

Le package overarrows

des flèches personnalisées au-dessus – ou au-dessous – d'expressions mathématiques

Julien Labbé

Université Grenoble-Alpes

Exposé mensuel de l'association GUTenberg
6 juin 2024

<https://ctan.org/pkg/overarrows>

▷ Introduction

▷ Un peu de T_EXnique

▷ Utilisation

▷ Conclusion

Enseigner la mécanique du point en Licence

- ▶ Représenter un vecteur avec une **flèche extensible**.
 - ▶ **Exemples** : vecteur position $\vec{r} = \overrightarrow{OM}$, vecteur moment cinétique $\vec{L}_O = \overrightarrow{OM} \wedge \vec{v}$.
- ▶ Adapter la flèche aux quatre **styles mathématiques** :

$\backslash displaystyle, \backslash textstyle, \backslash scriptstyle, \backslash scriptscriptstyle.$
- ▶ Corriger **l'espacement des indices** (position identique avec ou sans flèche).
 - ▶ **Exemple**, sans correction : \vec{v}_C ; avec correction : \vec{v}_C .

Créer un nouveau package L^AT_EX

- ▶ Créer des **commandes personnalisées** avec une **interface clé-valeur** (package **pgfkeys** ; lors de la création uniquement).
- ▶ Permettre d'utiliser **plusieurs méthodes** (assemblage de symboles ; PGF/TikZ) et de positionner la **flèche au-dessous**.
- ▶ Fournir des **commandes pré-définies** :

$$\overrightarrow{AB}/\underline{AB}, \overleftarrow{AB}/\underline{AB}, \overleftrightarrow{AB}/\underline{AB}, \overrightarrow{AB}/\underline{AB}, \overleftarrow{AB}/\underline{AB}, \overrightarrow{AB}/\underline{AB}, \overleftrightarrow{AB}/\underline{AB}, \overleftrightarrow{AB}/\underline{AB}.$$

Enseigner la mécanique du point en Licence

- ▶ Représenter un vecteur avec une **flèche extensible**.
 - ▶ Exemples : vecteur position $\vec{r} = \overrightarrow{OM}$, vecteur moment cinétique $\vec{L}_O = \overrightarrow{OM} \wedge \vec{v}$.
- ▶ Adapter la flèche aux quatre **styles mathématiques** :
 $\backslash displaystyle, \backslash textstyle, \backslash scriptstyle, \backslash scriptscriptstyle$.
- ▶ Corriger l'**espacement des indices** (position identique avec ou sans flèche).
 - ▶ Exemple, sans correction : \vec{v}_C ; avec correction : \vec{v}_{C} .

Créer un nouveau package L^AT_EX

- ▶ Créer des **commandes personnalisées** avec une **interface clé-valeur** (package **pgfkeys** ; lors de la création uniquement).
- ▶ Permettre d'utiliser **plusieurs méthodes** (assemblage de symboles ; PGF/TikZ) et de positionner la **flèche au-dessous**.
- ▶ Fournir des **commandes pré-définies** :

$$\overrightarrow{AB}/\underline{AB}, \overleftarrow{AB}/\underline{AB}, \overleftrightarrow{AB}/\underline{AB}, \overrightarrow{AB}/\underline{\underline{AB}}, \overleftarrow{AB}/\underline{\underline{AB}}, \overleftrightarrow{AB}/\underline{\underline{AB}}, \overrightarrow{AB}/\underline{\underline{\underline{AB}}}, \overleftarrow{AB}/\underline{\underline{\underline{AB}}}, \overleftrightarrow{AB}/\underline{\underline{\underline{AB}}}.$$

- ▶ Accent mathématique avec `\vec` : \vec{v} , \vec{AB} , $\vec{\text{grad}}$;
 - ▶ pas de commande `\widevec` analogue à `\widehat` (\widehat{v} , \widehat{AB} , $\widehat{\text{grad}}$).
- ▶ Commande `\overrightarrow` : \overrightarrow{AB} , tête de flèche trop large (avec *Computer Modern*) ;
 - ▶ mieux avec le package `old-arrows` de Riccardo Dossena : \overrightarrow{AB} .
- ▶ Commande `\vv` (package `esvect` d'Eddie Saudrais) : \vec{v} , \vec{AB} , $\vec{\text{grad}}$;
 - ▶ commande `\vv*` pour les indices : \vec{v}_C .

