

Retour sur les erreurs fréquentes rencontrées dans les devoirs

12.1 Problèmes de polices

Lorsqu'on utilise un des packages suivant :

```
\usepackage{fourier}
\usepackage[utopia]{mathdesign}
\usepackage[charter]{mathdesign}
\usepackage[garamond]{mathdesign}
```

il peut y avoir des problèmes de polices avec les styles `\texttt` et `\textsf`. Plus précisément, si on zoom beaucoup, voici ce que l'on voit :



Ce problème n'apparaît pas toujours (ça dépend de l'installation), mais est gênant lorsque c'est le cas. Il y a deux façon de résoudre le problème. La première est d'installer le package `cm-super` (d'utilisation automatique) dans le MikTeX Package Manager (Menu Démarrer > Tous les programmes > MikTeX 2.8 > Maintenance (Admin) > Package Manager (Admin)). La plus robuste (c'est-à-dire qui ne dépend pas de l'installation sur laquelle on compile) est de charger le package `lmodern` juste avant. Par exemple pour utiliser `fourier`, on fera :

```
\usepackage{lmodern}
\usepackage{fourier}
```

et pour utiliser `mathdesign/garamond` :

```
\usepackage{lmodern}
\usepackage[garamond]{mathdesign}
```

Rappelons au sujet des polices qu'il ne faut jamais utiliser autre chose que les packages décrits dans l'aide-mémoire. Ce sont les seuls packages qui sont complets et redéfinissent à la fois toutes les polices de texte et de maths. Notamment, ne jamais utiliser les packages `times` ou `charter` (par exemple).

Pour certains des packages, il faut faire attention à l'ordre de chargement. Par exemple, le package `txfonts` doit être chargé *après* les packages `amsmath`, `amssymb` et `amsthm`. Autre exemple, lorsqu'on utilise l'un des packages `mathdesign`, ne pas charger `amssymb`, c'est redondant (il y a d'ailleurs un warning à ce sujet dans le fichier `.log`).

12.2 Caractères ambigus

Il y a un certain nombre de caractères ambigus avec LaTeX : leur apparence est exactement la même, mais ils ne jouent pas le même rôle et donc ne sont pas interchangeables (notamment au niveau de l'espacement). Par exemple, dans les deux formules « $d | n$ » et « $|x|$ », il y a trois barres verticales qui ont chacune une signification différente et donc doivent être tapées différemment pour obtenir un espacement correct. Voici un petit panorama des caractères ayant posé des problèmes à certains d'entre vous.

Barre verticale. Elle existe sous les formes `|`, `\vert`, `\lvert`, `\rvert` et `\mid`. Voici un exemple d'utilisation de chacune de ces commandes.

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
valeur absolue	$ -x $	<code>\lvert -x \rvert</code>
divise	$d n$	<code>d \mid n</code>
tel que	$\{x \sin x = 0\}$	<code>\{x \mid \sin x = 0\}</code>
restreint à	$f _F$	<code>f _F</code>
pris en	$\left. \frac{\partial f}{\partial x} \right _{(x,y)=0}$	<code>\left. [...] \right _{(x,y)=0}</code>

Barre verticale double. Elle existe sous les formes `\Vert` (ne pas utiliser `||`), `\lVert`, `\rVert` et `\parallel`. Voici un exemple d'utilisation de chacune de ces commandes.

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
norme	$\ -x \ $	<code>\lVert -x \rVert</code>
divise exactement	$p^2 \parallel n$	<code>p^2 \parallel n</code>
parallèle à	$(AB) \parallel (CD)$	<code>(AB) \parallel (CD)</code>

Deux points. Elle existe sous les formes `:` et `\colon`. Voici des exemples d'utilisation de chacune de ces commandes.

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
deux points	$f: X \rightarrow Y$	<code>f \colon X \to Y</code>
	$C: x^2 + y^2 = 1$	<code>\mathcal{C} \colon x^2+y^2=1</code>
tel que	$\{x: \sin x = 0\}$	<code>\{x : \sin x = 0\}</code>
égal par définition	$A := 3$	<code>A \coloneqq 3</code>

(La commande `\coloneqq` nécessite le package `mathtools`.) Dans certains cas, il faut faire l'espacement manuellement ; dans ces cas-là, il est bien évident qu'il est obligatoire de faire une macro pour couvrir ces cas. Voici deux exemples.

