

Prof. Kamal GHOUMID

Année universitaire 2018 – 2019

Examen -1- du cours : " Informatique 2 " - Introduction à MATLAB -

Durée de l'examen : 1 heure 30 min

Document autorisé : Une seule feuille A4 recto-verso manuscrite de notes personnelles

Le barème spécifié est à titre indicatif

Ex-1- Opérations sur les vecteurs, Représentation graphique(4,5pts)

- Définir à l'aide de l'instruction "**linspace**" un vecteur "**t**" qui contient 201 valeurs réparties uniformément entre -5 et 5(0,75pt)
- Définir le vecteur $x = 0,5t^3 - 3t - 24$(0,75pt)
- Définir le vecteur $y = 6 \sin(3t) - \sqrt{t^2 + |3 \cos(t)|}$(0,75pt)
- Donner les commandes appropriées qui permettent la représentation sur la même figure des deux courbes des vecteurs x et y séparément en fonction de t . Utiliser deux couleurs différentes pour différencier les deux courbes, une largeur de trait égale à 3, des étiquettes "xlabel" et "ylabel", un titre, une grille et une légende.(2,25pts)

Ex-2- Instructions "input", "disp", boucle "if ... end"(3pts)

Écrire un script matlab "**Ex2Exam2019**" à base des instructions "**input**", "**disp**" et de la boucle "**if ... end**" qui demande à l'utilisateur d'entrer un nombre entier n , puis il lui affiche si ce nombre n est :

- divisible par 3 et par 5 simultanément.
- divisible que par 3 et non pas par 5.
- divisible que par 5 et non pas par 3.
- n'est divisible ni par 3 ni par 5.

N.B : L'instruction "**rem(a,b)**" ou une autre équivalente peuvent être utilisées.

Ex-3- Instructions "input", "disp", boucle "switch... end"(3pts)

Une compagnie aérienne (Royal air Maroc par exemple) affiche les prix d'un vol régulier selon les trois stades de vie suivants du voyageur :

- Pour un bébé (< 2 ans), le prix est 300 *dh*.
- Pour un enfant (< 12 ans), le prix est 1500 *dh*.
- Pour un adulte (≥ 12 ans), le prix est 1800 *dh*.

Écrire un code Matlab baptisé "**Ex3Exam2019**" à base des instructions "**input**", "**disp**" et de la boucle "**switch ... end**" qui doit prendre en considération les modalités des prix de paiement renseignées ci-haut.

Ex-4- Système d'équations d'électrocinétique : "inv", "input", "fprintf"(5pts)

On considère le circuit électrique schématisé sur la figure de côté où on cherche à calculer les valeurs des courants i_1, i_2 et i_3 qui débitent dans chaque branche.

D'après les lois des nœuds, des mailles et les lois de Kirchhoff, le système d'équations à trois inconnues i_1, i_2 et i_3 de ce circuit électrique peut s'écrire :

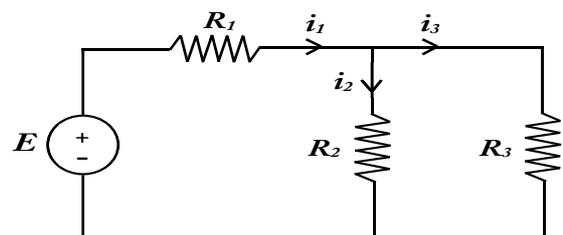


FIG. 1 – Schéma du circuit

$$\begin{cases} i_1 - i_2 - i_3 = 0 \\ R_1 i_1 + R_2 i_2 = E \\ R_2 i_2 - R_3 i_3 = 0 \end{cases} \quad (S.1)$$

Proposer en utilisant les commandes Matlab appropriées, un code baptisé "Ex4Exam2019" qui permet la résolution du système d'équations donné ci-dessus pour n'importe quelles valeurs de R_1, R_2, R_3 et de E .

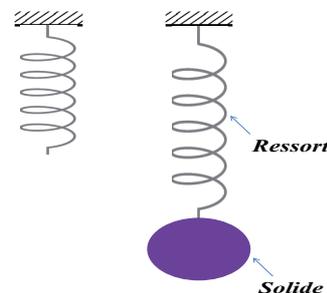
Exigences recommandées : ► Les valeurs de R_1, R_2, R_3 et de E doivent être demandées par Matlab puis entrées par l'utilisateur grâce à l'instruction "input").

