

Collège doctoral de l'université de Lille

Formation \LaTeX de niveau débutant¹

Gestion des longs documents, unités et quantités, listings informatiques

Denis BITOUZÉ

denis.bitouze@univ-littoral.fr

<https://mt2e.univ-littoral.fr/Members/denis-bitouze/pub/latex>

Laboratoire de Mathématiques Pures et Appliquées Joseph Liouville

<https://lmpa.univ-littoral.fr/>

11, 12, 13, 19, 20 juin 2025

1. Document issu de ceux disponibles à l'adresse <https://dgxy.link/cours-latex>

Attention!

Le présent cours est allégé

Il en existe une version *plus complète*

- 1 Gestion de documents longs
- 2 Écriture des nombres, angles, unités et quantités
- 3 Mise en forme de listings informatiques

- 1 Gestion de documents longs
- 2 Écriture des nombres, angles, unités et quantités
- 3 Mise en forme de listings informatiques

Remarque

Gestion des **documents** qui deviennent **longs** :

malaisée en 1^{re} approche :

- **difficile** de se **repérer** dans le **source**
- temps de **compilation** trop **long**

~~malaisée~~ si approche par « **fichiers parent/enfants** »

Définition (approche par « fichiers parent/enfants »)

Fichier **source** du document **scindé** en **plusieurs fichiers** :

- 1 **un « parent »**
- 2 **des « enfants »**¹

1. **Insérés** dans le fichier « **parent** » (ou « **enfants** »)

Fichier source d'un long document

Scindé en fichiers **parent**/enfants

Formation
L^AT_EX

D. BITROUZÉ

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Le fichier « parent » :

est **compilé** : c'est **le seul** à l'être

est **complet** : c'est-à-dire contient :

- `\documentclass`
- `\begin{document}/\end{document}`
- un *préambule*

ne contient¹ que² : des **commandes d'insertion de fichiers enfants**³

Code source (fichier « parent » (à compiler))

```
\documentclass[option(s)]{classe}
préambule % (début du)
commandes d'insertion de fichiers enfants
préambule % (fin du)
```

- 1 `\begin{document}`
- 2 *commandes d'insertion de fichiers enfants*
- 3 `\end{document}`

1. À part cela

2. Presque

3. En **préambule** et/ou dans le **corps du document**

Fichier source d'un long document

Scindé en fichiers parent/**enfants**

Formation
L^AT_EX

D. Bitrouzé

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Les **fichiers « enfants »** :

~~sont compilés~~ : seul fichier parent l'est

~~sont complets~~ : ne contiennent :

- ni ~~\documentclass~~
- ni ~~\begin{document}/\end{document}~~
- ni ~~préambule~~

ne contiennent *chacun* que : **une unité logique** du document, p. ex. :

- un chapitre :

Code source (fichier enfant **de chapitre**)

```
\chapter{<intitulé du chapitre>}
<contenu du chapitre>
```

- un tableau :

Code source (fichier enfant **de tableau**)

```
<code du tableau>
```

- un ensemble de macros :

Code source (fichier enfant **de macros**)

```
<macros personnelles>
```

- 1 Gestion de documents longs
 - Commandes d'insertion de fichiers enfants
 - Importation de fichiers enfants
 - Inclusion de fichiers enfants
 - Emplacements des fichiers enfants

Commandes d'insertion de fichiers enfants

Formation
L^AT_EX

D. Bitouzé

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

L^AT_EX fournit 2 moyens d'insérer des fichiers enfants :

importation : commande `\input`

inclusion : commande `\include`

Syntaxe (importation et inclusion d'un *⟨fichier⟩*)

```
\input{⟨nom du fichier⟩} % importation  
\include{⟨nom du fichier⟩} % inclusion
```

Remarque

Le *⟨nom du fichier⟩* est à spécifier sans son extension `.tex`

Commandes d'insertion de fichiers enfants

Différences entre `\input` et `\include` ?

	<code>\input</code>	<code>\include</code>
Emboîtable	✓	
Déclenchement d'une nouvelle page		✓
Fichier enfant pas de type chapitre ¹	✓	
Fichier enfant de type chapitre ²		✓
Fonctionnalités supplémentaires ³		✓

1. `\include` \Rightarrow nouvelle page \Rightarrow inadaptée si ~~pas de type chapitre~~
2. `\include` bien plus adaptée aux chapitres que `\input` !
3. Cf. plus loin

Commandes d'insertion de fichiers enfants

Différences entre `\input` et `\include` ?

Remarque (bilan)

Pour un fichier enfant constitué de :

autre chose qu'~~un chapitre~~ : `\input`

un chapitre¹ : `\include`

Formation
L^AT_EX

D. BIRLOUÉ

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

1. Y compris la commande `\chapter` qui introduit ce chapitre

- 1 **Gestion de documents longs**
 - Commandes d'insertion de fichiers enfants
 - **Importation de fichiers enfants**
 - Inclusion de fichiers enfants
 - Emplacements des fichiers enfants

Source `.tex` parfois **encombré** par un **code « touffu »**, p. ex. :

- tableau
- graphique (cf. cours sur les courbes)
- ensemble de macros personnelles
- ensemble de commandes de configurations

Pour **alléger ce source** `.tex`, un tel **code** peut être :

placé dans un *⟨fichier⟩* **enfant**

importé dans le **fichier parent** (ou dans un **fichier enfant**) :

`\input{⟨nom du fichier enfant⟩}`

Remarque

L'usage de `\input` est à voir comme un « copié-collé »

Importation de fichiers enfants

Exemple

Formation
L^AT_EX

D. BRIZOUÉ

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Code source (fichier enfant mes-macros.tex)

```
1 \NewDocumentCommand{\dst}{}{Dostoïevski}
2 \NewDocumentCommand{\lover}{ m }{\textsc{\emph{#1}}}
3 \NewDocumentCommand{\couple}{ m m }{\lover{#1} et \lover{#2}, couple intemporel}
```

Code source (fichier enfant mon-tableau-touffu.tex)

```
1 \begin{tblr}{colspec={llll}}
2   Misère ! & Que & le & code & de \\
3   ce & & foutu & tableau & est & touffu !
4 \end{tblr}
```

Code source (fichier parent)

```
\documentclass[option(s)]{classe}
<préambule>
\input{mes-macros}           % import des macros personnelles
```

```
1 \begin{document}
2 <contenu du document>
3 \input{mon-tableau-touffu} % import du tableau
4 <contenu du document>
5 \end{document}
```

- 1 **Gestion de documents longs**
 - Commandes d'insertion de fichiers enfants
 - Importation de fichiers enfants
 - **Inclusion de fichiers enfants**
 - Emplacements des fichiers enfants

On a vu que `\include` :

- à employer pour inclure un fichier enfant
- *seulement*¹ s'il est constitué d'un chapitre

1. Ou presque

Inclusion de fichiers enfants (chapitres)

Exemple de fichier **non** scindé

Formation
L^AT_EX

D. Bitrouzé

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

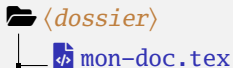
Nombres,
angles,
quantités

Listings

On considère ici :

- dans un *<dossier>* de travail
- un fichier source *mon-doc.tex* (au départ) **non** scindé

Le *<dossier>* ne contient alors¹ que *mon-doc.tex* :



1. Comme fichiers sources .tex

Code source (mon-doc.tex : non scindé)

```
\tableofcontents
\chapter{Remerciements}
[...]
\chapter{Introduction}
[...]
\chapter{<intitulé du chapitre 1>}
[...]
\chapter{<intitulé du chapitre 2>}
[...]
\chapter{<intitulé du chapitre 3>}
[...]
\chapter{Conclusion}
[...]
\chapter{Annexes}
[...]
\chapter{Postface}
[...]
```

Inclusion de fichiers enfants (chapitres)

Exemple de fichier **non** scindé → scindé

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Code source (mon-doc.tex : non scindé → scindé)

```
\tableofcontents
% \chapter{Remerciements} % Contenu de ce chapitre déplacé dans un
% [...]                  % fichier enfant `remerciements.tex'
\chapter{Introduction}
[...]
\chapter{<intitulé du chapitre 1>}
[...]
\chapter{<intitulé du chapitre 2>}
[...]
\chapter{<intitulé du chapitre 3>}
[...]
\chapter{Conclusion}
[...]
\chapter{Annexes}
[...]
\chapter{Postface}
[...]
```

Inclusion de fichiers enfants (chapitres)

Exemple de fichier **non** scindé → scindé

Formation
L^AT_EX

D. BRIZÉ

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Code source (mon-doc.tex : non scindé → scindé)

```
\tableofcontents
\include{remerciements} % Chapitre placé dans le fichier enfant
                        % `remerciements.tex' et inclus ici

\chapter{Introduction}
[...]
\chapter{<intitulé du chapitre 1>}
[...]
\chapter{<intitulé du chapitre 2>}
[...]
\chapter{<intitulé du chapitre 3>}
[...]
\chapter{Conclusion}
[...]
\chapter{Annexes}
[...]
\chapter{Postface}
[...]
```

