

Température d'ébullition de l'eau, en fonction de l'altitude

■ Pression atmosphérique en fonction de l'altitude, selon le modèle du nivellement barométrique

Selon le modèle du nivellement barométrique (voir la référence)

<http://www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/pression-altitude/pression-altitude.pdf>

la pression atmosphérique p , en fonction de l'altitude h , s'exprime comme suit

$$p = p_0 \left(1 - 2.26 \cdot 10^{-5} h\right)^{5.255}$$

où $p_0 = 1013.25$ hPa est la pression au niveau de la mer et h désigne l'altitude exprimée en mètres.

$$p[h_] := 1013.25 \cdot \left(1 - 2.26 \cdot 10^{-5} h\right)^{5.255}$$

Pour l'intervalle d'altitudes [-500 m; 12400 m], calculons l'intervalle des pressions correspondantes, en hPa

```
{p[12400], p[-500]}  
{179.986, 1074.88}
```

■ Température d'ébullition de l'eau en fonction de la pression atmosphérique

Dans [*Formulaires et tables, Commissions romandes*] p. 179, une table numérique donne la **pression de saturation de la vapeur d'eau** en Pa, en fonction de la température en °C. En lisant cette table "à l'envers", et en exprimant les pressions en **hPa**, on obtient une table numérique de la température d'ébullition de l'eau en fonction de la pression atmosphérique

```
theta = {{173.08, 57}, {181.43, 58}, {190.12, 59}, {199.16, 60}, {208.56, 61},  
  {218.34, 62}, {228.49, 63}, {239.06, 64}, {250.03, 65}, {261.43, 66}, {273.26, 67},  
  {285.54, 68}, {298.28, 69}, {311.57, 70}, {325.17, 71}, {339.44, 72}, {354.24, 73},  
  {369.57, 74}, {385.43, 75}, {401.83, 76}, {418.77, 77}, {436.36, 78}, {454.63, 79},  
  {473.43, 80}, {492.89, 81}, {513.16, 82}, {534.09, 83}, {555.69, 84}, {578.09, 85},  
  {601.15, 86}, {624.88, 87}, {649.41, 88}, {674.74, 89}, {700.96, 90}, {728.01, 91},  
  {755.92, 92}, {784.74, 93}, {814.47, 94}, {845.13, 95}, {876.75, 96}, {909.35, 97},  
  {942.95, 98}, {977.57, 99}, {1013.25, 100}, {1050., 101}, {1087.72, 102}};
```

Afin d'interpoler dans cette table, introduisons la fonction d'interpolation dénommée θ : $p \mapsto \theta(p)$

```
 $\theta = \text{Interpolation}[\text{theta}]$   
InterpolatingFunction[{{173.08, 1087.72}}, <>]
```

■ Température d'ébullition de l'eau en fonction de l'altitude

Il s'agit d'enchaîner les deux fonctions. La température d'ébullition de l'eau [en °C], en fonction de l'altitude h [en mètres], est donc

$$h \mapsto \theta(p(h))$$

■ **Table numérique des températures d'ébullition de l'eau en °C, en fonction de l'altitude de -500 m à 12400 m**

```
tabelle = Table[PaddedForm[ $\theta$ [p[i + j]], {6, 1}], {i, -500, 12000, 500}, {j, 0, 400, 100}];
Export["ebullition.html", tabelle];
TableForm[tabelle,
  TableHeadings → {Map[PaddedForm[#, 5] &, Range[-500, 12000, 500]],
    Map[PaddedForm[#, 7] &, Range[0, 400, 100]]},
  TableSpacing → {1, 3}]
```

	0	100	200	300	400
-500	101.7	101.3	101.0	100.7	100.3
0	100.0	99.7	99.3	99.0	98.7
500	98.3	98.0	97.7	97.3	97.0
1000	96.7	96.3	96.0	95.7	95.3
1500	95.0	94.7	94.3	94.0	93.7
2000	93.3	93.0	92.7	92.3	92.0
2500	91.7	91.3	91.0	90.7	90.3
3000	90.0	89.7	89.3	89.0	88.6
3500	88.3	88.0	87.6	87.3	87.0
4000	86.6	86.3	85.9	85.6	85.3
4500	84.9	84.6	84.3	83.9	83.6
5000	83.3	82.9	82.6	82.2	81.9
5500	81.6	81.2	80.9	80.6	80.2
6000	79.9	79.5	79.2	78.9	78.5
6500	78.2	77.8	77.5	77.2	76.8
7000	76.5	76.1	75.8	75.5	75.1
7500	74.8	74.4	74.1	73.8	73.4
8000	73.1	72.7	72.4	72.0	71.7
8500	71.4	71.0	70.7	70.3	70.0
9000	69.6	69.3	69.0	68.6	68.3
9500	67.9	67.6	67.2	66.9	66.5
10000	66.2	65.8	65.5	65.2	64.8
10500	64.5	64.1	63.8	63.4	63.1
11000	62.7	62.4	62.0	61.7	61.3
11500	61.0	60.6	60.3	59.9	59.6
12000	59.2	58.9	58.5	58.2	57.8

■ **Liens hypertextes**

■ **vers la page mère: Tables numériques de l'atmosphère en fonction de l'altitude**

Physique dans la culture générale > Température, pression et masse volumique de l'atmosphère, température d'ébullition de l'eau

<http://www.deleze.name/marcel/physique/TemperaturesEbullition/index.html>

■ **vers: Modèle du nivellement barométrique**

Applications des mathématiques > Température, pression et masse volumique de l'atmosphère, température d'ébullition de l'eau

<http://www.deleze.name/marcel/sec2/applmaths/pression-altitude/index.html>