

xstring

v1.3a

Manuel de l'utilisateur

Christian TELLECHEA
unbonpetit@gmail.com

29 septembre 2008

Résumé

Cette extension qui requiert Plain ε -TeX regroupe un ensemble de macros manipulant des chaînes de caractères :

- ▷ des tests :
 - une chaîne en contient elle une autre au moins n fois ?
 - une chaîne commence t-elle ou finit-elle par une autre ? etc.
 - une chaîne représente t-elle un entier relatif ? Un nombre décimal ?
 - deux chaînes sont-elles égales ?
- ▷ des extractions de chaînes :
 - renvoi de ce qui se trouve avant (ou après) la n^{e} occurrence d'une sous-chaîne ;
 - renvoi de ce qui se trouve entre les occurrences de 2 sous-chaînes ;
 - sous-chaîne comprise entre 2 positions, etc.
- ▷ le remplacement de toutes ou des n premières occurrences d'une sous-chaîne par une autre sous-chaîne ;
- ▷ des calculs de nombres :
 - longueur d'une chaîne ;
 - position de la n^{e} occurrence d'une sous-chaîne ;
 - comptage du nombre d'occurrences d'une sous-chaîne dans une autre ;
 - position du 1^{er} caractère différent entre 2 chaînes.

D'autres commandes permettent de traiter les caractères spéciaux (&, ~, \, {, }, _, #, \$, ^ et %) de façon à les utiliser dans les arguments des macros de ce package, ce qui permet d'utiliser ces macros à fins de programmation.

Table des matières

1	Présentation	2
1.1	Description	2
1.2	Motivation	2
1.3	Fonctionnement	2
1.3.1	Développement des arguments	2
1.3.2	Arguments textuels	3
1.3.3	Développement des macros, argument optionnel	3
1.3.4	Catcodes des arguments	4
2	Les macros	4
2.1	Présentation des macros	4
2.2	Les tests	4
2.2.1	IfSubStr	4
2.2.2	IfSubStrBefore	4
2.2.3	IfSubStrBehind	5
2.2.4	IfBeginWith	5
2.2.5	IfEndWith	5
2.2.6	IfInteger	5
2.2.7	IfDecimal	6
2.2.8	IfStrEq	6
2.2.9	IfEq	6
2.2.10	IfStrEqCase	7
2.2.11	IfEqCase	7
2.3	Les macros renvoyant une chaîne	7
2.3.1	StrBefore	7
2.3.2	StrBehind	8
2.3.3	StrBetween	8
2.3.4	StrSubstitute	8
2.3.5	StrDel	9
2.3.6	StrSplit	9
2.3.7	StrGobbleLeft	9
2.3.8	StrLeft	10
2.3.9	StrGobbleRight	10
2.3.10	StrRight	10
2.3.11	StrChar	10
2.3.12	StrMid	10
2.4	Les macros renvoyant des nombres	11
2.4.1	StrLen	11
2.4.2	StrCount	11
2.4.3	StrPosition	11
2.4.4	StrCompare	11
3	Utilisation des macros à des fins de programmation	12
3.1	Verbatimiser vers une séquence de contrôle	12
3.2	Tokenisation d'un texte vers une séquence de contrôle	12
3.3	Développement d'une séquence de contrôle avant une conversion en verb	13
3.3.1	La macro scans	13
3.3.2	Attention aux catcodes!	13
3.3.3	Profondeur de développement	13
3.3.4	Développement de plusieurs séquences de contrôle	14
3.3.5	Exemples	14
3.4	À l'intérieur d'une définition de macro	15
3.5	Macros étoilées	16
3.6	Exemples d'utilisation en programmation	16
3.6.1	Exemple 1	16
3.6.2	Exemple 2	17
3.6.3	Exemple 3	17
3.6.4	Exemple 4	17
3.6.5	Exemple 5	18

1 Présentation

1.1 Description

Cette extension¹ regroupe des macros et des tests opérant sur des chaînes de caractères, un peu comme en disposent des langages dit « évolués ». On y trouve les opérations habituelles sur les chaînes de caractères, comme par exemple : test si une chaîne en contient une autre, commence ou finit par une autre, test si une chaîne est un nombre entier ou décimal, extractions de sous-chaînes ou de caractères, calculs de position d'une sous-chaîne, calculs du nombre d'occurrences, etc.

Certes d'autres packages manipulant les chaînes de caractères existent (par exemple `substr` et `stringstrings`), mais outre des différences notables quant aux fonctionnalités, ils ne prennent pas en charge les occurrences des sous-chaînes et me semblent soit trop limités, soit trop difficiles à utiliser pour la programmation.

Chaque macro de ce package manipulant des caractères peut fonctionner selon 2 modes correspondants aux macros *naturelles* ou *étoilées*. La différence entre les deux vient du fait que les macros non étoilées tiennent compte des « catcodes² » des caractères composant les chaînes, alors que les versions étoilées sont *moins strictes* et n'en tiennent pas compte. Pour la plupart des utilisateurs, la question ne devrait pas se poser, et dans la majorité des cas les deux versions se comportent de la même façon (pour de plus amples informations pour les utilisateurs avancés, voir en particulier le chapitre sur les catcodes des arguments page 4 et celui sur les macros étoilées, page 16).

1.2 Motivation

J'ai été conduit à écrire ce type de macros car je n'ai jamais vraiment trouvé de d'outils sous L^AT_EX adaptés à mes besoins concernant le traitement de chaînes de caractères. Alors, au fil des derniers mois, et avec l'aide de contributeurs³ de `fr.comp.text.tex`, j'ai écrit quelques macros qui me servaient ponctuellement ou régulièrement. Leur nombre s'étant accru, et celles-ci devenant un peu trop dispersées dans les répertoires de mon ordinateur, je les ai regroupées dans ce package.

Ainsi, le fait de donner corps à un ensemble cohérent de macros force à davantage de rigueur et induit naturellement de nécessaires améliorations, ce qui a pris la majeure partie du temps que j'ai consacré à ce package. Pour harmoniser le tout, mais à contre-cœur, j'ai fini par choisir des noms de macros à consonances anglo-saxonnes.

Ensuite, et ça a été ma principale motivation puisque j'ai découvert L^AT_EX il y a moins d'un an, l'écriture de `xstring` qui est mon premier package m'a surtout permis de beaucoup progresser en programmation pure, et aborder des méthodes propres à la programmation sous T_EX.

1.3 Fonctionnement

Dans la suite, on écrira « `texte10,11,12` » une suite de caractères dont les catcodes sont 10, 11 ou 12.

1.3.1 Développement des arguments

Tous les arguments des macros⁴ manipulant des chaînes de caractères sont susceptibles de donner, à une certaine profondeur de développement du `texte10,11,12`. Ainsi, *par défaut*, pour éviter des chaînes d'`\expandafter` et faciliter l'usage des macros de ce package, tous les arguments sont développés le plus possible avant d'être pris en compte par la macro appelée : pour cela, la commande `\fullexpandarg` est appelée par défaut.

Par exemple, si `\macro` est une macro de ce package nécessitant un argument texte et un argument nombre obligatoires, les constructions suivantes sont équivalentes :

Construction avec <code>\fullexpandarg</code>	Construction habituelle sous L ^A T _E X ou avec <code>\normalexpandarg</code>
<pre>\def\aa{du texte} \def\nn{2} \macro{\aa}{\nn}</pre>	<pre>\def\aa{du texte} \def\nn{2} \expandafter\expandafter\expandafter\macro \expandafter\expandafter\expandafter {\expandafter\aa\expandafter}\expandafter{\nn}</pre>

1. L'extension ne nécessite pas L^AT_EX et peut être compilée sous Plain ϵ -T_EX.

2. Codes de catégories, en français.

3. Je remercie chaleureusement Manuel alias « `mpg` » pour son aide précieuse, sa compétence et sa disponibilité.

4. À l'exception des 2 derniers arguments des macros tests qui contiennent des séquences de contrôle à exécuter selon le résultat du test, ainsi qu'à l'exception de l'argument optionnel venant en dernière position.

La construction de gauche permet de s’affranchir de l’ordre de développement des arguments et épargne à l’utilisateur des chaînes d’`\expandafter`. En revanche, les arguments doivent être purement développables, et donner à leur développement maximum du `texte10,11,12` contenant ce qui est attendu (nombre ou chaîne de caractères).

On peut cependant revenir à tout moment à l’ordre habituel de développement avec la commande `\normalexpandarg`, et utiliser quand on le souhaite `\fullexpandarg` qui est appelée par défaut pour basculer à nouveau vers le développement maximum des arguments.

1.3.2 Arguments textuels

Les macros de packages manipulant des chaînes de caractères, elles nécessitent un ou plusieurs arguments contenant du `texte10,11,12` (voir 1.3), en respectant la classique syntaxe entre accolades `{texte10,11,12}` ou entre crochet pour les arguments optionnels `[texte10,11,12]`.

