

**Cours préparé par Prof. Abdallah Bradji**  
**Département de Mathématiques**  
**Université de Annaba**

(Cours destiné pour Master Ingenieur et Licence Mathématique)

**Last update: Thursday April 17<sup>th</sup>, 2020**

## **Introduction pour les Mathématiques Appliquées**

### **Comment les Méthodes Numériques peuvent nous servir**

**Pour comprendre l'utilité des Méthodes Numériques, on va jeter un coup d'oeil sur les étapes à suivre pour résoudre un problème en Mathématiques Appliquées**

**1. Phénomène Physique.** Le phénomène peut être en Physique, Mécanique, Biologie, Médecine, Sociologie,...

**Le mot physique ici signifie que le phénomène est réel. Exemples**

**1.1. Diffusion de la chaleur**

**1.2. Vibration d'onde**

**2. Modélisation :** On écrit le phénomène physique sous forme Mathématique.

**Exemples:**

**2.1. Diffusion de la chaleur----> Equation de la chaleur**

**[Voir le lien](#)**

**2.2. Vibration d'onde-----> Equation d' Onde**

**[Voir le lien](#)**

**3. L'étude Mathématique : Exemples**

**3.1. Existence et Unicité des Equations Différentielles**

**3.2. L'étude Qualitatif des solutions des Equations Différentielles**

**4. L'Approximation Numérique.** C'est l'objet du domaine de L'Analyse Numérique, **[Voir le lien](#)**

**L'Analyse Numérique est un domaine très riche et vaste. Le premier but de ce domaine est d'avoir construit des approximations satisfaisantes des inconnus (objets) mathématiques. Ces objets peuvent être par exemple des solutions des problèmes**

lineaires ou non lineaires. L'une de ces objets sont les Equations Differentielles ou des Equations aux Derivées Partielles. [Voir lien1](#), [Voir Lien2](#)

Les Equations Differentielles sont des objets mathématiques intéressants car elles respresentent en general des phenomenes réels.

Exemple 1: Equation de la chaleur, [voir le lien](#)

Exemple 2: Equation d'onde, [voir le lien](#)

Exemple3: Equation de Schrödinger, [voir le lien](#)

Exemple 4: Equation de Navier Stokes, [voir le lien](#)

La construction des méthodes peut etre sous forme des Algorithmes.

Le deuxieme but est d'analyser les méthodes construites, par exemple la convergence ou la precision de ces méthodes.

Existent plusieurs Méthodes d' Analyse Numerique, exemples:

Méthode de Point Fixe

Méthode de Différences Finies, [voir le lien](#)

Méthode des Eléments Finis, [voir le lien](#)

Méthode de Volumes Finis, [voir le lien](#)

**4. Programmation:** On programme les approximations construites a l'aide des langages: Matlab, Scilab, Fortran, C, C++, Pascal

**5. Validation sur Machine**

**6. L'utilisation des resultats obtenus apres validation sur Machine.**