

# mytheorem

## 1 Description générale

mytheorem.sty est un package  $\LaTeX$  qui permet de créer facilement des environnements théorème largement paramétrisables. Fortement inspiré du package theorem.sty de Frank Mittlebach, il en reprend les principales fonctionnalités (modifiées) et en ajoute d'autres. Un package (demonstration.sty, qui charge «amsmath.sty») contenant des environnements «démonstration» (dont celui de «amsthm.sty») est automatiquement chargé, et il n'est pas nécessaire de charger d'autres packages pour les mathématiques. Il utilise de plus deux package moins classiques : boites.sty et xargs.sty.

Chaque environnement théorème comporte deux parties : l'en-tête et le corps. L'en-tête est composée d'un éventuel label, d'un éventuel numéro et d'un éventuel argument optionnel. Le corps est le texte du théorème.

Les environnements sont classés par types et styles ; le premier contrôle divers paramètres de l'en-tête (police du label, du numéro, divers espacements) et le second définit le formatage de l'en-tête ; enfin un autre paramètre détermine la position du corps par rapport à celui-ci.

Il y a 11 types prédéfinis :

*default theorem proposition corollaire lemme definition notation remarque exercice exemple conjecture*

plus un type par défaut qui est utilisé lorsque le type n'est pas précisé ou lorsqu'on a fait une faute de frappe dans le nom du style ou du type.

Pour chaque type il y a deux catégories de théorèmes : les théorèmes labélisés et les non labélisés

### Théorèmes labélisés

C'est la forme classique des théorèmes habituels : l'en-tête comporte, dans cet ordre, un label, un éventuel numéro et un éventuel argument optionnel qui est écrit entre parenthèses par défaut et un point, ces deux derniers faisant partie du label.

Deux styles peuvent être utilisés : *plain* et *break* pour des environnements numérotés ou non, le style *break* plaçant le corps en dessous de l'en-tête. Le second, bien que utilisable est déconseillé : il vaut mieux mettre le corps dans une boîte protégée à l'aide d'un autre argument (voir les Sections 2 et 5.2). La police du label (parenthèses de l'argument optionnel et point final inclus) et du numéro est, par défaut, `\bfseries\upshape` pour tous les types, c'est-à-dire la police grasse droite du document ; celle de l'argument optionnel est la police normale `\normalfont\normalsize` du document (droit maigre).

### Théorèmes non labélisés

Dans cette forme l'en-tête ne possède plus de label automatique, elle comporte donc : un éventuel numéro et un éventuel argument optionnel. C'est l'argument optionnel qui fait office de label : il n'est plus mis entre parenthèses et, pour chaque type, la police utilisée est celle du label de l'environnement labélisé (correspondant au type), c'est à dire `\bfseries\upshape`, par défaut.

Pour les environnements numérotés, quatre styles sont utilisables : *change* (qui place d'abord le numéro puis l'argument optionnel) *margin* (qui place le numéro dans la marge) et leurs correspondants qui ont le corps en dessous de l'en-tête, celui-ci étant placé dans une boîte (conseillé) ou non.

Pour les environnements non numérotés deux styles sont utilisables : *plain* et *break* (là aussi le placement dans une boîte est préférable).

### Corps de l'environnement

Pour chaque type, un défaut pour la police utilisée dans le corps de l'environnement existe. Il est choisi si l'utilisateur ne précise pas cette police. Les défauts sont les suivants :

<b>défaut</b>	maigre italique
<b>theorem</b>	maigre italique
<b>proposition</b>	maigre italique
<b>corollaire</b>	maigre italique
<b>lemme</b>	maigre italique

<b>definition</b>	maigre droit
<b>notation</b>	maigre droit
<b>remarque</b>	maigre droit
<b>exercice</b>	maigre droit
<b>exemple</b>	maigre droit
<b>conjecture</b>	maigre italique

Lorsque le corps du théorème est mis en dessous du label, il peut être mis dans une boîte spéciale décalée à droite comportant une ou deux barres verticales à sa gauche. Par défaut, dans ces styles la première ligne du corps n'est pas indentée. Pour le changer, il faut, par exemple, taper, au début du corps, `\hspace{\parindent}`.

Tous les défauts des paramètres de fromatage, de l'en-tête et du corps, peuvent être modifiés par l'utilisateur pour chaque type-style (voir Section 5).

