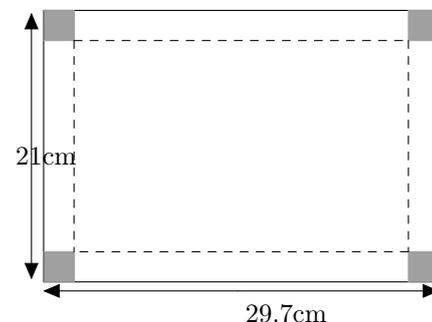


Parcours 3 : Courbes et fonctions

Étude 1

À l'aide d'une feuille A4, on construit une boîte sans couvercle ayant la forme d'un parallélépipède rectangle en enlevant un carré à chaque coin puis en pliant suivant les pointillés.



1. Quelles sont les valeurs possibles du côté d'un carré ?
2. Comment découper la boîte pour obtenir un volume maximum ?
3. Comment découper la boîte pour obtenir un volume de un litre ?

Étude 2

La pression atmosphérique est (avec la température, la vitesse, la direction du vent et enfin l'humidité), l'un des cinq paramètres fondamentaux de la prévision météorologique.

Note : Les amateurs de montagnes savent que l'air se raréfie quand l'altitude augmente. Cela entraîne une diminution de l'oxygène dans l'air. La raréfaction de l'oxygène est très dangereuse pour certaines personnes ayant des difficultés respiratoires. On mesure la raréfaction de l'air par la pression ; par exemple, on regarde le poids d'une colonne d'air cylindrique d'un mètre de haut et de 1cm^2 de base. L'unité la plus utilisée est l'hectopascal notée hPa (= 100Pa).

Partie 1

Le tableau ci-contre donne les pressions mesurées à différentes altitudes en France :

| | | | | | | |
|-----------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Altitude en km | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Pression en hPa | 1010 | 896 | 792 | 699 | 614 | 538 |

Comment évaluer la pression pour une altitude de 4810m (altitude du Mont Blanc) ?

Partie 2

Voici un relevé de mesures de la pression à des altitudes plus élevées (arrondies à 1 hPa près).

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
| Altitude en km | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 12 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| Pression en hPa | 1010 | 896 | 792 | 699 | 614 | 538 | 470 | 409 | 355 | 306 | 264 | 194 | 121 | 55 | 26 | 12 |

Le physicien Jacques Babinet (1794 – 1872) a proposé une formule pour calculer la pression (en hPa) en fonction de l'altitude x (en km). Cette formule définit une fonction f par $f(x) = 1000 \times \frac{16.96 - x}{16.96 + x}$.

1. Cette formule vous paraît-elle donner des résultats cohérents par rapport aux valeurs du relevé ? pour toutes les valeurs ? pour un intervalle restreint ?
2. Pour simplifier les calculs, montrer que $f(x) = 1000 \times \left(\frac{33.92}{16.96 + x} - 1 \right)$.
3. Le Mont Éverest de la chaîne de l'Himalaya (frontière du Népal et du Tibet) est estimé à 8850m . Évaluer la pression à cette altitude.

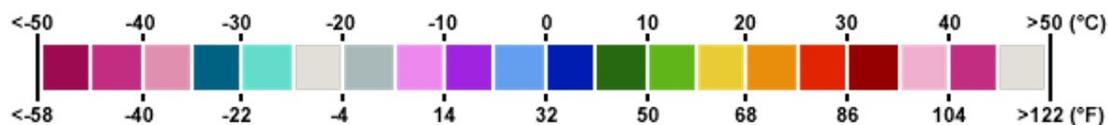
Étude 3

Il y a actuellement trois échelles de température dans le monde :

