


Nom :	Prénom :	Groupe :
ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS		
	Cycle Initial Polytech Première Année Année scolaire 2015/2016 <hr style="border: 1px solid black;"/> Epreuve de circuit N°3	Note / 20

Jeudi 17 Décembre 2015

Durée : 1h30

- ☐ Cours et documents non autorisés.
- ☐ Calculatrice collège autorisée.
- ☐ Vous répondrez directement sur cette feuille.
- ☐ Tout échange entre étudiants (gomme, stylo, réponses...) est interdit
- ☐ Vous êtes prié :
 - d'indiquer votre nom, prénom et groupe.
 - d'éteindre votre téléphone portable et de le mettre dans votre sac.

N'OUBLIEZ PAS LES UNITES.

RENDEZ UNE COPIE PROPRE S'IL VOUS PLAÎT.

Conseils :

- Faites des schémas propres.
- Organisez vos schémas et votre rédaction, cela sera ensuite plus simple pour vous (et pour moi).

Rappel :

- pico = 10^{-12}
- nano = 10^{-9}
- micro = 10^{-6}

On donne : $e^{-1} = 0,37$
 $e^{-2} = 0,135$
 $e^{-3} = 0,05$
 $e^{-4} = 0,018$
 $e^{-5} = 0$

Questions de cours sur les impédances et dimension (2 pts)

0,25pt Expression de l'impédance d'une résistance :

0,25pt Expression de l'impédance d'une bobine :

0,25pt Expression de l'impédance d'un condensateur :

0,25pt Expression et définition de la fonction de transfert d'un circuit :

0,25pt Expression du gain :

0,25pt Expression du gain en décibel :

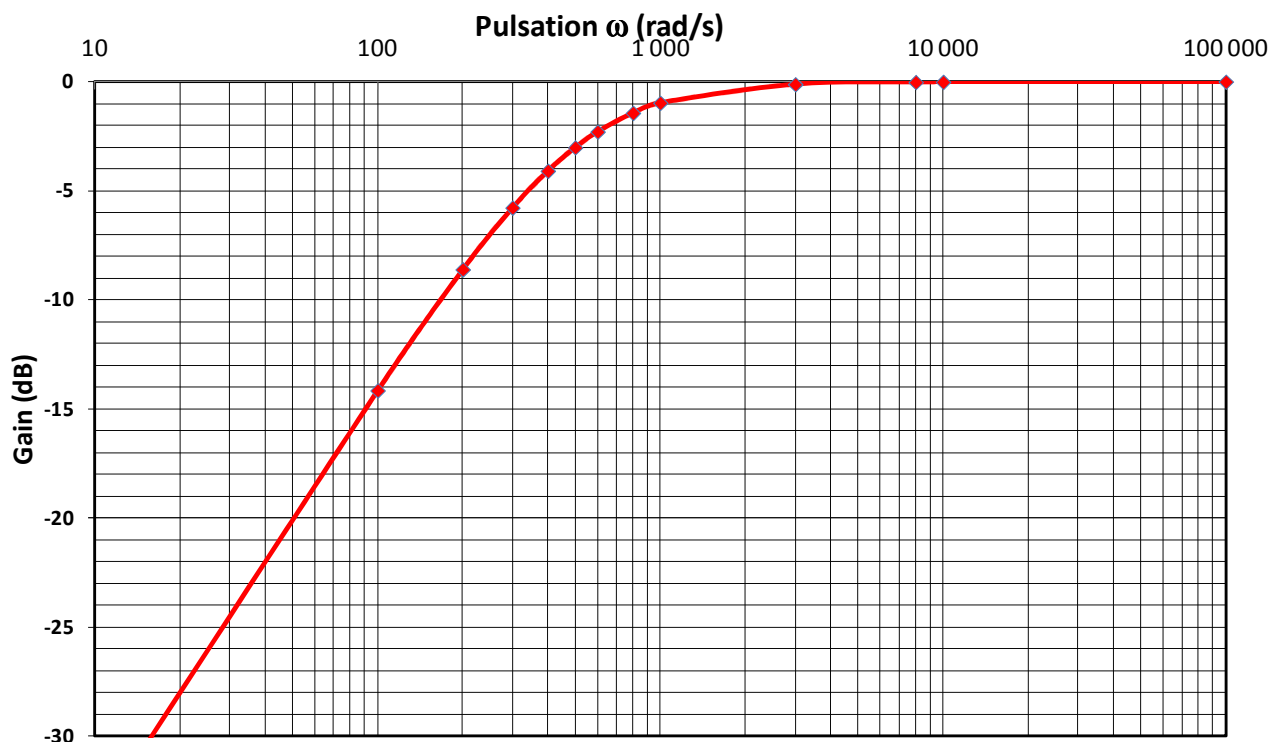
0,25pt Comment est définie la pulsation de coupure ω_c ?

