

---

# Systèmes Linéaires Continus Invariants

---

(Version du 05/03/14)

## 1 Packages requis

- **ifthen** : Package pour faire des compilations conditionnelles (if...then...else....)
- **mathrsfs** : Notation mathématiques (notamment l'opérateur  $\mathcal{L}$  de transformée de Laplace)
- **xargs** : Pour créer des commandes avec plusieurs arguments optionnels
- **bodegraph** : Pour créer facilement des diagrammes de Bode, Black et Nyquist (nécessite en particulier GNU Plot. Chez moi, il faut créer un dossier *gnuplot* dans le dossier du source.)
- **schemabloc** : Pour dessiner facilement des schéma-blocs via Tikz (juste pour l'avoir sous la main. En soit, il ne sert pas aux commandes suivantes).
- **Raf Notations Maths** : Notations mathématiques

## 2 Appel du package

Le package est appelé en début de document par la commande :

```
\usepackage{Raf_Notations_SLCI}
```

Par défaut, ce package utilise un certain nombre de notations raccourcies, susceptibles de rentrer en conflit avec d'autres packages (mais tellement plus rapide à taper !). De plus, certaines commandes ont été rebaptisées. Ces raccourcis et renommages seront cités ((**Raccourci**) ou (**Renommé**)) dans les tableaux suivants. Pour ne pas créer ces raccourcis/renommage, il faut rentrer l'option `noRaccourci` à l'appel du package.

```
usepackage[noRaccourci]{Raf_Notations_SLCI}
```

### 3 Transformation

<code>\transfoLaplace{}</code>	$\mathcal{L}$	Opérateur transformée de Laplace
<code>\transfoLaplace{f}</code>	$\mathcal{L}[f]$	Transformation d'une fonction $f$
<code>\transfoLaplace[2]{f}</code>	$\mathcal{L}^2[f]$	Opérateur transformée de Laplace avec exposant
<code>\transfoLaplaceInv{}</code>	$\mathcal{L}^{-1}$	Opérateur transformée inverse de Laplace
<code>\transfoLaplaceInv{f}</code>	$\mathcal{L}^{-1}[f]$	Transformation inverse d'une fonction $f$
<code>\L{}</code>	$\mathcal{L}$	Identique à <code>\transfoLaplace</code> ( <b>Raccourci</b> )(Renommé)
<code>\L{f}</code>	$\mathcal{L}[f]$	Identique à <code>\transfoLaplace</code> ( <b>Raccourci</b> )(Renommé)
<code>\L[-1]{f}</code>	$\mathcal{L}^{-1}[f]$	Identique à <code>\transfoLaplace</code> ( <b>Raccourci</b> )(Renommé)
<code>\LInv{}</code>	$\mathcal{L}^{-1}$	Identique à <code>\transfoLaplaceInv{f}</code> ( <b>Raccourci</b> )
<code>\LInv{f}</code>	$\mathcal{L}^{-1}[f]$	Identique à <code>\transfoLaplaceInv{f}</code> ( <b>Raccourci</b> )

### 4 Abréviations

Commandes	Rendus
<code>\TOR</code>	tout-ou-rien
<code>\FTBO</code>	fonction de transfert en boucle ouverte
<code>\FTBF</code>	fonction de transfert en boucle fermée

## 5 Signaux

Commandes	Rendus	Commentaires
<code>\echelon</code>	$\mathbf{u}(t)$	Échelon unitaire
<code>\echelon[t-\tau]</code>	$\mathbf{u}(t-\tau)$	Échelon unitaire avec paramètre différent
<code>\dirac</code>	$\delta(t)$	Dirac
<code>\dirac[t-\tau]</code>	$\delta(t-\tau)$	Dirac avec paramètre différent
<code>\rampe</code>	$\mathbf{r}(t)$	Rampe
<code>\rampe[t-\tau]</code>	$\mathbf{r}(t)$	Rampe avec paramètre différent

## 6 Formes canoniques

Commandes	Rendus	Commentaires
<code>\canonique1</code>	$\frac{K}{1+\tau p}$	Forme canonique du 1 <sup>er</sup> ordre.
<code>\canonique1[1.2]</code>	$\frac{1.2}{1+\tau p}$	Forme canonique du 1 <sup>er</sup> ordre avec gain paramétré.
<code>\canonique1[1.2][5]</code>	$\frac{1.2}{1+5p}$	Forme canonique du 1 <sup>er</sup> ordre avec gain et constante de temps paramétrés.
<code>\canonique2</code>	$\frac{K}{\frac{1}{\omega_0^2}p^2 + \frac{2z}{\omega_0}p + 1}$	Forme canonique du 2 <sup>eme</sup> ordre.
<code>\canonique2[1.2]</code>	$\frac{1.2}{\frac{1}{\omega_0^2}p^2 + \frac{2z}{\omega_0}p + 1}$	Forme canonique du 2 <sup>eme</sup> ordre avec gain paramétré.
<code>\canonique2[1.2][10]</code>	$\frac{1.2}{\frac{1}{10^2}p^2 + \frac{2z}{10}p + 1}$	Forme canonique du 2 <sup>eme</sup> ordre avec gain et pulsation propre paramétrés.
<code>\canonique2[1.2][10][\pi]</code>	$\frac{1.2}{\frac{1}{10^2}p^2 + \frac{2\pi}{10}p + 1}$	Forme canonique du 2 <sup>eme</sup> ordre avec gain et pulsation propre et amortissement paramétrés.