- ▶ Accent mathématique avec `\vec`: \vec{v} , \vec{AB} , $\vec{\text{grad}}$;
 - ▶ pas de commande `\widevec` analogue à `\widehat` (\widehat{v} , \widehat{AB} , $\widehat{\text{grad}}$).
- ▶ Commande `\overrightarrow`: \overrightarrow{AB} , tête de flèche trop large (avec *Computer Modern*);
 - ▶ mieux avec le package `old-arrows` de Riccardo Dossena: \overrightarrow{AB} .
- ▶ Commande `\vv` (package `esvect` d'Eddie Saudrais): \vec{v} , \overrightarrow{AB} , $\overrightarrow{\text{grad}}$;
 - ▶ commande `\vv*` pour les indices: \vec{v}_C .

- ▶ Accent mathématique avec `\vec`: \vec{v} , \vec{AB} , $\vec{\text{grad}}$;
 - ▶ pas de commande `\widevec` analogue à `\widehat` (\widehat{v} , \widehat{AB} , $\widehat{\text{grad}}$).
- ▶ Commande `\overrightarrow`: \overrightarrow{AB} , tête de flèche trop large (avec *Computer Modern*);
 - ▶ mieux avec le package `old-arrows` de Riccardo Dossena: \overrightarrow{AB} .
- ▶ Commande `\vv` (package `esvect` d'Eddie Saudrais): \vec{v} , \overrightarrow{AB} , $\overrightarrow{\text{grad}}$;
 - ▶ commande `\vv*` pour les indices: \vec{v}_C .

- ▶ Accent mathématique avec `\vec`: \vec{v} , \vec{AB} , \vec{grad} ;
 - ▶ pas de commande `\widevec` analogue à `\widehat` (\widehat{v} , \widehat{AB} , \widehat{grad}).
- ▶ Commande `\overrightarrow`: \overrightarrow{AB} , tête de flèche trop large (avec *Computer Modern*);
 - ▶ mieux avec le package `old-arrows` de Riccardo Dossena: \overrightarrow{AB} .
- ▶ Commande `\vv` (package `esvect` d'Eddie Saudrais): \vec{v} , \overrightarrow{AB} , \overrightarrow{grad} ;
 - ▶ commande `\vv*` pour les indices: \vec{v}_C .

LuaT_EX/X_YT_EX et unicode-math

Avec LuaT_EX et X_YT_EX: définition de nouveaux accents avec `\Umathaccent`. Utilisé par le package `unicode-math` pour redéfinir `\overrightarrow` de manière cohérente avec `\vec`.

```
$ \vec{v} \quad \overrightarrow{ABCD} \quad \overrightarrow{VVV}_{sub} \quad VVV_{sub}
{\Umathaccent 0 0 "020D7 {VVV}}_{sub} \quad \overrightarrow{VVV}_{sub}
```

\vec{v} \overrightarrow{ABCD} $\overrightarrow{VVV}_{sub}$ VVV_{sub}

`\cleaders` : remplir avec un motif centré

```
A$ \lhook \cleaders\hbox{$-$}\hskip 3cm \relax \rightarrow $B \par
A$ \lhook \cleaders\hbox{$-$}\hfill \relax \rightarrow $B
```

$A^{\leftarrow} \text{-----} \rightarrow B$

$A^{\leftarrow} \text{-----} \rightarrow B$

`\mathrel` et `\joinrel` : recoller les morceaux

```
A$ \mathrel{\lhook} \joinrel
\cleaders\hbox{$\joinrel\mathrel{-}\joinrel$}\hfill \relax
\joinrel \mathrel{\rightarrow} $B
```