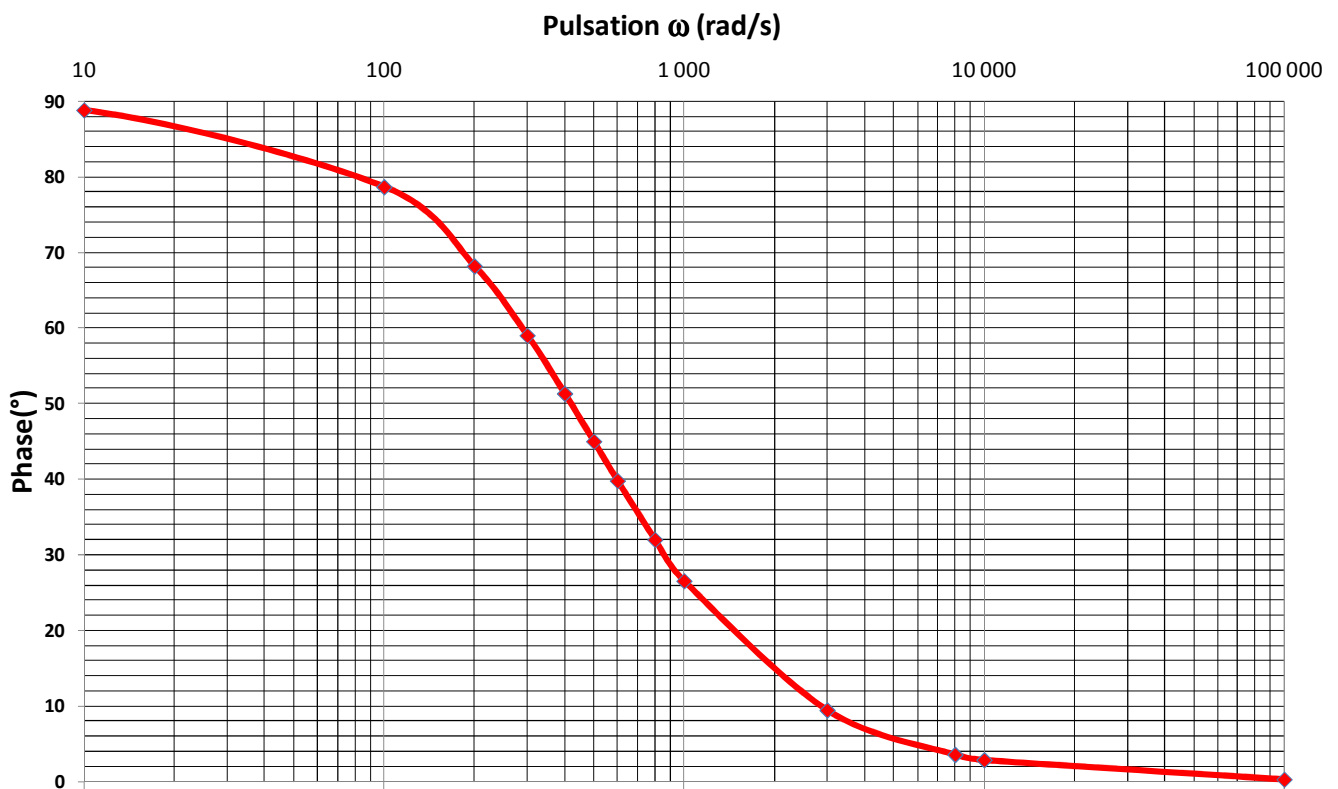
0,25pt Que représente l'argument de la fonction de transfert ?

