre 11'000 m et 20'000 m, la température de la tropopause est pratiquement constante et vaut -56.5 °C.

## Adaptation aux conditions actuelles et locales

Pour tenir compte des conditions actuelles et locales, dans le cas où on connaît la température  $t_1$  à l'altitude  $z_1$ , la condition initiale  $t(z_1) = t_1$  s'exprime comme suit

$$t(z) = t_1 - a(z - z_1)$$

Numériquement,

$$t(z) = t_1 - (z - z_1)0.0065 \frac{^{\circ}\text{C}}{\text{m}}$$

$$T(z) = t(z) + (273.15 \text{ K})$$

## Liens hypertextes

- ⊙ [Tables numériques de l'atmosphère en fonction de l'altitude](http://www.deleze.name/marcel/physique/TemperaturesEbullition/index.html)  
www.deleze.name/marcel/physique/TemperaturesEbullition/index.html
- ⊙ [Modèle du nivellement barométrique](http://www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/pression-altitude/index.html)  
www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/pression-altitude/index.html
- ⊙ [Calculateur en ligne de la température atmosphérique adaptée aux conditions actuelles et locales](http://www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/pression-altitude/calculateurs/temperature.html)  
www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/pression-altitude/calculateurs/temperature.html