Nom : Prénom : Groupe :

DUT GEII – S3

OUTILS LOGICIELS

TEST

S. Moutault – 08/12/2015 – rev. 2

Ce test dure 1h. Il se déroule sur ordinateur (compte « examen »). Aucun document n'est autorisé. En revanche, vous pouvez utiliser l'aide en ligne de MATLAB (commande help *ou* doc*). Les exercices proposés sont indépendants. Vous devez appelez l'enseignant à la fin de chaque exercice pour qu'il valide votre travail.*

On rappelle l'existence des fonctions MATLAB *abs()*, *arg()*, *log10()*, *logspace()*, *mean*(), *pi()*, *plot()*, *semilogx(), sqrt(), sum()* et des structures de contrôle *if… elseif… else… end, for… end* et *while… end.*

1. Préambule

Ouvrir une session de test en utilisant les paramètres de compte suivants :

- Nom d'utilisateur : `iut\geii-ds`
- Mot de passe : `dsgeiibx1`

puis lancer le logiciel MATLAB.

S'assurer que le répertoire de travail est le dossier *Mes documents\MATLAB* associé à la session.

2. Fonctions (7 pts)

Soit f et g deux fonctions définie sur $\mathbb{R}$ par,

$$f(t) = 2 \cdot (t - 1) \cdot u(t)$$

$$g(t) = \sqrt{t^2 + 1}$$

a. Implémenter dans un script nommé *u.m* la fonction d'Heaviside dont le code est fourni ci-dessous.

```
function y = u(t)
   y = (t >= 0);
end
```

b. Créer avec MATLAB un vecteur `t` de valeurs balayant l'intervalle $[-2; 2]$ avec un pas de 0,1.

c. Créer le vecteur `f` des images par f des éléments du vecteur `t`.

d. Représenter la courbe de f dans une figure.

Cadre réservé à l'enseignant

e. Définir dans un script nommé *g.m* la fonction `g` qui calcule les images par g des éléments du vecteur `t` qu'on lui fournit en argument.

f. Représenter dans un même graphique les courbes représentant la fonction f et l'application $t \mapsto g\big(f(t)\big)$ sur l'intervalle $[-2; 2]$ avec un pas de 0,1.

Cadre réservé à l'enseignant

3. Diagramme de Bode (6 pts)

Soit le système linéaire du premier ordre de gain complexe,

$$H(j\omega) = \frac{1}{1 + j\dfrac{\omega}{2000 \cdot \pi}}$$

g. En utilisant la commande *logspace*, créer un vecteur `w` de 50 points dont les valeurs parcourent les pulsations comprises entre 1 et 10^5 rad.s^{-1}.

On rappelle que j est représenté sous MATLAB par la variable `i` et que le module de H s'exprime en dB par,

$$H_{dB} = 20\ log_{10}|H(j\omega)|$$

h. Calculer le gain complexe H pour toutes les valeurs du vecteur `w`.

i. Calculer le gain H_{dB} pour toutes les valeurs du vecteur `w`.

j. Représenter avec une échelle semi-logarithmique H_{dB} en fonction de la pulsation ω.

Cadre réservé à l'enseignant

4. Série de Fourier (7 pts)

Soit s la fonction, 2-périodique, défini sur $\mathbb{R}$ et dont la restriction à l'intervalle $[-1;1]$ est telle que :

$$s_{|[-1;1]}: t \mapsto u\left(t+\frac{1}{2}\right) - u\left(t-\frac{1}{2}\right)$$

et S la série de Fourier de s définie sur $\mathbb{R}$ par :

$$S(t) = a_0 + \sum_{k=1}^{+\infty} a_k \cdot \cos(k\pi t)$$

avec $a_k = \frac{\sin\left(\frac{k\pi}{2}\right)}{\frac{k\pi}{2}}$ pour tout $k \geq 1$.

et S_n, la somme partielle à l'ordre n associée à S et définie par :

$$S_n(t) = a_0 + \sum_{k=1}^{n} a_k \cdot \cos(k\pi t)$$

k. En créant un vecteur de valeurs `t` puis un vecteur image `s`, représenter graphiquement la fonction s sur l'intervalle $[-1;1]$ avec un pas de 0,01.

l. Déterminer, à l'aide du vecteur `s`, une estimation de a_0.

m. Créer un vecteur `S_7` des images par la fonction S_7 des éléments du vecteur `t` puis représenter sur un même graphe les fonctions s et S_7 sur l'intervalle $[-1;1]$.

On rappelle que la précision P_n associée à S_n s'exprime par :

$$P_n = \frac{{a_0}^2 + \frac{1}{2}\sum_{k=1}^{n} {a_n}^2}{{s_{eff}}^2}$$

n. Evaluer la précision P_7 de l'approximation de s par S_7.

Cadre réservé à l'enseignant

o. **Bonus :** A partir de quelle valeur de n la précision P_n devient-elle supérieure à 0,999 ?

Cadre réservé à l'enseignant