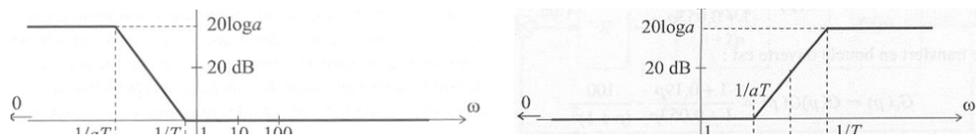


Dernière mise à jour	Performances des systèmes asservis	Denis DEFAUCHY
14/11/2017		Cours

## A.V. Correcteurs à action localisée

Ces correcteurs sont issus de composants électroniques et permettent de réaliser des corrections spécifiques. Ils sont calculés en fonction d'un besoin spécifique, et leur mise en œuvre peut être délicate.

Les correcteurs que nous allons aborder permettent d'augmenter le gain soit en basse, soit en haute fréquence, tout en induisant une avance ou un retard de phase dans une zone particulière.



### A.V.1 Correcteur à retard de phase

Le correcteur à retard de phase est un correcteur qui, comme son nom ne l'indique pas, permet **d'augmenter le gain uniquement aux basses fréquences**. Il sera donc utilisé pour améliorer la précision d'un système asservi sans avoir une influence aussi importante sur la phase.

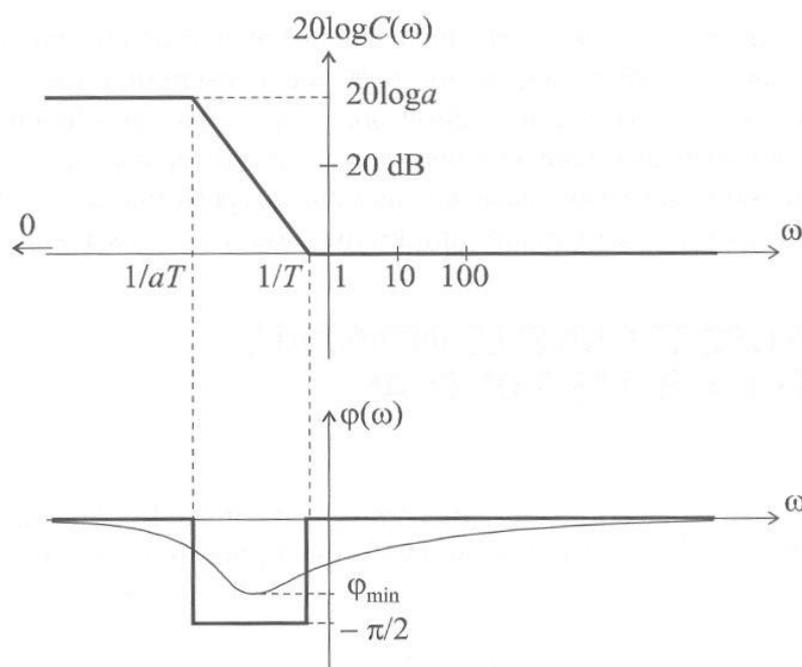
Ce correcteur donne l'avantage d'un correcteur proportionnel sur la précision sans l'inconvénient de diminuer la stabilité puisque lorsqu'il est bien réglé, il ne modifie ni  $\omega_{c_0}$ , ni la phase proche de  $\omega_{c_0}$ .

#### A.V.1.a Fonction de transfert

$$C(p) = \frac{a(1 + Tp)}{1 + aTp} \quad a > 1$$

#### A.V.1.b Diagramme de Bode

On ajoute au diagramme de Bode du système corrigé le diagramme de Bode du correcteur ci-dessous :



Dernière mise à jour	Performances des systèmes asservis	Denis DEFAUCHY
14/11/2017		Cours

### A.V.1.c Effets

- Le gain statique est augmenté de  $20 \log a$ , ce qui améliore la **précision** ( $a > 1$ ).
- En réglant le paramètre  $T$ , on sélectionne la zone à gain augmenté. Le gain aux hautes fréquences n'est pratiquement pas affecté, on ne touche donc généralement pas à la bande passante, donc à la rapidité.
- Le déphasage négatif supplémentaire se situe aux basses fréquences. Il n'a donc généralement pas d'influence sur les marges de stabilité, donc sur la stabilité.

