



IMT Mines Albi-Carmaux
École Mines-Télécom

Écrire des maths avec $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$

**Jean-Jacques Letourneau, Paul
Gaborit**


IMT Mines Albi
de 2006 à 2024

- `amsmath` est un package de l'*American Mathematical Society* destiné à produire des maths avec \LaTeX . Il permet d'améliorer l'écriture des formules, de disposer d'opérateurs et d'environnements de présentation d'équations, d'avoir une numérotation automatique d'équations, et plein d'autres choses encore.
- `amssymb` une extension contenant plein de symboles supplémentaires et contenant `amsfont` qui est une police spécifique avec des caractères supplémentaires pour les maths.
- `amsthm` pour ceux qui veulent utiliser l'environnement théorème.
- `mathtools` un package plus récent qui contient `amsmath` et corrige quelques bugs.

Votre préambule contient donc au minimum :

```
% pour les mathématiques  
\usepackage{mathtools}  
\usepackage{amssymb}
```

- Utiliser *Detexify* [↗](#)! Dessiner, c'est gagné! Dessiner un symbole ou un caractère quelconque et retrouver le code \LaTeX correspondant.
- Chercher dans la [liste des symboles \$\text{\LaTeX}\$](#) [↗](#) (481 pages) :
 - via la commande : `texdoc symbols-a4`
 - ou en ligne : [The comprehensive \$\text{\LaTeX}\$ symbol list](#) [↗](#)
- Consulter la [version révisée](#) [↗](#) en 2006 du [chapitre 8](#) du « \LaTeX Companion » [↗](#). Il est librement téléchargeable.
- Ne pas passer à côté d'une recherche sur les sites de questions/réponses consacrés à \TeX et \LaTeX :
 - [TeX.se](#) [↗](#) (anglophone),
 - [texnique.fr](#) [↗](#) (francophone).
- Ne pas hésiter à **nous demander** ou à poser une question sur la liste \LaTeX de IMT Mines Albi (latex@listes.mines-albi.fr [↗](#)).
- Il y a aussi le wikibook sur « [Écrire des mathématiques](#) [↗](#) ».

- Récupérer le fichier `entete-TP-maths.tex`.
 -  le fichier $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ `entete-TP-maths.tex` est une pièce-jointe de ce fichier PDF
- Il contient l'entête des fichiers $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ avec tous les packages et options utiles pour réaliser le TP actuel : « *Écrire des maths avec $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$* ».

On distingue deux cas d'écriture de formules :

- 1 Les formules dites « *en ligne* » qui sont encadrées par des \$:

Albert `\textsc{Einstein}` a posé `$E=mc^2$` mais moi...

Albert EINSTEIN a posé $E = mc^2$ mais moi...

- 2 Les équations numérotées ou non, faites avec l'environnement `equation`. Elles peuvent contenir une étiquette via `\label` pour s'y référer avec les commandes `\ref` ou `\eqref` :


Le premier principe en système ouvert se présente sous la forme de l'équation `\eqref{eq:PPSO}` suivante :

```
\begin{equation}
  \label{eq:PPSO}
  \frac{dU}{dt} + \dot{m}_s h(T_s, P_s)
  - \dot{m}_e h(T_e, P_e) = \dot{W}_u + \dot{Q}
\end{equation}
```

Le premier principe en système ouvert se présente sous la forme de l'équation (1) suivante :

$$\frac{dU}{dt} + \dot{m}_s h(T_s, P_s) - \dot{m}_e h(T_e, P_e) = \dot{W}_u + \dot{Q} \quad (1)$$

- 👉 Ne pas utiliser les « *formules centrées* » détachées du reste du texte (elles commencent par `\[` et se termine par `\]`)!

- Plutôt que de lister exhaustivement tous les symboles et commandes, il faut parcourir la version révisée en 2006 du [chapitre 8](#) du « *L^AT_EX Companion* »  (rappel : il est libre de chargement).