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
indice ... dans	$[G: H]$	<code>[G\, \{:\}\, H]</code>
point projectif	$[x_1 : \dots : x_n]$	<code>[x_1\, \{:\}\dots\{:\}\, x_n]</code>
	$[1: -1: 0]$	<code>[1\, \{:\}\, \{-1\}\, \{:\}\, 0]</code>

Si on ne veut pas s'embêter avec ce genre de subtilités (notamment pour les points projectifs), on peut dans ces cas-là utiliser un simple `:` (c'est moins bien, mais ça reste acceptable).

Crochets. En typographie française, le crochet ouvrant peut être utilisé pour fermer une expression et vice-versa. Il faut donc, dans certains cas, forcer le type de crochet utilisé, notamment pour les intervalles. Voici des exemples ¹.

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
intervalle fermé fermé	$[a;b]$	<code>$\mathop{[}a\,;b\mathop{]}$</code>
intervalle ouvert fermé	$]a;b]$	<code>$\mathop{]}a\,;b\mathop{]}$</code>
intervalle fermé ouvert	$[a;b[$	<code>$\mathop{[}a\,;b\mathop{[}$</code>
intervalle ouvert ouvert	$]a;b[$	<code>$\mathop{]}a\,;b\mathop{[}$</code>

Définir des commandes pour les quatre types d'intervalles est indispensable ; en plus de permettre de régler les problèmes d'espacement, cela permet aussi de changer facilement la présentation (par exemple en mettant ou pas une espace fine avant le point-virgule ou en remplaçant le point-virgule par une virgule).

Barre contre-oblique. La barre contre-oblique a deux variantes, `\backslash` et `\setminus` qui ne s'utilisent pas dans le même contexte.

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
quotient à gauche de X par G	$G\backslash X$	<code>$G \backslash X$</code>
\mathbb{R} privé de $\{1\}$	$\mathbb{R} \setminus \{1\}$	<code>$\mathbb{R} \setminus \{1\}$</code>

Exercice 1. — En définissant des raccourcis judicieux, taper les formules suivantes :

$$\forall x \in \mathbb{R}, \quad x^2 - x - 2 > 0 \iff x \in]-\infty; -1[\cup]2; +\infty[$$

$$g: X \rightarrow Y = \{x \in X : \|f(x)\| > 0\}, \quad x \mapsto \frac{1}{f(x)}$$

Solution de l'exercice 1. — On rajoute dans le préambule les définitions suivantes :

```
\newcommand{\ensnb}[1]{\mathbb{#1}}
\newcommand{\R}{\ensnb{R}}

\newcommand{\norm}[1]{\left\lVert#1\right\rVert}

\newcommand{\intervalle}[2]{\mathop{[}#1\,;#2\mathop{]}}
\newcommand{\intervalleof}[2]{\mathop{]}#1\,;#2\mathop{]}}
\newcommand{\intervallefo}[2]{\mathop{[}#1\,;#2\mathop{[}}
\newcommand{\intervalleoo}[2]{\mathop{]}#1\,;#2\mathop{[}}

\newcommand{\enstq}[2]{\{#1:#2\}}
```

Voici le code des formules précédentes :

```
\begin{align*}
& \& \forall x \in \R, \quad \quad x^2-x-2 > 0 \iff x \in \intervalleoo{-\infty}{-1} \\
& \cup \intervalleoo{2}{+\infty} \quad \backslash \\
& \& g \colon X \to Y = \enstq{x \in X}{\norm{f(x)} > 0}, \quad \quad x \mapsto \\
& \frac{1}{f(x)} \\
\end{align*}
```

1. On a utilisé `\mathopen` et `\mathclose` partout simplement pour insister ; en fait, `\mathopen` est inutile avec `[` et `\mathclose` est inutile avec `]`.

12.3 Confusions les plus fréquentes

Certains caractères sont relativement proches (par exemple, $<$ et \langle ou \wedge et \wedge), mais n'ont pas la même utilisation. Il faut donc faire bien attention à ceux qu'on utilise.

Prime, seconde, tierce, etc. Il faut utiliser le caractère ' uniquement (répété le bon nombre de fois), pas ' ou " ou ".

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
incorrect	$f'(x)$	<code>\$f'(x)\$</code>
correct	$f'(x)$	<code>\$f'(x)\$</code>
incorrect	$f_j(x)$	<code>\$f''(x)\$</code>
incorrect	$f''(x)$	<code>\$f''(x)\$</code>
correct	$f''(x)$	<code>\$f''(x)\$</code>

Flèches. Ne pas confondre \rightarrow et \mapsto , elles n'ont pas la même signification.

