

# Cours Physique-Chimie (Spécialité)

Cyril DENIS

2021-07-04



# Table des matières

<b>1</b>	<b>Prerequisites</b>	<b>5</b>
I.	sous section . . . . .	5
	<b>Rappels de Chimie</b>	<b>7</b>
II.	Calcul de quantité de matière . . . . .	7
III.	Solutions aqueuses . . . . .	7
IV.	Transformation chimique . . . . .	8
	Aides et éléments de corrections . . . . .	10
V.	Suite . . . . .	11
<b>2</b>	<b>Rappel de chimie</b>	<b>17</b>
<b>3</b>	<b>Literature</b>	<b>19</b>
<b>4</b>	<b>Methods</b>	<b>21</b>
<b>5</b>	<b>Applications</b>	<b>23</b>
I.	Example one . . . . .	23
II.	Example two . . . . .	23
<b>6</b>	<b>Final Words</b>	<b>25</b>



# Chapitre 1

## Prerequisites

This is a *sample* book written in **Markdown**. You can use anything that Pandoc's Markdown supports, e.g., a math equation  $a^2 + b^2 = c^2$ .

$4 \times 3$



FIGURE 1.1 – Légende

$$E = mc^2$$

The **bookdown** package can be installed from CRAN or Github :

**Exercice 1**

### I. sous section

#### I.1. sou sous sedctpo,

emzfe

**Application 1** *Here is my theorem.*

La mole est une unité de quantité de matière. C'est un nombre de choses. Dans une mole il y a  $N_a$  (Nombre d'Avogadro) choses avec  $N_a = 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ . Analogie : Dans une douzaine d'oeufs, il y a douze oeufs.

Dans une mole d'oeufs, il y a  $6.02 \times 10^{23}$  oeufs et dans une mole d'ions cuivre II, il y a  $6.02 \times 10^{23}$  ions cuivre II.

**Définition 1** *Un court circuit est un circuit court..*

```
install.packages("bookdown")
# or the development version
# devtools::install_github("rstudio/bookdown")
```

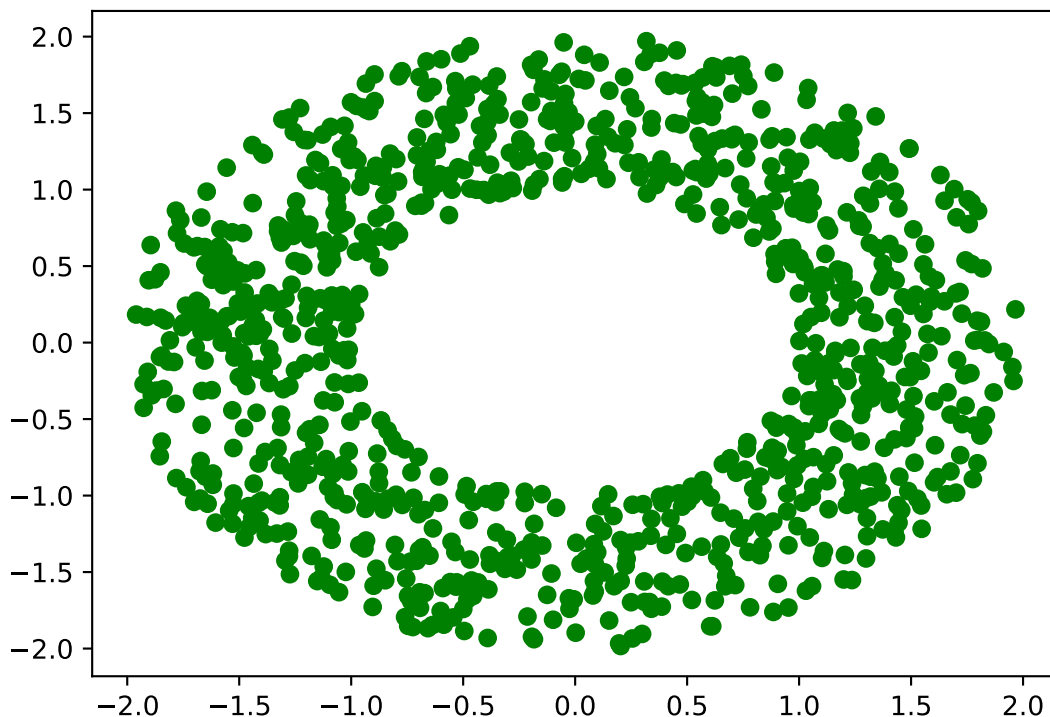
Remember each Rmd file contains one and only one chapter, and a chapter is defined by the first-level heading #.