$C(p) = \frac{a(1 + Tp)}{1 + aTp} \quad ; \quad a > 1$	Précision
	↗

### A.V.2 Correcteur à avance de phase

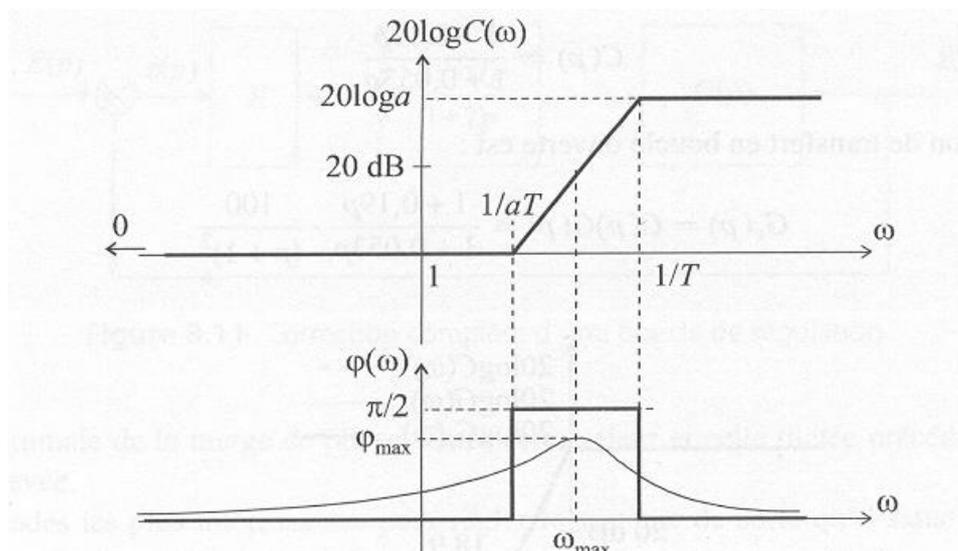
Le correcteur à avance de phase est un correcteur qui, comme son nom l'indique, permet **d'augmenter la marge de phase d'un système**.

#### A.V.2.a Fonction de transfert

$$C(p) = \frac{1 + aTp}{1 + Tp} \quad a > 1$$

#### A.V.2.b Diagramme de Bode

On ajoute au diagramme de Bode du système corrigé le diagramme de Bode du correcteur ci-dessous :



Dernière mise à jour	Performances des systèmes asservis	Denis DEFAUCHY
14/11/2017		Cours

### A.V.2.c Effets

L'intérêt de ce correcteur est visible sur son diagramme de Bode. A la pulsation  $\omega_{max} = \frac{1}{T\sqrt{a}}$ , le déphasage présente un maximum qui vaut :

$$\varphi_{max} = \sin^{-1} \left( \frac{a-1}{a+1} \right)$$

On retrouve facilement la valeur de  $\omega_{max}$  en cherchant la pulsation centrale entre  $1/T$  et  $1/aT$  :

$$\log \omega_{max} = \frac{\log \frac{1}{T} + \log \frac{1}{aT}}{2} = \frac{1}{2} \log \frac{1}{aT^2} = \log \frac{1}{T\sqrt{a}} \Leftrightarrow \omega_{max} = \frac{1}{T\sqrt{a}}$$

Le principe de l'action correctrice consiste à faire coïncider  $\omega_{max}$  avec la pulsation de coupure à 0 dB du système  $\omega_{c_0}$  et à régler  $\varphi_{max}$ , que l'on appelle « remontée de phase », de manière à obtenir la marge de phase voulue :

