



Nom :		Prénom :		Groupe :	
ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS					
		Cycle Initial Polytech Première Année Année scolaire 2013/2014		Note / 20	
École d'ingénieurs 		Epreuve de circuit N°3			

Mardi 10 Décembre 2013

Durée : 1h30

- ☐ **Cours et documents non autorisés.**
- ☐ **Calculatrice collègue 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.**

TOUTE FRAUDE ou TENTATIVE DE FRAUDE SERA SANCTIONNEE

L'étudiant ayant triché ET l'étudiant ayant aidé (le cas échéant) seront traduits devant la commission disciplinaire de l'université.

N'OUBLIEZ PAS LES UNITES

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 (3 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 ?

.....

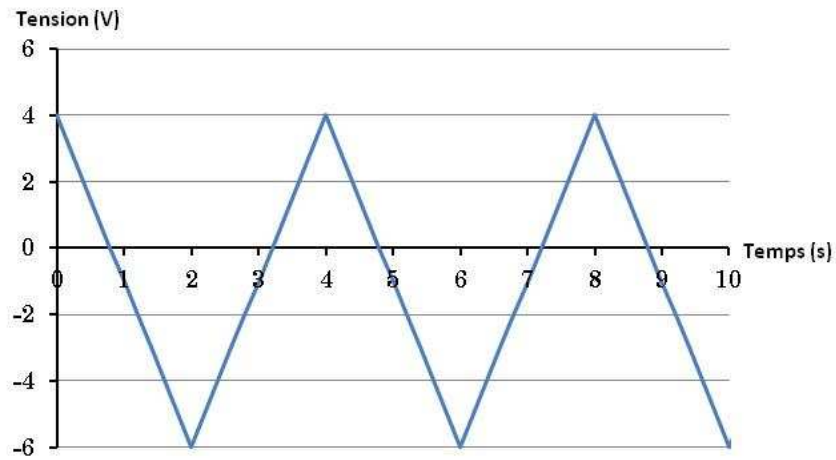
1pt Déterminez la dimension de $\frac{R}{L}$:

Réponse :

BROUILLON

EXERCICE I : Signaux (1 pt)

Soit le signal représenté ci-dessous :



Déterminez graphiquement les valeurs numériques pour :

Valeur crête : 0,25pt

Valeur crête-crête : 0,25pt

Valeur moyenne : 0,25pt

Période : 0,25pt

BROUILLON

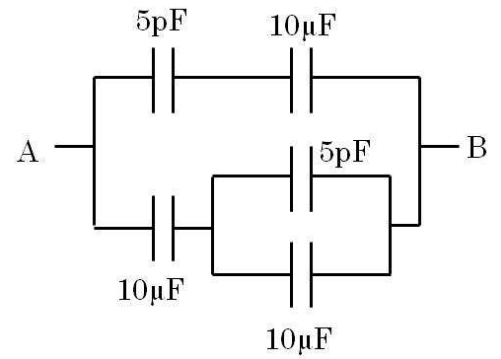
EXERCICE II : Associations (3 pts)

A. Déterminez la capacité équivalente, C_{AB} , du circuit ci-contre :

1,5pt

Réponse :

Faites les approximations nécessaires.

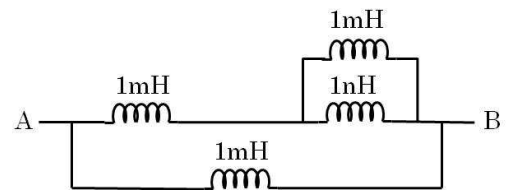


B. Déterminez l'inductance équivalente, L_{AB} , du circuit ci-contre :

1,5pt

Réponse :

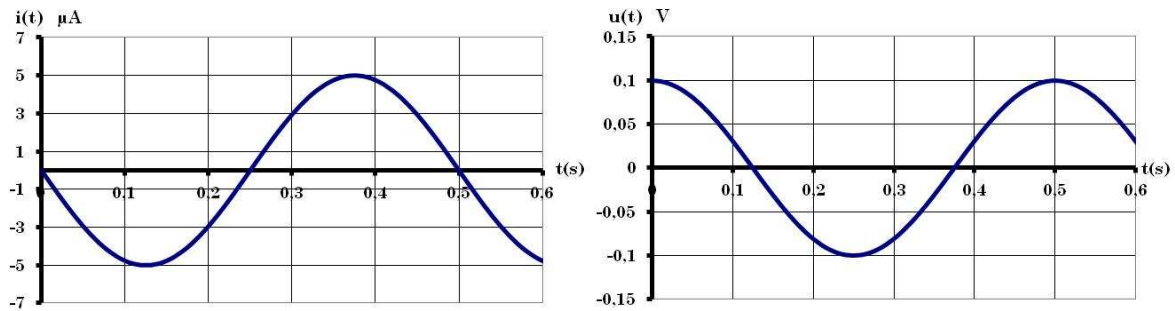
Faites les approximations nécessaires.