Inclusion de fichiers enfants (chapitres)

Exemple de fichier **non** scindé → scindé

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Code source (mon-doc.tex : non scindé → scindé)

```
\tableofcontents
\include{remerciements} % Chapitre placé dans le fichier enfant
                        % `remerciements.tex' et inclus ici

% \chapter{Introduction} % Contenu de ce chapitre déplacé dans un
[...]                  % fichier enfant `introduction.tex'
\chapter{<intitulé du chapitre 1>}
[...]
\chapter{<intitulé du chapitre 2>}
[...]
\chapter{<intitulé du chapitre 3>}
[...]
\chapter{Conclusion}
[...]
\chapter{Annexes}
[...]
\chapter{Postface}
[...]
```

Inclusion de fichiers enfants (chapitres)

Exemple de fichier **non** scindé → scindé

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Code source (mon-doc.tex : non scindé → scindé)

```
\tableofcontents
\include{remerciements} % Chapitre placé dans le fichier enfant
                        % `remerciements.tex' et inclus ici
\include{introduction} % Chapitre placé dans le fichier enfant
                        % `introduction.tex' et inclus ici

\chapter{<intitulé du chapitre 1>}
[...]
\chapter{<intitulé du chapitre 2>}
[...]
\chapter{<intitulé du chapitre 3>}
[...]
\chapter{Conclusion}
[...]
\chapter{Annexes}
[...]
\chapter{Postface}
[...]
```

Inclusion de fichiers enfants (chapitres)

Exemple de fichier ~~non scindé~~ → scindé

Formation
L^AT_EX

D. BRIOUZÉ

Longs
documents
Insertion de fichiers
Importation
Inclusion
Emplacements
Nombres,
angles,
quantités
Listings

Code source (`mon-doc.tex` : ~~non scindé~~ → scindé)

```
\tableofcontents
\include{remerciements} % Chapitre placé dans le fichier enfant
                        % `remerciements.tex' et inclus ici
\include{introduction}  % Chapitre placé dans le fichier enfant
                        % `introduction.tex' et inclus ici
\include{chapitre1}     % Chapitre placé dans le fichier enfant
                        % `chapitre1.tex' et inclus ici
\include{chapitre2}     % Chapitre placé dans le fichier enfant
                        % `chapitre2.tex' et inclus ici
\include{chapitre3}     % Chapitre placé dans le fichier enfant
                        % `chapitre3.tex' et inclus ici
\include{conclusion}     % Chapitre placé dans le fichier enfant
                        % `conclusion.tex' et inclus ici
\include{annexes}       % Chapitre placé dans le fichier enfant
                        % `annexes.tex' et inclus ici
\include{postface}      % Chapitre placé dans le fichier enfant
                        % `postface.tex' et inclus ici
```

Inclusion de fichiers enfants (chapitres)

Exemple de fichier ~~non scindé~~ → scindé et nettoyé

Formation
L^AT_EX

D. BRIZÉ

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Code source (`mon-doc.tex` : ~~non scindé~~ → scindé)

```
\tableofcontents
\include{remerciements}

\include{introduction}
\include{chapitre1}
\include{chapitre2}
\include{chapitre3}
\include{conclusion}

\include{annexes}

\include{postface}
```


Inclusion de fichiers enfants (chapitres)

Exemple de fichier scindé

Formation
L^AT_EX

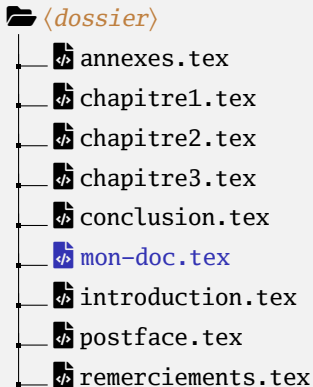
D. BRIZÉ

Longs
documents
Insertion de fichiers
Importation
Inclusion
Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Le *<dossier>* contient alors plusieurs fichiers sources .tex^{1 2} :



1. *mon-doc.tex* étant le fichier parent
2. En 1^{re} approche, *fichiers* parent/enfants *dans* le *même* *<dossier>*

Inclusion de fichiers enfants (chapitres)

Exemple de structure de document parent (ici mon-doc.tex)

Formation
L^AT_EX

D. BRIZOUÉ

Longs
documents
Insertion de fichiers
Importation
Inclusion
Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Le fichier **parent** mon-doc.tex peut contenir en + :

Code source (mon-doc.tex : scindé)

```

1
2 \tableofcontents
3 \include{remerciements}
4
5 \include{introduction}
6 \include{chapitre1}
7 \include{chapitre2}
8 \include{chapitre3}
9 \include{conclusion}
10 \appendix                % début des annexes (facultatif)
11 \include{annexes}
12
13 \include{postface}
```

Inclusion de fichiers enfants (chapitres)

Exemple de structure de document parent (ici mon-doc.tex)

Formation
L^AT_EX

D. BRIZÉ

Longs
documents
Insertion de fichiers
Importation
Inclusion
Emplacements
Nombres,
angles,
quantités
Listings

Le fichier **parent** mon-doc.tex peut contenir en ¹ :

Code source (mon-doc.tex : scindé)

```

1 \frontmatter           % début de la partie liminaire
2 \tableofcontents
3 \include{remerciements}
4 \mainmatter           % début de la partie principale
5 \include{introduction}
6 \include{chapitre1}
7 \include{chapitre2}
8 \include{chapitre3}
9 \include{conclusion}
10 \appendix            % début des annexes (facultatif)
11 \include{annexes}
12 \backmatter          % début de la partie finale (facultatif)
13 \include{postface}

```

1. Mais **seulement** en classe **book**

\frontmatter, \mainmatter, \backmatter

Formation
L^AT_EX

D. Birouzé

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

- `\frontmatter` bascule en **partie introductive** :

n^{os} de pages : i, ii, iii, iv, etc.

chapitres : **non numérotés**¹

- `\mainmatter` bascule en **partie principale** :

n^{os} de pages : 1, 2, 3, 4, etc.

chapitres : **numérotés**

- `\backmatter` bascule en **partie finale** :

n^{os} de pages : (p. ex.) 154, 155, 156, 157, etc.

chapitres : **non numérotés**¹

Attention!

`\frontmatter`, `\mainmatter` et `\backmatter` en classe :

- **book**
- **pas article, pas report**

1. Mais figurent automatiquement dans la table des matières

Inclusion de fichiers enfants (chapitres)

Gain de temps : compilation de certains fichiers enfants seulement

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Code source (compil. de certains chapitres seulement?)

```

1 \tableofcontents
2 \include{remerciements}
3 \include{introduction} % chapitre en cours de rédaction
4 \include{chapitre1}
5 \include{chapitre2}
6 \include{chapitre3}
7 \include{conclusion} % chapitre en cours de rédaction
8 \appendix
9 \include{annexes}
10 \include{postface}
```

Comment **gagner du temps** en **ne compilant que** :

- **introduction.tex**
- **conclusion.tex?**

Inclusion de fichiers enfants (chapitres)

Gain de temps : compilation de certains fichiers enfants seulement

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents
Insertion de fichiers
Importation
Inclusion
Emplacements
Nombres,
angles,
quantités
Listings

Code source (mise en commentaires : **sous-optimal!**)

```

1 \tableofcontents
2 % \include{remerciements}
3 \include{introduction} % chapitre en cours de rédaction
4 % \include{chapitre1}
5 % \include{chapitre2}
6 % \include{chapitre3}
7 \include{conclusion} % chapitre en cours de rédaction
8 % \appendix
9 % \include{annexes}
10 % \include{postface}
    
```

Comment **gagner du temps** en ne compilant que :

- **introduction.tex**
- **conclusion.tex?**

Inclusion de fichiers enfants (chapitres)

Compilation de certains fichiers enfants seulement

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Attention!