Les équations des exemples `\eqref{eq:ex2}`, `\eqref{eq:ex3}` et `\eqref{eq:ex4}` ont utilisé les commandes et symboles suivants :

```
\begin{equation}\label{eq:ex2}
```

$$E_c(t) = \iiint_{\Omega} \frac{1}{2} \rho v^2 dV$$

```
\end{equation}
```

```
\begin{equation}\label{eq:ex3}
```

$$\cosh \theta = \frac{e^{i\theta} + e^{-i\theta}}{2}$$

```
\end{equation}
```

```
\begin{equation}\label{eq:ex4}
```

$$\frac{\partial H}{\partial t} = \frac{\partial^2 H}{\partial x^2}$$

```
\end{equation}
```

Les équations des exemples (2), (3) et (4) ont utilisé les commandes et symboles suivants :

$$E_c(t) = \iiint_{\Omega} \frac{1}{2} \rho v^2 dV \quad (2)$$

$$\cosh \theta = \frac{e^{i\theta} + e^{-i\theta}}{2} \quad (3)$$

$$\frac{\partial H}{\partial t} = \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} \quad (4)$$

Pour les vecteurs on distingue 2 cas :

1 La notation classique pour les enseignants au tableau :

- cas d'un symbole unique :

```
 $\vec{x}$ 
```

 \vec{x}

- pour un groupe de lettres :

```
 $\overrightarrow{AB}$ 
```

 \overrightarrow{AB}

2 La notation standard utilisée dans les articles et les livres : les lettres et symboles vectoriels sont tout simplement **en gras**.

Pour des lettres latines en gras...

- soit utiliser `\mathbf` :

```
\mathbf{X}^{-1} \mathbf{M}
```

X⁻¹**M**

Attention, on perd l'italique!

- 👍 soit utiliser le package `bm` :

```
\bm{X}^{-1} \bm{M}
```

X⁻¹*M*

Pour des symboles en gras...

- soit utiliser `\boldsymbol` :


```
\boldsymbol{\sigma} \boldsymbol{\omega}
```


σ**ω**

- 👍 soit utiliser encore le package `bm` :

```
\bm{\sigma} \bm{\omega}
```

σ**ω**

L'utilisation des maths en gras fait l'objet d'un gros débat sur [TeX.se](https://tex.se) .

 Mon conseil pour les maths en gras : utiliser le package **bm**

Les règles essentielles pour bien réussir une macro :

- utiliser `\newcommand` (ou `\renewcommand`) pour (re)définir sa commande.
- ne pas mettre de chiffre dans le nom de la commande.
- la commande `\ensuremath` permet d'utiliser la macro en mode texte sans avoir besoin de l'entourer de `$. . . $`
- la commande `\xspace` du package du même nom pour mieux gérer les espaces derrière la macro.

math	français	anglais
$(...)$	(parenthèse(s))	(parentheses, parenthesis)
$[...]$	[crochet(s)]	[bracket(s)]
$\{...\}$	{accolade(s)}	{brace(s)}

- Le dimensionnement automatique avec `\left` et `\right` :

```
\begin{equation*}
\left(
\iint_{\partial\Sigma} \rho \mathbf{v} \cdot \mathbf{n} \, dS
\right)
\end{equation*}
```

$$\left(\iint_{\partial\Sigma} \rho \mathbf{v} \cdot \mathbf{n} dS \right)$$

- Un délimiteur fantôme en utilisant « . » :

```
\begin{equation*}
\left(
\sum_{\substack{0 \leq i \leq m \\ 0 < j < n}} a_{ij} x_i y_j
\right)
\end{equation*}
```

$$\left(\sum_{\substack{0 \leq i \leq m \\ 0 < j < n}} a_{ij} x_i y_j \right)$$


```

\begin{gather*}
\begin{matrix} \begin{matrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{matrix} \\ \\ \begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix} \\ \begin{matrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{matrix} \end{matrix} \\
\end{gather*}

```

$$\begin{matrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{matrix} \quad \begin{pmatrix} 0 & -i \\ i & 0 \end{pmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \\
\left| \begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix} \right| \quad \left\| \begin{matrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{matrix} \right\|$$

- ✚ Ces environnements existent en version améliorée par `tabularray` (cf. séance sur les tableaux).
- ✚ Pour des matrices réellement compliquées, le package `nicematrix` propose des choses puissantes.

- Voici les environnements permettant d'écrire des équations avec différents alignements (le caractère `&` fixe la position des alignements).