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
incorrect	$f: \mathbb{R} \mapsto \mathbb{R}$	<code>\$f \colon \mathbb{R} \mapsto \mathbb{R}\$</code>
correct	$f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$	<code>\$f \colon \mathbb{R} \to \mathbb{R}\$</code>
incorrect	$f: x \rightarrow x^2$	<code>\$f \colon x \to x^2\$</code>
correct	$f: x \mapsto x^2$	<code>\$f \colon x \mapsto x^2\$</code>

Flèches doubles. Pour les implications et les flèches d'équivalence, penser à utiliser `\implies` et `\iff`.

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
incorrect	$A \Leftrightarrow B$	<code>\$A \Leftrightarrow B\$</code>
incorrect	$A \Longleftrightarrow B$	<code>\$A \Longleftrightarrow B\$</code>
correct	$A \iff B$	<code>\$A \iff B\$</code>
incorrect	$A \Rightarrow B$	<code>\$A \Rightarrow B\$</code>
incorrect	$A \Longrightarrow B$	<code>\$A \Longrightarrow B\$</code>
correct	$A \implies B$	<code>\$A \implies B\$</code>

Produit. Un produit ne se note pas avec un astérisque $*$ (qui s'utilise pour la convolution, par exemple), mais avec soit rien du tout, soit un point surélevé \cdot , soit une croix \times .

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
incorrect	$a * b$	<code>\$a * b\$</code>
correct	ab	<code>\$ab\$</code>
correct	$a \cdot b$	<code>\$a \cdot b\$</code>
correct	$a \times b$	<code>\$a \times b\$</code>

Crochets angulaires. Il ne faut surtout pas confondre $<$ et $>$ (qui s'utilisent uniquement pour « strictement plus grand/petit ») et `\langle` et `\rangle` qui peuvent s'utiliser pour des produits scalaires ou d'autres constructions similaires.

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
incorrect	$\langle \vec{u} \vec{v} \rangle$	<code>\$\langle \vec{u} \vec{v} \rangle\$</code>
correct	$\langle \vec{u} \vec{v} \rangle$	<code>\$\langle \vec{u} \mid \vec{v} \rangle\$</code>

Union. Faire attention, il y a deux symboles pour l'union : `\cup` et `\bigcup` qui n'ont pas du tout le même rôle. On utilise `\cup` pour faire l'union de deux ensembles.

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
incorrect	$A \bigcup B$	<code>\$A \bigcup B\$</code>
correct	$A \cup B$	<code>\$A \cup B\$</code>

On utilise `\bigcup` lorsqu'on fait une union indexée par une famille (comme on le ferait pour une somme ou un produit).

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
incorrect	$\bigcup_{i \in I} A_i$	<code>\$\$\bigcup_{i \in I} A_i\$</code>
correct	$\bigcup_{i \in I} A_i$	<code>\$\$\bigcup_{i \in I} A_i\$</code>
correct	$\bigcup_{i \in I} A_i$	<code>\$\$[\bigcup_{i \in I} A_i]\$</code>

La même chose vaut pour `\cap` (intersection), `\wedge`, `\vee`, `\oplus`, `\otimes`, etc. qui ont des variantes `\bigcap`, `\bigwedge`, etc.

Wedge. En plus de la confusion possible entre \wedge (`\wedge`) et \bigwedge (`\bigwedge`), on peut aussi confondre avec la lettre grecque majuscule Λ (Lambda) et surtout Λ (Lambda sans sérif).

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
incorrect	$\wedge = z\mathbb{Z} + w\mathbb{Z}$	<code>\$\$\wedge = z \mathbb{Z} + w \mathbb{Z}\$</code>
incorrect	$\bigwedge = z\mathbb{Z} + w\mathbb{Z}$	<code>\$\$\bigwedge = z \mathbb{Z} + w \mathbb{Z}\$</code>
incorrect	$\Lambda = z\mathbb{Z} + w\mathbb{Z}$	<code>\$\$\mathsf{\Lambda} = z \mathbb{Z} + w \mathbb{Z}\$</code>
correct	$\Lambda = z\mathbb{Z} + w\mathbb{Z}$	<code>\$\$\Lambda = z \mathbb{Z} + w \mathbb{Z}\$</code>

Petits et grand O. Pour faire un petit o (par exemple, $o(x)$) ou un grand O (par exemple, $O(x^2)$), on utilise les lettres o et O, pas des symboles comme \circ (`\circ`) ou \bigcirc (`\bigcirc`).