To compile this example to PDF, you need XeLaTeX. You are recommended to install TinyTeX (which includes XeLaTeX) : <https://yihui.org/tinytex/>.

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy.random as rng
import matplotlib.cm as cm
from matplotlib.animation import FuncAnimation

radii=(rng.random(int(1e3))+1)**2
iota=2*np.pi*rng.random(int(1e3))
x_posit=np.sqrt(radii)*np.cos(iota)
y_posit=np.sqrt(radii)*np.sin(iota)
plt.plot(x_posit, y_posit, 'go')

## [<matplotlib.lines.Line2D object at 0x7f9cb5c52c18>]
plt.show()
```



# Rappels de Chimie

## II. Calcul de quantité de matière

### II.1. Quantité de matière et Nombre de particules

1. Faire un schéma représentant une mole d'atome de carbone.
2. Un échantillon de fer contient  $12.10^{22}$  atomes de fer. Quelle est la quantité de matière contenue dans cet échantillon.
3. Combien de molécules contient un échantillon de 0,10 mol d'eau.

### II.2. Masse et Masse Molaire

1. Calculer la masse molaire des espèces chimiques suivantes :  $H_2O$ ,  $CO_2$ ,  $C_6H_{12}O_6$ ,  $NO_3^-$  et  $Cu(OH)_2$ .
2. On considère un échantillon de glucose  $C_6H_{12}O_6$  de masse  $m = 20$  g. Quelle est la quantité de matière contenue dans cet échantillon ?
3. Déterminer la masse de l'échantillon de fer contenant la même quantité de matière que l'échantillon précédent de glucose. On donne  $M_{Fe} = 56$  g/mol.
4. Expliquer simplement pourquoi deux échantillons contenant la même quantité de matière n'ont pas en général la même masse.

### II.3. Volume molaire et quantité de matière d'un gaz

1. Rappeler la loi d'Avogadro-Ampère
2. Donner une valeur du volume molaire d'un gaz en précisant les conditions à respecter pour que cette valeur soit correcte.
3. Quelle est la quantité de matière de diazote contenue dans une bouteille de 1,5 L de ce gaz ?
4. Estimez la quantité de matière d'air, contenue dans nos poumons lors d'une inspiration.
5. En déduire la masse de dioxygène présente dans nos poumons.

### II.4. Masse volumique et densité

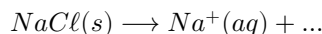
1. Quelle est la valeur de la masse volumique de l'eau en kg/L et en  $mg/cm^3$  ?
2. Le mercure est un métal liquide de masse volumique :  $\rho = 13,6$  g/cm<sup>3</sup>. Quel est le volume occupé par un échantillon d'un kilogramme de mercure. Comparer avec un échantillon d'eau de même masse.
3. On prélève 65 mL de paraffine  $C_{18}H_{38}$  ayant pour densité 0,90. Quelle est la quantité de matière ainsi prélevée ?

## III. Solutions aqueuses

### III.1. Ions

1. Quels est le noms des substances suivantes :  $Cl^-$ ,  $Na^+$ ,  $NaCl$ ,  $K^+$ ,  $CuCl_2$ .

- Donner la formule des espèces suivantes : eau, dioxyde de carbone, diazote, sel de cuisine, sulfate de sodium, ions cuivre(II), ions permanganate et ion sulfate.
- Compléter l'équation de dissolution du chlorure de sodium dans l'eau :



- Que signifie (s) et (aq) dans l'équation précédente ?
- Ecrire l'équation de dissolution de  $Na_2SO_4$ ,  $KMnO_4$  et  $C_6H_{12}O_6$  (attention piège!).

### III.2. Concentrations

- On dissout 4,5 g de sel dans de l'eau jusqu'à obtenir un demi-litre d'eau salée. Calculer la contration massique et la concentration molaire de cette solution.
- Cette fois on dissout 2,25 g dans 25 cL d'eau. Expliquer pourquoi bien que cette solution ne contienne que 2,25 g de sel, elle est aussi salée que la solution précédente.
- On dispose d'un litre de solution de glucose à 0,1 mol/L. On en verse 20 mL dans un bécher.
  - Quelle est la concentration de la solution dans le bécher ?
  - Quelle est la quantité de matière en soluté présente dans le bécher ?
- On dissout 5,84 g de sel dans de l'eau, le volume de la solution obtenue est 150 mL.
  - Calculer la concentration molaire en ions chlorure de cette solution.
  - On répète exactement le même protocole en remplaçant  $NaCl$  par  $CuCl_2$ . La masse molaire du chlorure de cuivre II vaut 134,4 g/mol. Calculer la concentration molaire en ions chlorure dans cette solution de chlorure de cuivre II.

### III.3. Protocoles à connaître

- Dans quelle verrerie précise doit on toujours préparer une solution ?