$A^{\leftarrow} \text{-----} \rightarrow B$

Nouvelle commande `\xjoinrel` : plus flexible

```
$ \mathrel\succ\joinrel\mathrel\succ\joinrel\mathrel\succ $ \quad
$ \succ\xjoinrel[10]\succ\xjoinrel[10]\succ $
```

$\succ\succ\succ$ $\succ\succ\succ$

`\cleaders` : remplir avec un motif centré

```
A$ \lhook \cleaders\hbox{$-$}\hskip 3cm \relax \rightarrow $B \par
A$ \lhook \cleaders\hbox{$-$}\hfill \relax \rightarrow $B
```

$A^{\leftarrow} \text{-----} \rightarrow B$

$A^{\leftarrow} \text{-----} \rightarrow B$

`\mathrel` et `\joinrel` : recoller les morceaux

```
A$ \mathrel{\lhook} \joinrel
\cleaders\hbox{$\joinrel\mathrel{-}\joinrel$}\hfill \relax
\joinrel \mathrel{\rightarrow} $B
```

$A^{\leftarrow} \text{-----} \rightarrow B$

Nouvelle commande `\xjoinrel` : plus flexible

```
$ \mathrel\succ\joinrel\mathrel\succ\joinrel\mathrel\succ $ \quad
$ \succ\xjoinrel[10]\succ\xjoinrel[10]\succ $
```

$\succ\succ\succ$ $\succ\succ\succ$

`\cleaders` : remplir avec un motif centré

```
A$ \lhook \cleaders\hbox{$-$}\hskip 3cm \relax \rightarrow $B \par
A$ \lhook \cleaders\hbox{$-$}\hfill \relax \rightarrow $B
```

$A^{\leftarrow} \text{-----} \rightarrow B$

$A^{\leftarrow} \text{-----} \rightarrow B$

`\mathrel` et `\joinrel` : recoller les morceaux

```
A$ \mathrel{\lhook} \joinrel
\cleaders\hbox{$\joinrel\mathrel{-}\joinrel$}\hfill \relax
\joinrel \mathrel{\rightarrow} $B
```

$A^{\leftarrow} \text{-----} \rightarrow B$

Nouvelle commande `\xjoinrel` : plus flexible

```
$ \mathrel{\succ\joinrel\mathrel{\succ}\joinrel\mathrel{\succ}} $\quad
$ \succ\xjoinrel[10]\succ\xjoinrel[10]\succ $
```

$\succ\succ\succ$ $\succ\succ\succ$

`\ialign`: empiler verticalement

- ▶ `\noalign`: insérer du contenu vertical entre deux lignes;
- ▶ `\nointerlineskip`: pas d'interligne.

```
$ \vbox{\ialign{\crrc $ \rightarrow$ \crrc $v$ \crrc }} $ \quad
$ \vbox{\ialign{\crrc $ \mskip -1mu \rightarrow$ \crrc
  \noalign{\kern -0.7pt\nointerlineskip} $v$ \crrc}} $
```

$$\begin{array}{c} \rightarrow \\ v \end{array} \qquad \overrightarrow{v}$$

`\vbox` et `\vtop`: choix de la ligne de base

```
$ \vbox{\ialign{\crrc $ \mskip -1mu \rightarrow$ \crrc
  \noalign{\kern -0.7pt\nointerlineskip} $v$ \crrc}} $ \quad
$ \vtop{\ialign{\crrc $v$ \crrc
  \noalign{\kern -0.7pt\nointerlineskip}
  $ \mskip -1mu \rightarrow$ \crrc}} $
```

$$\overrightarrow{v} \qquad \underset{v}{\rightarrow}$$

`\ialign`: empiler verticalement

- ▶ `\noalign`: insérer du contenu vertical entre deux lignes;
- ▶ `\nointerlineskip`: pas d'interligne.

```
$ \vbox{\ialign{\crrc $ \rightarrow$ \crrc $v$ \crrc }} $ \quad  
$ \vbox{\ialign{\crrc $ \mskip -1mu \rightarrow$ \crrc  
  \noalign{\kern -0.7pt\nointerlineskip} $v$ \crrc}} $
```