SIGNIFICATION	EXEMPLE	CODE
incorrect	$\bigcirc(\ln x)$	<code>\$\$\bigcirc(\ln x)\$</code>
correct	$O(\ln x)$	<code>\$\$O(\ln x)\$</code>
incorrect	$\circ(\sqrt{x})$	<code>\$\$\circ(\sqrt{x})\$</code>
correct	$o(\sqrt{x})$	<code>\$\$o(\sqrt{x})\$</code>

Exercice 2. — En définissant des raccourcis judicieux, taper les formules suivantes :

$$f'(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + O(x^4) \implies f(x) = x + o(x)$$

$\mathcal{E}(\mathbb{C}) \simeq \mathbb{C}/\Lambda$ est une courbe elliptique

$$\vec{w} = \vec{u} \wedge \vec{v} \quad \text{et donc} \quad \langle \vec{u}, \vec{w} \rangle = 0$$

$$]a_0; b_0[\cup \bigcup_{i=1}^r]a_i; b_i[\subset]a; b[$$

Solution de l'exercice 2. — Après s'être assuré d'avoir les définitions suivantes dans le préambule,

```
\newcommand{\ensnb}[1]{\mathbb{#1}}
\newcommand{\C}{\ensnb{C}}

\newcommand{\prodscal}[2]{\langle#1,#2\rangle}
```

```
\newcommand{\intervalle}[2]{\mathopen{[}#1\,;#2\mathclose{]}}
\newcommand{\intervalleof}[2]{\mathopen{]}#1\,;#2\mathclose{[}}
\newcommand{\intervallefo}[2]{\mathopen{[}#1\,;#2\mathclose{[}}
\newcommand{\intervalleoo}[2]{\mathopen{]}#1\,;#2\mathclose{]}}
```

```
\newcommand{\bigo}[1]{O{\left(#1\right)}}
\newcommand{\littleo}[1]{o{\left(#1\right)}}
```

le code des formules précédentes est :

```
\begin{align*}
& \& f'(x) = 1 + x + \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} + \bigo{x^4} \implies \\
& f(x) = x + \littleo{x} \\
& \& \mathcal{E}(\mathbb{C}) \simeq \mathbb{C}/\Lambda \quad \text{\text{est une courbe elliptique}} \\
& \& \vec{w} = \vec{u} \wedge \vec{v} \quad \text{\text{et donc}} \\
& \& \text{\text{prodscal}}\{\vec{u}\}\{\vec{w}\} = 0 \\
& \& \text{\text{intervalleoo}}\{a_0\}\{b_0\} \cup \bigcup_{i=1}^r \text{\text{intervalleoo}}\{a_i\}\{b_i\} \\
& \& \text{\text{subset}} \text{\text{intervalleoo}}\{a\}\{b\} \\
\end{align*}
```

12.4 Opérateurs

Il faut absolument utiliser la commande `\DeclareMathOperator` dès qu'on veut définir une commande du type `\cos`, `\min` ou `\sup`. Rappelons la syntaxe :

```
\DeclareMathOperator{\pgcd}{pgcd}
```

permet ensuite d'utiliser

```
\pgcd(a,b) \quad \text{pour obtenir} \quad \text{pgcd}(a,b).
```

Pour faire des opérateurs vectoriels surmontés d'une flèche, c'est un peu plus complexe :

```
\DeclareMathOperator{\rot}{\overrightarrow{\mathrm{rot}}}
```

permet ensuite d'utiliser

```
\vec{B} = \rot \vec{A} \quad \text{pour obtenir} \quad \vec{B} = \overrightarrow{\text{rot}} \vec{A}.
```

Si jamais on veut des opérateurs en gras, il suffit d'utiliser `\mathbf` :

```
\DeclareMathOperator{\cn}{\mathbf{cn}}
```

Cela permet ensuite d'utiliser

```
2 \cn u \quad \text{pour obtenir} \quad 2 \mathbf{cn} u.
```

Exercice 3. — En définissant des opérateurs appropriés, reproduire les formules suivantes.