Il convient de respecter les règles suivantes pour le développement des arguments textuels :

- ils peuvent contenir des lettres (majuscules ou minuscules, accentuées⁵ ou non), des chiffres et des espaces, ainsi que tout caractère de catcode 10, 11 ou 12 (signes de ponctuation, signes opératoires mathématiques, parenthèses, crochets, etc). Le signe €, par contre, génèrera des erreurs ;
- les espaces sont gérés et comptabilisés comme des caractères à part entière, à la condition qu’il ne se suivent pas, auquel cas, la règle L^AT_EXienne prévaut et plusieurs espaces consécutifs n’en font qu’un seul ;
- aucun caractère spécial n’est accepté, c’est-à-dire que les 10 caractères suivants sont strictement interdits : `&`, `~`, `\`, `{`, `}`, `_`, `#`, `$`, `^` et `%`.

Pour contourner certaines de ces règles et aller plus loin dans les possibilités des macros pour les utiliser à des fins de programmation, il existe des macros spéciales qui permettent d’inclure dans des arguments textuels n’importe quel caractère spécial, c’est-à-dire un caractère dont le catcode est différent de 10, 11 ou 12, ainsi que des séquences de contrôle en contenant. Voir la description détaillée de ce mode de fonctionnement au chapitre 3, page 12.

1.3.3 Développement des macros, argument optionnel

Les macros de ce package ne sont pas purement développables et ne peuvent donc pas être mises dans l’argument d’un `\edef`. Par conséquent, certaines constructions ne sont pas acceptées et conduisent à des erreurs lors de la compilation. Si par exemple, `\commande{argument}` est une macro de ce package avec son argument, supposée renvoyer une chaîne de caractères, alors les constructions suivantes ne sont pas permises :

```
\edef\Resultat{\commande{argument}}
pas plus que
\commandeA{\commandeB{\commandeC{argument}}}
```

C’est pour cela que les macros renvoyant un résultat, c’est-à-dire toutes sauf les tests et `\StrSplit`, sont dotées d’un argument optionnel venant en dernière position. Cet argument prend la forme de `[<nom>]`, où `<nom>` est le nom d’une séquence de contrôle qui recevra (l’assignation se fait avec un `\edef`) le résultat de la macro, ce qui fait que `\<nom>` est purement développable et peut donc se trouver dans l’argument d’un `\edef`. Dans le cas de la présence d’un argument optionnel en dernière position, aucun affichage n’aura lieu. Cet argument optionnel, évidemment, n’est pas développé contrairement aux autres arguments. Il permet ainsi contourner les limitations évoquées dans les exemples ci dessus.

Ainsi cette construction non permise :

```
\edef\Resultat{\commande{arguments}}
est équivalente à
\commande{argument}[\Resultat]
```

Et cet autre construction non permise :

```
\commandeA{\commandeB{\commandeC{arguments}}}
```

se comporte de même que

```
\commandeC{arguments}[\MaChaine]
\commandeB{\MaChaine}[\MaChaine]
\commandeA{\MaChaine}
```

5. Pour pouvoir utiliser des lettres accentuées de façon fiable, il est nécessaire de charger le packages `\fontenc` avec l’option `[T1]`, ainsi que `\inputenc` avec l’option correspondant au codage du fichier tex.

1.3.4 Catcodes des arguments

Les macros présentées ici tiennent compte des catcodes des caractères constituant les chaînes de caractères. Il faut donc garder à l'esprit particulièrement lors des tests, que les caractères *et leurs catcodes* sont examinés.

Par exemple, ces 2 arguments textuels :

`{\string a\string b}` et `{ab}`

ne se développent pas en 2 arguments égaux au yeux de `xstring`. Dans le premier cas, à cause de l'emploi de la primitive `\string`, les caractères « `ab` » ont un catcode de 12 alors que dans l'autre cas, ils ont leurs catcodes naturels de 11. Il convient donc d'être conscient de ces subtilités lorsque l'on emploie des primitives dont les résultats sont des chaînes de caractères ayant des catcodes de 12 et 10 comme `\string`, `\detokenize`, `\meaning`, `\jobname`, `\fontname`, `\romannumeral`, etc.

Pour demander aux macros de ne pas tenir compte des catcodes, on peut utiliser les macros étoilées. Celles-ci convertissent tous leurs arguments textuels en chaînes de caractères dont les catcodes sont 12 (et 10 pour l'espace) avant que la macro non étoilée travaille sur ces arguments ainsi modifiés. De plus amples explications ainsi que des exemples peuvent être consultés au chapitre sur les macros étoilées, page 16.

2 Les macros

2.1 Présentation des macros

Dans ce chapitre, la totalité des macros est présentée selon ce plan :

- la syntaxe ainsi que la valeur d'éventuels arguments optionnels ;
- une brève description du fonctionnement ;
- le fonctionnement sous certaines conditions particulières. Pour chaque conditions envisagée, le fonctionnement décrit est prioritaire sur celui (ceux) se trouvant au dessous de lui ;
- enfin, quelques exemples sont donnés. J'ai essayé de les trouver les plus facilement compréhensibles et les plus représentatifs des situations rencontrées dans une utilisation normale⁶. Si un doute est possible quant à la présence d'espaces dans le résultat, celui-ci sera délimité par des « | », étant entendu qu'une chaîne vide est représentée par « || ».

2.2 Les tests

2.2.1 IfSubStr

`\IfSubStr[*][<nombre>]{<chaîne>}{<chaîneA>}{<vrai>}{<faux>}`

L'argument optionnel `<nombre>` vaut 1 par défaut.

Teste si `<chaîne>` contient au moins `<nombre>` fois `<chaîneA>` et exécute `<vrai>` dans l'affirmative, et `<faux>` dans le cas contraire.

- ▷ Si `<nombre> ≤ 0`, exécute `<faux>` ;
- ▷ Si `<chaîne>` ou `<chaîneA>` est vide, exécute `<faux>`.

```
\IfSubStr{xstring}{tri}{vrai}{faux} vrai
\IfSubStr{xstring}{a}{vrai}{faux} faux
\IfSubStr{a bc def }{c d}{vrai}{faux} vrai
\IfSubStr{a bc def }{cd}{vrai}{faux} faux
\IfSubStr[2]{1a2a3a}{a}{vrai}{faux} vrai
\IfSubStr[3]{1a2a3a}{a}{vrai}{faux} vrai
\IfSubStr[4]{1a2a3a}{a}{vrai}{faux} faux
```

2.2.2 IfSubStrBefore

`\IfSubStrBefore[*][<nombre1>,<nombre2>]{<chaîne>}{<chaîneA>}{<chaîneB>}{<vrai>}{<faux>}`

Les arguments optionnels `<nombre1>` et `<nombre2>` valent 1 par défaut.

Dans `<chaîne>`, la macro teste si l'occurrence n° `<nombre1>` de `<chaîneA>` se trouve à gauche de l'occurrence n° `<nombre2>` de `<chaîneB>`. Exécute `<vrai>` dans l'affirmative, et `<faux>` dans le cas contraire.

- ▷ Si l'une des occurrences n'est pas trouvée, exécute `<faux>` ;
- ▷ Si l'un des arguments `<chaîne>`, `<chaîneA>` ou `<chaîneB>` est vide, exécute `<faux>` ;

6. Pour une collection plus importante d'exemples, on peut aussi consulter le fichier de test.

▷ Si l'un au moins des deux arguments optionnels est négatif ou nul, exécute $\langle faux \rangle$.

```

\IfSubStrBefore{xstring}{st}{in}{vrai}{faux}  vrai
\IfSubStrBefore{xstring}{ri}{s}{vrai}{faux}   faux
\IfSubStrBefore{LaTeX}{LaT}{TeX}{vrai}{faux}  faux
\IfSubStrBefore{a bc def }{b}{ef}{vrai}{faux}  vrai
\IfSubStrBefore{a bc def }{ab}{ef}{vrai}{faux}  faux
\IfSubStrBefore[2,1]{b1b2b3}{b}{2}{vrai}{faux} vrai
\IfSubStrBefore[3,1]{b1b2b3}{b}{2}{vrai}{faux} faux
\IfSubStrBefore[2,2]{baobab}{a}{b}{vrai}{faux} faux
\IfSubStrBefore[2,3]{baobab}{a}{b}{vrai}{faux} vrai

```

2.2.3 IfSubStrBehind

$\backslash\text{IfSubStrBehind}\langle[*]\rangle\langle\langle nombre1 \rangle, \langle nombre2 \rangle\rangle\{\langle chaîne \rangle\}\{\langle chaîneA \rangle\}\{\langle chaîneB \rangle\}\{\langle vrai \rangle\}\{\langle faux \rangle\}$

Les arguments optionnels $\langle nombre1 \rangle$ et $\langle nombre2 \rangle$ valent 1 par défaut.