Seuls certains fichiers enfants pris en compte à la compilation :

- pas de ~~commentaires~~ (%) : sous-optimal!
- mais commande `\includeonly`

Syntaxe

```
\includeonly{<nom fichier1>, ..., <nom fichiern>}
```

Remarque

`\includeonly` à employer :

- soit en préambule
- soit avant `\documentclass`

Compilés : tous les fichiers enfants inclus

Code source

```
\documentclass[<option(s)>]{<classe>}
```

```
1 \tableofcontents
2 \include{remerciements}
3 \include{introduction} % chapitre en cours de rédaction
4 \include{chapitre1}
5 \include{chapitre2}
6 \include{chapitre3}
7 \include{conclusion}   % chapitre en cours de rédaction
8 \appendix
9 \include{annexes}
10 \include{postface}
```


Compilés : *seulement* **introduction.tex** et **conclusion.tex**

Code source

```
\includeonly{introduction,conclusion}
\documentclass[option(s)]{classe}
```

```
1 \tableofcontents
2 \include{remerciements}
3 \include{introduction} % chapitre en cours de rédaction
4 \include{chapitre1}
5 \include{chapitre2}
6 \include{chapitre3}
7 \include{conclusion} % chapitre en cours de rédaction
8 \appendix
9 \include{annexes}
10 \include{postface}
```

Fonctionnalités propres à `\include` (par rapport à `\input`) :

① **alternance aisée** entre **inclusion des fichiers enfants** :

- **totale**
- **partielle**¹

② **maintien à jour** des :

- entrées de la table des matières
- n^{os} de pages
- références croisées
- etc.

de :

- **tous** les **fichiers enfants**
- **y compris** ceux **non listés** dans `\includeonly`²

1. Existence de `\includeonly` mais pas de `\inputonly`

2. Si le **document complet** a **préalablement** été **à jour** au moins **1 fois**

Inclusion et importation

Coexistence possible (et même souhaitée)

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Code source (contenu du fichier parent)

```
\includeonly{introduction,conclusion}
\input{mes-macros}
```

```
1 ...
2 \include{introduction}
3 ...
4 \include{chapitre3}
5 ...
6 \include{conclusion}
7 ...
```

Code source (contenu de chapitre3.tex)

```
1 ...
2 \input{mon-tableau-touffu}
3 ...
```



- `LaTeX` > Importation/inclusion de fichiers puis
 - `\input{fichier}`
 - `\include{fichier}`
 - `\includeonly{fichier(s)}`
- Et bien d'autres fonctionnalités :
 - Fichiers parent et enfants dans le volet « Structure »
 - Lancement de la compilation à partir de l'onglet d'un fichier enfant
 - Etc.

- 1 **Gestion de documents longs**
 - Commandes d'insertion de fichiers enfants
 - Importation de fichiers enfants
 - Inclusion de fichiers enfants
 - **Emplacements des fichiers enfants**

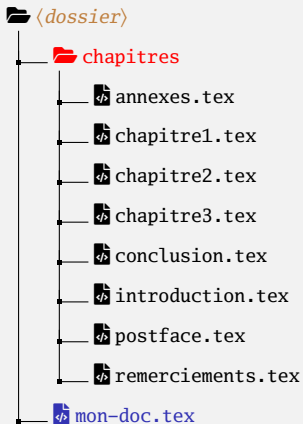
Emplacements des fichiers enfants

Exemple d'organisation des fichiers (*meilleure*)

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Fichiers parent/enfants ~~pas dans le même~~ *<dossier>* : mieux!



Longs
documents
Insertion de fichiers
Importation
Inclusion
Emplacements
Nombres,
angles,
quantités
Listings

Emplacements des fichiers enfants

Exemple de structure de document parent

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Insertion de fichiers

Importation

Inclusion

Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Le fichier parent `mon-doc.tex` peut alors contenir :

Code source

```
\includeonly{chapitres/introduction,chapitres/conclusion}  
\documentclass[option(s)]{classe}
```

```
1 \tableofcontents  
2 \include{chapitres/remerciements}  
3 \include{chapitres/introduction}  
4 \include{chapitres/chapitre1}  
5 \include{chapitres/chapitre2}  
6 \include{chapitres/chapitre3}  
7 \include{chapitres/conclusion}  
8 \appendix  
9 \include{chapitres/annexes}  
10 \include{chapitres/postface}
```

Emplacements des fichiers enfants

Si arborescence, chemins nécessaires

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents
Insertion de fichiers
Importation
Inclusion
Emplacements

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Attention!

Noms des fichiers enfants en argument des commandes :

- `\include`
- `\includeonly`
- `\input`

doivent figurer, **si** dans **dossier** \neq du fichier **parent** :

- avec leurs **chemins complets** (**absolus** ou **relatifs**)
- les (sous-)dossiers étant **séparés** par des « **slashes** »¹

Syntaxe

```
\include{<doss. niv. 1>/<doss. niv. 2>/.../<doss. niv. n>/<fichier>}
\includeonly{<doss. niv. 1>/<doss. niv. 2>/.../<doss. niv. n>/<fichier>}
\input{<doss. niv. 1>/<doss. niv. 2>/.../<doss. niv. n>/<fichier>}
```

1. Et **pas** par des « ~~antislashes~~ », même sous Windows

- 1 Gestion de documents longs
- 2 Écriture des nombres, angles, unités et quantités
- 3 Mise en forme de listings informatiques

Attention!

Les auteurs¹ de documents :

- scientifiques
- techniques

écrivant de façon conforme² les :

- nombres
- angles
- unités
- quantités

sont moins nombreux qu'on ne l'imagine!

1. Même professionnels!

2. Aux préconisations du Système International d'Unités (SI)

Remarque

Des packages `LATEX` aident à se conformer aux normes du si

On étudie ici le package plus abouti : `siunitx`

Remarque

Dans la suite, `siunitx` supposé systématiquement chargé

Code source

```
\usepackage{siunitx}
```

2 Écriture des nombres, angles, unités et quantités

- Nombres
- Angles
- Écriture des quantités
- Listes, produits et plages de nombres et de quantités
- Écriture des unités seulement
- Tableaux de nombres
- Unités binaires

Syntaxe

```
\num[<options>]{<nombre>}
```

Écriture des nombres : exemples

Nombres entiers

Formation
L^AT_EX

D. Brouzé

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
pages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Code	Résultat
<code>\num{1}</code>	1
<code>\num{12}</code>	12
<code>\num{123}</code>	123
<code>\num{1234}</code>	1234
<code>\num{12345}</code>	12 345

Écriture des nombres : exemples

Nombres en notation scientifique

Formation
L^AT_EX

D. Brouzé

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Code	Résultat
<code>\num{1e6}</code>	1×10^6
<code>\num{1e15}</code>	1×10^{15}
<code>\num{e24}</code>	10^{24}
<code>\num{3.45e-4}</code>	3.45×10^{-4}
<code>\num{-3e5}</code>	-3×10^5

Écriture des nombres : exemples

Nombres décimaux : séparateur décimal

Formation
L^AT_EX

D. Brouzé

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
pages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Code	Résultat
<code>\num{0.1}</code>	0.1
<code>\num{0.12}</code>	0.12
<code>\num{0.123}</code>	0.123
<code>\num{0.1234}</code>	0.1234
<code>\num{0.12345}</code>	0.123 45

Écriture des nombres : exemples

Nombres décimaux : séparateur décimal (bis)

Formation
L^AT_EX

D. Brouzé

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
pages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Code	Résultat
<code>\num{0,1}</code>	0.1
<code>\num{0,12}</code>	0.12
<code>\num{0,123}</code>	0.123
<code>\num{0,1234}</code>	0.1234
<code>\num{0,12345}</code>	0.123 45

Remarque

Séparateur décimal en :

entrée = « . » ou « , »

⇒ **sortie** = « . »¹

Attention!

Option **locale=FR** ⇒ **séparateur** décimal **en sortie** = « , »

1. Par défaut

Écriture des nombres : séparateur décimal

Changement global conseillé : exemple

Code source

```
\usepackage[locale=FR]{siunitx}
```

Code	Résultat	Code	Résultat
<code>\num{0.1}</code>	0,1	<code>\num{0,1}</code>	0,1
<code>\num{0.12}</code>	0,12	<code>\num{0,12}</code>	0,12
<code>\num{0.123}</code>	0,123	<code>\num{0,123}</code>	0,123
<code>\num{0.1234}</code>	0,1234	<code>\num{0,1234}</code>	0,1234
<code>\num{0.12345}</code>	0,123 45	<code>\num{0,12345}</code>	0,123 45

Remarque

Dans toute la suite, l'option `locale=FR` sera utilisée

Package `siunitx` : passage d'options

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres
Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Remarque

Modification du comportement par défaut de `siunitx` :

- au moyen d'`\options`
- pouvant être passées *via* :
 - `\usepackage[\options]{siunitx}`
 - `\sisetup{\options}`¹

Attention!

`\sisetup` peut être utilisé :

- dans le corps du document
- en préambule²

1. Bascule

2. Préférable, par souci d'homogénéité

Écriture des nombres : options

Exemple : incertitudes sous forme (in)habituelle

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres
Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Mise en forme des **incertitudes** :

inhabituelle par défaut :

Code	Résultat
<code>\num{1.234(5)}</code>	1,234(5)
<code>\num{1.234(5)e6}</code>	$1,234(5) \times 10^6$

inhabituelle grâce à l'option **separate-uncertainty** :

Code source

```
\sisetup{separate-uncertainty}
```

Code	Résultat
<code>\num{1.234(5)}</code>	$1,234 \pm 0,005$
<code>\num{1.234(5)e6}</code>	$(1,234 \pm 0,005) \times 10^6$

2 Écriture des nombres, angles, unités et quantités

- Nombres
- **Angles**
- Écriture des quantités
- Listes, produits et plages de nombres et de quantités
- Écriture des unités seulement
- Tableaux de nombres
- Unités binaires

Syntaxe

```
\ang[⟨options⟩]{⟨nombre décimal⟩}
```

```
\ang[⟨options⟩]{⟨degrés⟩;⟨minutes⟩;⟨secondes⟩}
```

Attention!