- $a$  permet de régler l'amplitude de la remontée de phase  $\theta$

$$a = \frac{1 + \sin \theta}{1 - \sin \theta}$$

- $T$  permet de régler la pulsation à laquelle on veut la remontée de phase, en général  $\omega_{c_0}$

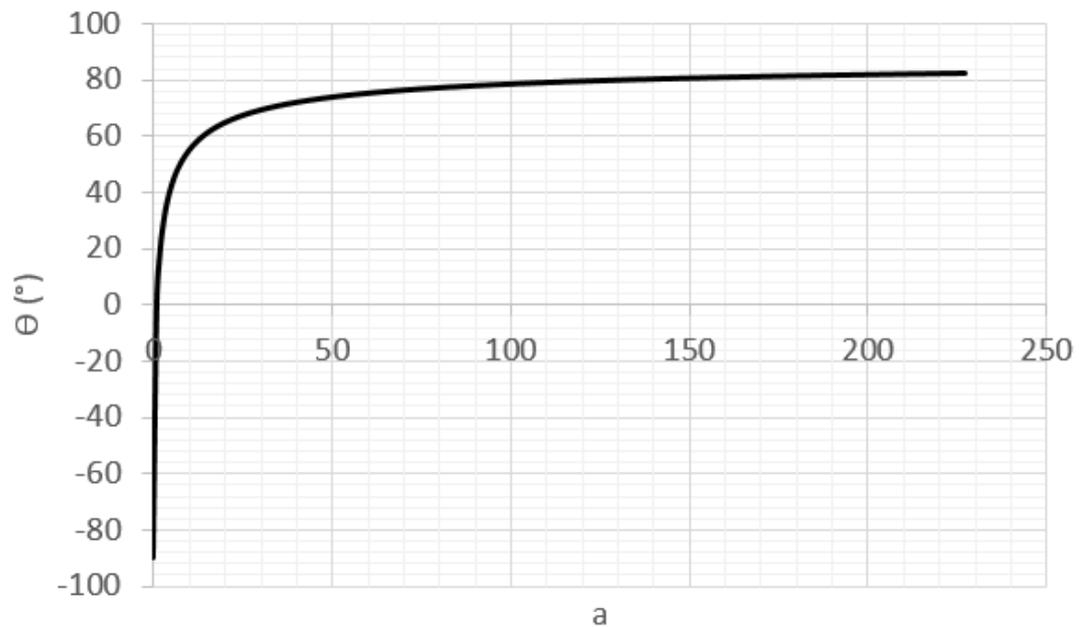
$$T = \frac{1}{\omega_{c_0} \sqrt{a}}$$

$C(p) = \frac{1 + aTp}{1 + Tp} ; a > 1$	Stabilité
	↗

Attention : en général, on prend une valeur de phase  $\varphi_{max}$  légèrement supérieure à la valeur de relèvement souhaitée, car la présence d'un gain non nul entre  $\frac{1}{aT}$  et  $\frac{1}{T}$  augmente légèrement la pulsation  $\omega_{c_0}$  de coupure à 0dB du système corrigé, qui ne correspond alors plus exactement avec  $\omega_{max}$ . Nous verrons en TD qu'il est même possible que la marge de phase DIMINUE lorsque l'on demande une trop grande remontée de phase. Il sera alors envisageable de cumuler plusieurs correcteurs à avance de phase en ayant toutefois conscience que  $\omega_{c_0}$  sera alors encore plus décalée du fait du cumul des gains de chaque correcteur.

Dernière mise à jour	Performances des systèmes asservis	Denis DEFAUCHY
14/11/2017		Cours

Si ça peut vous être utile, voici la courbe d'évolution de  $\varphi_{max}$  en fonction du coefficient  $a$  :



### A.V.3 Remarques

Les correcteurs à avance et à retard de phase peuvent être utilisés en simultanée pour corriger un système. Ils agissent à des fréquences différentes, basse fréquence pour le retard de phase et plus hautes fréquences pour l'avance de phase.