Dans $\langle chaîne \rangle$, la macro teste si l'occurrence n° $\langle nombre1 \rangle$ de $\langle chaîneA \rangle$ se trouve après l'occurrence n° $\langle nombre2 \rangle$ de $\langle chaîneB \rangle$. Exécute $\langle vrai \rangle$ dans l'affirmative, et $\langle faux \rangle$ dans le cas contraire.

- ▷ Si l'une des occurrences n'est pas trouvée, exécute $\langle faux \rangle$;
- ▷ Si l'un des arguments $\langle chaîne \rangle$, $\langle chaîneA \rangle$ ou $\langle chaîneB \rangle$ est vide, exécute $\langle faux \rangle$;
- ▷ Si l'un au moins des deux arguments optionnels est négatif ou nul, exécute $\langle faux \rangle$.

```

\IfSubStrBehind{xstring}{ri}{xs}{vrai}{faux}  vrai
\IfSubStrBehind{xstring}{s}{i}{vrai}{faux}   faux
\IfSubStrBehind{LaTeX}{TeX}{LaT}{vrai}{faux}  faux
\IfSubStrBehind{a bc def }{d}{a}{vrai}{faux}  vrai
\IfSubStrBehind{a bc def }{cd}{a b}{vrai}{faux} faux
\IfSubStrBehind[2,1]{b1b2b3}{b}{2}{vrai}{faux} faux
\IfSubStrBehind[3,1]{b1b2b3}{b}{2}{vrai}{faux} vrai
\IfSubStrBehind[2,2]{baobab}{b}{a}{vrai}{faux} faux
\IfSubStrBehind[2,3]{baobab}{b}{a}{vrai}{faux} faux

```

2.2.4 IfBeginWith

$\backslash\text{IfBeginWith}\langle[*]\rangle\{\langle chaîne \rangle\}\{\langle chaîneA \rangle\}\{\langle vrai \rangle\}\{\langle faux \rangle\}$

Teste si $\langle chaîne \rangle$ commence par $\langle chaîneA \rangle$, et exécute $\langle vrai \rangle$ dans l'affirmative, et $\langle faux \rangle$ dans le cas contraire.

- ▷ Si $\langle chaîne \rangle$ ou $\langle chaîneA \rangle$ est vide, exécute $\langle faux \rangle$.

```

\IfBeginWith{xstring}{xst}{vrai}{faux}  vrai
\IfBeginWith{LaTeX}{a}{vrai}{faux}     faux
\IfBeginWith{a bc def }{a b}{vrai}{faux} vrai
\IfBeginWith{a bc def }{ab}{vrai}{faux}  faux

```

2.2.5 IfEndWith

$\backslash\text{IfEndWith}\langle[*]\rangle\{\langle chaîne \rangle\}\{\langle chaîneA \rangle\}\{\langle vrai \rangle\}\{\langle faux \rangle\}$

Teste si $\langle chaîne \rangle$ se termine par $\langle chaîneA \rangle$, et exécute $\langle vrai \rangle$ dans l'affirmative, et $\langle faux \rangle$ dans le cas contraire.

- ▷ Si $\langle chaîne \rangle$ ou $\langle chaîneA \rangle$ est vide, exécute $\langle faux \rangle$.

```

\IfEndWith{xstring}{ring}{vrai}{faux}  vrai
\IfEndWith{LaTeX}{a}{vrai}{faux}     faux
\IfEndWith{a bc def }{ef}{vrai}{faux}  vrai
\IfEndWith{a bc def }{ef}{vrai}{faux}  faux

```

2.2.6 IfInteger

$\backslash\text{IfInteger}\langle[*]\rangle\{\langle nombre \rangle\}\{\langle vrai \rangle\}\{\langle faux \rangle\}$

Teste si $\langle nombre \rangle$ est un nombre entier relatif, et exécute $\langle vrai \rangle$ dans l'affirmative, et $\langle faux \rangle$ dans le cas contraire.

Si le test est faux pour cause de caractères non autorisés, la séquence de contrôle $\backslash\text{xs@afterinteger}$ contient la partie illégale de $\langle nombre \rangle$.

```

\IfInteger{13}{vrai}{faux}  vrai

```

```

\IfInteger{-219}{vrai}{faux} vrai
\IfInteger{+9}{vrai}{faux} vrai
\IfInteger{3.14}{vrai}{faux} faux
\IfInteger{0}{vrai}{faux} vrai
\IfInteger{49a}{vrai}{faux} faux
\IfInteger{+}{vrai}{faux} faux
\IfInteger{-}{vrai}{faux} faux
\IfInteger{0000}{vrai}{faux} vrai

```

2.2.7 IfDecimal

`\IfDecimal[*]{<nombre>}{<vrai>}{<faux>}`

Teste si *<nombre>* est un nombre décimal, et exécute *<vrai>* dans l'affirmative, et *<faux>* dans le cas contraire.

Les compteurs `\integerpart` et `\decimalpart` contiennent les parties entières et décimales de *<nombre>*.

Si le test est faux pour cause de caractères non autorisés, la séquence de contrôle `\@xs@afterdecimal` contient la partie illégale de *<nombre>*, alors que si le test est faux parce que la partie décimale après le séparateur décimal est vide, elle contient « X ».

- ▷ Le séparateur décimal peut être un point ou une virgule ;
- ▷ Si ce qui se trouve à droite du séparateur décimal s'il est présent est vide, le test est faux ;
- ▷ Si ce qui se trouve à gauche du séparateur décimal s'il est présent est vide, la partie entière est considérée comme étant 0.

```

\IfDecimal{3.14}{vrai}{faux} vrai
\IfDecimal{3,14}{vrai}{faux} vrai
\IfDecimal{-0.5}{vrai}{faux} vrai
\IfDecimal{.7}{vrai}{faux} vrai
\IfDecimal{,9}{vrai}{faux} vrai
\IfDecimal{1..2}{vrai}{faux} faux
\IfDecimal{+6}{vrai}{faux} vrai
\IfDecimal{-15}{vrai}{faux} vrai
\IfDecimal{1.}{vrai}{faux} faux
\IfDecimal{2,}{vrai}{faux} faux
\IfDecimal{.}{vrai}{faux} faux
\IfDecimal{,}{vrai}{faux} faux
\IfDecimal{+}{vrai}{faux} faux
\IfDecimal{-}{vrai}{faux} faux

```

2.2.8 IfStrEq

`\IfStrEq[*]{<chaîneA>}{<chaîneB>}{<vrai>}{<faux>}`

Teste si les chaînes *<chaîneA>* et *<chaîneB>* sont égales, c'est-à-dire si elles contiennent successivement les mêmes caractères dans le même ordre. Exécute *<vrai>* dans l'affirmative, et *<faux>* dans le cas contraire.

```

\IfStrEq{a1b2c3}{a1b2c3}{vrai}{faux} vrai
\IfStrEq{abcdef}{abcd}{vrai}{faux} faux
\IfStrEq{abc}{abcdef}{vrai}{faux} faux
\IfStrEq{3,14}{3,14}{vrai}{faux} vrai
\IfStrEq{12.34}{12.340}{vrai}{faux} faux
\IfStrEq{abc}{}{vrai}{faux} faux
\IfStrEq{}{abc}{vrai}{faux} faux
\IfStrEq{}{}{vrai}{faux} vrai

```

2.2.9 IfEq

`\IfEq[*]{<chaîneA>}{<chaîneB>}{<vrai>}{<faux>}`

Teste si les chaînes *<chaîneA>* et *<chaîneB>* sont égales, *sauf* si *<chaîneA>* et *<chaîneB>* contiennent des nombres, auquel cas la macro teste si les nombres sont égaux. Exécute *<vrai>* dans l'affirmative, et *<faux>* dans le cas contraire.

- ▷ La définition de *nombre* est celle évoquée dans la macro `IfDecimal` (voir page 6), et donc :
- ▷ Les signes « + » sont facultatifs ;
- ▷ Le séparateur décimal peut être indifféremment la virgule ou le point ;

- ▷ Il est possible d'évaluer des expressions algébriques en utilisant la primitive `\numexpr` de ε -TeX, en gardant à l'esprit qu'elle ne donne que des résultats entiers et qu'elle arrondit les résultats non entiers à l'entier le plus proche.

```

\IfEq{a1b2c3}{a1b2c3}{vrai}{faux} vrai
\IfEq{abcdef}{ab}{vrai}{faux} faux
\IfEq{ab}{abcdef}{vrai}{faux} faux
\IfEq{12.34}{12,34}{vrai}{faux} vrai
\IfEq{+12.34}{12.340}{vrai}{faux} vrai
\IfEq{10}{+10}{vrai}{faux} vrai
\IfEq{-10}{10}{vrai}{faux} faux
\IfEq{+0,5}{,5}{vrai}{faux} vrai
\IfEq{1.001}{1.01}{vrai}{faux} faux
\IfEq{3*4+2}{14}{vrai}{faux} faux
\IfEq{\number\numexpr3*4+2}{14}{vrai}{faux} vrai
\IfEq{0}{-0.0}{vrai}{faux} vrai
\IfEq{}{}{vrai}{faux} vrai

