

---

## Travaux pratiques 19 – Programmation en Python

---

Voici la liste des sujets à réaliser :

### 1 Régression linéaire sur des données expérimentales

#### Capacités numériques :

- représentation graphique d'un nuage de points avec les fonctions de base matplotlib;
  - représentation graphique d'une fonction avec les fonctions de base matplotlib;
  - utiliser les fonctions de base de la bibliothèque numpy pour réaliser des tirages aléatoires;
  - utiliser la fonction `random.normal`
1. Prendre les données du TP-1 de mesure de la période  $T$  du pendule ponctuel en fonction de la longueur du fil  $\ell$ ,
  2. rappeler l'expression théorique de  $T = f(\ell)$ ,
  3. écrire un programme qui effectue une régression linéaire en prenant en compte les incertitudes,
  4. en déduire une mesure du champ de pesanteur avec ses incertitudes

### 2 Conditions de Gauss

#### Capacités numériques :

- représentation graphique d'une fonction avec les fonctions de base matplotlib;
  - représentation graphique d'une courbe plane paramétrée avec les fonctions de base matplotlib;
  - utiliser les fonctions de base de la bibliothèque numpy pour réaliser des tirages aléatoires;
1. Écrire un programme représentant le trajet des rayons optiques permettant la détermination du foyer image d'une lentille demi-boule. Une lentille demi-boule est une lentille plan-convexe dont le plan correspond à un plan méridien de la sphère.
  2. En déduire les conditions de Gauss.

### 3 Système linéaire du premier ordre

#### Capacités numériques :

- représentation graphique d'une fonction avec les fonctions de base matplotlib;
- représentation graphique d'une courbe plane paramétrée avec les fonctions de base matplotlib;

- utiliser un schéma numérique pour déterminer une valeur approchée du nombre dérivé d'une fonction en un point ;
- mettre en œuvre la méthode d'Euler explicite afin de résoudre une équation différentielle d'ordre 1 ;

On considère un circuit  $RC$  série alimenté par un GBF réglé en signal créneau symétrique  $e(t)$  et on étudie la tension  $u_C$  aux bornes du condensateur.

1. Écrire l'équation différentielle régissant  $u_C$
2. Trouver l'écriture adimensionnelle de cette équation
3. Trouver la solution  $u(t)$  en programmant l'algorithme d'Euler