Angle en degrés, minutes, secondes

⇒ séparateurs = points-virgules (;)

Écriture des angles : exemples

Formation
L^AT_EX

D. Brouzé

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
pages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Code	Résultat
<code>\ang{10}</code>	10°
<code>\ang{12.3}</code>	12,3°
<code>\ang{1;2;3}</code>	1°2'3"
<code>\ang{;;1}</code>	1"
<code>\ang{-10}</code>	-10°
<code>\ang{-10;3;}</code>	-10°3'

2 Écriture des nombres, angles, unités et quantités

- Nombres
- Angles
- **Écriture des quantités**
- Listes, produits et plages de nombres et de quantités
- Écriture des unités seulement
- Tableaux de nombres
- Unités binaires

Définition

$$\text{Quantité}^1 = \text{nombre} \times \text{unité}$$

Ainsi :

$$10 \text{ m} = 10 \times 1 \text{ m} = 10 \times \text{m}$$

$$3,7 \text{ kg} = 3,7 \times 1 \text{ kg} = 3,7 \times \text{kg}$$

1. Non adimensionnelle (c.-à-d. ayant une unité)

Écriture des quantités : syntaxe

Formation
L^AT_EX

D. Bitrouzé

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Syntaxe (écriture d'une quantité)

`\qty[⟨options⟩]{⟨nombre⟩}{⟨unité⟩}`

Dans la ou les *⟨unité(s)⟩* :

Syntaxe (mise en exposant et en indice)

`^{\langle exposant \rangle}`

`_{\langle indice \rangle}`

Syntaxe (produits d'unités)

⟨unité⟩.⟨unité⟩

Attention (**ancienne** syntaxe)!

À partir de **siunitx** v. 3.0.0¹, syntaxe :

obsolète : `\qty`²



nouvelle : `\qty`

-
1. Sortie le 17 mai 2021
 2. Mais toutefois encore acceptée

Code	Résultat
<code>\qty{10}{m}</code>	10 m
<code>\qty{12.3}{cm^2}</code>	12,3 cm ²
<code>\qty{10}{kg.m.s^{-2}}</code>	10 kg m s ⁻²
<code>\qty{1.453}{g/cm^3}</code>	1,453 g/cm ³

Attention!

Marque du produit de 2 unités : au choix ?

Marque	Exemple	Accepté ?
Espace ¹	10 kg m s ⁻²	✓
Point centré	10 kg · m · s ⁻²	✓
Point ordinaire	10 kg . m . s ⁻²	✗!
Autre	10 kg  m  s ⁻²	✗!

Cf. le *Système international d'unités* (SI)²³

1. Par défaut avec `siunitx`
2. Brochure qui définit et présente le SI, éditée par le BIPM
3. Notamment le § « Symboles des unités »

Remarque

Marque du produit à modifier ? Option `inter-unit-product`

Syntaxe (seule alternative acceptable !)

```
\sisetup{inter-unit-product=\ensuremath{{}}\cdot{}}}
```

Dans :

Syntaxe (écriture d'une quantité)

`\qty[options]{nombre}{unité(s)}`

`<nombre>` subit l'effet de `\num`. P. ex. :

- Notation scientifique :

Code	Résultat
<code>\num{3.5e4}</code>	$3,5 \times 10^4$
<code>\qty{3.5e4}{kg}</code>	$3,5 \times 10^4 \text{ kg}$

- Incertitude (avec l'option `separate-uncertainty`) :

Code	Résultat
<code>\num{7.82(1)}</code>	$7,82 \pm 0,01$
<code>\qty{7.82(1)}{kg}</code>	$(7,82 \pm 0,01) \text{ kg}$

Attention!

Le 1^{er} argument de `\qty` ne contiendra donc pas `\num` :

Correct : `\qty{<nombre>}{<unité>}`

Incorrect : ~~`\qty{\num{<nombre>}}{<unité>}`~~

Écriture des unités

Exemples : avec des commandes (parfois inévitables)

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Remarque

Écriture des unités : commandes **parfois nécessaires**

Code	Résultat
<code>\qty{10}{\celsius}</code>	10 °C
<code>\qty{5}{\micro\gram}</code>	5 µg
<code>\qty{12.3}{\ohm}</code>	12,3 Ω

Écriture des unités

Exemples : avec des commandes (même quand c'est évitable!)

Formation
L^AT_EX

D. Brouzé

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres
Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Remarque

Écriture des unités : commandes toujours possibles

Code	Résultat
<code>\qty{10}{\meter}</code>	10 m
<code>\qty{12.3}{\centi\meter\squared}</code>	12,3 cm ²
<code>\qty{10}{\kilo\gram\metre\per\second\squared}</code>	10 kg m s ⁻²
<code>\qty{1.453}{\gram\per\cubic\centi\metre}</code>	1,453 g cm ⁻³

Écriture des unités

Exemples : avec des commandes (**même** quand c'est évitable!)

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres
Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Attention!

Unités saisies *via* des commandes :

- plus long et compliqué
- mais, comme on va le voir :
 - pas si ~~long~~ ni ~~compliqué~~
 - **très avantageux**

Attention!

Méthode à utiliser **en cas de doute** sur l'unité

Exemple

Code source

```
1 \begin{itemize}
2 \item \qty{2}{km} ou \qty{2}{Km} ? \qty{2}{\kilo\meter} !
3 \item \qty{3}{bq} ou \qty{3}{Bq} ? \qty{3}{\becquerel} !
4 \end{itemize}
```

Résultat

- 2 km ou 2 Km? 2 km!
- 3 bq ou 3 Bq? 3 Bq!

Documents plus homogènes : on n'écrira pas « kilomètre »

- tantôt « km »
- tantôt « Km »

Attention!

La plupart des unités disposent d'abréviations

Exemple

Code source

```
1 \qty{3}{\kilo\meter} en \qty{2}{\micro\second}
2
3 \qty{3}{\km}           en \qty{2}{\us}
```

Résultat

3 km en 2 μs

3 km en 2 μs

Unités saisies *via* des commandes

Méthode **disposant de nombreuses abréviations** (liste)

Formation
L^AT_EX

D. Birouzé

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Unité	Abréviation	Symbole	Unité	Abréviation	Symbole
femtogram	<code>\fg</code>	fg	millihertz	<code>\mHz</code>	mHz
picogram	<code>\pg</code>	pg	hertz	<code>\Hz</code>	Hz
nanogram	<code>\ng</code>	ng	kilohertz	<code>\kHz</code>	kHz
microgram	<code>\ug</code>	µg	megahertz	<code>\MHz</code>	MHz
milligram	<code>\mg</code>	mg	gigahertz	<code>\GHz</code>	GHz
gram	<code>\g</code>	g	terahertz	<code>\THz</code>	THz
kilogram	<code>\kg</code>	kg	millinewton	<code>\mN</code>	mN
picometre	<code>\pm</code>	pm	kilonewton	<code>\kN</code>	kN
nanometre	<code>\nm</code>	nm	meganeutron	<code>\MN</code>	MN
micrometre	<code>\um</code>	µm	pascal	<code>\Pa</code>	Pa
millimetre	<code>\mm</code>	mm	kilopascal	<code>\kPa</code>	kPa
centimetre	<code>\cm</code>	cm	megapascal	<code>\MPa</code>	MPa
decimetre	<code>\dm</code>	dm	gigapascal	<code>\GPa</code>	GPa
metre	<code>\m</code>	m	milliohm	<code>\mohm</code>	mΩ
kilometre	<code>\km</code>	km	kilohm	<code>\kohm</code>	kΩ
attosecond	<code>\as</code>	as	megohm	<code>\Mohm</code>	MΩ
femtosecond	<code>\fs</code>	fs	pico volt	<code>\pV</code>	pV
pico second	<code>\ps</code>	ps	nanovolt	<code>\nV</code>	nV
nanosecond	<code>\ns</code>	ns	microvolt	<code>\uV</code>	µV
microsecond	<code>\us</code>	µs	millivolt	<code>\mV</code>	mV
millisecond	<code>\ms</code>	ms	volt	<code>\V</code>	V
second	<code>\s</code>	s	kilovolt	<code>\kV</code>	kV
femtomole	<code>\fmol</code>	fmol	watt	<code>\W</code>	W
picomole	<code>\pmol</code>	pmol	microwatt	<code>\uW</code>	µW
nanomole	<code>\nmol</code>	nmol	milliwatt	<code>\mW</code>	mW
micromole	<code>\umol</code>	µmol	kilowatt	<code>\kW</code>	kW

Unités saisies *via* des commandes – suite

Méthode **disposant de nombreuses abréviations** (liste)