$$\begin{array}{c} \rightarrow \\ v \end{array} \qquad \overrightarrow{v}$$

`\vbox` et `\vtop`: choix de la ligne de base

```
$ \vbox{\ialign{\crrc $ \mskip -1mu \rightarrow$ \crrc  
  \noalign{\kern -0.7pt\nointerlineskip} $v$ \crrc}} $ \quad  
$ \vtop{\ialign{\crrc $v$ \crrc  
  \noalign{\kern -0.7pt\nointerlineskip}  
  $ \mskip -1mu \rightarrow$ \crrc}} $
```

$$\overrightarrow{v} \qquad \underset{\rightarrow}{v}$$

`\mathpalette` : jongler avec les styles

```
\def\mathpalette#1#2{% définition donnée par latex.ltx
  \mathchoice {#1\displaystyle{#2}}%
               {#1\textstyle{#2}}%
               {#1\scriptstyle{#2}}%
               {#1\scriptscriptstyle{#2}}}
```

- Style passé à la macro #1 (remarque : les quatre styles sont évalués par T_EX).

Exemple :

```
\newcommand{\applaystyle}[2]{#1 #2 \text{\normalfont\normalsize ~avec \detokenize{#1}}}%

\newcommand{\teststyle}{\mathpalette\applaystyle{\sum_{i=1}^n x^i}}

$ \displaystyle \teststyle \qqquad \textstyle \teststyle $\[1ex]
$ \scriptstyle \teststyle \qqquad \scriptscriptstyle \teststyle $
```

$$\begin{array}{ll} \sum_{i=1}^n x^i \text{ avec } \displaystyle & \sum_{i=1}^n x^i \text{ avec } \textstyle \\ \sum_{i=1}^n x^i \text{ avec } \scriptstyle & \sum_{i=1}^n x^i \text{ avec } \scriptscriptstyle \end{array}$$

- Définition de `\overrightarrow` utilisée par le package `amsmath` :

```
\long macro:->\mathpalette {\overarrow@ \rightarrowfilll@ }
```

`\mathpalette`

macro d'empilement
(`\ialign`)

macro de flèche
(`\cleaders`)

- Définition analogue pour la commande `\vv` du package `esvect`.
- Peut nécessiter des ajustements.

Exemple : (agrandissement $\times 4$)

```
\scalebox{4}{\scriptscriptstyle \overrightarrow{\vecteur}}\quad
\scalebox{4}{\scriptscriptstyle \vv{\vecteur}}
```

$\overrightarrow{\text{vecteur}}$ $\overrightarrow{\text{vecteur}}$

Chargement du package

```
\usepackage[allcommands, old-arrows, noesvect]{overarrows}
```

- ▶ **allcommands** pour avoir toutes les commandes pré-définies ; **old-arrows** et **noesvect** pour utiliser le package **old-arrows** mais pas le package **esvect**.

`\NewOverArrowCommand` : créer une commande

- ▶ Définir les commandes `\mafleche` et `\mafleche*`.

```
\NewOverArrowCommand{mafleche}{end=\rightarrow}
$ \mafleche{test} $
```

$$\overrightarrow{test}$$

- ▶ La commande étoilée `\mafleche*` gère les indices

```
$ v_{sub} \quad \quad \quad \mafleche{v}_{sub} \quad \quad \quad \mafleche*{v}_{sub} $
```

$$v_{sub} \quad \quad \quad \overrightarrow{v}_{sub} \quad \quad \quad \overrightarrow{v}_{sub}$$

- ▶ Variantes : `\Renew...`, `\Provide...` et `\Declare...`.

Chargement du package

```
\usepackage[allcommands, old-arrows, noesvect]{overarrows}
```

- ▶ **allcommands** pour avoir toutes les commandes pré-définies ; **old-arrows** et **noesvect** pour utiliser le package **old-arrows** mais pas le package **esvect**.