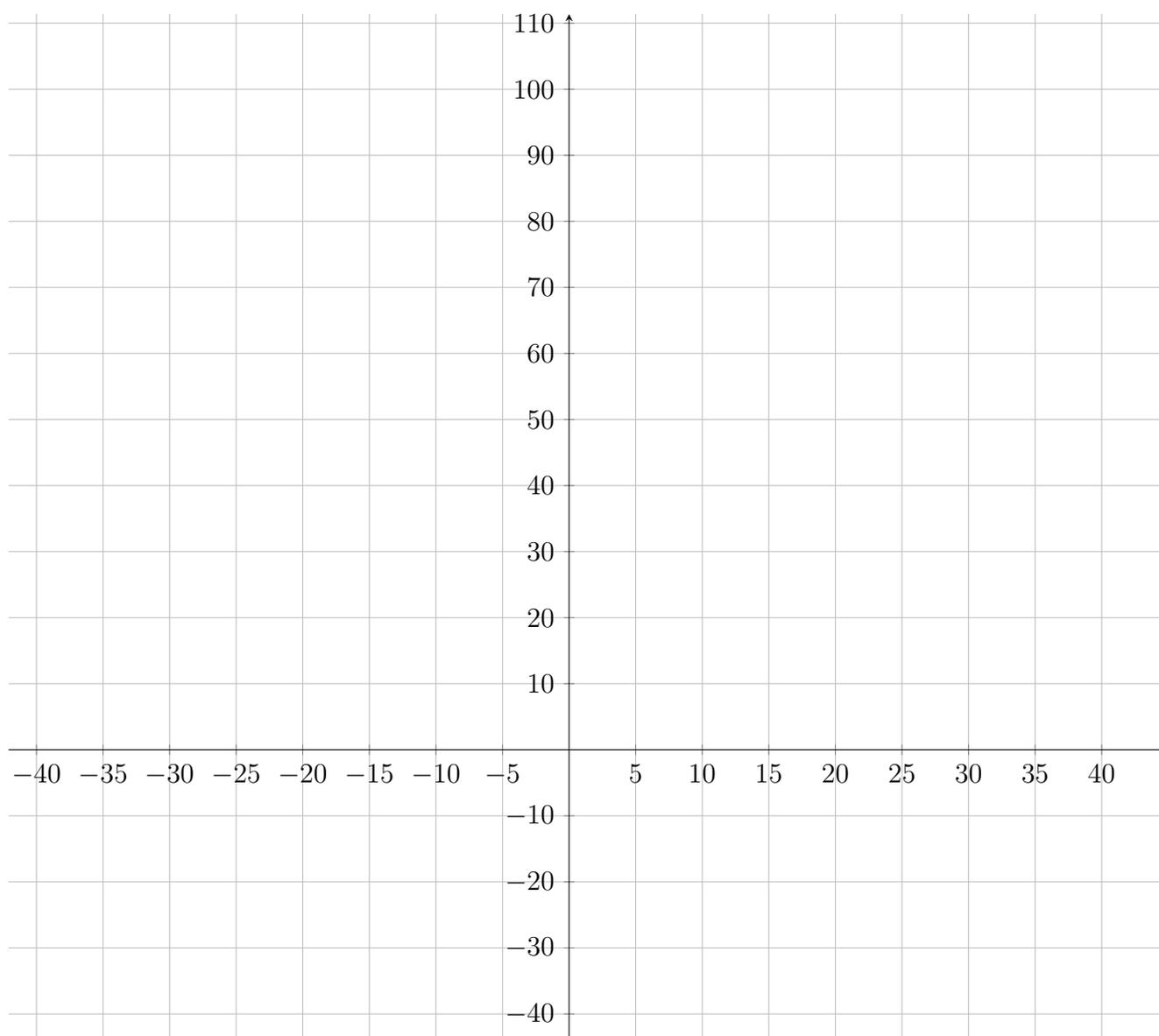
- ☞ L'échelle **Kelvin** utilisée par les chimistes et physiciens.
- ☞ L'échelle **Celsius** universellement utilisée sauf chez les anglo-saxons (*Angleterre, USA*).
- ☞ L'échelle **Fahrenheit** utilisée chez les anglo-saxons.



Ci-dessous le bandeau qui se trouve au-dessus des cartes météo sur internet.



Trouver une fonction permettant de convertir des degrés **Celsius** en degrés **Fahrenheit**.