- Comment s'appelle la technique permettant de préparer une solution de plus petite concentration à partir d'une solution initiale concentrée.
- Quelle verrerie particulière utilise-t-on spécifiquement pour réaliser une dilution ? Pourquoi ?
- Faire la liste du matériel nécessaire pour préparer par **dissolution** une solution de chlorure de sodium. Cette solution occupe un volume de 100 mL et a une concentration massique de 20 g par litre. Schématiser les étapes principales pour réaliser cette solution.

### III.4. Calculs de dilution

- On prélève 5 mL d'une solution de concentration  $C_1 = 3,0$  mol/L. On verse ce volume dans une fiole jaugée de 100 mL, puis on complète avec de l'eau.
  - Calculer la quantité de matière présente dans le prélèvement de 5 mL
  - En déduire la concentration de la solution obtenue
- On dispose d'une solution d'acide chlorhydrique à  $C_1 = 0,05$  mol/L. On réalise une dilution de manière à obtenir 50 mL de solution d'acide chlorhydrique à  $C_2 = 0,01$  mol/L. Rédiger le protocole de cette dilution (schémas + calcul)

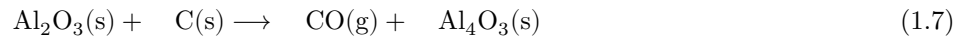
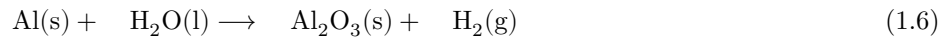
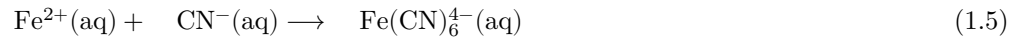
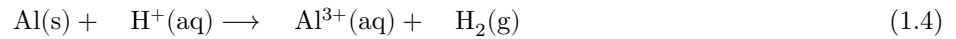
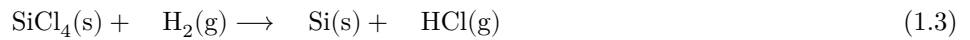
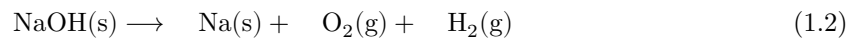
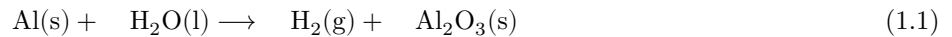
## IV. Transformation chimique

### IV.1. Equilibrer une équation chimique

- Expliquer l'expression "conservation de l'élément chimique"
- Comment faire pour vérifier la conservation de la charge sur une équation chimique ?



3. Equilibrer les équations chimiques suivantes :



## IV.2. Tableau d'avancement

1. On fait réagir 1,5 mol de carbone sur 1 mol de dioxygène. Il se forme du  $\text{CO}_2$ . Ecrire l'équation de la réaction et compléter le tableau suivant :

Etat	Avancement	C	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Initial		1,5	1,0	0
Intermédiaire				
Final				

2. Justifier que  $\text{O}_2$  est le réactif limitant.

3. Quel quantité d' $\text{O}_2$  aurait on dû introduire initialement afin d'obtenir un mélange initial stoechiométrique ?

4. On considère la combustion du fer (Fe) dans le dioxygène. Cette réaction produit uniquement de l'oxyde de fer :  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

a. Ecrire l'équation chimique de la réaction chimique.

b. On fait réagir 5 g de fer avec 5 g de dioxygène. Prévoir à l'aide d'une tableau d'avancement les quantités de matières présentes lorsque la réaction est terminée.

c. Toujours à partir de 5 g de fer, quelle masse de dioxygène permet d'obtenir un mélange stoechiométrique ?

## NOTICE!

## Aides et éléments de corrections

Thank you for  $E = mc^2$  noticing this **new notice**! Your noticing it has been noted, and *will be reported to the authorities*!

1. ljzoiej fizejf
2. zefj zoeif
3. zefij zef

## IV.3. pzeok rpoze

ek oez kzoef e zfpok zeofk ze f̂pok ze ofk fzefok pzeokzepofk

1. ljzoiej fizejf
2. zefj zoeif
3. zefij zef

## IV.4. pzeok rpoze

ek oez kzoef e zfpok zeofk ze f̂pok ze ofk fzefok pzeokzepofk

1. ljzoiej fizejf
2. zefj zoeif
3. zefij zef

## IV.5. pzeok rpoze

ek oez kzoef e zfpok zeofk ze f̂pok ze ofk fzefok pzeokzepofk

1. ljzoiej fizejf
2. zefj zoeif
3. zefij zef

## IV.6. pzeok rpoze

ek oez kzoef e zfpok zeofk ze f̂pok ze ofk fzefok pzeokzepofk 1. ljzoiej fizejf 2. zefj zoeif 3. zefij zef

## IV.7. pzeok rpoze

ek oez kzoef e zfpok zeofk ze f̂pok ze ofk fzefok pzeokzepofk

1. ljzoiej fizejf
2. zefj zoeif
3. zefij zef

## IV.8. pzeok rpoze

ek oez kzoef e zfpok zeofk ze f̂pok ze ofk fzefok pzeokzepofk 1. ljzoiej fizejf 2. zefj zoeif 3. zefij zef

## IV.9. pzeok rpoze

ek oez kzoef e zfpok zeofk ze f̂pok ze ofk fzefok pzeokzepofk

1. ljzoiej fizejf
2. zefj zoeif
3. zefij zef

## IV.10. pzeok rpoze

## V. Suite

1. ljzoiej fizejf
2. zefj zoeif
3. zefj zef

#### Sousous titre

\exo

## sous section  
### sou sous sedctpo,

emzfe

\begin{theorem}  
<span class="theorem" id="thm:unnamed-chunk-6"><strong>\label{thm:unnamed-chunk-6} </strong></span>Here is  
\end{theorem}

1. Réponse à la premier question  $E = mc^2$  ““

**Définition 2** *Un court circuit est un circuit court..*

