# Informatique I - TD 2

B. DI PIERRO

Année 2019-2020

- *Le travail se déroule seul. Chaque élève sera noté independamment tout au long des séances de TP sur sa participation.*
- *La clarté, la lisibilité ainsi que les commentaires du code source auront une part importante dans la notation. Argumentez vos choix lors de l'écriture des codes sources.*

Rappel:

- Pensez a commentez (intelligemment) vos codes.
- Commencez par écrire l'algorithme AVANT d'écrire le code.
- L'ordinateur est bête et méchant : il ne fera que ce que vous lui demanderez de faire, ni plus, ni moins.

Objectif:

L'objectif de ce TP est d'élaborer quelques programmes simples en utilisant des fonctions.

## 1 Les premiers calculs ... et utilisation de fonction

En utilisant la loi de Hooke pour la déformation linéaire de corps simples

$$\sigma = E\varepsilon$$

avec $\sigma$ la contrainte, $E$ le module d'Young et $\varepsilon$ le taux de déformation :

1. Écrire une fonction qui calcule la contrainte pour un materiaux (module d'Young) et un taux de déformation donné.
2. Écrire une fonction qui calcule la déformation, connaissant la contrainte et le module d'Young.

## 2 Les racines d'un polynôme, imbrication de fonctions

1. Ecrire un programme qui calcule les racines d'un polynome du second degré $ax^2+bx+c=0$. Le programme distinguera 4 cas :
   - $a=0$: polynome du 1er degré
   - discriment positif: calcul des 2 racines
   - discriment nul: calcul de la racine double
   - discriment négatif: message d'erreur et arret du programme (ou pour les fortiches, calculs et affichage des parties réelles et imaginaires indépendament...)
2. Le calcul et l'affichage du discriminant et des racines se feront dans 2 fonctions disctinctes. La deuxième fonction devra faire appel à la première.

## 3 Recherche des zeros d'une fonction

On considère la fonction suivante:

$$f(x) = x - \cos(x)$$

définie sur $x \in [0, 1]$, dont on cherche le zéro sur cet intervalle.

1. Ecrire une fonction qui cherche le zero de $f(x)$ par la methode du point fixe.
   Rappel: Méthode du point fixe
   On écrit l'équation  résoudre sous la forme: $x = g(x)$ et on itère suivant le shéma $x_{n+1} = g(x_n)$ ($n$ étant l'indice d'itération) jusqu' convergence, i.e. jusqu'à ce que l'erreur soit inferieure  une précision souhaitée ($\varepsilon = 10^{-12}$).

2. Dans une deuxième fonction, chercher le zero $f(x)$ par la méthode de newton.
   Rappel: methode de newton
   On se donne une valeur de départ $x_0$ (supposée proche du zero) et on itère selon le shéma:

   $$x_{n+1} = x_n - f(x_n)/f'(x_n)$$

   jusqu convergence, i.e. jusqu'à ce que l'erreur soit inferieure  une précision souhaitée ($\varepsilon = 10^{-12}$).

3. Finalement, écrire une troisième fonction qui calcule le zero de $f(x)$ par une methode de dichotomie.
   Rappel: Methode de dichotomie
   On se donne un intervalle $[x_1, x_2]$ ($x_2 > x_1$) dans lequel la fonction est supposée passer par 0 une seule fois.
   On se donne un point intermediaire $x_3$ comme etant le milieu de $[x_1, x_2]$ .
   Si on detecte un passage par zero (changement de signe) dans $[x_1, x_3]$,
   alors $x_2$ prend la valeur de $x_3$.
   Sinon, si le changement de signe se trouve dans l'intervalle $[x_3, x_2]$,
   alors $x_1$ prend la valeur de $x_3$.
   On itère ainsi jusqu' ce que la longeur de l'intervalle $[x_1, x_2]$ soit inferieure  une précision souhaitée ($\varepsilon = 10^{-12}$), le shéma aura alors convergé.