## 2 Usage

### 2.1 Théorèmes labélisés

Pour définir un nouvel **environnement théorème labélisé numéroté** on utilise, dans le préambule  $\LaTeX$ , la commande suivante :

```
\newmytheorem[boite]{type}[style]{police du corps}[barres]{nom}[compteur]{label}[séparation
verticale]
```

les arguments entre crochets (`[...]`) (5) étant optionnels (i.e. on peut ne rien taper) ceux entre accolades (`{...}`) (4) étant obligatoires (i.e. il faut taper au moins les accolades même s'il y a un défaut).

Les significations et possibilités de chaque argument sont les suivantes :

[boite] = default=rien, b pour mettre le corps (automatiquement en dessous du label) dans une boîte

{type} = default, theoreme, proposition, corollaire, lemme, definition, notation, remarque, exercice, exemple, conjecture

[style] = désactivé si [boite]=[b] utilisé; plain=default ou break (déconseillé) sinon

{police du corps} = default (dépend du type : voir section 1), voir ci-dessous pour les commandes utilisables

[barres] = twobar, onebar (à utiliser avec [boite]=[b] uniquement : désactivé sinon)

{nom} = nom de l'environnement théorème de base (voir ci-dessous)

[compteur] = default (nom de l'environnement théorème), choix

{label} = le label de l'environnement

[séparation verticale] = option utilisée si [barres] est utilisée

Les arguments obligatoires doivent tous être tapés dans la commande. Certains ont un défaut, et, si on veut l'utiliser, on tape `{}` sans rien mettre entre les accolades. les arguments obligatoires ayant un défaut sont :

type

police du corps = suivant le type, voir section 1

Les arguments optionnels possèdent tous un défaut qui sont les suivants :

[boite] = rien

[style] = rien si [boite]=[b]; plain sinon

[barres] = vide (pas de corps une ou deux barres à gauche lorsqu'il est dans une boîte)

[compteur] = compteur par défaut créé avec le nom du théorème

[séparation verticale] = Opt

**Important :** les arguments optionnels **doivent** être placés au **bon endroit** dans la commande : par exemple, si on veut créer un théorème standard (sans mettre le corps dans une boîte, de style plain, le dernier argument optionnel étant sans effet dans ce cas) sur le compteur C (que l'on a préalablement défini), on tape

```
\newmytheorem{}{}{thm}[C]{Théorème}
```

ce qui définit un environnement théorème dans le style plain sur le compteur C<sup>1</sup>. Si l'on avait pas mis l'argument optionnel [C], le compteur du théorème serait thm, et si on veut mettre ce compteur sur les sections, il faut, comme d'habitude, utiliser la commande `\numberwithin{thm}{section}` (on ne peut pas rajouter [section] à la fin de la commande (comme on le fait pour la commande `\newtheorem` de `amsthm.sty`). Par exemple, si vous voulez que tous les environnements théorème soient sur le même compteur, le plus simple consiste à définir le premier sans choisir de compteur et à définir tous les autres avec le compteur du premier. L'usage est donc similaire à la commande `\newtheorem` à la différence près qu'il faut taper les accolades des arguments obligatoires ayant un défaut (les deux premiers, mais on n'a plus à taper la commande `\theoremstyle{...}`). Dans le document l'utilisation se fait comme d'habitude avec `\begin{nom}` `\end{nom}`.

Dans l'argument {police du corps} **on ne doit utiliser que des commandes basiques** de formes et de graisses du type `\bfseries`, `\itshape`, `\upshape`, `\scshape`, etc, ou bien une commande de police spécifique du type `\mapolice`<sup>2</sup>. Il ne faut **surtout pas** utiliser des commandes de la forme `\textit` ou des commandes de couleur. Si on veut que le corps soit dans une certaine couleur, il faut charger le paquetage `pstricks`, définir une couleur (`\mycolor`, par exemple, avec la syntaxe de `PStricks`<sup>3</sup>) et taper `\mycolor` au début du corps (voir aussi la section 5.2 lorsque le corps est dans une boîte). Naturellement, on peut toujours changer tout ou partie de la police du corps en utilisant toute commande de police dans celui-ci.