EXERCICE I : Savoir reconnaître un filtre passe-bas/passe-haut (2,5 pts)

Soit un circuit RC ou RL : en notation complexe, on écrit \underline{u}_E la tension d'alimentation du circuit et \underline{u}_S la tension de sortie, prise sur l'un des éléments.

La mesure du gain en décibel et de la phase en degré, donnent lieu aux graphes ci-dessous.





I.1. Quel est ce type de filtre ? Justifiez votre réponse.

1pt

I.2. A partir du graphique, déterminez la pulsation de coupure ω_c .

1pt

I.3. En déduire la fréquence de coupure f_c .

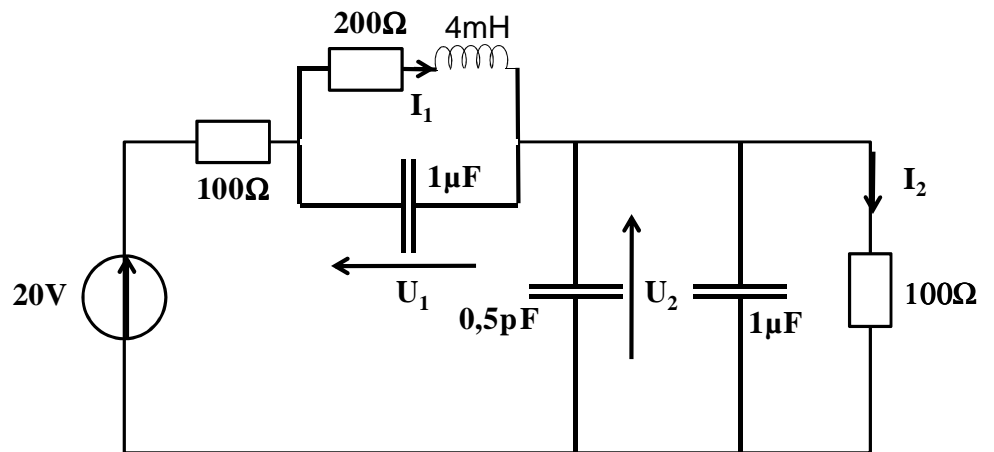
0,5pt

EXERCICE II : Régime permanent (3 pts)

Le régime permanent est atteint.

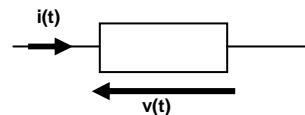
Calculez les tensions U_1 et U_2 ainsi que les courants I_1 et I_2 .

Faites (entre autre) un schéma explicatif.



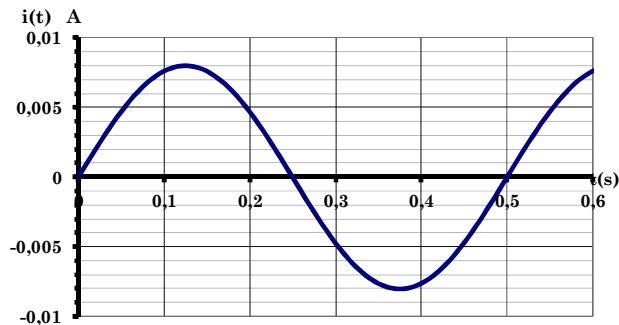
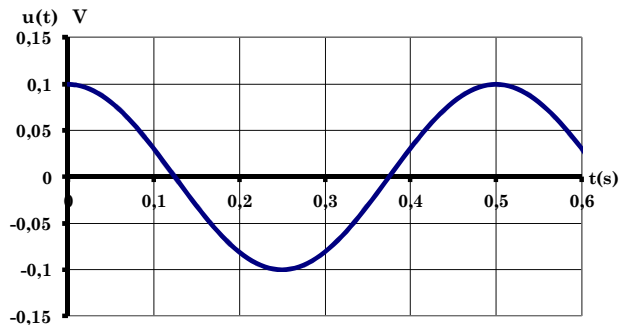
EXERCICE III : Détermination d'un élément inconnu (3 pts)

Soit les graphes ci-dessous, donnant l'évolution de la tension et du courant dans un élément inconnu.