<i>numérotée</i>	<i>non numérotée</i>	
<code>equation</code>	<code>equation*</code>	équation sur une ligne
<code>gather</code>	<code>gather*</code>	système d'équations (sans alignement)
<code>align</code>	<code>align*</code>	alignement de formules sur <i>une seule</i> position
<code>alignat</code>	<code>alignat*</code>	alignement de formules sur de multiples positions
<code>multline</code>	<code>multline*</code>	équation sur plusieurs lignes
<code>split</code>		pour découper une équation

- 👉 L'environnement `split` doit être intégré dans un autre environnement d'équation.
- Les environnements avec `*` ne numérotent pas les équations. On ne peut donc pas leur attribuer d'étiquette (`\label`) ni y faire référence dans le texte.
- Pour en savoir plus, là encore il faut aller voir toute la collection d'exemples du chapitre 8 du « *L^AT_EX Companion* » [↗](#).

```

\begin{equation}
\begin{split}
(a+b)^3 &= (a+b) (a+b)^2 && \\
&= (a+b)(a^2+2ab+b^2) && \\
&= a^3+3a^2b+3ab^2+b^3
\end{split}
\end{equation}

```

$$\begin{aligned}
 (a + b)^3 &= (a + b)(a + b)^2 \\
 &= (a + b)(a^2 + 2ab + b^2) && (6) \\
 &= a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3
 \end{aligned}$$

```

\begin{align}
(a+b)^3 &= (a+b) (a+b)^2 && \\
&= (a+b)(a^2+2ab+b^2) && \\
&= a^3+3a^2b+3ab^2+b^3
\end{align}

```

$$\begin{aligned}
 (a + b)^3 &= (a + b)(a + b)^2 && (7) \\
 &= (a + b)(a^2 + 2ab + b^2) && (8) \\
 &= a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3 && (9)
 \end{aligned}$$

- On peut changer la numérotation automatique des équations. Par exemple dans une thèse on voit souvent la numérotation générée par les commandes suivantes :

```
% Mon choix de numérotation des équations :  
\renewcommand{\theequation}{\thechapter.\arabic{equation}}  
% pour réinitialiser le compteur à chaque nouveau chapitre :  
\numberwithin{equation}{chapter}
```

- On peut rejeter la numérotation complètement à droite (`fleqn` pour *flush left equation number*), comme cela est majoritairement demandé dans les articles :

```
\documentclass[a4paper,fleqn,twoside,10pt,final]{article}
```

Mais il existe d'autres options comme `leqno` (default) et `reqno`.

- Comme on l'a dit précédemment, lorsque l'on « *labélise* » une équation, on peut citer sa référence avec la commande `\ref` ou mieux `\eqref` (pour avoir les parenthèses).

Lorsque l'on intègre la version en système fermé de l'équation `\eqref{eq:PPSO}`, on obtient l'équation `\eqref{eq:PP}` correspondant au premier principe :

```
\begin{equation}
  \label{eq:PP}
  \Delta U = W + Q
\end{equation}
```

Lorsque l'on intègre la version en système fermé de l'équation (1), on obtient l'équation (10) correspondant au premier principe :

$$\Delta U = W + Q \tag{10}$$

`\displaystyle` Taille normale en mode équation

`\textstyle` Taille normale dans du texte

`\scriptstyle` Taille des indices et exposants

`\scriptscriptstyle` Taille des indices et exposants de second ordre

```
\begin{equation*}
b^0
+ \frac{a^1}{b_1}
+ \frac{a^2}{b_2}
+ \frac{a^3}{b_3}
\end{equation*}
```

$$b^0 + \frac{a^1}{b_1 + \frac{a^2}{b_2 + \frac{a^3}{b_3}}}$$

```
\begin{equation*}
b^0
+ \frac{a^1}{\displaystyle b_1}
+ \frac{a^2}{\displaystyle b_2}
+ \frac{a^3}{b_3}
\end{equation*}
```

$$b^0 + \frac{a^1}{b_1 + \frac{a^2}{b_2 + \frac{a^3}{b_3}}}$$

Exemple:

$$\sqrt[k]{\log_2 c(f)}$$

Exemple : $\sqrt{\frac{1}{k} \log_2 c(f)}$

Exemple:

$$\sqrt[k]{\log_2 c(f)}$$

Exemple : $\sqrt{\frac{1}{k} \log_2 c(f)}$

Le **mu** (*math unit*) vaut $\frac{1}{18}$ em.