Lorsque que l'on définit un environnement théorème en utilisant [boite]=[b] avec l'option [barres], deux environnements théorèmes (du même style, du même type, sur le même compteur et avec le même label) sont automatiquement définis : `nom` et `nomtemp`. Le second correspond à l'environnement de style *break* que l'on aurait défini si on n'avait pas utilisé l'option [b] et le premier a son corps dans une boîte décalée à droite ayant à sa gauche une ou deux barres verticales. Noter que cette (ces) barres sont gérées par les saut de page, ce qui signifie que si le corps du théorème débute en bas d'une page et se termine en haut de la suivante, la (les) barre(s) apparaît sur les deux pages correctement. L'utilisation de ces environnements dans le document se fait alors comme usuellement avec `\begin{nom}` `\end{nom}` pour le premier et `\begin{nomtemp}` `\end{nomtemp}` pour le second.

**Remarque : différence entre [boite]=[b] et [style]=[break] :** dans le premier cas le corps est mis dans une boîte protégée qui est séparée de l'en-tête d'un interligne et dans le second la première ligne du corps est séparée de l'en-tête par un interligne quelque soit son contenu. En particulier, dans le second cas, si la première ligne débute par une formule en « `displaystyle` », elle peut chevaucher l'en-tête ; par contre, avec des formules en ligne (i.e. sans « `displaystyle` ») ou s'il n'y a pas de formule, ces séparations sont très voisines (voir des exemples à la section 5.2).

Les **environnements théorème labélisés non numérotés** suivent les mêmes règles que les numérotés et sont définis dans le préambule  $\LaTeX$  par la commande :

```
\newmytheoremn[boite]{type}[style]{police du corps}[barres]{nom}{label}[séparation verticale]
```

les arguments entre crochets ([...]) (4) étant optionnels ceux entre accolades ({...}) (4) étant obligatoires, comme pour les numérotés.

## 2.2 Théorèmes non labélisés

Les **environnements théorème non labélisés numérotés** se définissent, dans le préambule  $\LaTeX$ , par la commande :

```
\newmytheoremw[boite]{type}[style]{police du corps}[barres]{nom}[compteur]{}[séparation  
verticale]
```

les arguments entre crochets ([...]) (5) étant optionnels ceux entre accolades ({...}) (4) étant obligatoires (le dernier argument obligatoire servant uniquement à séparer les deux derniers optionnels).

Le style par défaut est `change` et les styles possibles sont

<sup>1</sup>On définit un compteur, par exemple C, par la commande : `\newcounter{C}`. Si on veut que ce compteur soit subordonné à un autre compteur, par exemple D, on écrit : `\newcounter{C}[D]` ; ensuite, si on veut que ce compteur s'écrive (en chiffres arabes) C.D, il faut écrire la commande : `\def\theC{\theD.\@arabic\c0C}`

<sup>2</sup>On définit une commande de police « `\mapolice` » dans le préambule  $\LaTeX$  de la manière suivante :

```
\newfont\mapolice{fichier.tfm scaled xxxx}
```

où « `fichier.tfm` » est le fichier tfm de la police et « `scaled xxxx` » est la commande optionnelle d'échelle, la taille de base étant 1000

<sup>3</sup>On définit la couleur `\mycolor` avec la commande `\newrgbcolor{mycolor}{R G B}` où R G B sont des nombres entre 0 et 1, écrits sous la forme .xxx, représentant les proportions respectives de rouge, vert et bleu.

change, margin dans tous les cas ([boite]=[b] utilisé ou non); changebreak, marginbreak si [boite]=[b] n'est pas utilisé

Le reste est comme pour les environnements labélisés (sauf pour le label bien sûr).

**Remarque.** Si on utilise les styles *plain* ou *break* pour ces environnements, [boite]=[b] n'étant pas utilisé, cela donne un en-tête numéroté (sans label) avec un argument optionnel, qui est traité comme pour les environnements labélisés (i.e. entre parenthèses avec un point à la fin, le texte étant dans la police maigre droite du document). Il ne faut **pas** utiliser ces styles lorsque [boite]=[b] est utilisé, cela conduit à une erreur.

La commande du préambule L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X définissant les **environnements théorème non labélisés non numérotés** est :

```
\newmytheoremwn[boite]{type}[style]{police du corps}[barres]{nom}[séparation verticale]
```

les arguments entre crochets ([...]) (4) étant optionnels ceux entre accolades ({...}) (3) étant obligatoires.

