UFR SATIC. Département de Physique *Niveau : Licence 3 Physique Numérique*

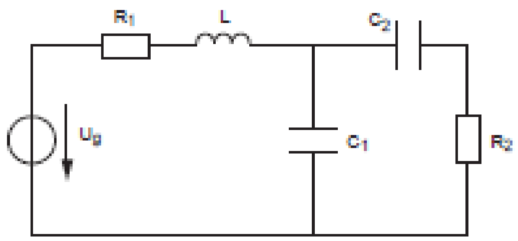
Fiche 1 de TP Analyse Numérique

INSTRUCTIONS

• Ce TP comprend cinq problèmes et le travail est individuel .
• Les problèmes sont à traiter par la main d'abord avec précision puis les saisir en word, vous pouvez aussi travailler sur la feuille de note du langage **Maple**.
• Après la résolution théorique, il y'a celle de pratique qui consiste à programmer les résultats sur Matlab.
• Les codes peuvent etre insérés sur le document et les courbes aussi.
• Vous m'enverrez vos travaux sur le mail mamadou.salif.diallo@aims-senegal.org

Exercice 1. ***Vecteurs et courbes***
a) Définir la variable $x = \frac{\pi}{4}$, *et calculer* $y_1 = \sin(x)$ *et* $y_2 = \cos(x)$, *puis* $z = \tan(x)$ *à partir de* y_1 *et* y_2.
b) Définir la variable $x = \left[\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}\right]$, *et calculer* $y_1 = \sin(x)$ *et* $y_2 = \cos(x)$.
Calculer alors $\tan(x)$ *en utilisant exclusivement les vecteurs* y_1 *et* y_2 *précédents.*
c) Définir la variable $x = [0 : 0.1 : 2 * \pi]$. *Combien y a-t-il de valeurs dans ce vecteur ? Afficher la courbe du sinus.*
Faire varier le pas. Qu'affiche exactement les commandes ***plot, size, length****?*

Exercice 2. *Résolution d'un circuit électrique*
Etant donné le circuit de la figure suivante, calculer les valeurs efficaces et phases des courants et la tension aux bornes de R1 et L lorsque
$Ug = 220[V]$, $R1 = 100[\Omega]$, $R2 = 200[\Omega]$
$L = 1[mH]$, $C = 10[\mu F]$, *et* $C2 = 100[nF]$
et que la fréquence du générateur vaut $50Hz$ *et* $250Hz$.
Plutôt que de modifier la valeur de ma fréquence dans le fichier, utiliser ***input*** *pour cette fréquence.*



Exercice 3. ***Traitement de données***
On lance une fusée verticalement du sol et l'on mesure pendant les premières 80 *secondes l'accélération* γ :

t (en s)	*0*	*10*	*20*	*30*	*40*	*50*	*60*	*70*	*80*
γ*(en* m/s^2*)*	*30*	*31,63*	*33,44*	*35,47*	*35,75*	*40,33*	*43,29*	*46,70*	*50,67*

1. *Représenter les neuf couples de points avec la couleur* ***noir*** *en soignant le graphe avec un titre Lancement d'une fusée, sur l'axe des abscisses et ordonnées respectivement temps [S] et accélération [m/s²].*

2. *Déterminer le degré du polynôme de degré au plus n puisqu'on va tester le bon polynôme qui va approcher les données, utiliser la commande input pour entrer la valeur n du degré de polynôme.*

3. *Créer un échantillon de données sur le temps en affichant 45 valeurs de t, puis évaluer ces valeurs à l'aide du polynôme de degré 3. En déduire l'estimation de l'accélération aux temps $t = 35s$, $t = 55s$ puis faire une prévision de $1mn30s$ puis $2mns$.*

4. *Tracer le polynôme de degré 3 qui interpole les couples avec la couleur jaune. Commenter les résultats.*

Exercice 4. ***Programmation d'un problème de salaire pour deux employés avec utilisation des boucles For et While***
Deux frères Abdoulaye et Bassirou débutent dans leur carrière professionnelle sur des salaires respectifs de 1 et $1,5$ en unité de million. A la fin de l'année, ils obtiennent une augmentation de