\NewOverArrowCommand : créer une commande

- ▶ Définir les commandes `\mafleche` et `\mafleche*`.

```
\NewOverArrowCommand{mafleche}{end=\rightarrow}
$ \mafleche{test} $
```

$$\overrightarrow{test}$$

- ▶ La commande étoilée `\mafleche*` gère les indices

```
$ v_{sub} \quad \quad \quad \mafleche{v}_{sub} \quad \quad \quad \mafleche*{v}_{sub} $
```

$$v_{sub} \quad \quad \quad \overrightarrow{v}_{sub} \quad \quad \quad \overrightarrow{v}_{sub}$$

- ▶ Variantes : `\Renew...`, `\Provide...` et `\Declare...`.

Clés `start`, `middle`, `end`

```
\NewOverArrowCommand{overhooktwoheadightarrow}{%
  start=\lhook, end=\twoheadrightarrow, middle=\relbar,
}
$\overhooktwoheadightarrow{v} \quad \overhooktwoheadightarrow{AB}$
```



Remarque : `\twoheadrightarrow` nécessite le package `amssymb`.

Clés `trim start`, `trim middle`, `trim end`

```
\NewOverArrowCommand{overhooktwoheadightarrow}{%
  start=\lhook, end=\twoheadrightarrow, middle=\relbar,
  trim start=0, trim end=3, trim middle=5,
}
$\overhooktwoheadightarrow{v} \quad \overhooktwoheadightarrow{AB} $
```



Clés `start`, `middle`, `end`

```
\NewOverArrowCommand{overhooktwoheadightarrow}{%
  start=\lhook, end=\twoheadrightarrow, middle=\relbar,
}
$\overhooktwoheadightarrow{v} \quad \overhooktwoheadightarrow{AB}$
```



Remarque : `\twoheadrightarrow` nécessite le package `amssymb`.

Clés `trim start`, `trim middle`, `trim end`

```
\NewOverArrowCommand{overhooktwoheadightarrow}{%
  start=\lhook, end=\twoheadrightarrow, middle=\relbar,
  trim start=0, trim end=3, trim middle=5,
}
$ \overhooktwoheadightarrow{v} \quad \overhooktwoheadightarrow{AB} $
```



`\TestOverArrow`: tester l'assemblage

```
\TestOverArrow{overhooktwoheadightarrow}
```

<code>\displaystyle</code>	<code>\textstyle</code>	<code>\scriptstyle</code>	<code>\scriptscriptstyle</code>
\overhook{v}	\overhook{v}	\overhook{v}	\overhook{v}
\overhook{AB}	\overhook{AB}	\overhook{AB}	\overhook{AB}
$\overhook{\text{grad}}$	$\overhook{\text{grad}}$	$\overhook{\text{grad}}$	$\overhook{\text{grad}}$
$\overhook{\text{my long vector}}$	$\overhook{\text{my long vector}}$	$\overhook{\text{my long vector}}$	$\overhook{\text{my long vector}}$

`\smallermathstyle` : une flèche plus petite

```
\NewOverArrowCommand{OverLeftarrow}{%
  start={\smallermathstyle\Leftarrow}, end=\Relbar,
  middle={\smallermathstyle\Relbar}, trim=4,
}
$ \Leftarrow\joinrel\Relbar \quad \OverLeftarrow{v} \quad \OverLeftarrow{AB} $
```

$$\Leftarrow \quad \overleftarrow{v} \quad \overleftarrow{\overline{AB}}$$

Remarque : le style utilisé pour `end` est le même que pour `start`.

Clés `space after arrow`, `shift left`, `shift right`

```
\NewOverArrowCommand{OverLeftarrow}{%
  start={\smallermathstyle\Leftarrow}, end=\Relbar,
  middle={\smallermathstyle\Relbar}, trim=4,
  space after arrow=0.25ex, shift left=-1, shift right=2,
}
$ \OverLeftarrow{v} \quad \OverLeftarrow{AB} $
```

$$\overleftarrow{v} \quad \overleftarrow{\overline{AB}}$$

`\smallermathstyle` : une flèche plus petite

```
\NewOverArrowCommand{OverLeftarrow}{%
  start={\smallermathstyle\Leftarrow}, end=\Relbar,
  middle={\smallermathstyle\Relbar}, trim=4,
}
$ \Leftarrow\joinrel\Relbar \quad \OverLeftarrow{v} \quad \quad \OverLeftarrow{AB} $
```



Remarque : le style utilisé pour `end` est le même que pour `start`.