Abréviation	Commande	Description	Distance
<i>les grandes espaces</i>			
	<code>\quad</code>	espace égal à 1 em (18 mu)	┆┆┆
	<code>\qqquad</code>	2 em (36 mu)	┆┆┆┆┆┆
<i>les petites espaces</i>			
<code>\,</code>	<code>\thinspace</code>	$\frac{3}{18}$ de <code>\quad</code> (3 mu)	┆
<code>\:</code>	<code>\medspace</code>	$\frac{4}{18}$ de <code>\quad</code> (4 mu)	┆
<code>\;</code>	<code>\thickspace</code>	$\frac{5}{18}$ de <code>\quad</code> (5 mu)	┆
<i>l'espace normale</i>			
<code>_</code>	<i>backslash espace</i>	un espace de texte normal	┆
<i>les espaces négatives!</i>			
<code>\!</code>	<code>\negthinspace</code>	$-\frac{3}{18}$ de <code>\quad</code> (-3 mu)	┆
	<code>\negmedspace</code>	<i>espace négatif</i>	┆
	<code>\negthickspace</code>	<i>espace négatif</i>	┆

- \limits** Place les *subscripts* et les *superscripts* des symboles de sommation au-dessus et en-dessous (cf. `\intlimits` et `\sumlimits`).
- \nolimits** Place les limites à côté et après le symbole (cf. `\nointlimits` et `\nosumlimits`)

	dans une équation			dans une formule en ligne		
	par défaut	<code>\limits</code>	<code>\nolimits</code>	par défaut	<code>\limits</code>	<code>\nolimits</code>
<code>\int</code>	$\int_{x=1}^{10} x$	$\int_{x=1}^{10} x$	$\int_{x=1}^{10} x$	$\int_{x=1}^{10} x$	$\int_{x=1}^{10} x$	$\int_{x=1}^{10} x$
<code>\sum</code>	$\sum_{n=1}^{10} n$	$\sum_{n=1}^{10} n$	$\sum_{n=1}^{10} n$	$\sum_{n=1}^{10} n$	$\sum_{n=1}^{10} n$	$\sum_{n=1}^{10} n$
<code>\prod</code>	$\prod_{n=1}^{10} n$	$\prod_{n=1}^{10} n$	$\prod_{n=1}^{10} n$	$\prod_{n=1}^{10} n$	$\prod_{n=1}^{10} n$	$\prod_{n=1}^{10} n$

La formule sommatoire de `\textit{Poisson}` est plus belle comme ça :

```
\begin{equation}
\sum_{k=-\infty}^{\infty} \hat{f}(k) =
\sum_{k=0}^{\infty} \left( \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-2ik\pi x} dx \right)
= \sum_{n=-\infty}^{\infty} f(n)
\end{equation}
```

que comme ça :

```
\begin{equation}
\sum_{k=-\infty}^{\infty} \hat{f}(k) =
\sum_{k=0}^{\infty} \left( \int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-2ik\pi x} dx \right)
= \sum_{n=-\infty}^{\infty} f(n)
\end{equation}
```

La formule sommatoire de *Poisson* est plus belle comme ça :

$$\sum_{k=-\infty}^{\infty} \hat{f}(k) = \sum_{k=0}^{\infty} \left(\int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-2ik\pi x} dx \right) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} f(n) \quad (11)$$

que comme ça :

$$\sum_{k=-\infty}^{\infty} \hat{f}(k) = \sum_{k=0}^{\infty} \left(\int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-2ik\pi x} dx \right) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} f(n) \quad (12)$$

Dans l'exemple précédent, on a tout intérêt à définir une commande :

```
\newcommand\sumpi[1]{\sum_{#1=-\infty}^{\infty}}
```

```
\newcommand\sumpi[1]{\sum_{#1=-\infty}^{\infty}}
\begin{equation}
\sumpi{k}\hat{f}(k) =
\sum_{k=0}^{\infty}\left(\int_{-\infty}^{\infty} f(x)e^{-2ik\pi x}dx\right)
=\sumpi{n} f(n)
\end{equation}
```

$$\sum_{k=-\infty}^{\infty} \hat{f}(k) = \sum_{k=0}^{\infty} \left(\int_{-\infty}^{\infty} f(x) e^{-2ik\pi x} dx \right) = \sum_{n=-\infty}^{\infty} f(n) \quad (13)$$