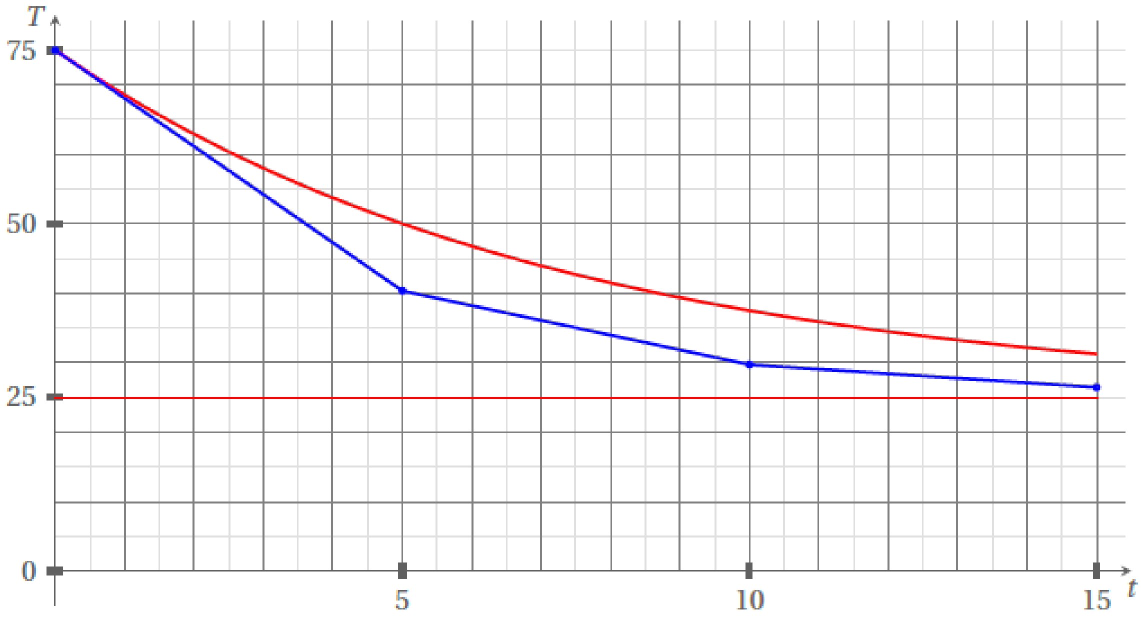
1. *Écrire un programme nommé salairefrere.m qui utilise une boucle* ***for*** *ou* ***while*** *pour calculer les salaires annuels des deux frères où le salaire de A dépasse à celui de B. (Faire un code pour for et un autre code pour while puis comparer les résultats).*

2. *Déterminer la valeur n de la première année où le salaire de A dépasse celui de B.*

Exercice 5. *A laisser pour le chapitre3* ***Refroidissement d'une tasse de Café***
Considérons une tasse de café à la température de 75^oC dans une salle à 25^oC. On suppose que la température du café suit la loi de Newton, c'est-à-dire que la vitesse de refroidissement du café est proportionnelle à la différence des températures. En formule cela signifie qu'il existe une constante $k < 0$ telle que la température vérifie l'équation différentielle ordinaire (EDO) du premier ordre.

$$T'(t) = k(T(t) - 25)$$

La condition initiale (CI) est $T(0) = 75$.
Pour calculer la température à chaque instant on a besoin de connaître la constante k. Cette valeur peut être déduite en constatant qu'après 5 minutes le café est à 50^oC, c'est-à-dire $T(5) = 50$
1.Calculer la solution exacte de ce problème de CAUCHY
2.Déterminer la solution approchée obtenue par la méthode d'EULER explicite.
3. Faire un programme pour afficher dans un même repère les solutions approchée et exacte pour deux pas de temps différentes telles que $\Delta t = 5$ et $\Delta t = 1$ (voir les figures suivantes)



t_i	$T(t_i)$	T_i	$T(t_i) - T_i$
0.000000	75.000000	75.000000	0.000000
5.000000	50.000000	40.342641	9.657359
10.000000	37.500000	29.707933	7.792067
15.000000	31.250000	26.444642	4.805358