a. $\text{pgcd}(a,b) \text{ppcm}(a,b) = ab$

g. $\text{Im } f = G/\ker f$

b. $\vec{E} = -\overrightarrow{\text{grad}} V$

h. $\cos \theta = \text{Re } e^{i\theta}$

c. $\text{div } \vec{B} = \vec{0}$

i. $(A \implies B) \equiv (\text{non } B \implies \text{non } A)$

d. $\text{ind } \gamma = 2i\pi$

j. $\text{Li } x = \int_0^x \frac{dt}{\ln t}$

e. $\text{Ind}_H^G \chi = \rho \oplus \eta$

k. $\text{sl}(\mathbb{R}) = [-1; 1]$

f. $F_n = \text{Vect}(e_1, \dots, e_n)$

l. $\mathbf{cn}^2 u + \mathbf{sn}^2 u = 1$

Solution de l'exercice 3. — Voici les définitions nécessaires, à mettre dans le préambule :

```

\DeclareMathOperator{\pgcd}{pgcd}
\DeclareMathOperator{\ppcm}{ppcm}
\DeclareMathOperator{\ind}{ind}
\DeclareMathOperator{\Ind}{Ind}
\DeclareMathOperator{\Vect}{Vect}
\DeclareMathOperator{\img}{Im}
\DeclareMathOperator{\Rpart}{Re}
\DeclareMathOperator{\non}{non}
\DeclareMathOperator{\Li}{Li}
\DeclareMathOperator{\sinl}{s1}
\DeclareMathOperator{\Div}{div}
\DeclareMathOperator{\rot}{\overrightarrow{\mathrm{rot}}}
\DeclareMathOperator{\grad}{\overrightarrow{\mathrm{grad}}}
\DeclareMathOperator{\sn}{\mathbf{sn}}
\DeclareMathOperator{\cn}{\mathbf{cn}}

\newcommand{\diff}{\, \mathrm{d}}
\newcommand{\intervalle}[2]{\mathopen{[}#1\,;#2\mathclose{]}}
\newcommand{\intervalleof}[2]{\mathopen{[}#1\,;#2\mathclose{]}}
\newcommand{\intervallefo}[2]{\mathopen{[}#1\,;#2\mathclose{[}}
\newcommand{\intervalleoo}[2]{\mathopen{[}#1\,;#2\mathclose{[}}
\newcommand{\ensnb}[1]{\mathbb{#1}}
\newcommand{\R}{\ensnb{R}}

```

Ensuite, voici comment on tape ces formules :

- a. $\pgcd(a,b) \ppcm(a,b) = ab$
- b. $\vec{E} = -\grad V$
- c. $\Div \vec{B} = \vec{0}$
- d. $\ind \gamma = 2i\pi$
- e. $\Ind_H^G \chi = \rho \oplus \eta$
- f. $F_n = \Vect(e_1, \dots, e_n)$
- g. $\img f = G/\ker f$
- h. $\cos \theta = \Rpart e^{i\theta}$
- i. $(A \implies B) \equiv (\non B \implies \non A)$
- j. $\displaystyle \Li x = \int_0^x \frac{\diff t}{\ln t}$
- k. $\sinl(\R) = \intervalle{-1}{1}$
- l. $\cn^2 u + \sn^2 u = 1$

12.5 Utilisation de ref

Lorsqu'on fait une référence grâce à `\ref` ou `\pageref`, il ne faut pas oublier de mettre le nom avant le `\ref`. Par exemple, le texte suivant ne veut rien dire (surtout s'il est imprimé) :

Comme on le sait d'après 567, on a ...

Si on regarde le code source, c'est déjà moins ambigu :

Comme on le sait d'après `\pageref{thm.principal}`, on a ...

Il aurait fallu taper

Comme on le sait d'après le théorème page-`\pageref{thm.principal}`, on a ...

ce qui donnerait

Comme on le sait d'après le théorème page 567, on a ...

Exercice 4. — Pour chacun des `\ref` suivants, corriger la syntaxe grammaticale pour que les phrases ait un sens.

Comme on le voit sur `\ref{fig.fonction}`, on peut utiliser `\ref{thm.TVI}` pour montrer `\ref{eq.signe}` ; on utilisera aussi ce genre de techniques à la `\pageref{section.TVI.complements}`.

Solution de l'exercice 4. — Voici le code source comme il devrait l'être :

Comme on le voit sur la figure-`\ref{fig.fonction}`, on peut utiliser le théorème-`\ref{thm.TVI}` pour montrer l'équation-`\eqref{eq.signe}` ; on utilisera aussi ce genre de techniques à la page-`\pageref{section.TVI.complements}`.

Bien noter l'utilisation de `\eqref` pour la référence au numéro d'équation.

12.6 Carré de fin de démonstration

Pour les démonstrations, on utilise l'environnement `{proof}` qui a l'avantage de mettre un carré à la fin de la démonstration pour bien marquer qu'elle est terminée. Dans certains cas, il faut placer manuellement le symbole grâce à `\qedhere`. Par exemple, dans