Les styles possibles sont : *plain* (défaut) et *break*. **Il ne faut pas** utiliser d'autres styles pour ces environnements et **il faut** choisir le type parmi ceux prédéfinis.

## 3 Exemples

### 3.1 Théorèmes labélisés

Un exemple de théorème numéroté avec le moins d'arguments possible :

**Théorème 1.** *Un théorème défini avec la commande*

```
\newmytheorem{}{}{thm}{Théorème}.
```

**Théorème 2** (Argument Optionnel). *Le même avec l'argument optionnel classique des environnement théorèmes (que l'on écris [Argument Optionnel] juste après \begin{thm}). La police utilisée pour l'argument est par défaut la police maigre droite du document (\normalfont)*

Le type n'étant pas précisé dans la définition, le défaut est choisit.

Un exemple similaire, avec type choisit et une double barre :

**THÉORÈME 1.**

*Ce théorème est défini avec la commande*

```
\newmytheorem[b]{theoreme}{}[twobar]{thma}{Théorème}
```

**THÉORÈME 2.**

*Ce théorème a été automatiquement défini avec la définition du précédent. Il reprend le même style (break) le même type (theoreme) et le même compteur (thma) est utilisé avec \begin{thmatemp}... \end{thmatemp}.*

Cet exemple montre l'usage des compteurs et du dernier argument :

### Proposition 3.1 (Argument optionnel des théorèmes).

*Cet environnement à été créé avec la commande*

```
\newmytheorem[b]{proposition}{}[onebar]{prop}[SP]{Proposition}[0.1\baselineskip]
```

*le compteur SP ayant été défini préalablement par la commande*

```
\newcounter{SP}[section] \def\theSP{\thesection.\@arabic@c@SP}
```

*Le dernier argument ayant été utilisé pour séparer correctement le corps du label, celui-ci utilisant une police spéciale. Les commandes utilisées pour changer la police du label et du numéro sont respectivement \def\propositionfont{...} et \def\Npropositionfont{...}. Ici on a utilisé les commandes*

```
\def\propositionfont{\green\huge\textparisian}
```

```
\def\Npropositionfont{\blue\huge\textparisian}
```

```
\def\colorpropositionbreakbar{\red}
```

(après avoir chargé `psstricks`) ce qui met tout le label en vert, sauf le numéro, et la barre en rouge.  
Pour plus de détails, voir la section 5 « Description et personnalisation avancées ».

On notera que l'utilisation de la commande `\def\propositionfont{...}` ne change que la police du label (parenthèses entourant l'argument optionnel incluses ainsi que le point final, mais pas celle du numéro ni de l'argument optionnel des théorèmes), mais que si on lui rajoute une commande de couleur, cette dernière affecte tout le label, argument optionnel des théorèmes inclus, ce qui n'est pas le cas de la commande `\def\Npropositionfont{...}`.

Un exemple non numéroté :

**THÉORÈME.** *Cet environnement à été défini avec la commande*

```
\newmytheorem{theoreme}{}{thmb}{Théorème}
```

### 3.2 Théorèmes non labélisés

Un exemple de théorème non labélisé numéroté :

**1 EXEMPLE DE THÉORÈME NON LABÉLISÉ.** *Cet environnement à été défini avec la commande*

```
\newmytheoremw{theoreme}{}{thmw}{}{}
```

L'argument optionnel prend la police définie pour le label du type « `theoreme` ».

Par défaut, avec le style `change` le numéro est collé à la marge et il est séparé de l'argument optionnel par un espace égal à `\parindent`.

Un exemple non numéroté :

### Autre exemple avec le type `proposition`.

*Cet environnement à été défini avec la commande*

```
\newmytheoremun[b]{proposition}{}[twobar]{propun}
```

Il reprend la configuration précédente du type « `proposition` », l'argument optionnel est considéré comme le label, et, police et couleur du label du type `proposition` lui sont appliqués automatiquement.

De même la couleur de la barre verticale (définie dans le préambule `LaTeX`) a la couleur définie lors de la première utilisation du type « `proposition` ».