```

2.2.10 IfStrEqCase

```

\IfStrEqCase⟨[*]⟩{⟨chaîne⟩}{%
  {⟨chaîne1⟩}{⟨code1⟩}%
  {⟨chaîne2⟩}{⟨code2⟩}%
  etc...
  {⟨chaîneN⟩}{⟨codeN⟩}}[⟨code alternatif⟩]

```

Teste successivement si $\langle chaîne \rangle$ est égale à $\langle chaîne1 \rangle$, $\langle chaîne2 \rangle$, etc. La comparaison se fait au sens de `\IfStrEq` (voir paragraphes précédents). Si un test est positif, le code correspondant est exécuté et la macro se termine. Si tous les tests sont négatifs, le code optionnel $\langle code\ alternatif \rangle$ est exécuté s'il est présent.

```

\IfStrEqCase{b}{a}{AA}{b}{BB}{c}{CC} BB
\IfStrEqCase{abc}{a}{AA}{b}{BB}{c}{CC} ||
\IfStrEqCase{c}{a}{AA}{b}{BB}{c}{CC}[autre] CC
\IfStrEqCase{d}{a}{AA}{b}{BB}{c}{CC}[autre] autre
\IfStrEqCase{+3}{1}{un}{2}{deux}{3}{trois}[autre] autre
\IfStrEqCase{0.5}{0}{zero}{.5}{moitié}{1}{un}[autre] autre

```

2.2.11 IfEqCase

```

\IfEqCase⟨[*]⟩{⟨chaîne⟩}{%
  {⟨chaîne1⟩}{⟨code1⟩}%
  {⟨chaîne2⟩}{⟨code2⟩}%
  etc...
  {⟨chaîneN⟩}{⟨codeN⟩}}[⟨code alternatif⟩]

```

Teste successivement si $\langle chaîne \rangle$ est égale à $\langle chaîne1 \rangle$, $\langle chaîne2 \rangle$, etc. La comparaison se fait au sens de `\IfEq` (voir paragraphes précédents). Si un test est positif, le code correspondant est exécuté et la macro se termine. Si tous les tests sont négatifs, le code optionnel $\langle code\ alternatif \rangle$ est exécuté s'il est présent.

```

\IfEqCase{b}{a}{AA}{b}{BB}{c}{CC} BB
\IfEqCase{abc}{a}{AA}{b}{BB}{c}{CC} ||
\IfEqCase{c}{a}{AA}{b}{BB}{c}{CC}[autre] CC
\IfEqCase{d}{a}{AA}{b}{BB}{c}{CC}[autre] autre
\IfEqCase{+3}{1}{un}{2}{deux}{3}{trois}[autre] trois
\IfEqCase{0.5}{0}{zero}{.5}{moitié}{1}{un}[autre] moitié

```

2.3 Les macros renvoyant une chaîne

2.3.1 StrBefore

```

\StrBefore⟨[*]⟩[⟨nombre⟩]{⟨chaîne⟩}{⟨chaîneA⟩}[⟨nom⟩]

```

L'argument optionnel $\langle nombre \rangle$ vaut 1 par défaut.

Dans $\langle chaîne \rangle$, renvoie ce qui se trouve avant l'occurrence n° $\langle nombre \rangle$ de $\langle chaîneA \rangle$.

- ▷ Si $\langle chaîne \rangle$ ou $\langle chaîneA \rangle$ est vide, une chaîne vide est renvoyée;

- ▷ Si $\langle nombre \rangle < 1$ alors, la macro se comporte comme si $\langle nombre \rangle = 1$;
- ▷ Si l'occurrence n'est pas trouvée, une chaîne vide est renvoyée.

<code>\StrBefore{xstring}{tri}</code>	xs
<code>\StrBefore{LaTeX}{e}</code>	LaT
<code>\StrBefore{LaTeX}{p}</code>	
<code>\StrBefore{LaTeX}{L}</code>	
<code>\StrBefore{a bc def }{def}</code>	a bc
<code>\StrBefore{a bc def }{cd}</code>	
<code>\StrBefore[1]{1b2b3}{b}</code>	1
<code>\StrBefore[2]{1b2b3}{b}</code>	1b2

2.3.2 StrBehind

`\StrBehind[*][$\langle nombre \rangle$]{ $\langle chaîne \rangle$ }{ $\langle chaîneA \rangle$ }[$\langle nom \rangle$]`

L'argument optionnel $\langle nombre \rangle$ vaut 1 par défaut.

Dans $\langle chaîne \rangle$, renvoie ce qui se trouve après l'occurrence n° $\langle nombre \rangle$ de $\langle chaîneA \rangle$.

- ▷ Si $\langle chaîne \rangle$ ou $\langle chaîneA \rangle$ est vide, une chaîne vide est renvoyée ;
- ▷ Si $\langle nombre \rangle < 1$ alors, la macro se comporte comme si $\langle nombre \rangle = 1$;
- ▷ Si l'occurrence n'est pas trouvée, une chaîne vide est renvoyée.

<code>\StrBehind{xstring}{tri}</code>	ng
<code>\StrBehind{LaTeX}{e}</code>	X
<code>\StrBehind{LaTeX}{p}</code>	
<code>\StrBehind{LaTeX}{X}</code>	
<code>\StrBehind{a bc def }{bc}</code>	def
<code>\StrBehind{a bc def }{cd}</code>	
<code>\StrBehind[1]{1b2b3}{b}</code>	2b3
<code>\StrBehind[2]{1b2b3}{b}</code>	3
<code>\StrBehind[3]{1b2b3}{b}</code>	

2.3.3 StrBetween

`\StrBetween[*][$\langle nombre1 \rangle$, $\langle nombre2 \rangle$]{ $\langle chaîne \rangle$ }{ $\langle chaîneA \rangle$ }{ $\langle chaîneB \rangle$ }[$\langle nom \rangle$]`

Les arguments optionnels $\langle nombre1 \rangle$ et $\langle nombre2 \rangle$ valent 1 par défaut.

Dans $\langle chaîne \rangle$, renvoie ce qui se trouve entre⁷ les occurrences n° $\langle nombre1 \rangle$ de $\langle chaîneA \rangle$ et n° $\langle nombre2 \rangle$ de $\langle chaîneB \rangle$.

- ▷ Si les occurrences ne sont pas dans l'ordre ($\langle chaîneA \rangle$ puis $\langle chaîneB \rangle$) dans $\langle chaîne \rangle$, une chaîne vide est renvoyée ;
- ▷ Si l'une des 2 occurrences n'existe pas dans $\langle chaîne \rangle$, une chaîne vide est renvoyée ;
- ▷ Si l'un des arguments optionnels $\langle nombre1 \rangle$ ou $\langle nombre2 \rangle$ est négatif ou nul, une chaîne vide est renvoyée.

<code>\StrBetween{xstring}{xs}{ng}</code>	tri
<code>\StrBetween{xstring}{i}{n}</code>	
<code>\StrBetween{xstring}{a}{tring}</code>	
<code>\StrBetween{a bc def }{a}{d}</code>	bc
<code>\StrBetween{a bc def }{a}{f}</code>	bc de
<code>\StrBetween{a1b1a2b2a3b3}{a}{b}</code>	1
<code>\StrBetween[2,3]{a1b1a2b2a3b3}{a}{b}</code>	2b2a3
<code>\StrBetween[1,3]{a1b1a2b2a3b3}{a}{b}</code>	1b1a2b2a3
<code>\StrBetween[3,1]{a1b1a2b2a3b3}{a}{b}</code>	
<code>\StrBetween[3,2]{abracadabra}{a}{bra}</code>	da

2.3.4 StrSubstitute

`\StrSubstitute[*][$\langle nombre \rangle$]{ $\langle chaîne \rangle$ }{ $\langle chaîneA \rangle$ }{ $\langle chaîneB \rangle$ }[$\langle nom \rangle$]`

L'argument optionnel $\langle nombre \rangle$ vaut 0 par défaut.

Dans $\langle chaîne \rangle$, la macro remplace les $\langle nombre \rangle$ premières occurrences de $\langle chaîneA \rangle$ par $\langle chaîneB \rangle$, sauf si $\langle nombre \rangle = 0$ auquel cas, toutes les occurrences sont remplacées.