Formation
L^AT_EX

D. Birouzé

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Unité	Abréviation	Symbole	Unité	Abréviation	Symbole
millimole	<code>\mmol</code>	mmol	megawatt	<code>\MW</code>	MW
mole	<code>\mol</code>	mol	gigawatt	<code>\GW</code>	GW
kilomole	<code>\kmol</code>	kmol	joule	<code>\J</code>	J
picoampere	<code>\pA</code>	pA	kilojoule	<code>\kJ</code>	kJ
nanoampere	<code>\nA</code>	nA	electronvolt	<code>\eV</code>	eV
microampere	<code>\uA</code>	μA	millielectronvolt	<code>\meV</code>	meV
milliampere	<code>\mA</code>	mA	kiloelectronvolt	<code>\keV</code>	keV
ampere	<code>\A</code>	A	megaelectronvolt	<code>\MeV</code>	MeV
kiloampere	<code>\kA</code>	kA	gigaelectronvolt	<code>\GeV</code>	GeV
microlitre	<code>\uL</code>	μL	teraelectronvolt	<code>\TeV</code>	TeV
millilitre	<code>\mL</code>	mL	kilowatt hour	<code>\kwh</code>	kWh
litre	<code>\L</code>	L	farad	<code>\F</code>	F
hectolitre	<code>\hL</code>	hL	femtofarad	<code>\fF</code>	fF
microliter	<code>\uL</code>	μL	picofarad	<code>\pF</code>	pF
milliliter	<code>\mL</code>	mL	kelvin	<code>\K</code>	K
liter	<code>\L</code>	L	decibel	<code>\dB</code>	dB
hectoliter	<code>\hL</code>	hL			

Unités saisies *via* des commandes

Méthode supportant la création de raccourcis

Formation
L^AT_EX

D. Brouzé

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Attention!

Unités saisies *via* des commandes : bien sûr abrégables

Syntaxe

```
\DeclareSIUnit[⟨options⟩]{⟨unité⟩}{⟨symbole⟩}
```

Remarque

`\DeclareSIUnit` : analogue à `\NewDocumentCommand`¹

1. Mais spécialisée dans les nouvelles unités

Unités saisies *via* des commandes

Méthode supportant la création de raccourcis : exemple

Formation
L^AT_EX

D. Brouzé

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres
Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Exemple

Code source

```
\DeclareSIUnit{\kmh}{\km\per\hour}
```

1 Je cours à `\qty{12}{\kmh}`.

Résultat

Je cours à 12 km h⁻¹.

Attention!

Avec les **macros personnelles**, on peut :

- **gagner** encore plus de **temps**
- et surtout **séparer fond et forme**

Exemple

Code source

```
\DeclareSIUnit{\kmh}{\km\per\hour}
```

```
1 \begin{enumerate}
2 \item Je cours à \qty{12}{\kmh}. % (Pff, long !)
3 \item Puis je marche à \qty{5}{\kmh}. % (Pff, long !)
4 \item Et enfin je dors à \qty{0}{\kmh}. % (Pff, long !)
5 \end{enumerate}
```

Résultat

- ① Je cours à 12 km h⁻¹.
- ② Puis je marche à 5 km h⁻¹.
- ③ Et enfin je dors à 0 km h⁻¹.

Exemple

Code source

```
\DeclareSIUnit{\kmh}{\km\per\hour}
\NewDocumentCommand{\speed}{ m }{\qty{#1}{\kmh}}

1 \begin{enumerate}
2 \item Je cours à \speed{12}. % (Ah... court !)
3 \item Puis je marche à \speed{5}. % (Ah... court !)
4 \item Et enfin je dors à \speed{0}. % (Ah... court !)
5 \end{enumerate}
```

Résultat

- ① Je cours à 12 km h⁻¹.
- ② Puis je marche à 5 km h⁻¹.
- ③ Et enfin je dors à 0 km h⁻¹.

Exemple

Code source

```
\NewDocumentCommand{\puis}{ m }{\qty{#1}{\kW}}
\NewDocumentCommand{\tmp}{ m }{\qty{#1}{\celsius}}
```

- 1 Grâce à ma chaudière d'une puissance de `\puis{500}`,
- 2 il fait toujours `\tmp{140}` chez moi !

Résultat

Grâce à ma chaudière d'une puissance de 500 kW, il fait toujours 140 °C chez moi!

Unités saisies *via* des commandes

Puissances : -1 (« par »)

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Syntaxe (« par »)

`\per`

Format de « par » modifiable au moyen de l'option `per-mode` :

Syntaxe

`\sisetup{per-mode=<mode>}`

où `<mode>` peut valoir :

`reciprocal`¹ : puissance (-1)

`symbol` : « slash »

`fraction` : « vraie » fraction

1. Valeur par défaut

Exemple

Code source

```
\DeclareSIUnit{\kmh}{\km\per\hour}
\NewDocumentCommand{\speed}{ m }{\qty{#1}{\kmh}}
```

```
1 \begin{enumerate}
2 \item Je cours à \speed{12}.
3 \item \sisetup{per-mode=symbol} Je marche à \speed{5}.
4 \item \sisetup{per-mode=fraction} Je dors à \speed{0}.
5 \end{enumerate}
```

Résultat

- ① Je cours à 12 km h^{-1} .
- ② Je marche à 5 km/h .
- ③ Je dors à $0 \frac{\text{km}}{\text{h}}$.

Unités saisies *via* des commandes

Puissances : -1 (« par »)

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres
Angles

Quantités

Listes, produits et
pages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Remarque

Exemple précédent = mauvais exemple car `\sisetup{...}` :

- à utiliser **en préambule** (**exclusivement**¹)
- de façon à avoir un **document homogène**

Attention (rappel)!

De manière générale, `\sisetup` : uniquement **en préambule**

1. Ou presque

Unités saisies *via* des commandes

Puissances 2, 3 et autres : plusieurs méthodes *équivalentes*

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Syntaxe (carré)

`\square` $\langle unité \rangle$ % avant
 $\langle unité \rangle$ `\squared` % après

Syntaxe (cube)

`\cubic` $\langle unité \rangle$ % avant
 $\langle unité \rangle$ `\cubed` % après

Syntaxe (autre)

`\raiseto` $\{\langle nombre \rangle\} \langle unité \rangle$ % avant
 $\langle unité \rangle$ `\tothe` $\{\langle nombre \rangle\}$ % après

Unités saisies *via* des commandes

Puissances 2, 3 et autres : plusieurs méthodes (exemples)

Formation
L^AT_EX

D. Brouzé

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres
Angles

Quantités

Listes, produits et
pages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Code

Résultat

`$\qty{1}{\square\cm}` `=\qty{1}{\cm\squared}`\$ $1\text{ cm}^2 = 1\text{ cm}^2$

`$\qty{1}{\cubic\cm}` `=\qty{1}{\cm\cubed}`\$ $1\text{ cm}^3 = 1\text{ cm}^3$

`$\qty{1}{\raiseto{4}\cm}` `=\qty{1}{\cm\tothe{4}}`\$ $1\text{ cm}^4 = 1\text{ cm}^4$

Remarque (en passant)

`\qty` peut être employée en mode mathématique

Unités saisies *via* des commandes

Puissances 2, 3 et autres : avec des commandes **seulement**!

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres
Angles

Quantités

Listes, produits et
pages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Attention!

Unités *via* des commandes
⇒ Puissances *via* des commandes¹

OK `\qty{1}{\g\cubic\metre}` 1 g m³

OK `\qty{1}{\g\metre\cubed}` 1 g m³

Pas OK ~~`\qty{1}{\g\metre^3}`~~ ~~1 g m³~~

1. Pas « manuellement » au moyen du caractère réservé [^]

2 Écriture des nombres, angles, unités et quantités

- Nombres
- Angles
- Écriture des quantités
- **Listes, produits et plages de nombres et de quantités**
- Écriture des unités seulement
- Tableaux de nombres
- Unités binaires

Listes de nombres et de quantités

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Syntaxe (écriture d'une liste de nombres et de quantités)

```
\numlist[⟨options⟩]{⟨nb1⟩; ... ;⟨nbn⟩}
```

```
\qtylist[⟨options⟩]{⟨nb1⟩; ... ;⟨nbn⟩}{⟨unité⟩}
```

Exemple

Code source

```
1 \begin{itemize}
2 \item \numlist{10;30;45}
3 \item \qtylist{10;30;45}{\metre}
4 \end{itemize}
```

Résultat

- 10, 30 et 45
- 10 m, 30 m et 45 m

Produits de nombres et de quantités

Formation
L^AT_EX

D. BIRLOUÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Syntaxe (écriture d'un produit de nombres et de quantités)

`\numproduct[⟨options⟩]{⟨nb1⟩x...x⟨nbn⟩}`

`\qtyproduct[⟨options⟩]{⟨nb1⟩x...x⟨nbn⟩}{⟨unité⟩}`

Exemple

Code source

```
1 \begin{itemize}
2 \item \numproduct{2x2x2}
3 \item $\qtyproduct{2x2x2}{\metre}=\qty{8}{\metre\cubed}$
4 \end{itemize}
```

Résultat

- $2 \times 2 \times 2$
- $2\text{ m} \times 2\text{ m} \times 2\text{ m} = 8\text{ m}^3$

Produits de nombres et de quantités

Séparateur : attention !

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Attention !

