

Contrôle continu 2 :**Exercice I :** Question de cours :

Expliquez ce que désigne une équation différentielle avec condition initiale (aussi appelée condition de Cauchy) par rapport à une équation différentielle avec conditions aux limites.

On illustrera chacune de ces configurations par des exemples tirés du cours (il n'est pas demandé ici de donner les équations mais de présenter le contexte dans lequel de telles conditions apparaissent).

Exercice II : On considère l'équation différentielle

$$y''(x) = -2y'(x) + \frac{1}{1+x^2}.$$

- 1) Combien de conditions supplémentaires sont nécessaires afin d'assurer l'unicité de la solution de ce système.
- 2) Donnez un exemple de telles conditions.
- 3) Réécrire cette équation différentielle d'ordre 2 sous la forme d'un système différentiel d'ordre 1.
- 4) À l'aide de la formulation précédente, proposez une méthode pour résoudre numériquement cette équation à l'aide de Matlab.

Exercice III : Ecrire une boucle Matlab permettant de calculer de manière approchée la valeur de l'intégrale

$$I = \int_a^b f(x) dx$$

par la méthode de Simpson. f est ici une fonction donnée (i.e. déjà programmée dans un fichier `f.m`). On rappelle la formule de Simpson :

$$I_{Simpson} = \frac{b-a}{6n} (f(x_0) + 4f(x_1) + 2f(x_2) + 4f(x_3) + \cdots + 2f(x_{2n-2}) + 4f(x_{2n-1}) + f(x_{2n})).$$