7. Au sens strict, c'est-à-dire sans les chaînes frontière

- ▷ Si $\langle chaîne \rangle$ est vide, une chaîne vide est renvoyée;
- ▷ Si $\langle chaîneA \rangle$ est vide ou n'existe pas dans $\langle chaîne \rangle$, la macro est sans effet;
- ▷ Si $\langle nombre \rangle$ est supérieur au nombre d'occurrences de $\langle chaîneA \rangle$, alors toutes les occurrences sont remplacées;
- ▷ Si $\langle nombre \rangle < 0$ alors la macro se comporte comme si $\langle nombre \rangle = 0$;
- ▷ Si $\langle chaîneB \rangle$ est vide, alors les occurrences de $\langle chaîneA \rangle$, si elles existent, sont supprimées.

```

\StrSubstitute{xstring}{i}{a}  xstrang
\StrSubstitute{abracadabra}{a}{o}  obrocodobro
\StrSubstitute{abracadabra}{br}{TeX}  aTeXacadaTeXa
\StrSubstitute{LaTeX}{m}{n}  LaTeX
\StrSubstitute{a bc def }{ }{M}  aMbcMdefM
\StrSubstitute{a bc def }{ab}{AB}  a bc def
\StrSubstitute[1]{a1a2a3}{a}{B}  B1a2a3
\StrSubstitute[2]{a1a2a3}{a}{B}  B1B2a3
\StrSubstitute[3]{a1a2a3}{a}{B}  B1B2B3
\StrSubstitute[4]{a1a2a3}{a}{B}  B1B2B3

```

2.3.5 StrDel

$\backslash\text{StrDel}[\langle * \rangle][\langle nombre \rangle]\{\langle chaîne \rangle\}\{\langle chaîneA \rangle\}[\langle nom \rangle]$

L'argument optionnel $\langle nombre \rangle$ vaut 0 par défaut.

Supprime les $\langle nombre \rangle$ premières occurrences de $\langle chaîneA \rangle$ dans $\langle chaîne \rangle$, sauf si $\langle nombre \rangle = 0$ auquel cas, toutes les occurrences sont supprimées.

- ▷ Si $\langle chaîne \rangle$ est vide, une chaîne vide est renvoyée;
- ▷ Si $\langle chaîneA \rangle$ est vide ou n'existe pas dans $\langle chaîne \rangle$, la macro est sans effet;
- ▷ Si $\langle nombre \rangle$ est supérieur au nombre d'occurrences de $\langle chaîneA \rangle$, alors toutes les occurrences sont supprimées;
- ▷ Si $\langle nombre \rangle < 0$ alors la macro se comporte comme si $\langle nombre \rangle = 0$;

```

\StrDel{abracadabra}{a}  brcdbra
\StrDel[1]{abracadabra}{a}  bracadabra
\StrDel[4]{abracadabra}{a}  brcdbra
\StrDel[9]{abracadabra}{a}  brcdbra
\StrDel{a bc def }{ }  abcdef
\StrDel{a bc def }{def}  |a bc |

```

2.3.6 StrSplit

$\backslash\text{StrSplit}[\langle * \rangle]\{\langle chaîne \rangle\}\{\langle nombre \rangle\}\{\langle chaîneA \rangle\}\{\langle chaîneB \rangle\}$

La $\langle chaîne \rangle$, est coupée en deux chaînes après le caractère se situant à la position $\langle nombre \rangle$. La partie gauche est assigné à la séquence de contrôle $\langle csA \rangle$ et la partie droite à $\langle csB \rangle$.

Cette macro renvoie deux chaînes et donc **n'affiche rien**. Par conséquent, elle ne dispose pas de l'argument optionnel en dernière position.

- ▷ Si $\langle nombre \rangle \leq 0$, $\langle csA \rangle$ sera vide et $\langle csB \rangle$ contiendra la totalité de $\langle chaîne \rangle$;
- ▷ Si $\langle nombre \rangle \geq \langle longueurChaîne \rangle$, $\langle csA \rangle$ contiendra la totalité de $\langle chaîne \rangle$ et $\langle csB \rangle$ sera vide;
- ▷ Si $\langle chaîne \rangle$ est vide $\langle csA \rangle$ et $\langle csB \rangle$ seront vides, quelque soit l'entier $\langle nombre \rangle$.

```

\StrSplit{abcdef}{4}{\aa}{\bb}résultats : |\aa| et |\bb|  résultats : |abcd| et |ef|
\StrSplit{a b c }{2}{\aa}{\bb}résultats : |\aa| et |\bb|  résultats : |a | et |b c |
\StrSplit{abcdef}{1}{\aa}{\bb}résultats : |\aa| et |\bb|  résultats : |a| et |bcdef|
\StrSplit{abcdef}{5}{\aa}{\bb}résultats : |\aa| et |\bb|  résultats : |abcde| et |f|
\StrSplit{abcdef}{9}{\aa}{\bb}résultats : |\aa| et |\bb|  résultats : |abcdef| et ||
\StrSplit{abcdef}{-3}{\aa}{\bb}résultats : |\aa| et |\bb|  résultats : || et |abcdef|

```

2.3.7 StrGobbleLeft

$\backslash\text{StrGobbleLeft}[\langle * \rangle]\{\langle chaîne \rangle\}\{\langle nombre \rangle\}[\langle nom \rangle]$

Dans $\langle chaîne \rangle$, enlève les $\langle nombre \rangle$ premiers caractères de gauche.

- ▷ Si $\langle chaîne \rangle$ est vide, renvoie une chaîne vide;
- ▷ Si $\langle nombre \rangle \leq 0$, aucun caractère n'est supprimé.

▷ Si $\langle nombre \rangle \geq \langle longueurChaine \rangle$, tous les caractères sont supprimés.

<code>\StrGobbleLeft{xstring}{2}</code>	tring
<code>\StrGobbleLeft{xstring}{9}</code>	
<code>\StrGobbleLeft{LaTeX}{4}</code>	X
<code>\StrGobbleLeft{LaTeX}{-2}</code>	LaTeX
<code>\StrGobbleLeft{a bc def }{4}</code>	def

2.3.8 StrLeft

`\StrLeft{[*]}{<chaine>}{<nombre>}[<nom>]`

Dans $\langle chaine \rangle$, renvoie la sous-chaîne de gauche de longueur $\langle nombre \rangle$.

- ▷ Si $\langle chaine \rangle$ est vide, renvoie une chaîne vide ;
- ▷ Si $\langle nombre \rangle \leq 0$, aucun caractère n'est retourné.
- ▷ Si $\langle nombre \rangle \geq \langle longueurChaine \rangle$, tous les caractères sont retournés.

<code>\StrLeft{xstring}{2}</code>	xs
<code>\StrLeft{xstring}{9}</code>	xstring
<code>\StrLeft{LaTeX}{4}</code>	LaTe
<code>\StrLeft{LaTeX}{-2}</code>	
<code>\StrLeft{a bc def }{5}</code>	a bc

2.3.9 StrGobbleRight

`\StrGobbleRight{[*]}{<chaine>}{<nombre>}[<nom>]`

Agit comme `\StrGobbleLeft`, mais enlève les caractères à droite de $\langle chaine \rangle$.

<code>\StrGobbleRight{xstring}{2}</code>	xstri
<code>\StrGobbleRight{xstring}{9}</code>	
<code>\StrGobbleRight{LaTeX}{4}</code>	L
<code>\StrGobbleRight{LaTeX}{-2}</code>	LaTeX
<code>\StrGobbleRight{a bc def }{4}</code>	a bc

2.3.10 StrRight

`\StrRight{[*]}{<chaine>}{<nombre>}[<nom>]`

Agit comme `\StrLeft`, mais renvoie les caractères à la droite de $\langle chaine \rangle$.

<code>\StrRight{xstring}{2}</code>	ng
<code>\StrRight{xstring}{9}</code>	xstring
<code>\StrRight{LaTeX}{4}</code>	aTeX
<code>\StrRight{LaTeX}{-2}</code>	
<code>\StrRight{a bc def }{5}</code>	def

2.3.11 StrChar

`\StrChar{[*]}{<chaine>}{<nombre>}[<nom>]`

Renvoie le caractère à la position $\langle nombre \rangle$ dans la chaîne $\langle chaine \rangle$.

- ▷ Si $\langle chaine \rangle$ est vide, aucun caractère n'est renvoyé ;
- ▷ Si $\langle nombre \rangle \leq 0$ ou si $\langle nombre \rangle > \langle longueurChaine \rangle$, aucun caractère n'est renvoyé.

<code>\StrChar{xstring}{4}</code>	r
<code>\StrChar{xstring}{9}</code>	
<code>\StrChar{xstring}{-5}</code>	
<code>\StrChar{a bc def }{6}</code>	d

2.3.12 StrMid

`\StrMid{[*]}{<chaine>}{<nombreA>}{<nombreB>}[<nom>]`

Dans $\langle chaine \rangle$, renvoie la sous chaîne se trouvant entre⁸ les positions $\langle nombreA \rangle$ et $\langle nombreB \rangle$.