- En cas de doute les notations mathématiques françaises font loi 😊.
Exemple : \leq (`\leqslant`) plutôt que \leq (`\leq` ...version machine à écrire).
- On peut insérer du texte au milieu des maths : `$\dots \text{\textit{...}} \dots$` .
- Le corps des réels (par ordre de préférence décroissante) :

\mathbf{R} `\mathbf{R}`

notation officielle de Nicolas Bourbaki
(mathématicien imaginaire)

\mathbb{R} `\mathbb{R}`

\mathbb{R} `$\mathrm{I\!R}$`

\mathcal{R} `\mathcal{R}`

\mathfrak{R} `\mathfrak{R}`

- 👉 Les commandes `\mathbb{R}` , `\mathcal{R}` et `\mathfrak{R}` ne fonctionnent qu'avec les majuscules.

- Le package `siunitx` est le meilleur pour gérer et présenter proprement les unités. Il est maintenu régulièrement.
- les options importantes (présentes dans `mines-albi-theses`) :

```
\usepackage{siunitx}
\sisetup{
  locale=FR                % règles de typographie française
  ,detect-all             % on utilise la police du document
  ,group-digits=integer    % le regroupement par 3 chiffres
                          % n'a lieu qu'en partie gauche...
  ,group-minimum-digits=5 % ...si au moins 5 chiffres
  % ,load-configurations=abbreviations % abrégations SI (ancienne version)
  % ,inter-unit-separator={}\cdot{} % pour des produits explicites
}
```

- 1 `\num{...nombre...}`
pour saisir un nombre.

```
\num{10.3} \\
\num{103452} \\
\num{23.2345e-4} \\
\num{e-10}
```

10,3
103 452
 $23,2345 \times 10^{-4}$
 10^{-10}

Note : les commandes `\unit` et `\qty` sont apparues dans la version 3 de `siunitx` (dans TeXLive 2021).

<code>siunitx</code> v3	<code>siunitx</code> v2 et v1
depuis 2021	jusqu'en 2020

<code>\num{...}</code>	<code>\num{...}</code>
<code>\unit{...}</code>	<code>\si{...}</code>
<code>\qty{...}{...}</code>	<code>\SI{...}{...}</code>

- 2 `\unit{...unité...}` pour saisir une unité.

```
\unit{\kilo\gram\metre\per\square\second} \\
\unit{\gram\per\cubic\centi\metre} \\
\unit{\square\volt\cubic\lumen\per\farad}
```

kg m s^{-2}
 g cm^{-3}
 $\text{V}^2 \text{lm}^3 \text{F}^{-1}$

- 3 `\qty{...nombre...}{...unité...}` pour saisir un nombre et son unité.

```
\qty{1.23}{\joule\per\mol\per\kelvin} \\
\qty{.23e7}{\candela} \\
\qty{1345}{\coulomb\per\mole}
```

$1,23 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 $0,23 \times 10^7 \text{ cd}$
 1345 C mol^{-1}

- Des exemples :

La constante de `\textsc{Planck}` est

```
$h = \qty{6.62607004e-34}{\kilo\gram\meter\per\second}$
```

La constante de PLANCK est $h = 6,62607004 \times 10^{-34} \text{ kg m}^2 \text{ s}^{-1}$

- Abréviations pré-incluses dans le package (et vous pouvez en définir si nécessaire) :

```
% utilisation d'abréviations pré-incluses
```

```
$c = \qty{299792458}{\m\per\s}$
```

$c = 299\,792\,458 \text{ m s}^{-1}$

```
% ma propre abréviation
```

```
\newcommand\jmpk{\joule\per\mole\per\kelvin}
```

```
$R = \qty{8.314}{\jmpk}$
```

$R = 8,314 \text{ J mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$

- Un changement de langue entre le français et l'anglais permet de choisir automatiquement le séparateur décimal ainsi que les termes insérés :

```
\selectlanguage{french}
```

```
\sisetup{locale=FR}
```

```
Français: \qtylist{125.64;125.67;12345.69}{\m}...
```

```
de \qtyrange{10.3}{12.4}{\degreeCelsius}
```

