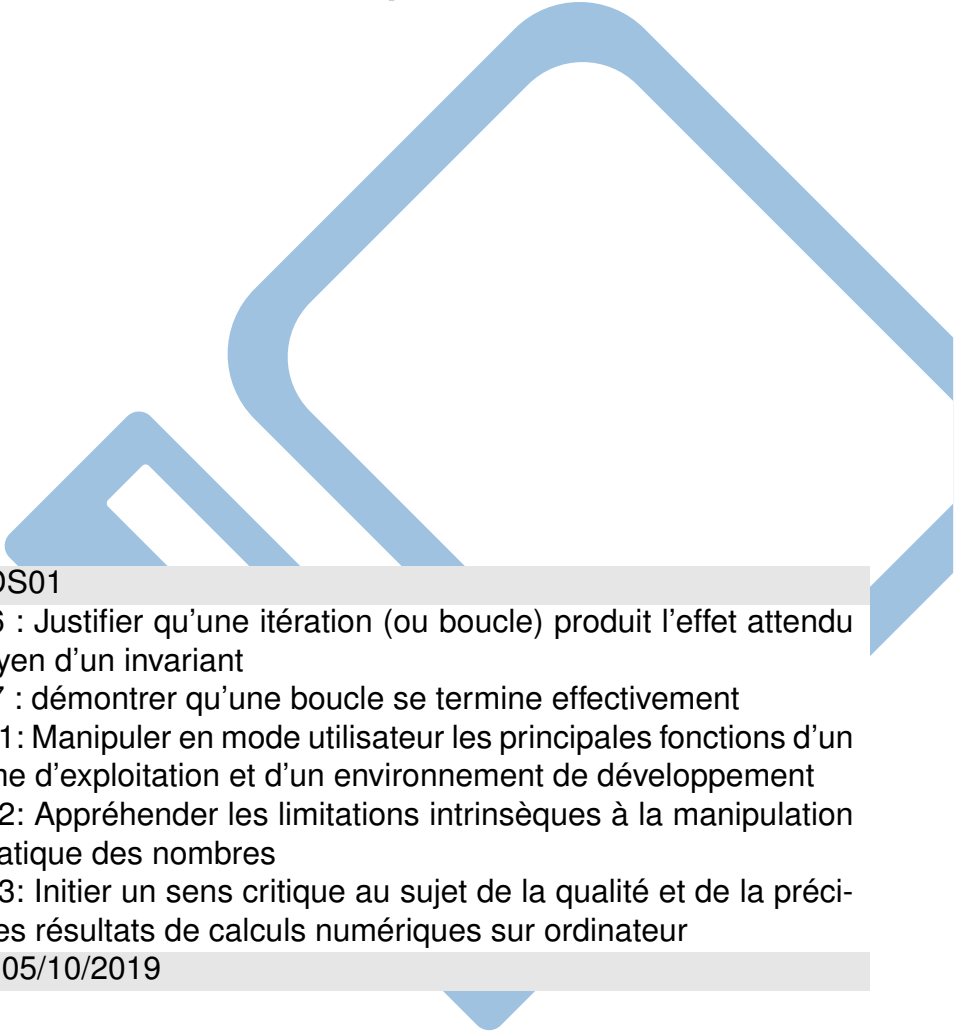


DS01 Informatique



Référence	S01- DS01
Compétences	Alg-C6 : Justifier qu'une itération (ou boucle) produit l'effet attendu au moyen d'un invariant Alg-C7 : démontrer qu'une boucle se termine effectivement Déc-C1: Manipuler en mode utilisateur les principales fonctions d'un système d'exploitation et d'un environnement de développement Déc-C2: Appréhender les limitations intrinsèques à la manipulation informatique des nombres Déc-C3: Initier un sens critique au sujet de la qualité et de la précision des résultats de calculs numériques sur ordinateur
Description	Fait le 05/10/2019

1 Introduction

Question 1 Ecrire sur le diagramme de Contexte donné en document réponse le nom des composants de l'unité centrale.

2 Analyse d'une réponse temporelle

Le tracé de la figure 1 correspond à la réponse $s(t)$ à un échelon $u(t) = 1$ de la fonction de transfert $H(p)$, avec :

$$H(p) = \frac{K}{1 + \frac{2\xi}{\omega_0} p + \frac{p^2}{\omega_n^2}}$$

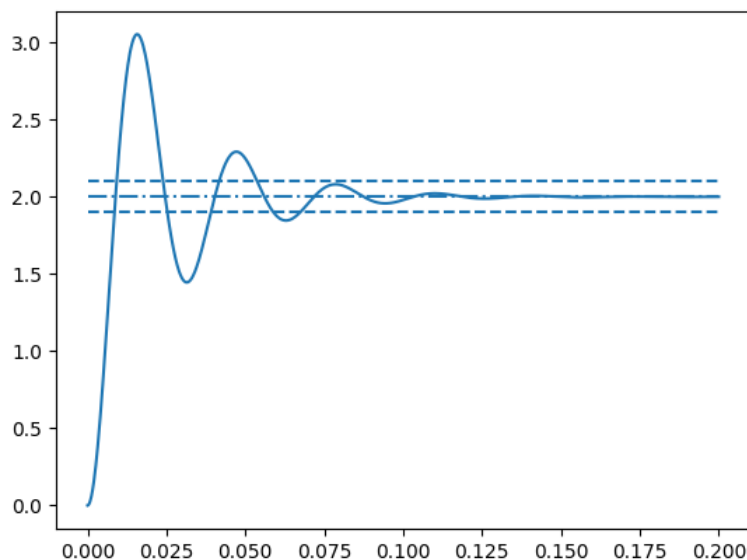


FIGURE 1 – Tracé de la réponse temporelle $s(t)$

Sont indiquées sur la figure l'asymptote à la courbe quand t tend vers l'infini (en trait mixte) et les droites limites à $\pm 5\%$ de cette asymptote (en pointillés).

