

# **Incertitudes**

[url.fedyna.fr/tp](http://url.fedyna.fr/tp)

# **Introduction**

## Notation des mesures

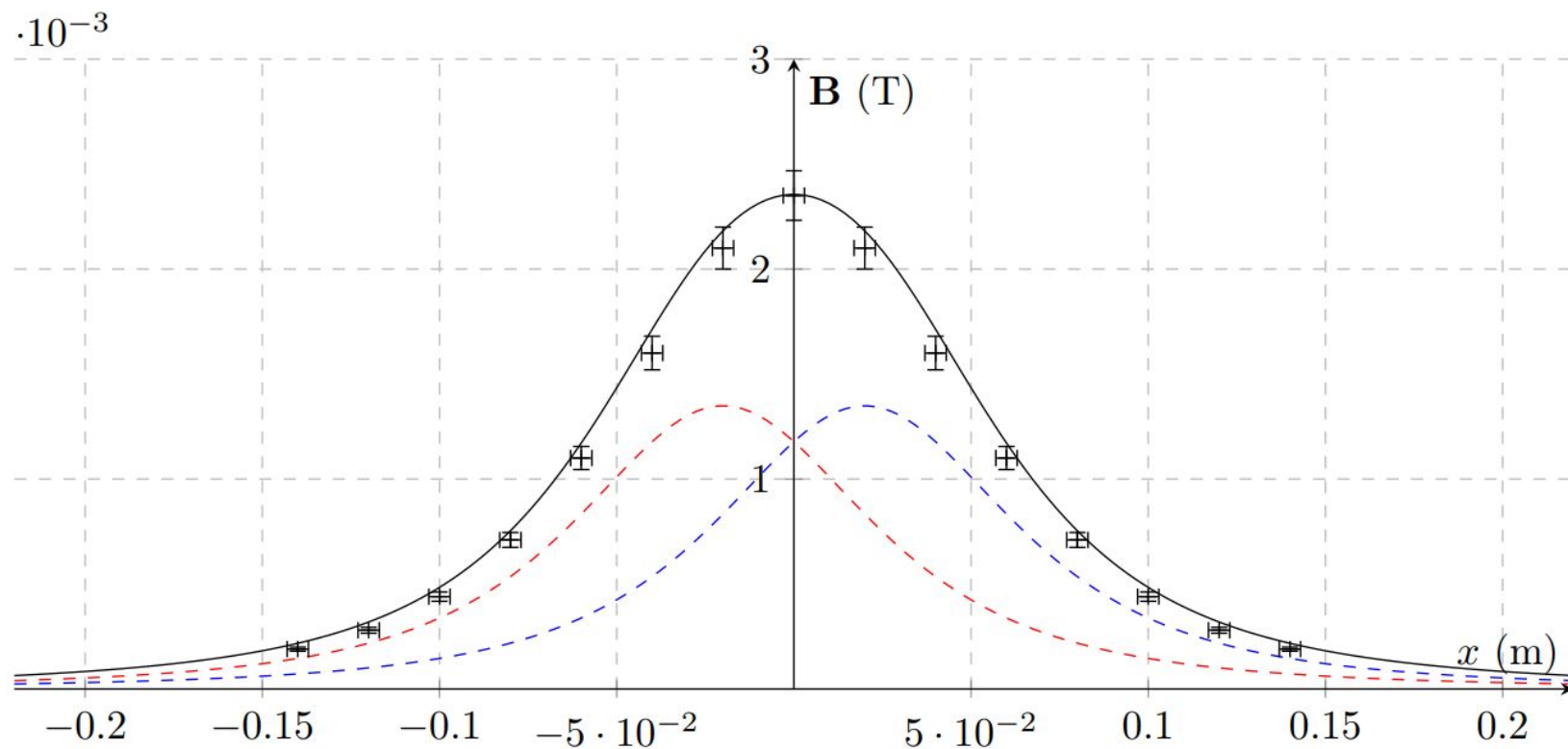
$$X = (X_m \pm dX_m) [X]$$

$X_m$  : la valeur finale après mesures.

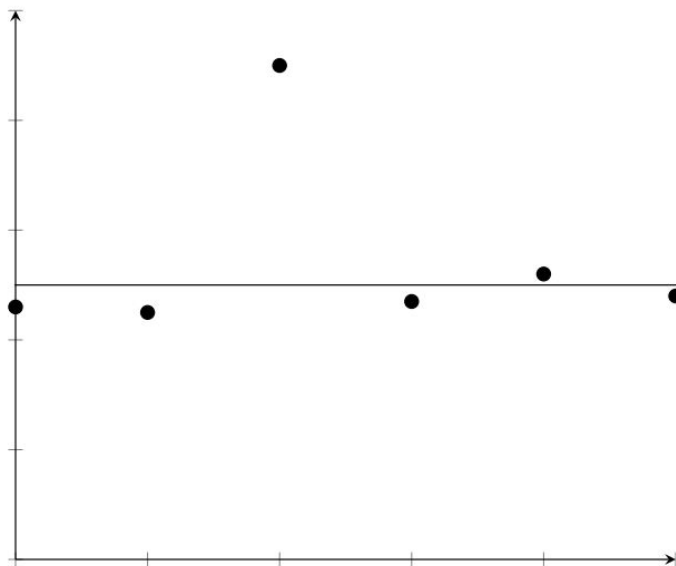
$dX_m$  : l'incertitude sur la mesure.

$[X]$  : l'unité de la mesure.