**Remarque.** Si on veut obtenir des théorèmes de style `change` similaires à ceux que l'on peut définir avec `amsthm.sty`, il suffit d'utiliser un théorème non labélisé et d'utiliser l'argument optionnel comme label en redéfinissant la commande `\STHMchange` ou `\STHMchangebreak` (voir section 5) pour lui donner la valeur `\`. Par exemple :

**2 THÉORÈME.** *Un style similaire au style « `change` » de `amsthm.sty`.*

**1 THÉORÈME.**

*Un style similaire au style « `change` » de `amsthm.sty` avec l'option `[b]`.*

## 4 Les environnements « démonstration »

L'environnement classique « `proof` » de « `amsthm.sty` » est présent à l'identique dans « `demonstration.sty` ». Celui-ci comporte deux autres environnements pour les preuves : l'environnement « `Preuve` » dans lequel le carré final de l'environnement « `proof` » est remplacé par « `C.Q.F.D.` » sur une ligne vide à la fin de l'environnement et l'environnement « `PreuveQED` » qui lui met à la fin de la preuve « `Q.E.D.` » :

*Démonstration.* Environnement « `proof` » classique se terminant par un carré à la fin de la dernière ligne de l'environnement. □

*Démonstration.* Environnement « `Preuve` » se terminant par une ligne blanche contenant `C.Q.F.D.` à la droite.

C.Q.F.D.

*Démonstration.* Environnement « `PreuveQED` » se terminant par une ligne blanche ayant `Q.E.D.` à la droite.

Q.E.D.

## 5 Description et personnalisations avancées

### 5.1 En-tête

Dans cette section, les commandes qui sont exécutées pour l'en-tête sont décrites précisément pour mettre en évidence les différents paramètres sur lesquels l'utilisateur peut agir pour modifier la disposition par défaut d'un des environnements de `mytheorem`.

Pour chaque type prédéfini et style, le formatage  $\LaTeX$  de l'en-tête est le suivant :

- Théorèmes labélisés numérotés avec argument optionnel :

```
\BTHMtypestyle{\typefont{##1}\Ntypefont{##2}\STHstyle{\normalfont\normalsize
##3}\FTHMoptstyle}
```

- Théorèmes non labélisés numérotés de style change et changebreak avec argument optionnel :

```
\BTHMtypestyle{\Ntypefont{##2}\STHstyle{\normalfont\normalsize\typefont{##3}}
```

- Théorèmes non labélisés numérotés de style margin et marginbreak avec argument optionnel :

```
\Ntypefont{##2}\hskip\labelsep \BTHMtypestyle{\normalfont\normalsize\typefont{##3}}
```

où, dans tous les cas : `##1=label`, `##2=numéro`, `##3=argument_optionnel`, les non numérotés perdent `\Ntypefont{##2}`.

Quand on n'utilise pas l'argument optionnel dans les théorèmes labélisées, `\STHstyle{...}` disparaît et `\FTHMoptstyle` devient `\FTHMstyle`.

Lorsque l'on ne précise pas le type, le défaut est utilisé et les commandes exécutées sont les précédentes sans `type` sauf pour les polices : `\typefont` est remplacée par `\theoremheaderfont` et `\Ntypefont` par `\Ntheoremheaderfont`.

Les commandes sont modifiables dans le préambule  $\LaTeX$  par la commande `\def\commande{choix}` (Attention : pour que les modifications soient prises en compte, il faut les taper, dans le préambule  $\LaTeX$ , **après** la définition de tous les environnements correspondants).

Les commandes par défaut sont les suivantes :

- `BTHMtypeplain=BTHMtypebreak=BTHMtypemargin=BTHMtypemarginbreak={\hspace*{\parindent}}` (pour chaque type)
- `BTHMtypechange=BTHMtypechangebreak={}` (pour chaque type)
- `STHMplain=STHMbreak={\ }` (pour tous les types)
- `STHMchange=STHMchangebreak={\hspace*{\parindent}}` (pour tous les types)
- `FTHMoptstyle={}.}`, `FTHMstyle={.}` (pour chaque style et tous les types)
- `typefont=\bfseries\upshape` (pour chaque type et tous les styles)
- `Ntypefont=\bfseries\upshape` (pour chaque type et tous les styles)

**Remarque.** Bien que toutes ces commandes sont normalement modifiées dans le préambule  $\LaTeX$ , elles peuvent aussi être modifiées dans le document. Seules les commandes définissant un nouveau environnement théorème **doivent** être utilisées uniquement dans le préambule.