L'objectif de cette étude est d'écrire un script python permettant d'identifier les paramètres ξ , ω_0 et K de cette fonction de transfert.

Afin d'effectuer ce tracé, deux listes ont été créées :

- t contenant l'ensemble des valeurs de t ,
- s contenant l'ensemble des valeurs de $s(t)$.

Rappel : `L[-1]` donne la dernière valeur de la liste `L`.

Question 2 Ecrire sous python la commande permettant de déterminer K à partir de s .

On donne la fonction python `recherche(s)` ci-dessous qui recherche la valeur `val` dans la liste `s`.

```
def recherche(s):
    val=s[0]
    for i in range(len(s)):
        if s[i] > val:
            val=s[i]
    return val
```

Question 3 Préciser quelle est la particularité de cette valeur `val` pour la liste `s`.

Question 4 Justifier que le code suivant permet de calculer T_p la valeur de la pseudo période de $s(t)$.

```
i=0
while s[i]!=recherche(s):
    i+=1
Tp=2*t[i]
```

On rappelle que le dépassement en pourcent défini comme suit : $D\% = 100 \cdot \frac{s(max)-s(+\infty)}{s(+\infty)}$ peut être calculé en fonction de ξ comme suit $D\% = 100 \cdot e^{-\frac{\xi \cdot \pi}{\sqrt{1-\xi^2}}}$, on a donc défini la fonction $D(xi)$ suivante :

```
def D(xi):
    return 100*np.exp(-xi*np.pi/np.sqrt(1-xi**2))
```

Afin de rechercher la valeur de ξ , on propose de suivre l'algorithme suivant :

1. On sait que $\xi < 0.7$ car il y a un dépassement au dessus de la droite à $+5\%$, donc on démarre avec $xi=0.7$,
2. On regarde si $D(xi)$ est plus petit que $D\% = 100 \cdot \frac{s(max)-s(+\infty)}{s(+\infty)}$,
3. Tant que c'est vrai, cela signifie que le ξ est inférieur à xi , alors on retire 0.01 à xi ,
4. Quand ce n'est plus vrai, cela signifie qu'on vient de trouver ξ .

Question 5 Compléter le code python suivant afin de déterminer ξ à partir des résultats précédents.

```
xi=0.7
while .....:
    xi+=-0.01
```

On rappelle que $T_p = \frac{2 \cdot \pi}{\omega_0 \cdot \sqrt{1-\xi^2}}$

Question 6 Ecrire le code python permettant de déterminer ω_0 à partir des résultats précédents.

Afin de vérifier nos résultats, nous souhaitons calculer le temps de réponse par deux moyens.

Dans un premier temps, nous allons chercher à le calculer à partir de s en cherchant, en partant de la fin, le moment à partir duquel la valeur de $s(t)$ sort de la bande de $\pm 5\%$. On donne pour cela l'extrait de code suivant :

```
i=-1
while .....:
    i+=-1
t5=t[i+1]
```

Question 7 Compléter le code afin d'obtenir le résultat souhaité.

On rappelle que $t_{R,5\%} = \frac{1}{\xi \cdot \omega_0} \cdot \ln(20)$, on donne donc la fonction suivante (\log correspond bien au logarithme népérien en python) :

```
def tr5(xi,w0):
    return np.log(20)/(xi*w0)
```

Question 8 Ecrire un code python qui affiche "OK" si la différence entre les deux valeurs calculées pour le temps de réponse est inférieure à 0,01s et "KO" si ce n'est pas le cas. La fonction valeur absolue s'écrit `abs()` en python.

Question 9 Expliquer l'intérêt du code suivant.

```
while t5>0.025:
    xi+=10**(-3)
    s=K*(1-np.exp(-w0*xi*t)/np.sqrt(1-xi**2)*np.cos(w0*np.sqrt(1-xi**2)*t-np.arctan(xi/np.sqrt(1-xi**2))))
    i=-1
    while s[i]<1.05*s[-1] and s[i]>0.95*s[-1]:
        i+=-1
    t5=t[i+1]
```

3 Valeur approchée de ξ

Il se trouve que le cahier des charges du système demande un temps de réponse à 5% inférieur à 0,025s. Pour cela, il faut que ξ soit environ égal à 0,65. Ce nombre doit alors stocké.

Question 10 Ecrire sous la forme d'un mot de 32 bits respectant la norme IEEE 754 (signe, exposant, mantisse) le float 0,65.

Question 11 Montrer que $00110011001100110011 = \frac{2^{20}-1}{5}$.

On donne : $2^{-3} = 0.125$, $2^{-1} = 0.5$, $2^{-23} \approx 1,2 \cdot 10^{-7}$.

Question 12 Déterminer l'erreur due au stockage de 0,65 à l'aide de la norme IEEE74.

4 Document réponse

Nom :

Prénom :

