

# Méthodes Numériques pour la simulation en Archéologie – Contenu du cours (18 h)

Édouard Canot – edouard.canot@univ-rennes1.fr

Utilisation d'un environnement numérique (scilab)

Documents à télécharger sous : <https://perso.univ-rennes1.fr/edouard.canot/PREFALC/>

5-15 décembre 2017 – PLAN (9 x 2 h =18 h en tout)

## \* Mardi 5 déc (P1 2 h)

Présentation du cours, plan détaillé

Matériel et logiciel requis (un PC avec Scilab) : logiciel Scilab installé

Qu'est-ce que la Modélisation ?

(A) Modèle physique → (B) Équations mathématiques → (C) Calcul numérique

Applications étudiées :

- modèle d'évolution dynamique (predator/prey) (n°1)

- ajustement de données (régression linéaire ou non-linéaire) (n°2)

- étude des feux préhistoriques (cas du site de Pincevent) (n°3)

Étude de l'application n°1 (predator/prey model)

Présentation de l'application n°3 (durée d'un feu préhistorique)

## \* Mercredi 6 déc (P2 2h)

Installation de scilab sur PC, vérification du bon fonctionnement ;

Qu'est-ce qu'un environnement de calcul numérique ?

Comparaison avec Matlab, Octave ; avec un tableur et les formules de calcul (ex. Excel).

Prise en main de scilab (principaux composants, utilisation comme simple calculatrice, scripts, programmation).

Arithmétique des ordinateurs ;

Arrondis de calcul, propagation des arrondis, cancellation, absorption ;

Vérification avec scilab (*prog*)

## \* Jeudi 7 déc (P3 2h)

Scalars, vecteurs et matrices, les quatre opérations employées ('+', '-', '\*', '/') ;

Matrice = application linéaire (exemples) ;

Noyau et image ; inverse, solution d'un système linéaire, le '\ de scilab ;

Unicité de la solution ; Représentation géométrique en 2D, 3D, ...

Tests avec scilab (*prog*).

## \* Vendredi 8 déc (P4 2h)

Conditionnement. Implication et vérification expérimentale ;

Interpolation : étude et exemples en 1D ; intro pour 2D irrégulière par triangulation de Delaunay ;

Minimisation – Régression linéaire (Moindres carrés) ;

Application à la régression linéaire (recherche de modèles simples) ;

Mise en œuvre (*prog*).

## \* Lundi 11 déc (P5 2h)

Suite Régression linéaire

Application n°2 (ajustement de données) ;

Extension aux lois de puissances après transformation de variables ;

Performance avec l'algèbre linéaire : les matrices creuses ;

Tests avec scilab (*prog*).

## \* Mardi 12 déc (P6 2h)

Équation non-linéaire : recherche de zéro ;

Cas à une dimension. Approximation numérique : dichotomie, sécante et Newton ;

Mise en œuvre (*prog*).

## \* Mercredi 13 déc (P7 2h)

EDO : équation différentielle – théorie et approximation numérique ;

Condition initiale, stabilité, convergence ;

Retour sur la différentiation numérique (ordre 1 et 2). Méthode numérique : Euler explicite et implicite ;

Mise en œuvre (*prog*).

\* **Jeudi 14 déc (P8 2h)**

EDP : théorie et approximation numérique ;

Condition initiale et aux limites, stabilité, convergence ;

Réduction à une EDO par la méthode des lignes.

Mise en œuvre (*prog*).

Application n°3 (étude des feux préhistoriques) : cas 1D, sec

\* **Vendredi 15 déc (P9 2h)**

Bilan et révision ; préparation du devoir à rendre : explications et conseils.