Séparateur pour les produits : **lettre** « x », pas ~~« x »~~

Plages de nombres et de quantités

Formation
L^AT_EX

D. BRIZOUÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Syntaxe (écriture d'une plage de nombres et de quantités)

```
\numrange[⟨options⟩]{⟨nb début⟩}{⟨nb fin⟩}
\qtyrange[⟨options⟩]{⟨nb début⟩}{⟨nb fin⟩}{⟨unité⟩}
```

Exemple

Code source

```
1 \begin{itemize}
2 \item \numrange{10}{45}
3 \item \qtyrange{10}{45}{\metre}
4 \end{itemize}
```

Résultat

- 10 à 45
- 10 m à 45 m

2 Écriture des nombres, angles, unités et quantités

- Nombres
- Angles
- Écriture des quantités
- Listes, produits et plages de nombres et de quantités
- **Écriture des unités seulement**
- Tableaux de nombres
- Unités binaires

Syntaxe (écriture d'une unité seule)

```
\unit[⟨options⟩]{⟨unité⟩}
```

Exemple

Code source

```
1 Distance exprimée :
2 \begin{itemize}
3 \item en \unit{\um},
4 \item pas en \unit{\kg},
5 \item ni en \unit{\celsius}.
6 \end{itemize}
```

Résultat

Distance exprimée :

- en μm ,
- pas en kg,
- ni en $^{\circ}\text{C}$.

Attention (ancienne syntaxe)!

À partir de `siunitx` v. 3.0.0¹, syntaxe :

obsolète : `\si`²

nouvelle : `\unit`

-
1. Sortie le 17 mai 2021
 2. Mais toutefois encore acceptée

Attention!

Ne pas confondre les commandes pour l'écriture des :

quantités : `\qty{<nombre>}{<unité>}`

unités : `\unit{<unité>}`

Remarque

Les multiples des unités sont des puissances de 10

Préfixe	Valeur	Symbole	Macro
deci	10^{-1}	d	<code>\deci</code>
centi	10^{-2}	c	<code>\centi</code>
milli	10^{-3}	m	<code>\milli</code>
micro	10^{-6}	μ	<code>\micro</code>
nano	10^{-9}	n	<code>\nano</code>
pico	10^{-12}	p	<code>\pico</code>
femto	10^{-15}	f	<code>\femto</code>
atto	10^{-18}	a	<code>\atto</code>
zepto	10^{-21}	z	<code>\zepto</code>
yocto	10^{-24}	y	<code>\yocto</code>

Préfixe	Valeur	Symbole	Macro
déca	10^1	da	<code>\deca</code>
hecto	10^2	h	<code>\hecto</code>
kilo	10^3	k	<code>\kilo</code>
méga	10^6	M	<code>\mega</code>
giga	10^9	G	<code>\giga</code>
téra	10^{12}	T	<code>\tera</code>
péta	10^{15}	P	<code>\peta</code>
exa	10^{18}	E	<code>\exa</code>
zetta	10^{21}	Z	<code>\zetta</code>
yotta	10^{24}	Y	<code>\yotta</code>

2 Écriture des nombres, angles, unités et quantités

- Nombres
- Angles
- Écriture des quantités
- Listes, produits et plages de nombres et de quantités
- Écriture des unités seulement
- **Tableaux de nombres**
- Unités binaires

Exemple

Code source

```
1 \begin{tblr}{
2   hline{1,2,Z}={},vlines,
3   colspec={r}
4 }
5 Valeurs \\
6 3876 \\
7 2.345 \\
8 3423.4 \\
9 56.7835 \\
10 -90.473 \\
11 \end{tblr}
```

Résultat

Valeurs
3876
2.345
3423.4
56.7835
-90.473

Exemple

Code source

```
1 \begin{tblr}{
2   hline{1,2,Z}={},vlines,
3   colspec={c}
4 }
5 Valeurs \\
6 3876 \\
7 2.345 \\
8 3423.4 \\
9 56.7835 \\
10 -90.473 \\
11 \end{tblr}
```

Résultat

Valeurs
3876
2.345
3423.4
56.7835
-90.473

Exemple

Code source

```
1 \begin{tblr}{
2   hline{1,2,Z}={},vlines,
3   colspec={l}
4 }
5 Valeurs \\
6 3876 \\
7 2.345 \\
8 3423.4 \\
9 56.7835 \\
10 -90.473 \\
11 \end{tblr}
```

Résultat

Valeurs
3876
2.345
3423.4
56.7835
-90.473

Tableaux de nombres

Se soucier de leur lisibilité : simple avec le package `siunitx`

Formation
L^AT_EX

D. Brouzé

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres

Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Exemple

Code source

```
\usepackage{tabulararray}
\UseTblrLibrary{siunitx}

1 \begin{tblr}{
2   hline{1,2,Z}={},vlines,
3   colspec={S}
4 }
5 {Valeurs} \\
6 3876      \\
7 2.345     \\
8 3423.4    \\
9 56.7835   \\
10 -90.473  \\
11 \end{tblr}
```

Résultat

Valeurs
3876
2,345
3423,4
56,7835
-90,473

Remarque

- **S** : nouveau spécificateur de colonne de tableaux¹
- Dans une colonne de type **S**, **nombres** automatiquement :
 - alignés verticalement sur leur **séparateur décimal**
 - en argument de la commande `\num`

Exemple (`\num` appliquée aux entrées des colonnes de type S)

Code source

```
\usepackage{tabularray}
\UseTblrLibrary{siunitx}
\sisetup{separate-uncertainty}
```

```
1 \begin{tblr}{\hlines,\vlines,colspec={S}}
2   1.23e4  \\\
3   1.23(4) \\\
4 \end{tblr}
```

Résultat

$1,23 \times 10^4$
$1,23 \pm 0,04$

1. Fourni par **siunitx** donc \Rightarrow **siunitx** chargé

Exemple

Code source

```
\usepackage{xcolor,tabulararray}
\UseTblrLibrary{siunitx}

1 \sisetup{negative-color=red}
2 \begin{tblr}{
3   hline{1,2,Z}={},vlines,
4   colspec={S}
5 }
6   {Valeurs} \\
7   3876      \\
8   2.345     \\
9   3423.4    \\
10  56.7835   \\
11  -90.473   \\
12 \end{tblr}
```

Résultat

Valeurs
3876
2,345
3423,4
56,7835
-90,473

Tableaux de nombres : package `siunitx`

Entrées non numériques à protéger

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres
Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

Code source

```
\usepackage{xcolor,tabularray}
\UseTblrLibrary{siunitx}

1 \begin{tblr}{
2   hline{1,2,Z}={},vlines,
3   colspec={S}
4   }
5   {Valeurs} \\
6   3876      \\
7   3876      \\
8   [...]
9 \end{tblr}
```

Attention!

Entrées de tableau ≠ nombres : à « protéger » par des `{}`

2 Écriture des nombres, angles, unités et quantités

- Nombres
- Angles
- Écriture des quantités
- Listes, produits et plages de nombres et de quantités
- Écriture des unités seulement
- Tableaux de nombres
- Unités binaires

Unités binaires

Utiles aux informaticiens (et aussi aux autres!)

Formation
LATEX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Nombres
Angles

Quantités

Listes, produits et
plages

Unités seules

Tableaux de
nombres

Unités binaires

Listings

bit : chiffre binaire¹, noté « bit »²

byte : 1 B = 8 bit³, noté « B »

Remarque

Capacité de mémoire informatique : en général exprimée

- en *bytes*
- pas ~~en bits~~

Attention!

Unités binaires avec **siunitx** \Rightarrow option **binary-units**

-
1. C'est-à-dire valant 0 ou 1
 2. Abréviation de *binary digit*
 3. Sauf cas exceptionnels

Définition (octet)

Un **octet** :

- est **noté** « o »
- **désigne** 8 bits : $1\text{ o} = 8\text{ bit} = 1\text{ B}$

Remarque

L'octet n'est pas ~~prévu~~ par **siunitx**¹

Mais on peut déclarer une nouvelle unité pour lui :

Code source

```
\DeclareSIUnit{\octet}{o}
```

1. Car n'est pas une unité du si

Exemple

Code source

```
\DeclareSIUnit{\octet}{o}
\sisetup{binary-units,per-mode=symbol}
```

- 1 Le débit d'une ligne ADSL, annoncé à `\og{100}~mégas\fg{}`
- 2 ,
- 3 est en fait de `\qty{100}{\mega\bit\per\second}` donc de
- 4 `\frac{1}{8}\times\qty{100}{\mega\octet\per\second}`,
- 5 c'est-à-dire de `\qty{12.5}{\mega\octet\per\second}`.

Résultat

Le débit d'une ligne ADSL, annoncé à « 100 mégas », est en fait de 100 Mbit/s donc de $\frac{1}{8} \times 100 \text{ Mo/s}$, c'est-à-dire de 12,5 Mo/s.

