

Un système d'équations

Version avec commentaires étendus 2005-03-05
et compléments 2008-08-26

Il s'agit de présenter un système trois par trois en respectant une sorte de goût français dans la typographie.

1 - naïf

```

1 \left\{
2   \begin{array}{c}1\}
3     \alpha x + \beta y + \gamma z + \delta = 0\\
4     a x + b y + c z + d = 0\\
5     5 x - 15 y + 285 z - 28 = 0
6   \end{array}
7 \right.\}

```

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha x + \beta y + \gamma z + \delta = 0 \\ a x + b y + c z + d = 0 \\ 5x - 15y + 285z - 28 = 0 \end{array} \right.$$

2 - Centré sur =, problème d'espacement

```

1 \left\{
2   \begin{array}{c}1 @{=} 1\}
3     \alpha x + \beta y + \gamma z + \delta & 0\\
4     a x + b y + c z + d & 0\\
5     5 x - 15 y + 285 z - 28 & 0
6   \end{array}
7 \right.\}

```

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha x + \beta y + \gamma z + \delta = 0 \\ a x + b y + c z + d = 0 \\ 5x - 15y + 285z - 28 = 0 \end{array} \right.$$

L'utilisation de @{=} entre les deux colonnes supprime l'espace intercolonne et place le = sans blanc autour ce qui n'est pas admissible.

3 - Remède ?

```

1 \left\{
2   \begin{array}{c}r !{=} 1\}
3     \alpha x + \beta y + \gamma z + \delta & 0\\
4     a x + b y + c z + d & 0\\
5     5 x - 15 y + 285 z - 28 & 0
6   \end{array}
7 \right.\}

```

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha x + \beta y + \gamma z + \delta = 0 \\ ax + by + cz + d = 0 \\ 5x - 15y + 285z - 28 = 0 \end{array} \right.$$

On n'a encore un problème d'espacement autour du signe = mais cette fois-ci il est trop grand puisque on trouve un demi-espace intercolonne de chaque côté du signe et ce n'est pas ce que l'on devrait trouver — voir ci-dessous. De plus le choix de `r` pour la première colonne est peu judicieux même s'il permet de ne pas avoir d'écart entre le « texte » de la colonne de droite et le signe d'égalité.

L'espace qui sépare un atome mathématique ordinaire (variable, nombre) d'une relation binaire vaut `5 mu`. Un `mu` est une unité réservée au mode mathématique. Il y a `18 mu` dans un cadratin c.-à-d. dans un `1 em` qui est la largeur (théoriquement) d'un M majuscule. On utilise la commande `\mspace` fournie par l'extension `amsmath` pour insérer un blanc de la largeur voulue.

4 - Euh ! Pardon !

```

1 \[\left\{
2   \begin{array}[c]{c} @{\mspace{5mu}=\mspace{5mu}} 1}
3     \alpha x + \beta y + \gamma z + \delta & 0 \\
4     a x + b y + c z + d & 0 \\
5     5 x - 15 y + 285 z - 28 & 0
6   \end{array}
7 \right.\]

```

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha x + \beta y + \gamma z + \delta = 0 \\ ax + by + cz + d = 0 \\ 5x - 15y + 285z - 28 = 0 \end{array} \right.$$

L'erreur git dans le `c` descripteur de la première colonne.

5 - Un mieux sur l'égalité

```

1 \[\left\{
2   \begin{array}[c]{r} @{\mspace{5mu}=\mspace{5mu}} 1}
3     \alpha x + \beta y + \gamma z + \delta & 0 \\
4     a x + b y + c z + d & 0 \\
5     5 x - 15 y + 285 z - 28 & 0
6   \end{array}
7 \right.\]

```

$$\left\{ \begin{array}{l} \alpha x + \beta y + \gamma z + \delta = 0 \\ ax + by + cz + d = 0 \\ 5x - 15y + 285z - 28 = 0 \end{array} \right.$$

Cette fois l'égalité est traitée correctement mais on n'a pas encore l'alignement des signes + et - ni l'alignement des variables. La solution choisie est de créer une colonne pour chaque variable et une colonne pour chaque signe.

6 - Pas encore tout à fait ce que je veux

```

1 \[\left\{
2   \begin{array}[c]{*{7}{c} @{\mspace{5mu}=\mspace{5mu}} l}
3     \alpha x &+& \beta y &+& \gamma z &+& \delta & 0 \\
4     a x &+& b y &+& c z &+& d & 0 \\
5     5 x &-& 15 y &+& 285 z &-& 28 & 0 \\
6   \end{array}
7 \right.\]

```

$$\begin{cases} \alpha x + \beta y + \gamma z + \delta = 0 \\ ax + by + cz + d = 0 \\ 5x - 15y + 285z - 28 = 0 \end{cases}$$

Le motif `*{7}{c}` remplace le motif `c c c c c c c`. Ce raccourcit commode a pour syntaxe `*{nombre de répétitions}{description de colonnes}`, on en verra un autre exemple ci-après.

L'espace qui sépare un atome mathématique ordinaire (variable, nombre) d'un opérateur binaire vaut 4 mu.

7 - Je suis assez content

```

1 \[\left\{
2   \begin{array}[c]{r*{3}{@{>}\mspace{4mu}}c<{\mspace{4mu}}@{r}
3     @{\mspace{5mu}=\mspace{5mu}} l}
4     \alpha x &+& \beta y &+& \gamma z &+& \delta & 0 \\
5     a x &+& b y &+& c z &+& d & 0 \\
6     5 x &-& 15 y &+& 285 z &-& 28 & 0 \\
7   \end{array}
8 \right.\]

```

$$\begin{cases} \alpha x + \beta y + \gamma z + \delta = 0 \\ ax + by + cz + d = 0 \\ 5x - 15y + 285z - 28 = 0 \end{cases}$$

$$5x - 15y + 285z - 28 = 0$$

Le motif `@{>}\mspace{4mu}` annule le demi-espace intercolonne puis introduit un blanc de 4 mu avant le texte contenu dans la cellule. Le motif `<{\mspace{4mu}}@{r}` introduit un blanc de 4 mu après le texte puis annule le demi-espace intercolonne.

J'ai placé la dernière ligne du système en dessous dans un mode mathématique hors ligne (*displaystyle*) pour que l'on puisse voir que les espacements « naturels » sont respectés dans le système dès que c'est possible.

Et comme « le mieux est l'ennemi du bien », j'arrête là.

Mais je profite de la possibilité de définir de nouveaux types de colonnes avec la commande `\newcolumntype`, ce qui donne :

```
8 - Et là, c'est fini
1 \newcolumntype{0}{@{>\mspace{4mu}}c<\mspace{4mu}}@{}}
2 \newcolumntype{E}{@{\mspace{5mu}=\mspace{5mu}} l}
3 \[ \left[ {
4 \begin{array}{c} r*{3}{0 r} E \\
5 \alpha x \ & \beta y \ & \gamma z \ & \delta \ & 0 \\
6 a x \ & b y \ & c z \ & d \ & 0 \\
7 5 x \ & -15 y \ & 285 z \ & -28 \ & 0 \\
8 \end{array} \\
9 \right. \]
```

$$\begin{cases} \alpha x + \beta y + \gamma z + \delta = 0 \\ ax + by + cz + d = 0 \\ 5x - 15y + 285z - 28 = 0 \end{cases}$$