### 5.2 Corps dans une boîte

Lorsque l'on utilise les arguments optionnels mettant le corps dans une boîte ayant une ou deux barre(s) à sa gauche, les commandes qui formatent la boîte sont les suivantes :

- Marge de gauche du corps : `\leftmargin\typebreakbar{mesure}` (défaut= $2.3\text{\parindent}$ )
- Épaisseur de la (des) barre(s) : `\rulewidth\typebreakbar{nombre}` (défaut=1, mesure en points)
- Couleur de la (des) barre(s) : `\color\typebreakbar{\couleur}` (défaut = pas de couleur, la syntaxe à utiliser est celle de `psricks` qui doit être donc chargé)
- Écartement des barres (two bar) : `\seprule\typebreaktwo bar{mesure}` (défaut=1.5pt)
- Couleur du texte corps du théorème : `\colorbody\typeboite{\couleur}` (défaut = pas de couleur, même remarque que ci-dessus pour la syntaxe) cette commande mets tout le corps dans la couleur choisie ; en particulier, si l'option `[barres]` est utilisée, les barres sont aussi dans cette couleur sauf si l'on modifie la commande `\color\typebreakbar{\couleur}` (**Attention** : cette commande est à utiliser avec précautions, les boîtes gèrent mal les couleurs ; il se peut qu'un saut de page provoque l'apparition de la couleur en début d'une autre de page ! Il est préférable de colorier le texte par la commande `\textcolor` qui doit être répétée à chaque nouvelle ligne...)

Comme à la section précédente, ces commandes se modifient par `\def\commande{...}` (toujours **après** la définition de tous les environnements correspondants).

L'utilisation de l'argument optionnel `[boite]=[b]` plutôt que `[style]=[break]` (sans utiliser le premier argument optionnel) est illustrée ci-dessous :

#### **Théorème 1.**

*Formule :  $\int_a^b f(t) dt = 1$ . Un exemple avec l'environnement `thmab`.*

Le même, mais sans la boîte :

**Théorème 2.**

Formule :  $\int_a^b f(t) dt = 1$ . Un exemple avec l'environnement associé `thmabtemp`.

Dans le cas d'une petite formule, ou lorsqu'il n'y a pas de formule dans la première ligne du corps, les deux environnements donnent des résultats très voisins :

**Théorème 3.**

Formule :  $\int_a^b f(t) dt = 1$ . Un exemple avec l'environnement `thmab`. Un exemple avec l'environnement `thmab`. Un exemple avec l'environnement `thmab`.  $\int_a^b f(t) dt = 1$  Un exemple avec l'environnement `thmab`.  $\int_a^b f(t) dt = 1$  Un exemple avec l'environnement `thmab`.

Le même, mais sans la boîte :

**Théorème 4.**

Formule :  $\int_a^b f(t) dt = 1$ . Un exemple avec l'environnement associé `thmabtemp`. Un exemple avec l'environnement associé `thmabtemp`.  $\int_a^b f(t) dt = 1$  Un exemple avec l'environnement associé `thmabtemp`.  $\int_a^b f(t) dt = 1$  Un exemple avec l'environnement associé `thmabtemp`.

**Théorème 5.**

Un exemple avec l'environnement `thmab`.

Le même, mais sans la boîte :

**Théorème 6.**

Un exemple avec l'environnement associé `thmabtemp`.

### 5.3 Limitations, incompatibilités

Sous une distribution `TEX` standard (telle que `TeTEX`, je n'ai pas encore testé `TEXLive`) je ne connais pas de limitation autres que celles qui portent sur l'option `[b]` qui met le corps dans une boîte en dessous du label. Outre les problèmes qui peuvent surgir avec l'emploi de la commande `\colorbodytypeboite{couleur}`, avec cette option, on ne peut pas utiliser les outils suivants :

- On ne peut pas mettre d'objet flottant dans le corps du théorème.
- La couleur est assez difficilement utilisable dans le corps du théorème.
- On ne peut pas utiliser de multicolonnages dans le corps du théorème.
- On ne peut pas mettre de graphique construit avec `PSTricks` dans le corps du théorème.
- On ne peut pas emboîter une boîte (de boîtes.sty) dans le corps du théorème !