Tension

Courant



III.1. Déduire du graphe les réponses aux questions suivantes :

		Tension	Courant
	Amplitude		
	T_0		
	ω_0		
	Expression*		

1pt

* pour l'expression des signaux en fonction du temps, utilisez les fonctions sinus ou cosinus (n'introduisez pas de déphasage).

III.2. Quel est l'élément inconnu ? Donnez sa valeur numérique

1,5pt

III.3. Quelle est la valeur maximale de l'énergie dans l'élément ?

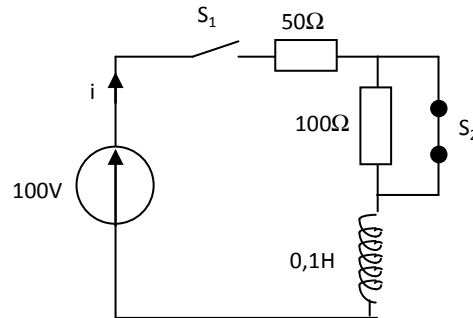
0,5pt

EXERCICE IV : Régime transitoire (5 pts)

Soit le schéma ci-contre.

L'interrupteur S_1 est fermé à $t=0$.

L'interrupteur S_2 est ouvert à $t=4\text{ms}$.



S_1 est fermé ; S_2 est fermé. On donne l'expression de $i_1(t)$: $i_1(t) = 2 - 2e^{-500t}$

IV.1. Donnez la valeur numérique de i_1 en $t=4\text{ms}$.

0,5pt

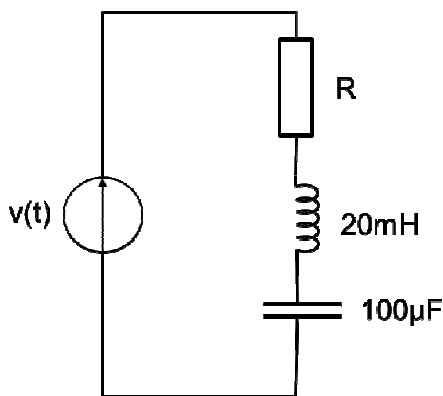
IV.2. On ouvre S_2 . On appelle à présent le courant $i_2(t)$. Que vaut $i_2(0)$? Expliquez brièvement.

0,5pt

IV.3. Donnez l'expression de $i_2(t)$ (dessinez le circuit, écrivez la loi des mailles, déduisez-en l'équation différentielle puis donnez-en la solution en détaillant un minimum).

4pt

EXERCICE V : Régime harmonique – Circuit RLC série (4,5 pts)



Soit le circuit RLC série ci-contre.

L'alimentation est une source de tension de 24V et de pulsation **1000 rad/s**.

On donne : $v(t) = 24 \cos(1000t)$

On étudie uniquement le circuit lorsque le régime permanent est atteint. Le module du courant est alors de 2 A.

V.1. Détermination de la valeur de R :

V.1.a Donnez l'expression (en fonction de R, L, C et ω) de l'impédance Z :

0.5 pt

V.1.b Donnez l'expression du module de Z : $|Z|$

0.5 pt

V.1.c A partir des données de l'énoncé, calculez la valeur numérique de ce module :

0.5 pt

V.1.d A partir des réponses aux questions V.1.b et 1.c, et des valeurs numériques données dans l'énoncé, calculez la valeur numérique de R :

1 pt

Réponse :

Remarque : de façon à rendre la suite indépendante de la première partie, vous prendrez
 $R = 10 \Omega$.

V.2. Expression du courant :

V.2.a. Donnez l'expression numérique complexe de Z (avec $R=10\Omega$ et les données de l'énoncé).

0.25

V.2.b. Donnez l'expression et la valeur de l'argument de Z .

0.5 pt

V.2.c. Donnez l'expression de l'argument du courant \underline{i} .

0.75

V.2.d. Donnez l'expression de $i(t)$:

0.5 pt