```
install.packages("bookdown")  
# or the development version  
# devtools::install_github("rstudio/bookdown")
```

Et voici une équation inline  $E = mc^2$ . Affichage d’un résultat avec SI units :  $3.2 \times 10^{12} \text{ kg s}^{-1}$ . Ne fonctionne pas en HTML..

Equation en ligne

$$2x = 3 - \sqrt{2}$$

$$x = 2x + 5 \tag{1.8}$$

$$-x = 5 \tag{1.9}$$

$$x = -5 \tag{1.10}$$

Les vecteurs colonnes miam :

$$\overrightarrow{v(t)} = \begin{pmatrix} v_x(t) & = & x'(t) \\ v_y(t) & = & y'(t) \end{pmatrix}$$

Insérer une image en utilisant le code markdown ![image](figures/fig.png)

En modifiant la largeur : 200px

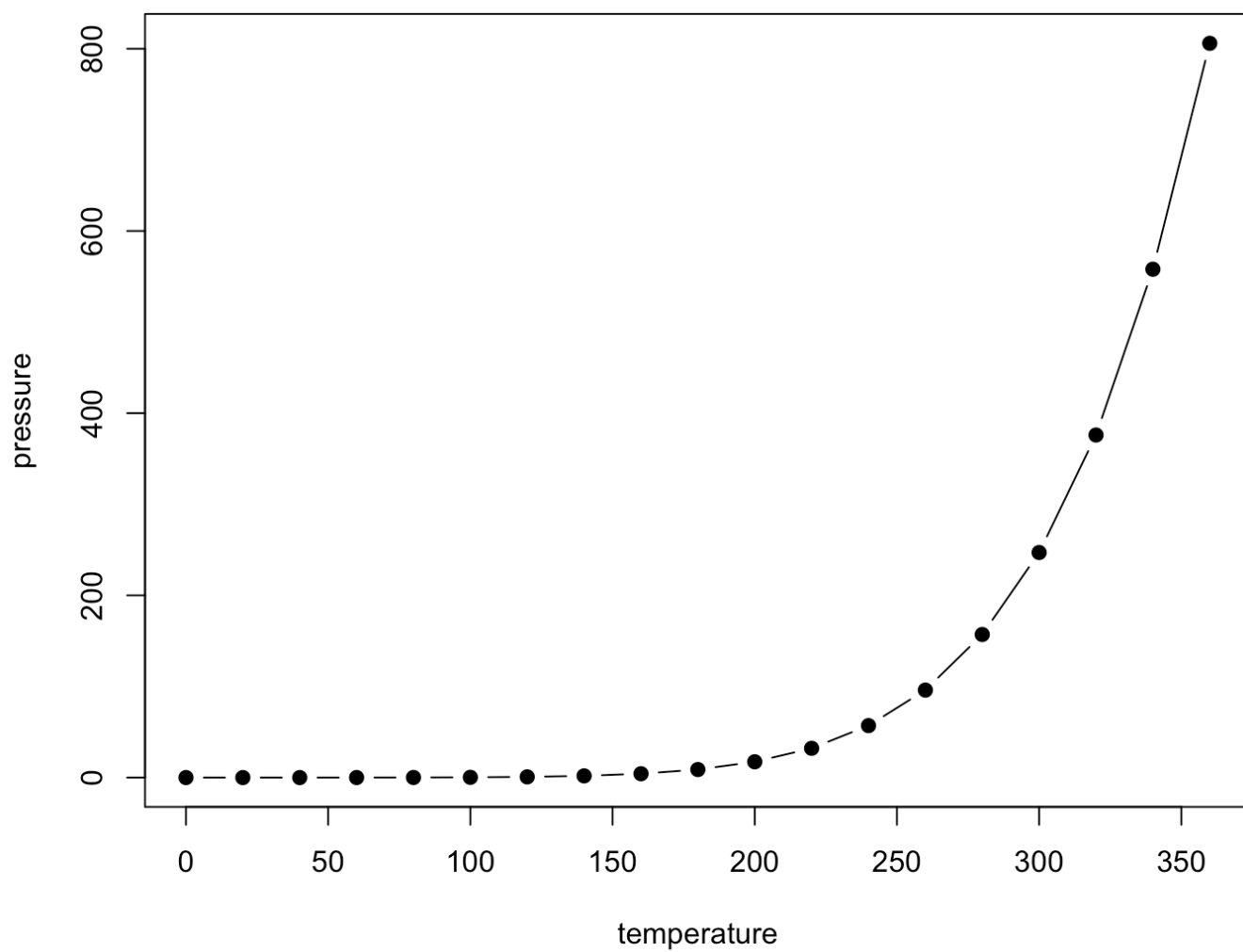
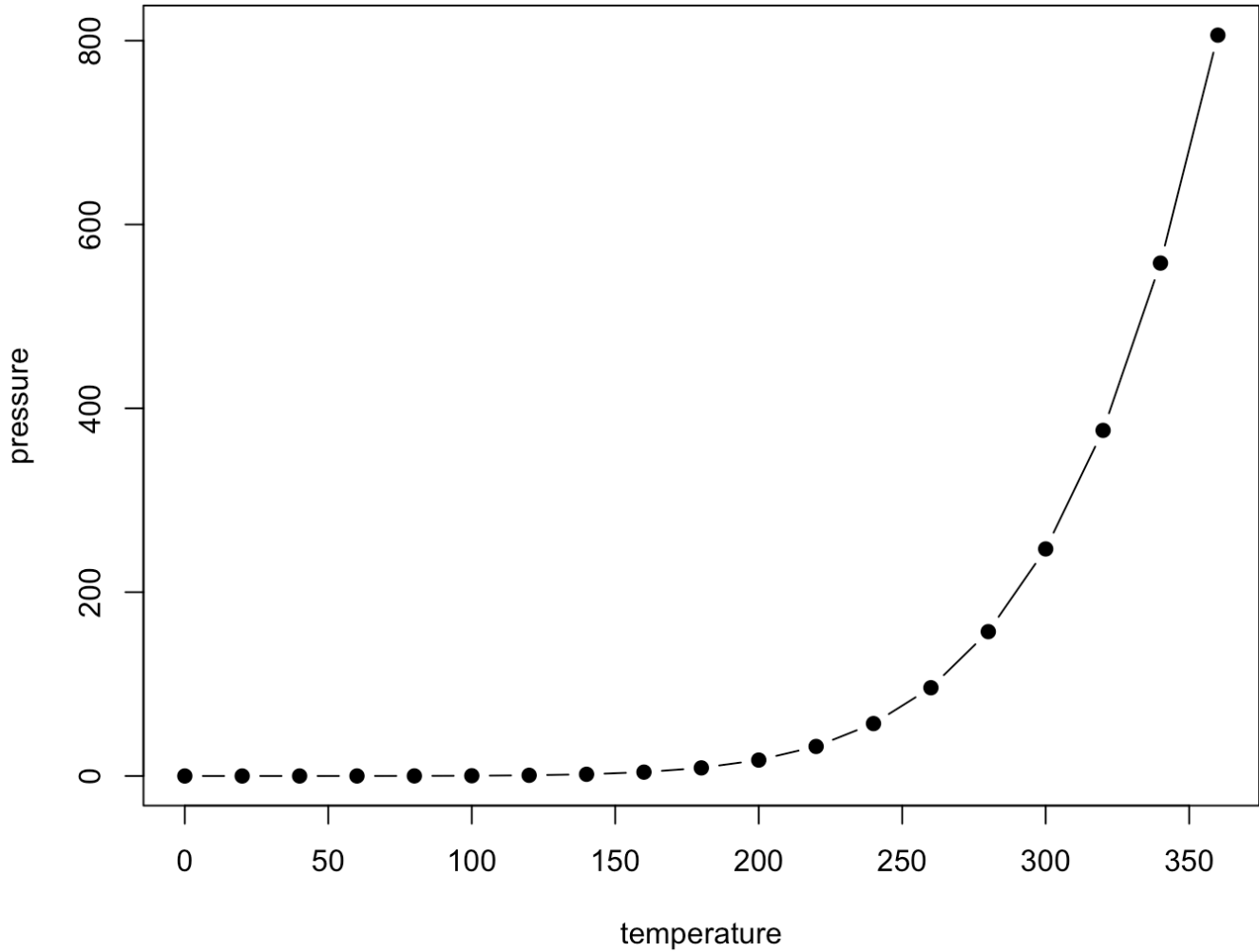
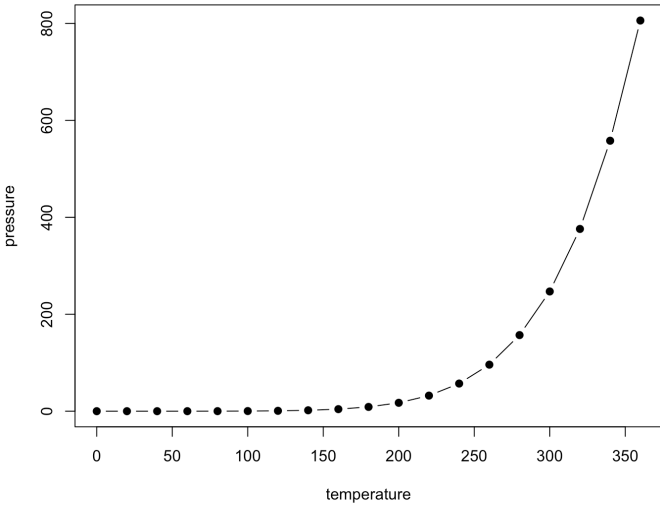


FIGURE 1.2 – image



200px;}

En utilisant knitr :



Figures and tables with captions will be placed in `figure` and `table` environments, respectively