- ▷ Si $\langle chaine \rangle$ est vide, une chaîne vide est renvoyée ;

8. Au sens large, c'est-à-dire que les chaînes « frontière » sont renvoyés.

- ▷ Si $\langle nombreA \rangle > \langle nombreB \rangle$, alors rien n'est renvoyé;
- ▷ Si $\langle nombreA \rangle < 1$ et $\langle nombreB \rangle < 1$ alors rien n'est renvoyé;
- ▷ Si $\langle nombreA \rangle > \langle longueurChaine \rangle$ et $\langle nombreB \rangle > \langle longueurChaine \rangle$, alors rien n'est renvoyé;
- ▷ Si $\langle nombreA \rangle < 1$, alors la macro se comporte comme si $\langle nombreA \rangle = 1$;
- ▷ Si $\langle nombreB \rangle > \langle longueurChaine \rangle$, alors la macro se comporte comme si $\langle nombreB \rangle = \langle longueurChaine \rangle$.

```

\StrMid{xstring}{2}{5} stri
\StrMid{xstring}{-4}{2} xs
\StrMid{xstring}{5}{1} ||
\StrMid{xstring}{6}{15} ng
\StrMid{xstring}{3}{3} t
\StrMid{a bc def }{2}{7} | bc de|

```

2.4 Les macros renvoyant des nombres

2.4.1 StrLen

`\StrLen{[*]}{<chaine>}[<nom>]`

Renvoie la longueur de $\langle chaine \rangle$.

```

\StrLen{xstring} 7
\StrLen{A} 1
\StrLen{a bc def } 9

```

2.4.2 StrCount

`\StrCount{[*]}{<chaine>}{<chaineA>}[<nom>]`

Compte combien de fois $\langle chaineA \rangle$ est contenue dans $\langle chaine \rangle$.

- ▷ Si l'un au moins des arguments $\langle chaine \rangle$ ou $\langle chaineA \rangle$ est vide, la macro renvoie 0.

```

\StrCount{abracadabra}{a} 5
\StrCount{abracadabra}{bra} 2
\StrCount{abracadabra}{tic} 0
\StrCount{aaaaaa}{aa} 3

```

2.4.3 StrPosition

`\StrPosition{[*]}[<nombre>]{<chaine>}{<chaineA>}[<nom>]`

L'argument optionnel $\langle nombre \rangle$ vaut 1 par défaut.

Dans $\langle chaine \rangle$, renvoie la position de l'occurrence n° $\langle nombre \rangle$ de $\langle chaineA \rangle$.

- ▷ Si $\langle nombre \rangle$ est supérieur au nombre d'occurrences de $\langle chaineA \rangle$, alors la macro renvoie 0.
- ▷ Si $\langle chaine \rangle$ ne contient pas $\langle chaineA \rangle$, alors la macro renvoie 0.

```

\StrPosition{xstring}{ring} 4
\StrPosition[4]{abracadabra}{a} 8
\StrPosition[2]{abracadabra}{bra} 9
\StrPosition[9]{abracadabra}{a} 1
\StrPosition{abracadabra}{z} 1
\StrPosition{a bc def }{d} 6
\StrPosition[3]{aaaaaa}{aa} 5

```

2.4.4 StrCompare

`\StrCompare{[*]}{<chaineA>}{<chaineB>}[<nom>]`

Cette macro peut fonctionner avec 2 tolérances : la tolérance « normale » sélectionnée par défaut, et la tolérance « stricte ».

- La tolérance normale, activée par la commande `\comparenormal`.

La macro compare successivement les caractères de gauche à droite des chaînes $\langle chaineA \rangle$ et $\langle chaineB \rangle$ jusqu'à ce qu'une différence apparaisse ou que la fin de la plus courte chaîne soit atteinte. Si aucune différence n'est trouvée, la macro renvoie 0. Sinon, la position de la 1^{re} différence est renvoyée.

- La tolérance stricte, activée par la commande `\comparestrict`.

La macro `compare` les 2 chaînes. Si elles sont égales, elle renvoie 0 sinon la position de la 1^{re} différence est renvoyée.

L'ordre des 2 chaînes n'a aucune influence sur le comportement de la macro.

Exemples en tolérance normale :

```
\StrCompare{abcd}{abcd} 0
\StrCompare{abcd}{abc}  0
\StrCompare{abc}{abcd}  0
\StrCompare{éùçà}{éùçà} 0
\StrCompare{a b c}{abc}  2
\StrCompare{aaa}{baaa}  1
\StrCompare{abc}{xyz}   1
\StrCompare{123456}{123457} 6
\StrCompare{abc}{f}     0
```

Exemples en tolérance stricte :

```
\StrCompare{abcd}{abcd} 0
\StrCompare{abcd}{abc}  4
\StrCompare{abc}{abcd}  4
\StrCompare{éùçà}{éùçà} 0
\StrCompare{a b c}{abc}  2
\StrCompare{aaa}{baaa}  1
\StrCompare{abc}{xyz}   1
\StrCompare{123456}{123457} 6
\StrCompare{abc}{f}     1
```

3 Utilisation des macros à des fins de programmation

3.1 Verbatimiser vers une séquence de contrôle

La macro `\verbtocs` permet de lire le contenu d'un argument « verb » qui peut contenir les caractères spéciaux : `&`, `~`, `\`, `{`, `}`, `_`, `#`, `$`, `^` et `%`. Les caractères « normaux » gardent leur catcodes naturels, sauf les caractères spéciaux qui prennent un catcode de 12. Ensuite, ces caractères sont assignés à une séquence de contrôle. La syntaxe complète est :

`\verbtocs{⟨nom⟩}|⟨caractères⟩|`

`⟨nom⟩` est le nom d'une séquence de contrôle qui recevra à l'aide d'un `\edef` les `⟨caractères⟩` dont les caractères spéciaux auront reçu un catcode de 12. `⟨nom⟩` contiendra donc du `texte10,11,12` (voir 1.3).

Par défaut, le caractère délimitant le contenu verb est « | », étant entendu que ce caractère ne peut être à la fois le délimiteur et être contenu dans ce qu'il délimite. Au cas où on voudrait « verbatimiser » des caractères contenant « | », on peut changer à tout moment le caractère délimitant le contenu verb par la macro :

`\setverbdelim{⟨caractère⟩}`

Tout `⟨caractère⟩` ayant un catcode de 11 ou 12 peut être utilisé⁹. Par exemple, après `\setverbdelim{=}`, un argument textuel verb aura cette syntaxe `=⟨caractères⟩=`.

Concernant ces arguments verb, il faut tenir compte des deux points suivants :

- tous les caractères se trouvant avant `|⟨caractères⟩|` seront ignorés ;
- à l'intérieur de l'argument textuel verb, tous les espaces sont comptabilisés même s'ils sont consécutifs.

exemple :

<pre>\verbtocs{\resultat} a & b{ c% d\$ e \f \resultat</pre>	<pre>a & b{ c% d\$ e \f</pre>
--	-----------------------------------

3.2 Tokenisation d'un texte vers une séquence de contrôle

Le processus inverse de ce qui a été vu au dessus consiste à transformer un `texte10,11,12` en séquences de contrôle. Pour cela, on dispose de la macro :

9. Plusieurs caractères peuvent être utilisés au risque d'alourdir la syntaxe de `\verbtocs` ! Pour cette raison, avertissement sera émis si l'argument de `\setverbdelim` contient plusieurs caractères.

`\tokenize{⟨nom⟩}{⟨séquence de contrôle⟩}`

⟨séquence de contrôle⟩ est développée le plus possible si l'on a invoqué `\fullexpandarg` (voir page 2) ; elle n'est pas développée si l'on invoque `\normalexpandarg`. Dans les deux cas, le développement doit donner du `texte10,11,12`. Ensuite, ce `texte10,11,12` est transformé en tokens puis assigné à l'aide d'un `\def` à la séquence de contrôle ⟨nom⟩.

exemple :

<pre> \verbtocs{\text} \textbf{a} \$\frac{1}{2}\$ texte : \text \tokenize{\resultat}{\text} \par résultat : \resultat </pre>	<pre> texte : \textbf{a} \$\frac{1}{2}\$ résultat : a $\frac{1}{2}$ </pre>
---	---

Il est bien évident à la dernière ligne, que l'appel à la séquence de contrôle `\resultat` est ici possible puisque les séquences de contrôle qu'elle contient sont définies.

3.3 Développement d'une séquence de contrôle avant une conversion en verb

3.3.1 La macro `\scancs`

On peut souhaiter développer une séquence de contrôle avant de convertir ce développement en texte. Pour cela existe la macro :

`\scancs[⟨nombre⟩]{⟨nom⟩}{⟨séquence de contrôle⟩}`

Le ⟨nombre⟩ vaut 1 par défaut et représente la profondeur à laquelle va être développée la ⟨séquence de contrôle⟩ avant d'être transformée en caractères de catcode 12 (ou 10 pour l'espace) puis assignée à la séquence de contrôle ⟨nom⟩ qui contiendra donc du `texte10,12` (voir 1.3).

3.3.2 Attention aux catcodes !

Prenons un cas simple où la ⟨séquence de contrôle⟩ se développe en texte, comme dans l'exemple suivant :

<pre> \def\test{a b1 d} \scancs{\resultat}{\test} \resultat </pre>	<pre> a b1 d </pre>
--	---------------------

Mais attention au catcodes !

Dans l'exemple précédent, `\scancs{\resultat}{\test}` n'est pas équivalent à `\edef\resultat{\test}`.