Démonstration. On a

$$A = B$$

□

le symbole est mal placé ; pour rectifier cela, on écrit

```
\begin{proof}
On a
\[A = B\qedhere\]
\end{proof}
```

ce qui donne

Démonstration. On a

$$A = B$$

□

Exercice 5. — Dans le code suivant, rectifier le placement des carrés de fin de démonstration là où il y a besoin (ne pas oublier de charger le package `amsthm`).

```

\begin{proof}
On distingue deux cas
\begin{description}
  \item[la fonction est positive] Dans ce cas, ...
  \item[la fonction prend des valeurs quelconques] Dans ce cas, on se ramène au
cas précédent en écrivant que  $f = f_+ - f_-$  ; les détails sont laissés au
lecteur.
\end{description}
\end{proof}

```

Solution de l'exercice 5. — Il faut mettre un `\qedhere` à la fin du dernier item :

```

\begin{proof}
On distingue deux cas
\begin{description}
  \item[la fonction est positive] Dans ce cas, ...
  \item[la fonction prend des valeurs quelconques] Dans ce cas, on se ramène au
cas précédent en écrivant que  $f = f_+ - f_-$  ; les détails sont laissés au
lecteur.\qedhere
\end{description}
\end{proof}

```

12.7 Enchaînements entre maths et texte

Quand on écrit des maths dans un bloc de texte, et qu'on veut mettre du texte, on utilise rarement `\text`, on sort plutôt du mode mathématiques. Par exemple, au lieu d'écrire

... on en déduit que $e^x = 1 \quad \text{puis} \quad x = 0$; ceci démontre le résultat voulu.

(remarquer qu'il vaudrait mieux écrire $e^x = 1 \quad \text{puis} \quad x = 0$ sinon il y a trop de blancs), on écrit plutôt

... on en déduit que $e^x = 1$ puis $x = 0$; ceci démontre le résultat voulu.

Si on contraire on est en mode mathématique hors-texte (c'est-à-dire dans un `\[...\]`), on utilisera `\text`. Par exemple, on écrira

Ainsi, on a

$$e^x = 1 \quad \text{puis} \quad x = 0.$$
Ceci démontre le résultat voulu.

Une dernière chose importante : il ne faut pas sauter de lignes arbitrairement avant ou après `\[...\]` ni essayer de centrer les formules à la main avec des horreurs du genre

```

\begin{center}\begin{equation}
A=B
\end{equation}\end{center}

```

on encore écrire

```

Ainsi, on a
\begin{center}

$$e^x = 1 \quad \text{puis} \quad x = 0.$$

\end{center}
Ceci démontre le résultat voulu.

```

ou même

Ainsi, on a

$$e^x = 1 \quad \text{puis} \quad x = 0.$$

Ceci démontre le résultat voulu.

Exercice 6. — Dans le code suivant, corriger toutes les erreurs relatives au mode mathématique.

Soit f une fonction définie par $f \colon X \rightarrow Y$, $x \mapsto f(x)$. On a

$$f(1) = 2$$

$$f(2) = 3$$

et $f(-x) = x$ d'où $f(-1) = 2$. Par ailleurs,

$$\begin{aligned} f(x^2) = x^4 \quad \text{d'où} \quad f(4) = 3^4 \\ f(x^3) = x^9 \quad \text{et donc} \quad f(9) = 12^4 \end{aligned}$$

Finalement, on a

$$\begin{aligned} f(\infty) = \pi \quad \text{et donc} \quad f(-\infty) = \pi, \end{aligned}$$

d'où le résultat.

Solution de l'exercice 6. — Voici le code corrigé :

```
Soit  $f$  une fonction définie par  $f \colon X \rightarrow Y$ ,  $x \mapsto f(x)$ . On a
\begin{gather*}
f(1) = 2 \\
f(2) = 3
\end{gather*}
et  $f(-x) = x$  d'où  $f(-1) = 2$ . Par ailleurs,
\begin{gather}
f(x^2) = x^4 \quad \text{d'où} \quad f(4) = 3^4 \quad \notag \\
f(x^3) = x^9 \quad \text{et donc} \quad f(9) = 12^4
\end{gather}
Finalement, on a
\begin{aligned}
f(\infty) = \pi \quad \text{et donc} \quad f(-\infty) = \pi,
\end{aligned}
d'où le résultat.
```

12.8 Tableaux : fusion de colonnes

La commande `\multicolumn` qui permet de fusionner plusieurs colonnes (on peut aussi fusionner plusieurs lignes avec `\multirow` du package `multirow`; on n'aura pas le temps d'aborder cette question, mais vous pouvez vous reporter au wikibook sur LaTeX pour voir un exemple). Le premier argument de `\multicolumn` est le nombre de colonnes à fusionner; le second argument est la spécification des colonnes (qui peut comporter des traits verticaux si besoin); le troisième argument est le contenu à mettre dans les colonnes qui ont été fusionnées. Lorsqu'on utilise `\multicolumn`, on peut vouloir utiliser