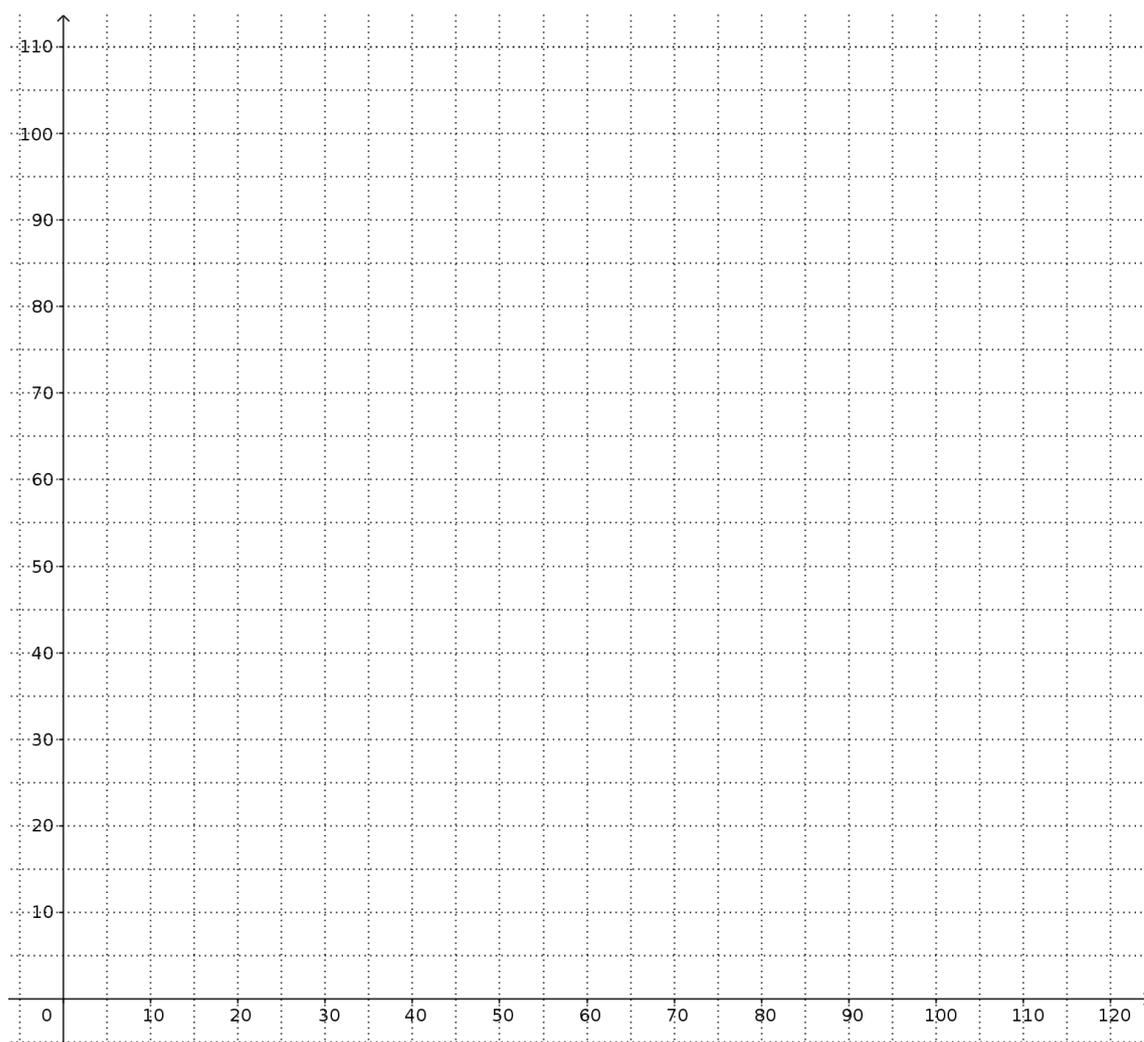


Étude 4

On se demande si on peut trouver une formule simple donnant la distance d'arrêt D_A d'une voiture en fonction de sa vitesse. La distance d'arrêt du véhicule est la somme de la distance liée à la réaction de l'automobiliste D_R et de la distance de freinage D_F . Voici des résultats d'expériences :

| Vitesse en km/h | Distance de freinage en m | Distance lié au temps de réaction en m | DISTANCE D'ARRÊT en m |
|--------------------|-------------------------------------|--|---------------------------------|
| 30 | 5 | 9 | 14 |
| 40 | 8 | 12 | 20 |
| 50 | 13 | 15 | 28 |
| 60 | 18 | 18 | 36 |
| 70 | 25 | 21 | 46 |
| 80 | 32 | 24 | 56 |
| 90 | 41 | 27 | 68 |
| 100 | 50 | 30 | 80 |
| 110 | 61 | 33 | 94 |
| 120 | 72 | 36 | 108 |

1. Représenter sur un même graphique D_F , D_R et D_A en fonction de v .



2. Trouver une formule exprimant D_R en fonction de v .
3. Peut-on faire de même pour la distance de freinage D_F ? la distance d'arrêt D_A ?