En effet, dans le 1^{er} cas avec `\scancs{\resultat}{\test}`, `\resultat` contient du `texte10,12` (des caractères de catcode 12 et des espaces de catcode 10) et se développe en :

`a12 ␣10 b12 112 ␣10 d12`

Dans le le second cas avec `\edef\resultat{\test}`, `\resultat` contient des caractères de catcode 11 (les lettres), un caractère de catcode 12 (le chiffre 1) et des espaces de catcode 10, et se développe en :

`a11 ␣10 b11 112 ␣10 d11`

3.3.3 Profondeur de développement

Si cela s'avère nécessaire, on peut aussi contrôler la profondeur de développement avec l'argument optionnel. Ainsi, dans l'exemple suivant, au 1^{er} appel de `\scancs`, la séquence de contrôle `\c` subit un 3-développement qui donne « `112 ␣10 z11 ␣10 312` » qui est transformé en « `112 ␣10 z12 ␣10 312` ».

Par contre, si le *n*-développement donne une séquence de contrôle, alors cette séquence de contrôle est transformée en caractères de catcode 12. Ainsi, au 2^e appel de `\scancs`, la ligne `\scancs[2]{\resultat}{\c}` procède au 2-développement de la séquence de contrôle `\c` qui donne la séquence de contrôle `\a` qui est transformée en « `112 a12` ».

L'exemple montre toutes les profondeurs de développement jusqu'à la profondeur 0 :

<code>\def\ a{1 z 3}</code>	
<code>\def\ b{\ a}</code>	
<code>\def\ c{\ b}</code>	
<code>\scancs[3]{\ resultat}{\ c}</code>	1 z 3
<code>\ resultat\ par</code>	\ a
<code>\scancs[2]{\ resultat}{\ c}</code>	\ b
<code>\ resultat\ par</code>	\ c
<code>\scancs[1]{\ resultat}{\ c}</code>	
<code>\ resultat\ par</code>	
<code>\scancs[0]{\ resultat}{\ c}</code>	
<code>\ resultat</code>	

Il est bien évident qu'il faut s'assurer que le développement à la profondeur souhaitée soit possible, sous peine d'erreur à la compilation.

3.3.4 Développement de plusieurs séquences de contrôle

En toute rigueur, le 3^e argument (*séquence de contrôle*) (ou l'un de ses développements) doit contenir une seule et unique séquence de contrôle qui elle seule sera développée. Si ce 3^e argument ou l'un des développements contient plusieurs séquences de contrôle, la compilation s'arrête avec un message d'erreur invitant à utiliser la version étoilée. La macro étoilée, d'utilisation plus délicate et qu'il convient donc d'utiliser avec attention, permet en effet de développer *toutes* les séquences de contrôle contenues dans le 3^e argument à la profondeur spécifiée dans le 1^{er} argument. Voyons cela sur un exemple :

<code>\def\ a{LaTeX}</code>	
<code>\def\ b{est puissant}</code>	
<code>\scancs*[1]{\ resultat}{\ a \ b}</code>	LaTeXest puissant
<code>\ resultat\ par</code>	LaTeXestpuissant
<code>\scancs*[2]{\ resultat}{\ a\ space\ b}</code>	
<code>\ resultat</code>	

Tout d'abord, un message d'attention a été généré à la compilation. Voyons sa signification...

En premier lieu, on constate qu'il manque une espace entre les mots « LaTeX » et « est », bien qu'une espace ait été insérée entre les 2 séquences de contrôles `\ a` et `\ b`. Cela est dû à ce que, lors de la lecture de l'argument, \TeX ignore les espaces situées après les séquences de contrôle. Et donc, `{\ a \ b}` est assimilé à `{\ a\ b}`, quelque soit le nombre d'espaces insérées entre `\ a` et `\ b`. Pour avoir notre espace entre « LaTeX » et « est », on aurait pu utiliser la séquence de contrôle `\ space` qui se développe en une espace, et écrire comme 3^e argument : `{\ a\ space\ b}`. On aurait aussi pu insérer une espace à la fin de la définition de `\ a` et écrire `\def\ a{LaTeX }.`

Ensuite, il convient cependant de faire attention lorsqu'on utilise des profondeurs de développement supérieures à 1 : si une séquence de contrôle se n -développe en du `texte10,11,12`, au développement suivant, les espaces seront avalées à la lecture. On le voit dans après la ligne `\scancs*[2]{\ resultat}{\ a\ space\ b}` où `\ resultat` contient « LaTeXestpuissant » où tous les espaces ont été mangés lors du 2-développement !

De plus, et c'est aussi le sens du message d'avertissement généré par la version étoilée, il faut savoir que si le n -développement contient des accolades, celles-ci, tout comme les espaces, seront supprimées au développement suivant.

Enfin, lors de l'utilisation de `\scancs`, une espace est insérée après chaque séquence de contrôle. En effet, la primitive `\detokenize` de $\varepsilon\text{-}\TeX$ qui a été utilisée ici, insère une espace après chaque séquence de contrôle. Il n'y a pas moyen de l'éviter.

3.3.5 Exemples

Dans l'exemple suivant, les séquences de contrôle subissent un 2-développement. `\ d` donne donc `\ b`, et `\ b` donne `\textbf{a}\textit{b}`, et on constate bien qu'une espace est insérée après chaque séquence de contrôle.

<code>\def\ a{\textbf{a}\textit{b}}</code>	
<code>\def\ b{\ a}</code>	
<code>\def\ c{\ b}</code>	
<code>\def\ d{\ c}</code>	
<code>\scancs*[2]{\ resultat}{\ d\ b}</code>	\ b \textbf{ a}\textit{ b}
<code>\ resultat</code>	

Voici un exemple illustrant la perte des accolades au développement suivant :

<pre> \def\A{1{2}} \def\B{\A} \scans*[1]{\resultat}{\B{A}} \resultat\par \scans*[2]{\resultat}{\B{A}} \resultat\par \scans*[3]{\resultat}{\B{A}} \resultat\par </pre>	<pre> \A A 1{2}A 12A </pre>
---	-----------------------------

Enfin, voici un dernier exemple où l'on met à profit l'espace inséré après chaque séquence de contrôle par `\scans` pour trouver la n^e séquence de contrôle dans le développement d'une séquence de contrôle. Dans l'exemple ci-dessous, on cherchera la 4^e séquence de contrôle dans `\myCS` qui contient :

`\A xy{3 2}\B7\c123 {m}\d{8}\e`

On cherche bien évidemment à obtenir `\d` !

<pre> \verbtocs{\antislash} \ \newcommand\findcs[2]{% \scans[1]{\theCS}{#2}% \tokenize{\theCS}{\theCS}% \scans[1]{\theCS}{\theCS}% \StrBehind[#1]{\theCS}{\antislash}[\theCS]% \StrBefore{\theCS}{ }[\theCS]% \edef\theCS{\antislash\theCS}} \verbtocs{\myCS} \A xy{3 2}\B7\c123 {m}\d{8}\e % ici, \myCS contient du texte \findcs{4}{\myCS} \theCS\par \def\myCS{\A xy{3 2}\B7\c123 {m}\d{8}\e} % ici, \myCS contient des séquences de contrôle \findcs{4}{\myCS} \theCS </pre>	<pre> \d \d </pre>
---	--------------------

Au début de la macro `\findcs`, les appels successifs à `\tokenize` puis une deuxième fois à `\scans` sont nécessaires pour que la macro fonctionne dans le cas où l'argument est une séquence de contrôle se développant en du `texte`_{10,11,12} : de cette façon en « tokenisant » puis « detokenisant », des espaces seront bien insérés après chaque séquence de contrôle.

3.4 À l'intérieur d'une définition de macro

Certaines difficultés surviennent lorsque l'on se trouve à l'intérieur de la définition d'une macro, c'est-à-dire entre les accolades suivant un `\def\macro` ou un `\newcommand\macro`.

Pour les mêmes raisons qu'il est interdit d'employer la commande `\verb` à l'intérieur de la définition d'une macro, les arguments textuels `verb` du type `|<caractères>|` sont également interdits. Il faut donc observer la règle suivante :

Ne pas utiliser d'argument textuel `verb` « `|<texte>|` » à l'intérieur de la définition d'une macro.

Par conséquent, la macro `\verbtocs` est interdite à l'intérieur de la définition d'une macro.

Mais alors, comment faire pour manipuler des arguments textuels `verb` et « verbatimiser » dans les définitions de macro ?

Il y a la primitive `\detokenize` de ε -TeX, mais elle comporte des restrictions, entre autres :

- les accolades doivent être équilibrées ;
- les espaces consécutifs sont ignorés ;
- les signes % sont interdits ;
- une espace est ajoutée après chaque séquence de contrôle ;
- les caractères # sont doublés.

Il est préférable d'utiliser la macro `\scancs`, et définir avec `\verbtocs` à l'extérieur des définitions de macros, des séquences de contrôle contenant des caractères spéciaux. On pourra aussi utiliser la macro `\tokenize` pour transformer le résultat final (qui est une chaîne de caractères) en une séquence de contrôle. On peut voir des exemples utilisant ces macros page 16, à la fin de ce manuel.