Français : 125,64 m, 125,67 m et 12 345,69 m... de 10,3 °C à 12,4 °C

```
\selectlanguage{english}
```

```
\sisetup{locale=UK}
```

```
English: \qtylist{125.64;125.67;12345.69}{\m}...
```

```
from \qtyrange{10.3}{12.4}{\degreeCelsius}
```

English: 125.64 m, 125.67 m and 12 345.69 m... from 10.3 °C to 12.4 °C

- Le package `siunitx` fournit la géniale colonne de type `S` pour l'environnement `tabular` qui permet d'aligner des nombres sur le séparateur décimal. La table 1 montre un exemple de colonne avec différentes valeurs.
- Note : en entourant tout un texte entre accolades, il sera automatiquement centré dans une colonne `S` (c'est pratique pour le titre des colonnes).

```

\begin{table}
  \caption{Comportement standard d'une
    colonne de type \texttt{S}.}
  \label{tab:matable}
  \centering
  \begin{tabular}{S}
    {\textbf{Valeurs}} \\
    \midrule
    2.3456 \\
    34.2345 \\
    -6.7835 \\
    90.473 \\
    5642.5 \\
    1.2e3
  \end{tabular}
\end{table}

```

Table 1 – Comportement standard d'une colonne de type S.

Valeurs
2,3456
34,2345
−6,7835
90,473
5642,5
$1,2 \times 10^3$

Le code matlab (début) :

```
clear
close all

% chemin d'accès au répertoire d'installation de matlab2tikz
addpath('/Applications/matlab2tikz-matlab2tikz-62a038d/src/');

gam=1.4;
adeb=0.01;
afin=100;
alpha=logspace(-2,2,400);

gris1      = [.7 .7 .7];
red1       = [.6 .2 .0];
propname   = [{'linewidth'},{'linestyle'},{'color'}];
isoT       = [1, {'-'}, [0 0 0]];
adiab      = [2, {'-'}, red1];
gcaprop    = [{'Xlim'},{'Ylim'},{'xscale'},{'fontsize'},{'fontweight'}];
gcadef     = [[adeb afin],[0 3],{'log'},12,{'bold'}];
textprop   = [{'fontname'},{'fontsize'},{'fontweight'}];
textdef    = ['Helvetica',20,{'normal'}];
labelprop  = [{'fontsize'},{'fontweight'},'interpreter'];
labeldef   = [16,{'normal'},'latex'];
```

 le fichier matlab `testmatlab2tikz.m` est une pièce-jointe de ce fichier PDF

Le code matlab (suite) :

```

HF          = figure(1);
HF.Units    = 'pixels';
HF.Position = [ 10 10 850 700];
HA          = axes;
HA.NextPlot = 'add';
H1          = line(alpha,alpha-log(alpha)-1);
set(H1,propname,isoT);
H2 = line(alpha,(gam/(gam-1))*log((1+alpha*gam-alpha)/gam)-log(alpha));
set(H2,propname,adiab);
line([1 1],[0 3],'LineWidth',0.5,'Color',gris1,'LineStyle','-');
HA.NextPlot = 'replace';
HA.XLim      = [adeb afin];
HA.YLim      = [0 2];
HA.XScale    = 'log';
HA.FontSize  = 12;
HA.FontWeight = 'bold';
HA.FontName  = 'Helvetica';
set(HA,gcaprop,gcadef,textprop,textdef);
HL1 = legend('iherme','isentropie');
set(HL1,'location','north',textprop,textdef);
HL1.Interpreter = 'latex';
xlabel('$\Delta_i S / nR = f\left(P_2/P_1\right)$',...
    labelprop,labeldef);
HT=text(0.1,1.6,'$\Sigma_i n_i \log n_i$',...
    'Interpreter','latex','FontSize',20);

% export de la figure vers un fichier (La)TeX
matlab2tikz('testmatlab2tikz.tex','width','.75\linewidth');

```

Le code Matlab précédent produira le fichier `testmatlab2tikz.tex`. Ensuite pour obtenir la figure 1 dans votre document, il suffit d'insérer les lignes suivantes :

```
\begin{figure}
\centering
\begin{minipage}{.9\linewidth}
\input{testmatlab2tikz.tex}
\end{minipage}
\caption{Variation de la création d'entropie (adimensionnelle) en
fonction du taux de compression pour  $\gamma=1.4$ }
\label{fig:tm2t}
\end{figure}
```

 le fichier L^AT_EX généré par matlab2tikz `testmatlab2tikz.tex` est une pièce-jointe de ce fichier PDF