`\cline{2-3}` qui tracera un trait horizontal uniquement pour la deuxième est la troisième colonne. Voici un exemple :

```
\begin{tabular}{lll}
Spécification & Niveau & Évaluation \\
élémentaire & bas & mauvaise \\
\cline{2-3}
novice & \multicolumn{2}{|c|}{rien} \\
\cline{2-3}
\end{tabular}
```

qui donne :

Spécification	Niveau	Évaluation
élémentaire	bas	mauvaise
novice	rien	

Exercice 7. — Reproduire le tableau suivant, expliquant les formats graphiques automatiquement reconnus par LaTeX selon le moteur utilisé. On pensera à utiliser des commandes personnelles judicieusement choisies pour essayer de séparer le fond et la forme.

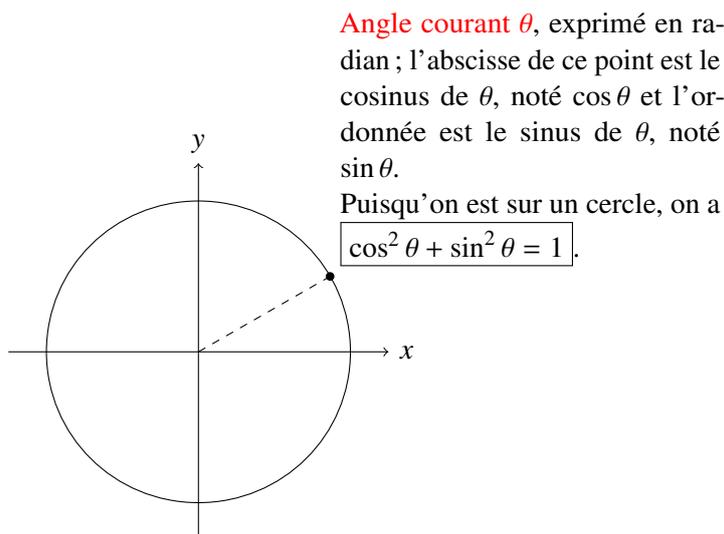
	dvi	ps	pdf
jpg	–	–	<i>oui</i>
png	–	–	<i>oui</i>
gif	–	–	–
pdf	–	–	<i>oui</i>
eps	<i>oui</i>	<i>oui</i>	–

Solution de l'exercice 7. — Voici code du tableau :

```
\begin{center}
\newcommand{\titretableau}{\ttfamily}
\newcommand{\contenutableau}{\itshape}
\newcommand{\caseoui}{\contenutableau oui}
\newcommand{\casenon}{--}
\begin{tabular}{|l|c|c|c|}
\cline{2-4}
\multicolumn{1}{c|}{} & \titretableau dvi & \titretableau ps & \titretableau pdf \\
\hline
\titretableau jpg & \casenon & \casenon & \caseoui \\
\hline
\titretableau png & \casenon & \casenon & \caseoui \\
\hline
\titretableau gif & \casenon & \casenon & \casenon \\
\hline
\titretableau pdf & \casenon & \casenon & \caseoui \\
\hline
\titretableau eps & \caseoui & \caseoui & \casenon \\
\hline
\end{tabular}
\end{center}
```

12.9 Minipages

Si on veut faire un paragraphe entier dans un boîte de largeur fixe pour mettre un texte un peu long sur une image, par exemple



on utilise l'environnement `{minipage}`. La syntaxe de base² est la suivante :

```
\begin{center}\begin{minipage}{7cm}
Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum
ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis.
\end{minipage}\end{center}
```

(le 7cm est la largeur de la minipage) ce qui donne :

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adi-
piscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, pla-
cerat ac, adipiscing vitae, felis.

Remarques importantes sur les minipages.

- Il ne peut pas y avoir de saut de page dans une minipage ; il faut donc faire attention à ce qu'elle ne soit pas trop longue (sinon, elle sortira de la page).
- On doit obligatoirement spécifier la largeur, quitte à la trouver par tâtonnement, ce qui peut être lourd.
- Ne pas abuser de minipages ; dans certains cas, on peut faire autrement (voir § 12.10 ci-dessous).

Exercice 8. — Reproduire l'image précédente. On pourra utiliser la commande `\fbox` pour encadrer du texte.