## 7 Caractéristiques

Commandes	Rendus	Commentaires
<code>\erreurStatique</code>	$\varepsilon_S$	Erreur statique
<code>\eStatique</code>	$\varepsilon_S$	idem version courte
<code>\erreurTrainage</code>	$\varepsilon_V$	Erreur de trainage
<code>\eTrainage</code>	$\varepsilon_V$	idem version courte
<code>\erreurDynamique</code>	$\varepsilon_S$	Erreur dynamique
<code>\eDynamique</code>	$\varepsilon_S$	idem version courte
<code>\tempsReponse</code>	$t_r^{5\%}$	temps de réponse à 5%
<code>\tReponse</code>	$t_r^{5\%}$	idem version courte

## 8 Fonctions pré-définies dans le domaine temporel

Commandes	Rendus	Commentaires
<code>\Fst</code>	$s(t)$	
<code>\Fstc</code>	$\underline{s}(t)$	
<code>\Fet</code>	$e(t)$	
<code>\Fetc</code>	$\underline{e}(t)$	
<code>\Fpt</code>	$p(t)$	
<code>\Fyt</code>	$y(t)$	
<code>\Fxt</code>	$x(t)$	
<code>\Fitt</code>	$\dot{i}(t)$	
<code>\Fumt</code>	$u_m(t)$	
<code>\Fcmt</code>	$c_m(t)$	
<code>\Fwmt</code>	$\omega_m(t)$	

## 9 Fonctions pré-définies dans le domaine de Laplace

Commandes	Rendus	Commentaires
<code>\FFp</code>	$F(p)$	
<code>\FYp</code>	$Y(p)$	
<code>\FXp</code>	$X(p)$	
<code>\FSp</code>	$S(p)$	
<code>\FEp</code>	$E(p)$	
<code>\FDp</code>	$D(p)$	
<code>\FNp</code>	$N(p)$	
<code>\FHp</code>	$H(p)$	
<code>\Hjw</code>	$H(j\omega)$	
<code>\FGp</code>	$G(p)$	
<code>\FCp</code>	$C(p)$	
<code>\FUp</code>	$U(p)$	
<code>\FUmp</code>	$U_m(p)$	
<code>\FWmp</code>	$\Omega_m(p)$	
<code>\FWrp</code>	$\Omega_r(p)$	
<code>\Feps</code>	$\varepsilon(p)$	
<code>\FTBFp</code>	$FTBF(p)$	
<code>\FTBOp</code>	$FTBO(p)$	

## 10 Fonctions fréquentielles

<code>\Gw</code>	$G(\omega)$	Gain
<code>\Gdbw</code>	$G_{db}(\omega)$	Gain en $dB$
<code>\phiiw</code>	$\phi(\omega)$	Phase
<code>\wCoupure</code>	$\omega_c$	Pulsation de coupure
<code>\wResonance</code>	$\omega_r$	Pulsation de résonance

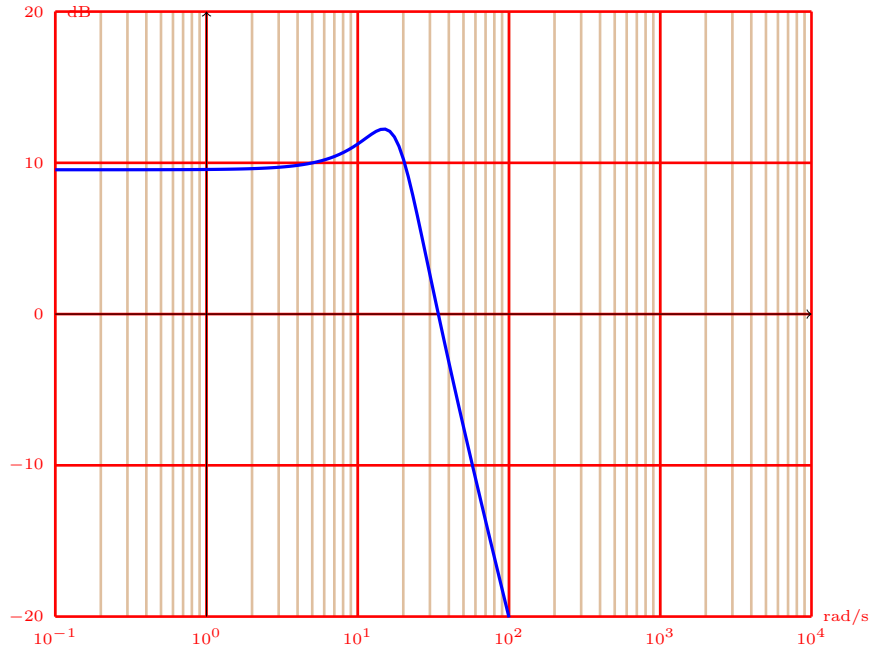
## 11 Diagramme de Bode

(Raccourci du package `bodegraph`. Voir la doc associée).