Multiples des unités binaires : à exprimer¹ en puissances

- non pas ~~de 10~~
- mais de 2

Préfixe	Valeur	Symbole	Macro
kilo binaire	2^{10}	Ki	\kibi
méga binaire	2^{20}	Mi	\mebi
giga binaire	2^{30}	Gi	\gibi
téra binaire	2^{40}	Ti	\tebi
péta binaire	2^{50}	Pi	\pebi
exa binaire	2^{60}	Ei	\exbi
zetta binaire	2^{70}	Zi	\zebi
yotta binaire	2^{80}	Yi	\yobi

1. Pour être conforme au Système International d'Unités

Exemple

Code source

```
\sisetup{binary-units}
```

```
1 $\qty{1}{\mebi\byte}\neq\qty{1}{\mega\byte}$ car :
2 \begin{align*}
3 \qty{1}{\mebi\byte} &= \qty{1048576}{\byte} \\
4 \qty{1}{\mega\byte} &= \qty{1000000}{\byte} \\
5 \end{align*}
```

Résultat

1 MiB \neq 1 MB car :

1 MiB = 1 048 576 B

1 MB = 1 000 000 B

- 1 Gestion de documents longs
- 2 Écriture des nombres, angles, unités et quantités
- 3 Mise en forme de listings informatiques

Parmi les packages les plus aboutis : *listings*¹

Attention!

listings : à charger *après babel*

Remarque

Dans la suite, *listings* supposé chargé²

Code source

```
\usepackage{listings} % (!) Après `babel'
```

1. D'autres (p. ex. *minted*) sont plus puissants mais moins immédiats
2. De même pour *xcolor*, le cas échéant

```
1 # Calcul de la factorielle en langage Python
2 def factorielle(x):
3     if x < 2:
4         return 1
5     else:
6         return x * factorielle(x-1)
7 str(5) + "!_=_ " + str(factorielle(5))
```


- ❶ Mise en relief automatique
 - des mots-clés
 - des commentaires
- ❷ Reconnaissance des chaînes de caractères¹
- ❸ Possibilité de numérotation des lignes
- ❹ Possibilité de légende et de cadre
- ❺ Nombreux langages et dialectes reconnus :
 - orientés math. : Gnuplot, Mathematica, MuPad, R, S, SAS
 - orientés sciences : Matlab, octave, Scilab
 - orientés programmation : bash, C, C++, Fortran, Java, Pascal, Python, Perl, SQL, XML, etc.
 - généralistes : L^AT_EX, Ada, HTML, PHP, etc.
- ❻ Personnalisation très poussée

1. Autrement dit, des *strings*

- 3 Mise en forme de listings informatiques
 - Insertion de listings
 - Fragments de code
 - Fonctionnalités diverses
 - Accents dans les listings
 - Exemples de quelques fonctionnalités

- 3 Mise en forme de listings informatiques
 - Insertion de listings
 - Insertion directe
 - Insertion par importation de fichier
 - Fragments de code
 - Fonctionnalités diverses
 - Accents dans les listings
 - Exemples de quelques fonctionnalités

Insertion directe d'un listing

Formation
L^AT_EX

D. BRIOUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Insertion de listings

Insertion directe

Importation de
fichier

Fragments de code

Fonctionnalités
diverses

Accents dans les
listings

Exemples de
quelques
fonctionnalités

Syntaxe (insertion directe d'un listing)

```
\begin{lstlisting}  
⟨listing informatique⟩  
\end{lstlisting}
```

Syntaxe (insertion directe d'un listing)

```
\begin{lstlisting}[⟨options⟩]  
⟨listing informatique⟩  
\end{lstlisting}
```

Exemple

Code source

```
1 \begin{lstlisting}[language=Python]
2 # Calcul de la factorielle
3 def factorielle(x):
4     if x < 2:
5         return 1
6     else:
7         return x * factorielle(x-1)
8 str(5) + "! = " + str(factorielle(5))
9 \end{lstlisting}
```

Résultat

```
1 # Calcul de la factorielle
2 def factorielle (x):
3     if x < 2 :
4         return 1
5     else:
6         return x * factorielle (x-1)
7 str(5) + "!_=_ " + str( factorielle (5))
```

Automatiquement :

mots clés du langage : en relief (gras)

commentaires : en relief (italique)

espaces¹ : mis en évidence ($_$)

caractères réservés de L^AT_EX : pas interprétés

retours à la ligne : restitués tels quels

1. Dans les chaînes de caractères

Des *options* peuvent être :

- passées en argument optionnel de **lstlisting**

Syntaxe

```
\begin{lstlisting}[options]
...
\end{lstlisting}
```

- déclarées de façon (semi-)globale¹ au moyen de :

Syntaxe

```
\lstset{options}
```

1. Mieux!

Ces *options* permettent de **spécifier** :

- le **langage** sous-jacent
- la **mise en forme** :
 - générale
 - des mots clés
 - des commentaires
 - des chaînes de caractères
 - etc.
- etc.

Exemple

Code source

```
1 \lstset{language=Python}
2 \begin{lstlisting}
3 # Calcul de la factorielle
4 def factorielle(x):
5     if x < 2:
6         return 1
7     else:
8         return x * factorielle(x-1)
9 str(5) + "!= " + str(factorielle(5))
10 \end{lstlisting}
```

Résultat

```
1 # Calcul de la factorielle
2 def factorielle (x):
3     if x < 2 :
4         return 1
5     else:
6         return x * factorielle (x-1)
7 str(5) + "!= " + str( factorielle (5))
```

Exemple

Code source

```
1 \lstset{language=Python,basicstyle=\ttfamily}
2 \begin{lstlisting}
3 # Calcul de la factorielle
4 def factorielle(x):
5     if x < 2:
6         return 1
7     else:
8         return x * factorielle(x-1)
9 str(5) + "!= " + str(factorielle(5))
10 \end{lstlisting}
```

Résultat

```
1 # Calcul de la factorielle
2 def factorielle(x):
3     if x < 2:
4         return 1
5     else:
6         return x * factorielle(x-1)
7 str(5) + "!= " + str(factorielle(5))
```

Réglage minimum conseillé

Formation
L^AT_EX

D. BRUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Insertion de listings

Insertion directe

Importation de
fichier

Fragments de code

Fonctionnalités
diverses

Accents dans les
listings

Exemples de
quelques
fonctionnalités

Attention!

Option `basicstyle=\ttfamily` très fortement conseillée

Dans la suite, on suppose systématiquement chargé

Code source

```
1 \lstset{language=Python,basicstyle=\ttfamily}
```

Remarque

D'autres exemples de mise en forme sont vus plus loin

- 3 Mise en forme de listings informatiques
 - Insertion de listings
 - Insertion directe
 - Insertion par importation de fichier
 - Fragments de code
 - Fonctionnalités diverses
 - Accents dans les listings
 - Exemples de quelques fonctionnalités

Insertion d'un listing

Par importation d'un fichier

Formation
L^AT_EX

D. Birouzé

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Insertion de listings

Insertion directe

Importation de
fichier

Fragments de code

Fonctionnalités
diverses

Accents dans les
listings

Exemples de
quelques
fonctionnalités

Autre moyen d'insérer un listing :

- ① **stocker** son code dans un *⟨fichier annexe⟩*
- ② **importer** ce *⟨fichier annexe⟩* au moyen de¹ :

Syntaxe

```
\lstinputlisting[⟨options⟩]{⟨fichier annexe⟩}
```

Attention!

Méthode à privilégier pour éviter les soucis de maintenance

1. Analogue à `\input`, mais spécialisée dans l'importation de listings

Dans la suite, on considère un **fichier annexe** :

- nommé **facto.py**
- **stockant** le **code** Python précédent :

```
# Calcul de la factorielle en langage Python
def factorielle(x):
    if x < 2:
        return 1
    else:
        return x * factorielle(x-1)
str(5) + "! = " + str(factorielle(5))
```

- avec toujours les réglages :

Code source

```
1 \lstset{language=Python,basicstyle=\ttfamily}
```

Exemple : importation d'un fichier

On peut alors utiliser :

Exemple

Code source

```
1 \lstinputlisting{facto.py}
```

Résultat

```
1 # Calcul de la factorielle en langage Python
2 def factorielle(x):
3     if x < 2:
4         return 1
5     else:
6         return x * factorielle(x-1)
7 str(5) + "!_=_ " + str(factorielle(5))
```

Code source

```
1 \lstset{keywordstyle = \color{magenta},
2     keywordstyle = [2]\color{orange},
3     commentstyle = \color{gray}\itshape,
4     stringstyle = \color{cyan}}
5 \lstinputlisting{facto.py}
```

Résultat

```
1 # Calcul de la factorielle en langage Python
2 def factorielle(x):
3     if x < 2:
4         return 1
5     else:
6         return x * factorielle(x-1)
7 str(5) + "!_=_ " + str(factorielle(5))
```


Attention!