Solution de l'exercice 8. — Voici le code :

```
\begin{center}
\begin{tikzpicture}[scale=2]
\draw[->] (-1.25,0) -- (1.25,0) node[right] {$x$};
\draw[->] (0,-1.25) -- (0,1.25) node[above] {$y$};
\draw (0,0) circle (1cm);
\draw[dashed] (0,0) -- (30:1cm);
\filldraw (30:1cm) circle (0.025cm) node[above right]
{\begin{minipage}{5cm}
\textcolor{red}{Angle courant  $\theta$ , exprimé en radian ; l'abscisse de ce
point est le cosinus de  $\theta$ , noté  $\cos \theta$  et l'ordonnée est le sinus
```

2. Pour la syntaxe complète, voir la liste des commandes sur le site.

de θ , noté $\sin \theta$.

```
Puisqu'on est sur un cercle, on a  $\cos^2 \theta + \sin^2 \theta = 1$ .
\end{minipage}};
\end{tikzpicture}
\end{center}
```

12.10 Mini boîtes

Si on veut juste avoir une ou deux lignes alignées d'une certaine manière, utiliser `{minipage}` n'est pas adapté (trop lourd à utiliser). Voici une commande `\minibox` qui permet de faire certaines choses simplement :

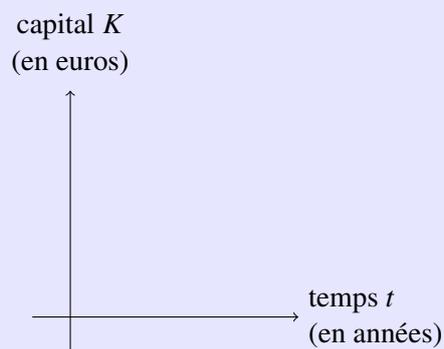
```
\newcommand\minibox[2][1]{%
  \begin{tabular}{@{}#1@{}}
  #2
  \end{tabular}%
}
```

Voici des exemples d'utilisation

CODE	RÉSULTAT
<code>\minibox{texte}\autre texte}</code>	texte autre texte
<code>\minibox[c]{texte}\autre texte}</code>	texte autre texte
<code>\minibox[r]{texte}\autre texte}</code>	texte autre texte

Il peut y avoir autant de ligne que voulu, mais s'il y a trop de lignes, utiliser plutôt une minipage.

Exercice 9. — Reproduire le dessin suivant.



Solution de l'exercice 9. — Voici le code :

```
\begin{center}\begin{tikzpicture}
\draw[->] (-0.5,0) -- (3,0) node[right] {\minibox{temps $t$}\(en années)};
\draw[->] (0,-0.5) -- (0,3) node[above] {\minibox[c]{capital $K$}\(en euros)};
\end{tikzpicture}\end{center}
```

12.11 Personnaliser les environnements `itemize`

Il ne faut pas utiliser

```
\begin{itemize}
  \item[ $\to$ ] bla bla
  \item[ $\to$ ] bla bla
  \item[ $\to$ ] bla bla
\end{itemize}
```

car l'homogénéité de tous les `{itemize}` ne peut plus être assurée (et c'est lourd à taper). Le package `enumitem` permet de personnaliser les environnements `{itemize}`, mais il faut avant cela il faut désactiver l'action de `babel` en rajoutant, dans le préambule,

```
\frenchbsetup{StandardLists=true}
```

Ensuite, on utilise la commande `\setitemize` du package `enumitem` :

```
\setitemize{label=--,partopsep=\parskip,topsep=-\parskip,itemsep=0pt,parsep=0pt}
```

Faire bien attention avant de considérer modifier cette commande ; les espacements sont ceux usuellement utilisés en typographie française et il y a une raison pour laquelle le tiret demi-quadratin est utilisé par défaut : parmi tous les symboles disponibles, c'est le seul qui soit suffisamment visible, sans être trop gras tout en restant suffisamment neutre ; notamment, éviter d'utiliser `\textbullet`, qui est beaucoup trop gras.

Une fois ces changements faits, si on veut juste qu'un `{itemize}` particulier soit spécial, on pourra utiliser³

```
\begin{itemize}[label= $\to$ ]
  \item bla bla
  \item bla bla
  \item bla bla
\end{itemize}
```

On réservera un `\item` avec argument optionnel au cas d'un item qu'on veut sous une forme particulière (pour le mettre en évidence, par exemple).

Exercice 10. — Reproduire le texte suivant :

- bla bla
- bla bla
- bla bla
- important
- bla bla

Solution de l'exercice 10. — Voici le code de l'environnement précédent :

```
\begin{itemize}[label=\textcolor{blue}{--}]
  \item bla bla
  \item bla bla
  \item bla bla
  \item[\textcolor{red}{--}] important
  \item bla bla
\end{itemize}
```

3. Comme dit précédemment, ne faire ce genre de chose que si c'est justifié.