

TP NUMERIQUE – ANNEXE

A. Information annexe

Pour visualiser les résultats sous forme de courbes, vous utiliserez le petit utilitaire en ligne Gnuplot. Il est disponible sur votre machine locale. Quelques informations sur gnuplot :

Pour le lancer, taper sur le prompt :

```
$ gnuplot
```

Ce logiciel fonctionne comme un shell. Pour tracer une courbe à partir de deux colonnes de valeurs contenues dans un fichier de nom 'titi.dat', faire

```
plot 'titi.dat' w l
```

Pour sélectionner deux parmi N colonnes dans le fichier faire :

```
plot 'titi.dat' using 1:2 w l
```

Les échelles en abscisses et ordonnées sont définies de la manière suivante :

```
plot [0:1e-9] [0:0.1] 'titi.dat' w l
```

Pour ajouter une courbe :

```
replot 'titi2.dat' w l
```

B. Impulsion gaussienne

La gaussienne est une impulsion très utilisée dans les méthodes numériques temporelles pour la modélisation électromagnétique. Son attrait réside dans sa réponse large bande en fréquence [0 - f_{\max}] et sa souplesse d'utilisation.

Les formes temporelle et fréquentielle de la gaussienne sont définies par :

$$e(t) = A_0 e^{-\frac{(t-t_0)^2}{T^2}} \xrightarrow{\text{TF}} e(f) = A_0 T \sqrt{\pi} e^{-(\pi f T)^2} \quad (1.)$$

La forme de l'impulsion est définie selon le domaine d'étude et les paramètres connus de l'utilisateur. Si le domaine d'étude est une bande de fréquence, la fréquence maximale de la bande d'étude (F_{\max}) et l'atténuation à F_{\max} ($\text{Att}_{f_{\max}}$) par rapport au maximum d'amplitude situé à $f = 0$. Un paramètre indépendant doit être défini pour régler le pied de la gaussienne dans le domaine temporel. Il est fixé par l'atténuation du signal à $t = 0$ (Att_0) par rapport au maximum d'amplitude A_0 (figure 1). De ces paramètres, le retard t_0 par rapport à l'origine des temps et la largeur de l'impulsion T à mi-hauteur sont directement déduits :

$$T = \sqrt{\ln(\text{Att}_{f_{\max}}) / \pi F_{\max}^2} \quad \text{et} \quad t_0 = \sqrt{\ln(\text{Att}_0)} T$$

Réécrire l'équation de la gaussienne en temps sous forme discrète. On supposera que le signal temporel a une amplitude négligeable au bout de $2t_0$. On utilisera les paramètres suivants :

Δt : le pas temporel, $t = n \Delta t$, n entier positif ou nul

A_0 , t_0 et T données

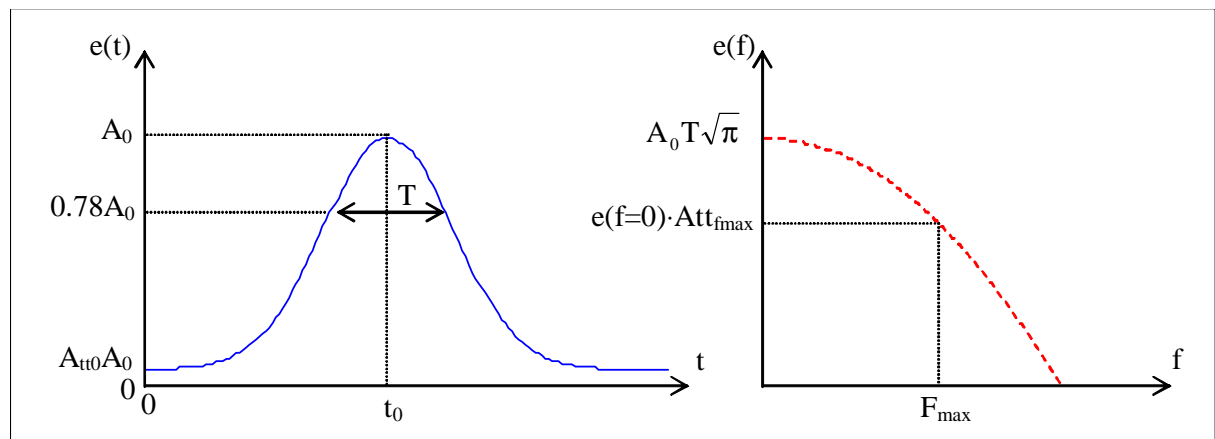


Figure 1 : Paramètres de la gaussienne