► La matrice M ainsi que le vecteur V associés à ce système d'équations doivent être définis dans le script.

► L'affichage du résultat de chaque valeur du courant doit être donné grâce à l'instruction "fprintf" et avec une précision de deux chiffres après la virgule (la commande "fprintf" pour chaque courant).

Ex-5- Calcul Formel : Équations différentielles d'un ressort (mécanique)(4,5pts)

On considère les deux équations différentielles du système solide-ressort qui régissent les oscillations d'une masse suspendue à un ressort vertical, dans les deux cas avec et sans frottements après application numérique ($\ddot{x} + \omega_o^2 x = 0$, $\ddot{x} + 2\lambda \dot{x} + \omega_o^2 x = 0$, cours de 'mécanique du point', où $\omega_o^2 = \frac{K}{m}$ est la pulsation des oscillations, ' λ ' est un facteur subordonné au frottement, avec ' m ' est la masse du solide et ' K ' est la raideur du ressort) suivantes :



- $\ddot{x} + 0,04x = 0$; avec $x(0) = 3$, $\dot{x}(0) = 0$ (eq.1)
- $\ddot{x} + 0,04\dot{x} + 0,1x = 0$; avec $x(0) = 3$, $\dot{x}(0) = 0$ (eq.2)

FIG. 2 – Masse suspendue à un ressort vertical

On se propose d'écrire un code "Ex5Exam2019" qui permet de résoudre les deux équations différentielles ci-dessus ((eq.1) sans frottements 'régime périodique' et (eq.2) avec frottements 'régime pseudo-périodique').

1. En utilisant le calcul symbolique de Matlab et l'instruction "dsolve", donner pour chaque équation les commandes appropriées qui permettent sa résolution.(2pts)
2. Les solutions des deux équations différentielles sont représentées sur la figure ci-après. Écrire des lignes de commandes idoines qui permettent ces représentations graphiques.(2,5pts)

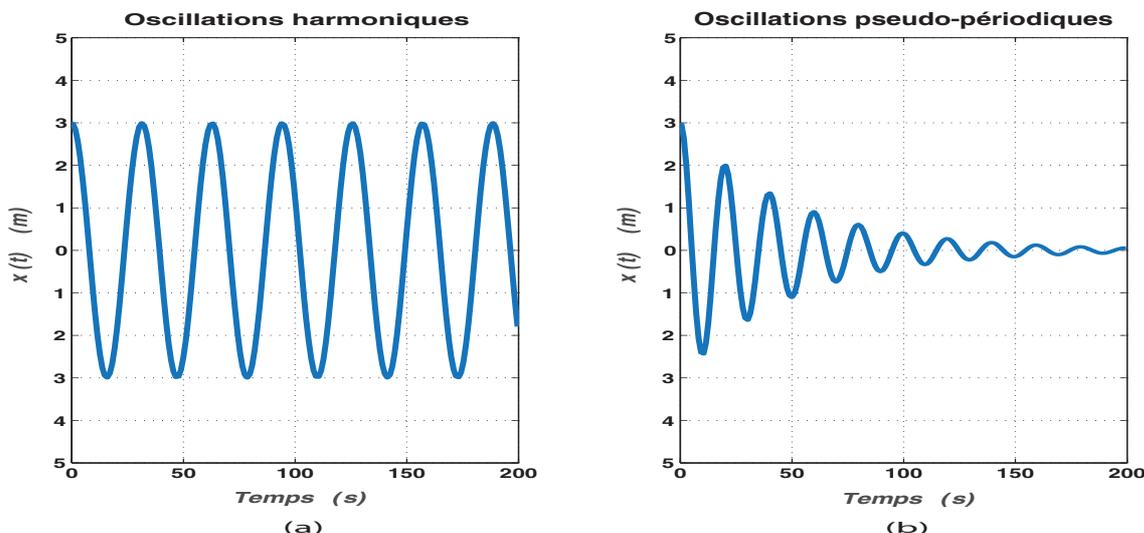


FIG. 3 – Solutions graphiques des deux équations différentielles : (a) Sans frottements, (b) Avec frottements