

# 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

<b>1. Introduction</b>	<b>2</b>
<b>2. Ensembles classiques</b>	<b>2</b>
<b>3. Opérateurs de base</b>	<b>2</b>
<b>4. Fonctions nommées spéciales</b>	<b>2</b>
<b>5. Fractions continuées</b>	<b>2</b>
a. Fractions continuées standard . . . . .	2
b. Fractions continuées généralisées . . . . .	3
c. Comme une fraction continuée isolée . . . . .	3
d. L'opérateur $\mathcal{K}$ . . . . .	3
<b>6. Historique</b>	<b>5</b>
<b>7. Toutes les fiches techniques</b>	<b>6</b>
a. Opérateurs de base . . . . .	6
b. Fonctions nommées spéciales . . . . .	6
c. 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

---

## 1. Introduction

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

## 2. 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.

## 3. Opérateurs de base

Pour des raisons d'expressivité des codes  $\text{\LaTeX}$ , 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  $10 \not|154$   
 $a \not\equiv b \bmod p \iff p \nmid (a - b).$

## 4. 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. La liste complète des fonctions nommées est donnée ci-dessous dans la section ??.

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

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

## 5. Fractions continuées

### a. 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.

```


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


```

$$u_0 + \frac{1}{u_1 + \frac{1}{u_2 + \frac{1}{\dots + \frac{1}{u_n}}}} = u_0 + \left[ \frac{1}{u_1} \right] + \left[ \frac{1}{u_2} \right] + \left[ \frac{1}{\dots} \right] + \left[ \frac{1}{u_n} \right]$$

## b. Fractions continuées généralisées

Voici comment écrire une fraction continuée généralisée.

```


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


```

$$a + \frac{b}{c + \frac{d}{e + \frac{f}{\dots + \frac{y}{z}}}} = a + \left[ \frac{b}{c} \right] + \left[ \frac{d}{e} \right] + \left[ \frac{f}{\dots} \right] + \left[ \frac{y}{z} \right]$$

## c. Comme une fraction continuée isolée

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

```


$$\frac{a}{b}$$


```

$\left[ \frac{a}{b} \right]$  pour les fous... :-)

## d. L'opérateur $\mathcal{K}$

### Exemple 1

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

```


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


```

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

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

## Exemple 2

```

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

```

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

## 6. Historique

Nous ne donnons ici qu'un très bref historique récent <sup>1</sup> 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.

## 7. Toutes les fiches techniques

### a. Opérateurs de base

`\divides <macro>` (Sans argument)  
`\ndivides <macro>` (Sans argument)  
`\nequiv <macro>` (Sans argument)  
`\modulo <macro>` (Sans argument)

### b. Fonctions nommées spéciales

`\pgcd <macro>` (Sans argument)  
`\ppcm <macro>` (Sans argument)

---

`\lcm <macro>` (Sans argument)

### c. Fractions continuées

#### i. Fractions continuées standard

`\contfrac <macro>` (1 Argument)  
`\contfrac* <macro>` (1 Argument)

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

#### ii. Fractions continuées généralisées

`\contfracgene <macro>` (1 Argument)  
`\contfracgene* <macro>` (1 Argument)

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

#### iii. Comme une fraction continuée isolée

`\singlecontfrac <macro>` (2 Arguments)

— 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 <macro>` (Sans argument)