```
knitr::include_graphics("figures/fig.png")
```

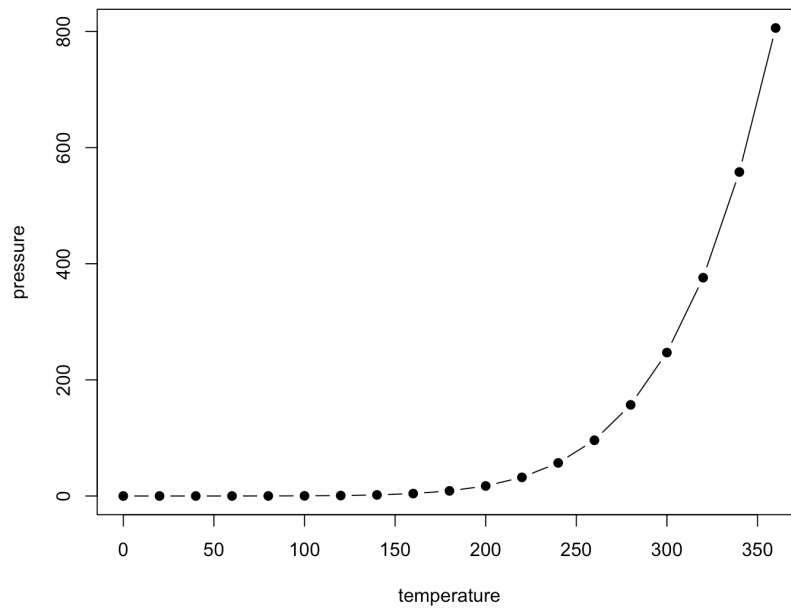


FIGURE 1.3 – Here is a nice figure !

Figures and tables with captions will be placed in `figure` and `table` environments, respectively

