

Le package `tnsarith` : un peu d'arithmétique élémentaire

Code source disponible sur <https://github.com/typensee-latex/tnsarith.git>.

Version 0.1.0-beta développée et testée sur Mac OS X.

Christophe BAL

2020-07-12

Table des matières

| | |
|--|----------|
| I. Introduction | 2 |
| II. Beta-dépendance | 2 |
| III. Packages utilisés | 2 |
| IV. Ensembles classiques | 2 |
| V. Opérateurs de base | 2 |
| VI. Fonctions nommées spéciales | 2 |
| VII. Fractions continuées | 3 |
| 1. Fractions continuées standard | 3 |
| 2. Fractions continuées généralisées | 3 |
| 3. Comme une fraction continuée isolée | 3 |
| 4. L'opérateur \mathcal{K} | 3 |
| VIII. Historique | 5 |
| IX. Toutes les fiches techniques | 6 |
| 1. Opérateurs de base | 6 |
| 2. Fonctions nommées spéciales | 6 |
| 3. Fractions continuées | 6 |
| i. Fractions continuées standard | 6 |
| ii. Fractions continuées généralisées | 6 |
| iii. Comme une fraction continuée isolée | 6 |
| iv. L'opérateur \mathcal{K} | 6 |

I. Introduction

Le package `tnsarith` propose quelques macros pour rédiger un peu d'arithmétique via un codage sémantique simple.

II. Beta-dépendance

`\tnscom` qui est disponible sur <https://github.com/typensee-latex/tnscom.git> est un package utilisé en coulisse.

III. Packages utilisés

La roue ayant déjà été inventée, le package `tnsarith` réutilise les packages suivants sans aucun scrupule.

- `amssymb`
- `centernot`
- `ifmtarg`
- `mathtools`

IV. Ensembles classiques

Le package `tnssets` propose les macros `\NN`, `\ZZ`, `\QQ` ainsi que `\PP` pour indiquer l'ensemble des naturels, celui des entiers relatifs, celui des fractions rationnelles et enfin celui des nombres premiers. Se rendre sur <https://github.com/typensee-latex/tnssets.git> si cela vous intéresse.

V. Opérateurs de base

Pour des raisons d'expressivité des codes \LaTeX , les opérateurs binaires `\divides`, `\ndivides` et `\modulo` ont été ajoutés comme alias respectifs de `\mid`, `\nmid` et `\bmod` qui sont proposés par le package `amssymb`. Un opérateur `\nequiv` a été aussi ajouté.

`$10 \divides 150$` au lieu de
`$10 \mid 150$`

`$10 \ndivides 154$` au lieu de
`$10 \not\mid 154$`

`$a \nequiv b \modulo p`
`\iff`
`p \ndivides (a - b)$`.

$10 \mid 150$ au lieu de $10|150$
 $10 \nmid 154$ au lieu de $10 \not\mid 154$
 $a \neq b \bmod p \iff p \nmid (a - b).$

VI. Fonctions nommées spéciales

Deux fonctions nommées `\pgcd` et `\ppcm` utiles au francophone ont été ajoutées ainsi que la fonction `\lcm` pour les anglophones car cette dernière n'est pas disponible par défaut.

`$\pgcd x = \gcd x$` et `$\ppcm x = \lcm x$`

$\text{pgcd } x = \gcd x$ et $\text{ppcm } x = \text{lcm } x$

VII. Fractions continuées

1. Fractions continuées standard

Dans l'exemple suivant, la notation en ligne semble être due à Alfred Pringsheim. La notation à gauche utilise toujours le maximum d'espace pour améliorer la lisibilité.

```
\contfrac {u_0 | u_1 | u_2 | \dots | u_n}
= \contfrac*{u_0 | u_1 | u_2 | \dots | u_n}
```

$$u_0 + \frac{1}{u_1 + \frac{1}{u_2 + \frac{1}{\dots + \frac{1}{u_n}}}} = u_0 + \cfrac{1}{u_1} + \cfrac{1}{u_2} + \cfrac{1}{\dots} + \cfrac{1}{u_n}$$

2. Fractions continuées généralisées

Voici comment écrire une fraction continuée généralisée.

```
\displaystyle
\contfracgene {a | b | c | d | e | f | \dots | y | z}
= \contfracgene*{a | b | c | d | e | f | \dots | y | z}
```

$$a + \frac{b}{c + \frac{d}{e + \frac{f}{\dots + \frac{y}{z}}}} = a + \cfrac{b}{c} + \cfrac{d}{e} + \cfrac{f}{\dots} + \cfrac{y}{z}$$

3. Comme une fraction continuée isolée

La raison d'être de la macro ci-dessous vient juste de son usage en interne.

```
\singlecontfrac{a}{b}
pour les fous \dots :-)
```

$\cfrac{a}{b}$ pour les fous... :-)

4. L'opérateur \mathcal{K}

Exemple 1

La notation suivante est proche de celle qu'utilisait Carl Friedrich Gauss.

```

 $\displaystyle$ 
 $\text{\contfracope_{k=1}^n (b_k:c_k)}$ 
 $= \text{\cfrac{b_1}\%$ 
 $\{\text{\contfracgene{c_1 | b_2 | c_2 | b_3 | \dots | b_n | c_n}}\}$ 

```

$$\mathcal{K}_{k=1}^n(b_k : c_k) = \frac{b_1}{c_1 + \frac{b_2}{c_2 + \frac{b_3}{\dots + \frac{b_n}{c_n}}}}$$

Remarque. La lettre \mathcal{K} vient de "kettenbruch" qui signifie "fraction continuée" en allemand.

Exemple 2

```

 $\displaystyle$ 
 $u_0 + \text{\contfracope_{k=1}^n (1:u_k)}$ 
 $= \text{\contfrac{u_0 | u_1 | u_2 | \dots | u_n}\}$ 

```

$$u_0 + \mathcal{K}_{k=1}^n(1 : u_k) = u_0 + \frac{1}{u_1 + \frac{1}{u_2 + \frac{1}{\dots + \frac{1}{u_n}}}}$$

VIII. Historique

Nous ne donnons ici qu'un très bref historique récent ¹ de `tnsarith` à destination de l'utilisateur principalement. Tous les changements sont disponibles uniquement en anglais dans le dossier `change-log` : voir le code source de `tnsarith` sur `github`.

2020-07-12 Nouvelle version mineure `0.1.0-beta`.

- **FONCTIONS NOMMÉES** : ajout de `\pgcd`, `\ppcm` et `\lcm`.
-

2020-07-10 Première version `0.0.0-beta`.

1. On ne va pas au-delà de un an depuis la dernière version.

IX. Toutes les fiches techniques

1. Opérateurs de base

`\divides`
`\ndivides`
`\nequiv`
`\modulo`

2. Fonctions nommées spéciales

`\pgcd`
`\ppcm`

`\lcm`

3. Fractions continuées

i. Fractions continuées standard

`\contfrac {#1}`
`\contfrac*{#1}`

— Argument: tous les éléments de la fraction continuée séparés par des |.

ii. Fractions continuées généralisées

`\contfracgene {#1}`
`\contfracgene*{#1}`

— Argument: tous les éléments de la fraction continuée généralisée séparés par des |.

iii. Comme une fraction continuée isolée

`\singlecontfrac{#1..#2}`

— Argument 1: le pseudo numérateur.

— Argument 2: le pseudo dénominateur.

iv. L'opérateur \mathcal{K}

La macro suivante sans argument a un comportement spécifique vis à vis des mises en index et en exposant.

`\contfracope`