

Calcul formel: TD n°3

UEF MINI – Outils mathématiques et informatiques pour l'ingénieur **problèmes différentiels**

Approximation de dérivées par différences finies et calcul matriciel

Jean-Luc CHARLES
Éric DUCASSE
Thomas MILCENT

*Les énoncés des exercices se trouvent dans les fichiers **UEF-MINI_TD-SYMB-3_a.ipynb**, à télécharger sur la plateforme SAVOIR puis à compléter. Le présent document résume les acquis d'apprentissage visés pour chaque exercice.*

Acquis d'apprentissage visés par le TD SYMB-3

Résolution de problèmes différentiels

Savoir analyser un problème différentiel et en particulier prédire s'il admet des solutions formelles, trouver sa solution générale puis déterminer les constantes qui satisfont les conditions initiales ou aux limites, et enfin créer une ou plusieurs fonctions numériques en vue de l'exploitation de(s) solution(s) trouvée(s) (tracés).

- **Exercice 14** : Problème de CAUCHY scalaire : $y'(t) = F(y(t), t)$ avec $y(0) = v_0$.
- **Exercice 15** : Équation différentielle d'ordre 2 linéaire à coefficients constants
- **Exercice 16** : Système différentiel linéaire d'ordre 1 en dimension 2, à coefficients constants
- **Exercice 17** : Équation différentielle d'ordre 2 linéaire à coefficients non constants

Exercices supplémentaires (compléments utiles mais non évalués)

- **Exercice 18** : Savoir déterminer l'approximation par différences finies d'une dérivée d'ordre quelconque à un ordre quelconque et sur une grille quelconque de points, par l'utilisation de la méthode `as_finite_difference` ; connaître également la méthode de recherche des coefficients de cette approximation par écriture de développements limités, puis construction et résolution d'un système linéaire.
- **Exercice 19** : Savoir définir des matrices, en extraire des sous-matrices, faire les opérations habituelles du calcul matriciel et, si une matrice est carrée, calculer exactement son déterminant, sa matrice inverse, ses valeurs propres, ses vecteurs propres.