### 11.1 Gain en dB

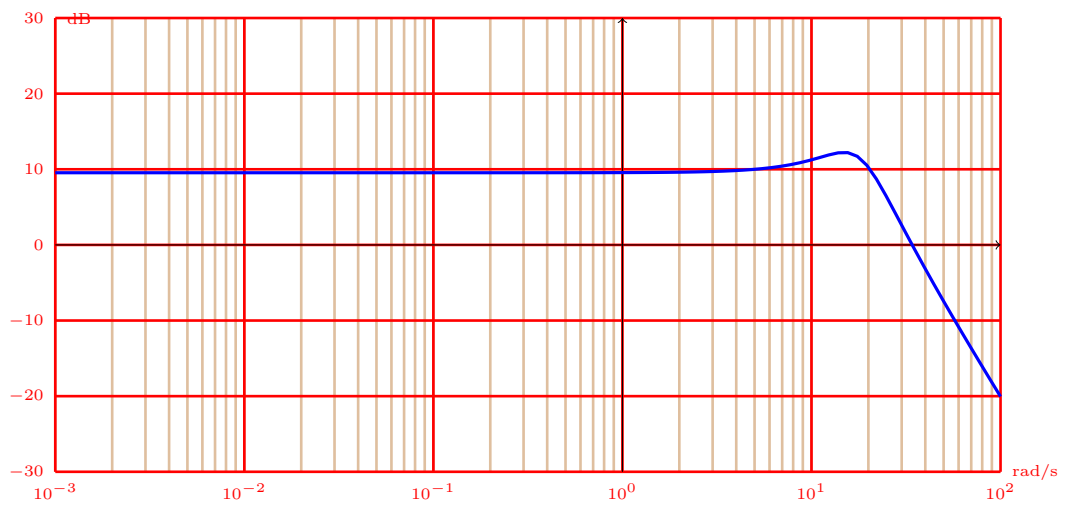
```
\begin{bodeGain}
\BodeAmp[samples=100]{-1:2}{\S0Amp{3.0}{0.4}{18.0}}
```

```
\end{bodeGain}
```



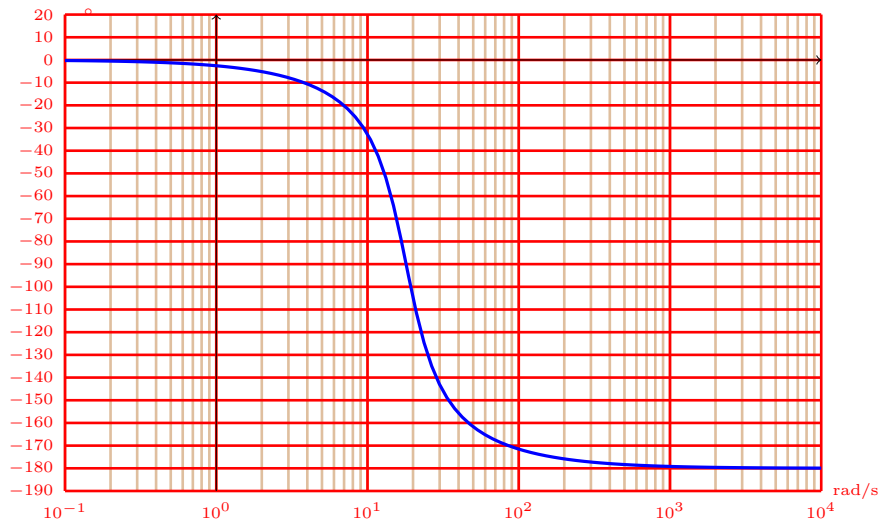
```
%Graphe pour omega entre 10^-3 et 10^2,  
%et pour un gain en dB entre -30 et +30.  
%Echelle en x de 2.5, échelle en y de 0.1
```

```
\begin{bodeGain}[-3] [2] [-30] [30] [2.5] [0.1]  
\BodeAmp[samples=100]{-3:2}{\SOAmp{3.0}{0.4}{18.0}}  
\end{bodeGain}
```



## 11.2 Phase

```
\begin{bodePhase}
\BodeArg[samples=100]{-1:4}{\S0Arg{3.0}{0.4}{18.0}}
\end{bodePhase}
```



```
%Graphe pour omega entre 10^0 et 10^3,
%et pour une phase entre -200 et +10.
%Echelle en x de 3, échelle en y de 0.02
```

```
\begin{bodePhase}[0][3][-200][10][3][0.02]
\BodeArg[samples=100]{0:3}{\S0Arg{3.0}{0.4}{18.0}}
\end{bodePhase}
```

