

**DEA**  
**Astrophysique et instrumentations associées**

TD f90  
Lissage d'un signal bruité

Le but de ce TD est de réaliser les opérations demandées en utilisant au maximum les fonctionnalités spécifiques de Fortran 90 pour la manipulation de tableaux.

## 1 Création d'un signal artificiel bruité

On s'intéresse au cas d'un signal uni-dimensionnel échantillonné régulièrement. Il pourrait s'agir de la luminosité d'une étoile variable mesurée toute les minutes.

- Déclarez un tableau de 1000 réels: **signal**
- Echantillonnez la fonction  $\sin(x)$  dans le tableau **signal** sur l'intervalle  $[0, 2\pi]$ .
- Ajoutez un réel aléatoire compris entre  $-0.2$  et  $0.2$  à chaque élément de **signal**.
- Calculez l'erreur totale due au bruit définie par:

$$\text{Err} = \sqrt{\int_0^{2\pi} (\text{signal}(x) - \sin(x))^2 dx}$$

On utilisera la méthode de calcul numérique d'une intégrale la plus simple: la méthode des rectangles.

## 2 Filtrage du signal

L'opération de lissage du signal se fait par convolution avec un filtre:

$$\text{signal-lissé}(x) = \int_{-\frac{\delta}{2}}^{\frac{\delta}{2}} \text{signal}(x+z) \text{Filtre}(z) dz$$

- Calculer le signal lissé pour:  $\text{Filtre}(x) = 1$  et  $\delta = 0.1$ .
- Calculer l'erreur pour ce signal filtré.
- Calculer le signal lissé pour:  $\text{Filtre}(x) = \exp(-x^2/0.05^2)$  et  $\delta = 0.2$ .
- Calculer l'erreur pour ce signal filtré.