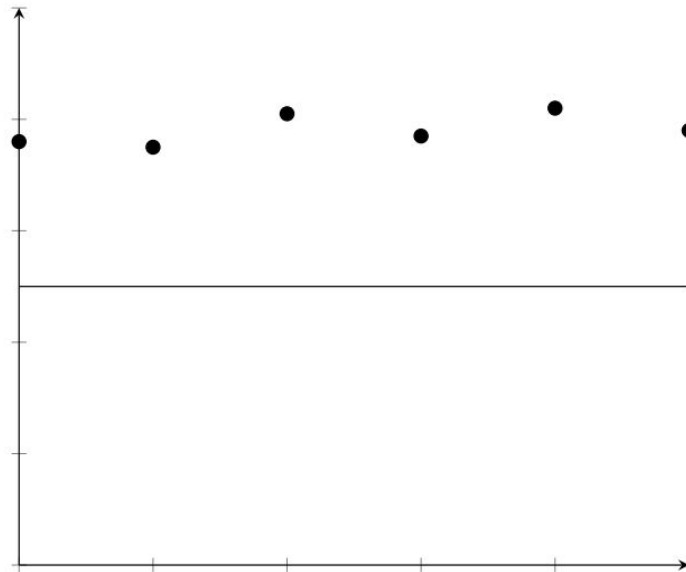
# Schémathisation des incertitudes



# Types d'erreur



Erreur aléatoire



Erreur systématique

# **Incertitude absolue et relative**

## **Incertitude relative**

$$dX_m = \rho X_m$$

$\rho$  : le pourcentage d'incertitude.

# **Incertitude sur une mesure répétée**



## Incertitude sur une mesure répétée

$$dX_m = \sqrt{\frac{1}{N} \sum (X_{m,i} - \overline{X_m})^2}$$

$N$  : le nombre de mesures.  
 $X_{m,i}$  : chacune des mesures.  
 $\overline{X_m}$  : la moyenne des mesures.

# **Incertitude sur une mesure indirecte**

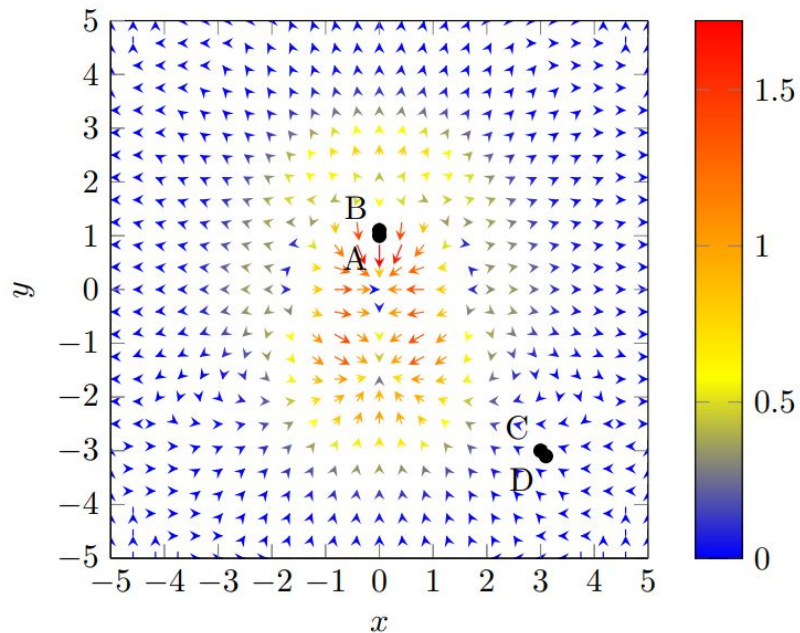
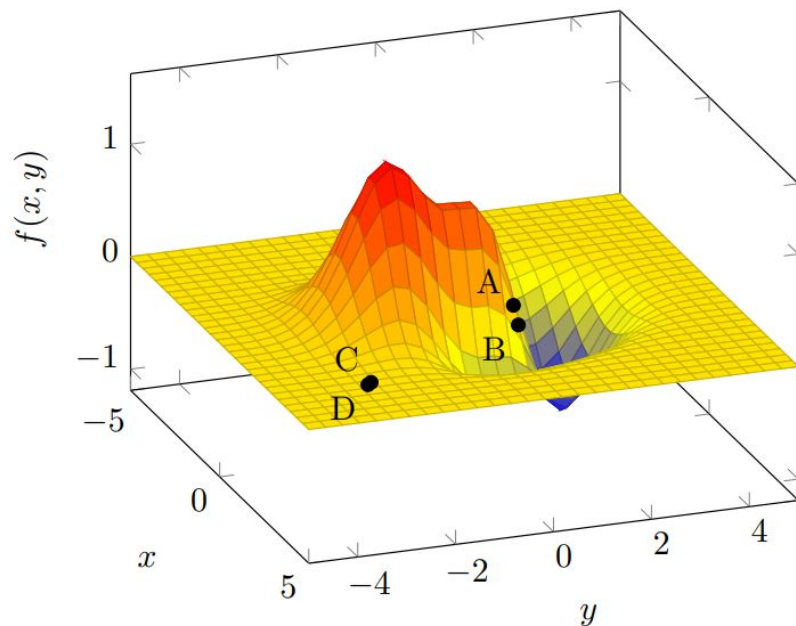
## Incertitude sur une mesure indirecte

Soit  $\mathbf{x} = (x_1, \dots, x_n)$  et  $X = f(\mathbf{x})$ .

$$dX_m = \sqrt{\sum \left( \frac{\partial f}{\partial x_i}(\mathbf{x}) dx_i \right)^2}$$

Avec  $dx_i$  les incertitudes "élémentaires".

# Incertitude sur une mesure indirecte



**Erreur relative**

## Erreur relative

$$\tau = \frac{|X_t - X_m|}{X_t}$$

$X_t$  : la valeur théorique que l'on mesure.

# Questions