```
knitr::include_graphics("figures/fig.png")
```

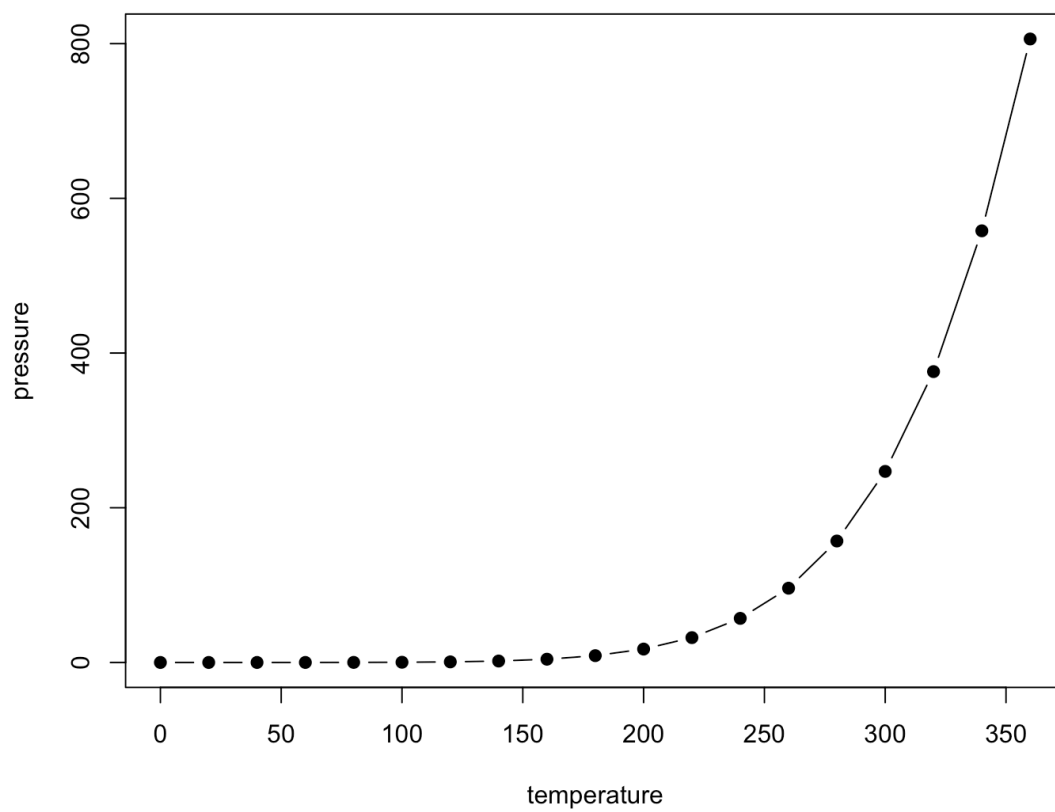


FIGURE 1.4 – Here is a nice figure !





## Chapitre 2

# Rappel de chimie

Liste des notions :

- Dissolution (composé moléculaire / ionique)
- Solution
- Concentration
- Dilution
- Fiche ions, molécules à connaître



## Chapitre 3

# Literature

Here is a review of existing methods.



## Chapitre 4

# Methods

We describe our methods in this chapter.



## Chapitre 5

# Applications

Some *significant* applications are demonstrated in this chapter.

**I. Example one**

**II. Example two**





## Chapitre 6

# Final Words

We have finished a nice book.