Clés `space after arrow`, `shift left`, `shift right`

```
\NewOverArrowCommand{OverLeftarrow}{%
  start={\smallermathstyle\Leftarrow}, end=\Relbar,
  middle={\smallermathstyle\Relbar}, trim=4,
  space after arrow=0.25ex, shift left=-1, shift right=2,
}
$ \OverLeftarrow{v} \quad \quad \OverLeftarrow{AB} $
```

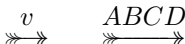


Clé `arrow under` : placer la flèche en dessous

```
\newcommand*{\tttail}{\succ\xjoinrel[10]\succ\xjoinrel[10]\succ}

\NewOverArrowCommand{\undertttailtwoheadrightarrow}{%
  start={\vcenter{\hbox{$\smaller\mathstyle\tttail$}}},
  middle=\relbar,
  end=\twoheadrightarrow,
  trim=4,
  arrow under,
  space before arrow=0.5ex,
  shift left=0, shift right=0,
  min length=30
}

$ \undertttailtwoheadrightarrow{v} \quad \undertttailtwoheadrightarrow{ABCD} $
```



Choisir la méthode TikZ

- ▶ `\NewOverArrowCommand` possède un paramètre optionnel :

- ▶ choix de la méthode de dessin :
 - `symb` : assemblage de symboles (défaut),
 - `tikz` : code PGF/TikZ,
 - `picture` : environnement \LaTeX picture.

- ▶ Avec `tikz` :

```
\NewOverArrowCommand[tikz]{overtikzarrow}{}
$ \overtikzarrow{v} \quad \quad \overtikzarrow{AB} $
```

$$\vec{v} \quad \overrightarrow{AB}$$

- ▶ charger le package `tikz` avant (ou utiliser l'option `tikz`).
- ▶ 3 longueurs disponibles, utilisables dans le code PGF/TikZ :
 - ▶ `\overarrowlength` : basé sur la longueur du contenu ;
 - ▶ `\overarrowthickness` : épaisseur de trait par défaut du style utilisé ;
 - ▶ `\overarrowsmallerthickness` : épaisseur du style inférieur.

Exemples

```
\NewOverArrowCommand[tikz]{overdotteddoublearrow}{%
  add tikz options={blue}, add path options={densely dotted},
  arrows={->[scale=0.5]>[scale=0.5]}, thinner,
  min length=20, space after arrow={0.3ex},
}
$ \overdotteddoublearrow{v} \quad \overdotteddoublearrow{ABCD} $
```



```
\NewOverArrowCommand[tikz]{overparabola}{%
  path options={
    x=\overarrowlength, line width=\overarrowsmallerthickness
  },
  path={(0,0) parabola[parabola height=0.2\overarrowlength] (1,0)},
  arrows={-}, center arrow, min length=30,
}
$ \displaystyle \overparabola{v} \quad \overparabola{ABCD} $ \quad
$ \scriptscriptstyle \overparabola{v} \quad \overparabola{ABCD} $
```



- ▶ ou utiliser l'option `subscripts`.
- ▶ Attention, si le caractère `trait de soulignement` `_` est altéré (exemple: caractère actif comme avec le package `altsupsub`): voir manuel.

- ◀ ◻ ▶ ◀ ◻ ▶ ◀ ≡ ▶ ◀ ≡ ▶ ≡ ↺ 🔍 ↻ 15/16

- ▶ ou utiliser l'option `subscripts`.
- ▶ Attention, si le caractère `trait de soulignement` `_` est altéré (exemple: caractère actif comme avec le package `altsupsub`): voir manuel.