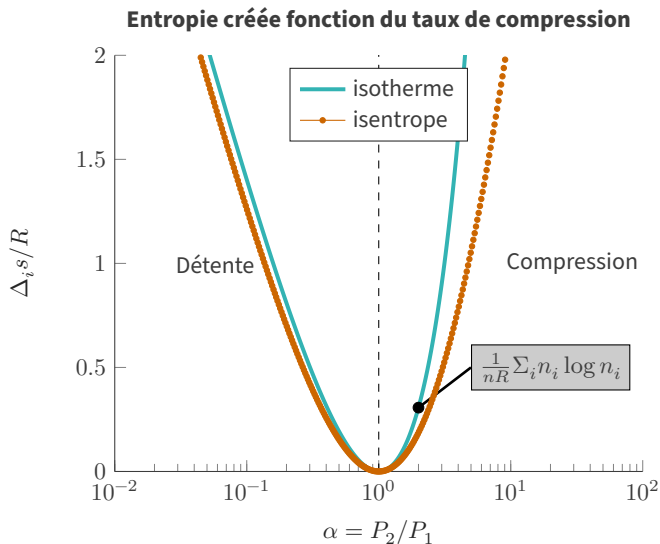


Figure 1 – Variation de la création d'entropie (adimensionnelle) en fonction du taux de compression pour $\gamma = 1.4$

- 1 Récupérer et installer *Matlab2tikz* sur *Mathworks* via [GitHub](#). Pour ça, il faut vous inscrire sur *Mathworks*. Toute la doc est dispo sur *GitHub*. Actuellement la version disponible est la 1.1.
- 2 Dans la configuration de *Matlab*, il faut déclarer le chemin vers le répertoire d'installation de *Matlab2tikz*. Le numéro de pseudo license de *Matlab2tikz* change pour chaque téléchargement/installation :

```
% chemin d'accès au répertoire d'installation de matlab2tikz  
addpath('/Applications/matlab2tikz-matlab2tikz-816f875/src/');
```

Vous pouvez aussi intégrer définitivement ce chemin via la commande `pathtool`.

- 3 Dans le code *Matlab*, insérer la commande d'export de la figure :

```
% export de la figure vers un fichier (La)TeX  
matlab2tikz('testmatlab2tikz.tex', 'width', '\textwidth');
```

Ne pas oublier d'exécuter le code *Matlab* pour réellement exporter la figure.

- 4 Si ce n'est pas déjà fait, placer la commande de chargement des packages `amsmath` et `pgfplots` ainsi que de quelques bibliothèques TikZ dans le préambule du document \LaTeX :

```
\usepackage{amsmath}
\usepackage{pgfplots}
\pgfplotsset{compat=newest} % ou \pgfplotsset{compat=1.13}
\usetikzlibrary{plotmarks}
\usetikzlibrary{arrows.meta}
\usepgfplotslibrary{patchplots}
\usepackage{grffile}
```

- 5 Insérer dans le document \LaTeX le chargement du fichier `.tex` produit par `matlab2tikz` :

```
\input{testmatlab2tikz.tex}
```


Mon équation :

$$m\mathbf{a} = \ddot{x} + \frac{\partial y}{\partial t} - \beta \quad (14)$$

La suivante (15) est mieux que la précédente (14) :

$$\frac{\partial E}{\partial t} = \log\left(\frac{37}{\nu + \xi}\right) \quad (15)$$

avec $\nu = 123 \times 10^{-15} \text{ V m}^{-1}$

Mon équation:

```
\begin{equation}
  \label{eq:une}
  m\mathbf{a}=\mathbf{\dot{x}}+ \frac{\partial y}{\partial t} - \beta
\end{equation}
```

La suivante `\eqref{eq:deux}` est mieux que la précédente `\eqref{eq:une}`:

```
\begin{equation}
  \label{eq:deux}
  \frac{\partial E}{\partial t} = \log\left(\frac{37}{\nu + \xi}\right)
\end{equation}
```

avec $\nu = 123\text{e-}15\{\text{volt}\per\text{meter}\}$