Mise en forme d'un listing à configurer par le biais :

- soit de **basculés**
- soit de commandes à **argument unique**, p. ex. :

Code source

```
1 \lstset{keywordstyle=\fbox}
```

3 Mise en forme de listings informatiques

- Insertion de listings
- **Fragments de code**
- Fonctionnalités diverses
- Accents dans les listings
- Exemples de quelques fonctionnalités

Remarque

Il est souvent nécessaire :

- d'insérer des **fragments de code** informatique¹
- **dans** des paragraphes de **texte ordinaire**

Exemple

Résultat

Le mot clé **def** définit une fonction et le mot clé **return** retourne une valeur. Les commentaires sont introduits par le caractère #.

1. Mis en forme

Fragments de code dans du texte ordinaire

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Listings
Insertion de listings

Fragments de code

Fonctionnalités
diverses

Accents dans les
listings

Exemples de
quelques
fonctionnalités

Ceci peut se faire au moyen de la commande `\lstinline` :

Syntaxe

```
\lstinline<caractère><frag. code><caractère>
```

où *<caractère>* est quelconque à condition d'être

- **unique**
- **identique avant/après** le *<frag. code>*
- **absent** du *<frag. code>*
- **≠** des caractères réservés de T_EX

Remarque

Des *<options>* peuvent être spécifiées :

```
\lstinline[<options>]<carac.><frag. code><carac.>
```

Exemple

Code source

```
1 Le mot clé \lstinline|def| définit une fonction et
2 le mot clé \lstinline|return| retourne une valeur.
3 Les commentaires sont introduits par le caractère
4 \lstinline|#|.
```

Résultat

Le mot clé **def** définit une fonction et le mot clé **return** retourne une valeur. Les commentaires sont introduits par le caractère #.

Exemple

Code source

```
1 Le mot clé \lstinline|def| définit une fonction et
2 le mot clé \lstinline|return| retourne une valeur.
3 Les commentaires sont introduits par le caractère
4 \lstinline[commentstyle={}]|#|.
```

Résultat

Le mot clé **def** définit une fonction et le mot clé **return** retourne une valeur. Les commentaires sont introduits par le caractère #.

Remarque

Caractères délimitant le fragment : **variables**

Exemple

Code source

```
1 Les mots clés  
2 \lstinline|return| et  
3 \lstinline!return!  
4 sont les mêmes.
```

Résultat

Les mots clés **return** et **return** sont les mêmes.

Remarque

Pour insérer des fragments de code :

- systématiquement commande `\lstinline`?
- Non : cf. section « Usage avancé »¹

1. Disponible le cas échéant dans le *cours plus complet sur les listings* 133

- 3 Mise en forme de listings informatiques
 - Insertion de listings
 - Fragments de code
 - **Fonctionnalités diverses**
 - Accents dans les listings
 - Exemples de quelques fonctionnalités

Exemple : numérotation et cadre

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Insertion de listings
Fragments de code

Fonctionnalités
diverses

Accents dans les
listings

Exemples de
quelques
fonctionnalités

Code source

```
1 \lstset{numbers=left,frame=single}%
2 %
3 Voici un listing encadré,                joli.
4 \lstinputlisting{facto.py}
```

Résultat

Voici un listing encadré, joli.

```
1 # Calcul de la factorielle en langage Python
2 def factorielle(x):
3     if x < 2:
4         return 1
5     else:
6         return x * factorielle(x-1)
7 str(5) + "!_=_ " + str(factorielle(5))
```

Exemple : cadre moins serré

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Insertion de listings

Fragments de code

Fonctionnalités
diverses

Accents dans les
listings

Exemples de
quelques
fonctionnalités

Code source

```
1 \lstset{numbers=left,frame=single,%
2     framesep=2pt,aboveskip=1ex}%
3 Voici un listing encadré, encore plus joli.
4 \lstinputlisting{facto.py}
```

Résultat

Voici un listing encadré, encore plus joli.

```
1 # Calcul de la factorielle en langage Python
2 def factorielle(x):
3     if x < 2:
4         return 1
5     else:
6         return x * factorielle(x-1)
7 str(5) + "!_=" + str(factorielle(5))
```

Exemple

Code source (extraction)

```

1 \lstset{basicstyle=\color{white}\ttfamily,numbers=left,
2   numberstyle=\color{red},backgroundcolor=\color{orange}}
3 %
4 Le code complet de notre programme est le suivant :
5 \lstinputlisting{facto.py} % tout
6 %
7 \lstset{numbers=none}
8 %
9 En ligne 1, on y introduit un commentaire :
10 \lstinputlisting[linenr={1-1}]{facto.py} % ligne 1
11 En lignes 2 à 6, on y définit une fonction calculant
12 la factorielle :
13 \lstinputlisting[linenr={2-6}]{facto.py} % lignes 2-6

```

Exemple (suite)

Résultat

Le code complet de notre programme est le suivant :

```
1 # Calcul de la factorielle en langage Python
2 def factorielle(x):
3     if x < 2:
4         return 1
5     else:
6         return x * factorielle(x-1)
7 str(5) + "!_=" + str(factorielle(5))
```

En ligne 1, on y introduit un commentaire :

```
# Calcul de la factorielle en langage Python
```

En lignes 2 à 6, on y définit une fonction calculant la factorielle :

```
def factorielle(x):
    if x < 2:
        return 1
    else:
        return x * factorielle(x-1)
```

- 3 Mise en forme de listings informatiques
 - Insertion de listings
 - Fragments de code
 - Fonctionnalités diverses
 - **Accents dans les listings**
 - Exemples de quelques fonctionnalités

Caractères accentués dans les listings :

- parfois inévitables
- notamment dans les commentaires

Exemple

Code source

```

1 \begin{lstlisting}
2 # Calcul de la factorielle par récursivité
3 def factorielle(x):
4     if x < 2:
5         return 1
6     else:
7         return x * factorielle(x-1)
8 str(5) + "! = " + str(factorielle(5))
9 \end{lstlisting}

```

Attention!

Pour des listings :

- comportant des caractères accentués
- avec un codage d'entrée en UTF-8¹

nécessaire² :

- 1 package listings → package listingsutf8
- 2 option inputencoding=utf8/latin1
- 3 se contenter de \lstinputlisting³

1. Recommandé

2. Avec L^AT_EX et pdfL^AT_EX (pas avec X_YL^AT_EX et LuaL^AT_EX)

3. \lstinline et environnement lstlisting inutilisables

Caractères accentués dans les listings

UTF-8 : attention ! Précautions à prendre (résumé)

Formation
L^AT_EX

D. BIROUZÉ

Longs
documents

Nombres,
angles,
quantités

Listings

Insertion de listings

Fragments de code

Fonctionnalités
diverses

Accents dans les
listings

Exemples de
quelques
fonctionnalités

Syntaxe

```
\usepackage{listingsutf8}
```

```
\lstset{%
```

```
    inputencoding=utf8/latin1,
```

```
    <autres options>
```

```
}
```

```
\lstinputlisting{<fichier contenant des accents>}
```

- 3 Mise en forme de listings informatiques
 - Insertion de listings
 - Fragments de code
 - Fonctionnalités diverses
 - Accents dans les listings
 - Exemples de quelques fonctionnalités

Code source (exemples de quelques fonctionnalités)

```
\usepackage{graphicx,xcolor,listings}
\everymath{\color{blue}}
\lstset{language=C++,basicstyle=\ttfamily,keywordstyle=\color{magenta},framerule=0.7pt,numbers=left,
stepnumber=2,commentstyle=\color{gray},frame=tb,rulecolor=\color{green},escapechar=",mathescape=true}
```

```
1 \begin{lstlisting}[caption=Calcul de la factorielle en C++,label=facto]
2 double fact(int n)
3 {
4     double f = 1;
5     while (n >= 1) f *= n--;
6     return f;"\label{coucou}"
7 }
8 // OK, mais comment calculer la factorielle de, p. ex.,  $\frac{2}{3}$  ?
9 // Pour ce faire, on dispose heureusement de la fonction
10 //  $\Gamma(z) = \int_0^{\infty} t^{z-1} e^{-t} dt$ ,  $\Gamma(d) = (d-1)!$ 
11 // Mais ma parole, il y a un
12 // "\par\centering\includegraphics[height=2cm]{tiger}\par"
13 // dans ce listing !
14 // "\rmfamily\fbbox{Coucou les amis, je suis dans \LaTeX{}}!"
15 \end{lstlisting}
16 Le listing~\ref{facto} est instructif, surtout sa ligne~\ref{coucou}.
```

Listing 1 - Calcul de la factorielle en C++

```
1 double fact(int n)
2 {
3     double f = 1;
4     while (n >= 1) f *= n--;
5     return f;
6 }
7 // OK, mais comment calculer la factorielle de, p. ex.,  $\frac{2}{3}$  ?
8 // Pour ce faire, on dispose heureusement de la fonction
9 //  $\Gamma: z \mapsto \int_0^{\infty} t^{z-1} e^{-t} dt$ .
```

```
// Mais ma parole, il y a un
11 //
```



```
13 // dans ce listing !
14 // "\rmfamily\fbbox{Coucou les amis, je suis dans \LaTeX{}}!"
```

Le listing 1 est instructif, surtout sa ligne 5.