Dans l'exemple artificiel¹⁰ qui suit, on écrit une macro qui met son argument entre accolades. Pour cela, on définit en dehors de la définition de la macro 2 séquences de contrôles `\Ob` et `\Cb` contenant une accolade ouvrante et une accolade fermante. Ces séquences de contrôle sont ensuite développées et utilisées à l'intérieur de la macro pour obtenir le résultat voulu :

<pre>\verbtocs{\Ob} { \verbtocs{\Cb} } \newcommand\bracearg[1]{% \def\text{#1}% \scancs*\result{\Ob\text\Cb}% \result} \bracearg{xstring}\par \bracearg{a}</pre>	<pre>{xstring} {a }</pre>
--	---------------------------

3.5 Macros étoilées

Les macros manipulant les chaînes de caractères prennent en compte les catcodes des caractères. Pour s'affranchir d'éventuelles différences entre les catcodes des arguments et éviter des résultats inattendus, toutes ces macros disposent de version étoilées. Les versions étoilées convertissent tous les arguments textuels en chaîne de caractères dont les catcodes sont 12, et 10 pour l'espace. Ces arguments ainsi modifiés sont transmis aux macros non étoilées.

Voici un exemple :

<pre>\IfStrEq{\string a\string b}{ab}{vrai}{faux}\par \IfStrEq*\string a\string b{ab}{vrai}{faux}</pre>	<pre>faux vrai</pre>
---	----------------------

Dans l'exemple ci-dessus, le premier argument contient `{ab}` où, à cause de `\string`, les 2 caractères ont un catcode de 12. Le deuxième argument est `{ab}` où les caractères ont leurs catcodes naturels de 11. Les chaînes n'étant pas égales à cause des catcodes, le test est donc *négatif* dans la version non étoilée.

Voici un autre exemple :

<pre>\scancs[0]\montexte{abc} \StrPosition{\montexte}{b}\par \StrPosition*\montexte{b}\par</pre>	<pre>1 2</pre>
--	----------------

La séquence de contrôle `\montexte` contient `{abc}` dont les catcodes valent 12 puisque `\scancs` renvoie des chaînes de caractères de catcodes 12 et 10. La version non étoilée renvoie 0 ce qui signifie qu'elle considère que le caractère « `b11` » n'est pas contenu dans « `a12b12c12` ».

Pour les macros renvoyant une chaîne, si on emploie les versions étoilées, le résultat sera une chaîne de caractères dont les catcodes sont 12, et 10 pour l'espace. Ainsi après un « `\StrBefore*{a b c d}{c}[\montexte]` », la séquence de contrôle `\montexte` se développera en « `a12␣10b12␣10` ».

3.6 Exemples d'utilisation en programmation

Voici quelques exemples très simples d'utilisation des macros comme on pourrait en rencontrer en programmation.

3.6.1 Exemple 1

On cherche à remplacer les deux premiers `\textit` par `\textbf` dans la séquence de contrôle `\myCS` qui contient :

`\textit{A}\textit{B}\textit{C}`

On cherche évidemment à obtenir : **ABC**

¹⁰. On peut agir beaucoup plus simplement en utilisant la commande `\detokenize`. Il suffit de définir la macro ainsi :
`\newcommand\bracearg[1]{\detokenize{#1}}`

```

\def\myCS{\textit{A}\textit{B}\textit{C}}
\scancs[1]{\text}{\myCS}
\StrSubstitute*{2}{\text}{\textbf}{\text}
\tokenize{\myCS}{\text}
\myCS

```

ABC

3.6.2 Exemple 2

Cherchons à écrire une macro `\tofrac` qui transforme une écriture du type « a/b » par « $\frac{a}{b}$ » :

```

\verbtocs{\csfrac}{\frac}%
\verbtocs{\Ob}{|}%
\verbtocs{\Cb}{|}%
\newcommand\tofrac[1]{%
  \scancs[0]{\myfrac}{#1}%
  \StrBefore{\myfrac}{/}[\num]%
  \StrBehind{\myfrac}{/}[\den]%
  \tokenize\myfrac{\csfrac\Ob\num\Cb\Ob\den\Cb}%
  $\myfrac$}
\tofrac{15/9}
\tofrac{u_{n+1}/u_n}
\tofrac{a^m/a^n}
\tofrac{x+\sqrt{x}}{\sqrt{x^2+x+1}}

```

$$\frac{15}{9} \quad \frac{u_{n+1}}{u_n} \quad \frac{a^m}{a^n} \quad \frac{x+\sqrt{x}}{\sqrt{x^2+x+1}}$$

3.6.3 Exemple 3

Soit une phrase composée de texte. Dans une séquence de contrôle `\phrase`, essayons de mettre en gras le 1^{er} mot qui suit le mot « package ». Nous prendrons par exemple comme phrase :

Le package xstring est nouveau.

```

\def\phrase{Le package xstring est nouveau.}
\def\mot{package}
\StrBehind[1]{\phrase}{\mot}[\nom]
\IfBeginWith{\nom}{ }{%
  {\StrGobbleLeft{\nom}{1}[\nom]}%
}%
\StrBefore{\nom}{ }[\nom]
\verbtocs{\avant}{\textbf{|}}
\verbtocs{\apres}{|}%
\StrSubstitute[1]{%
  {\phrase}{\nom}{\avant\nom\apres}[\phrase]}
\tokenize{\phrase}{\phrase}
\phrase

```

Le package **xstring** est nouveau.

3.6.4 Exemple 4

Soit une séquence de contrôle `\myCS` définie par un `\def` contenant des séquences de contrôles avec leurs éventuels arguments. Comment intervertir les 2 premières séquences de contrôle ? On prendra comme exemple une séquence de contrôle contenant :

`\textbf{A}\textit{B}\texttt{C}`

On cherche à obtenir une séquence de contrôle finale contenant `\textit{B}\textbf{A}\texttt{C}` et donnant : **BAC**

```

\def\myCS{\textbf{A}\textit{B}\texttt{C}}
\scancs[1]{\chaine}{\myCS}
\verbtocs{\antislash}|||
\StrBefore[3]{\chaine}{\antislash}[\firsttwo]
\StrBehind{\chaine}{\firsttwo}[\others]
\StrBefore[2]{\firsttwo}{\antislash}[\avant]
\StrBehind{\firsttwo}{\avant}[\apres]%
\tokenize{\myCS}{\apres\avant\others}%
résultat : \myCS

```

résultat : *BAC*

3.6.5 Exemple 5

Soit une séquence de contrôle `\myCS` définie par un `\def` contenant des séquences de contrôles et des groupes entre accolades. Essayons de trouver le n^e groupe, c'est à dire ce qui se trouve entre la n^e paire d'accolades équilibrées. On prendra comme exemple une séquence de contrôle contenant :

`\a{1\b{2}}\c{3}\d{4\e{5}\f{6{7}}}`

```

\newcount\occurr
\newcount\nbgroup
\newcommand\findgroup[2]{%
  \scancs[1]{\chaine}{#2}%
  \occurr=0
  \nbgroup=0
  \def\findthegroup{%
    \StrBehind{\chaine}{\Obr}[\remain]%
    \advance\occurr by 1% accolade fermante suivante
    \StrBefore[\the\occurr]{\remain}{\Cbr}[\group]%
    \StrCount{\group}{\Obr}[\nbA]%
    \StrCount{\group}{\Cbr}[\nbB]%
    \ifnum\nbA=\nbB% accolades équilibrées ?
      \advance\nbgroup by 1
      \ifnum\nbgroup<#1% si c'est pas le bon groupe
        \StrBehind{\chaine}{\group}[\chaine]%
        \occurr=0% on initialise \chaine et \occurr
        \expandafter\expandafter\expandafter
          \findthegroup\expandafter% et on recommence
      \fi
    \else% accolades non équilibrées ?
      % cherche accolade fermante suivante
      \expandafter\findthegroup
    \fi}
  \findthegroup
  \group}

\verbtocs{\Obr}{|{|
\verbtocs{\Cbr}{|}|
\def\myCS{\a{1\b{2}}\c{3}\d{4\e{5}\f{6{7}}}}
groupe 1: \findgroup{1}{\myCS}\par
groupe 2: \findgroup{2}{\myCS}\par
groupe 3: \findgroup{3}{\myCS}

```

groupe 1 : `1\b{2}`
groupe 2 : `3`
groupe 3 : `4\e{5}\f{6{7}}`

On peut observer qu'il faut deux compteurs, deux tests et une double récursivité pour trouver le bon groupe : un de chaque pour compter quelle accolade fermante va délimiter le groupe en cours, et l'autre pour compter quel groupe est examiné.

*
* *

C'est tout, j'espère que ce package vous sera utile !

Merci de me signaler par email tout bug ou toute proposition d'amélioration...

Christian Tellechea