BROUILLON

EXERCICE III : Elément inconnu (3 pts)

Ci-dessous, on a les formes d'onde du courant et de la tension pour un composant inconnu.



III.1. Déduire du graphe les réponses aux questions suivantes : *n'oubliez pas les unités, attention justement aux échelles en y sur les graphiques.*

1pt

		Courant	Tension
	Amplitude		
	T		
	ω		
	Expression*		

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

III.2. Quel est ce composant inconnu ? Justifiez. Donnez sa valeur numérique.

1,5pt

Réponse :

III.3. Quelle est la valeur maximale de l'énergie stockée par le composant ?

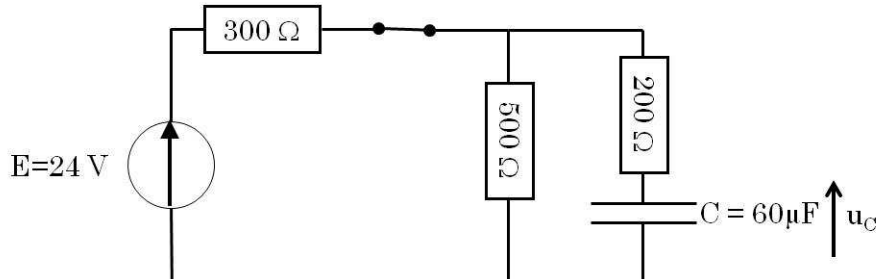
Réponse :

0,5pt

EXERCICE IV : Condensateur (4 pts)

Partie IV.1. Interrupteur fermé.

Soit le circuit ci-dessous. L'interrupteur est fermé depuis longtemps et on considère que le régime permanent est atteint.



0,5pt

IV.1.a. Déterminez la tension U_C (constante) aux bornes du condensateur.

Réponse :

0,5pt

IV.1.b. Donnez l'expression et la valeur numérique de la charge Q du condensateur.

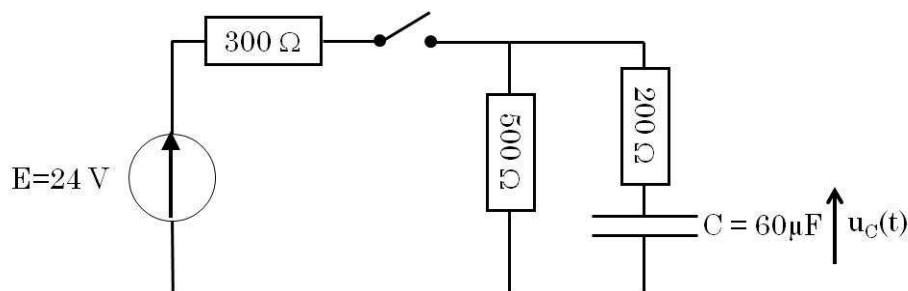
Expression :

Valeur numérique (avec unité) :

BROUILLON

Partie IV.2. Interrupteur ouvert.

L'interrupteur était fermé depuis longtemps (partie 1). En $t=0$, on l'ouvre.



IV.2.a. Valeur numérique de la tension aux bornes du condensateur en $t=0$.

$u_C(0) = \dots\dots\dots$

0,5pt

IV.2.b. Déterminez l'équation différentielle qui régit les variations de $u_C(t)$, tension aux bornes du condensateur.

1pt

Réponse : refaites le schéma sous une forme plus classique

IV.2.c. Déterminez la solution de cette équation différentielle (expression de $u_C(t)$)

0,5pt

Réponse :

IV.2.d. Déduisez de l'expression de la tension $u_c(t)$ trouvée en IV.2.c, l'expression de la charge $q(t)$.

0,5pt

IV.2.e. Au bout de combien de temps, la charge du condensateur atteint-elle 25% de sa valeur initiale calculée au IV.1.b ?

0,5pt

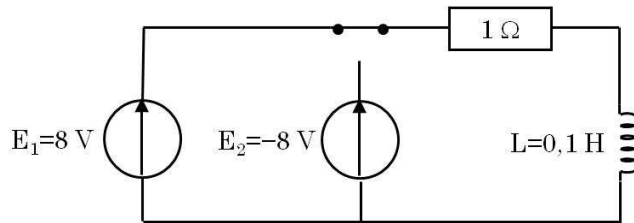
Réponse :

BROUILLON

EXERCICE V : Etude du régime transitoire d'un circuit RL (6 pts)

Partie A. Charge de la bobine en énergie électromagnétique sous la tension E_1 .

Soit le circuit RL ci-dessous



La bobine se charge sous la tension $E_1=8\text{V}$. Dans cette partie, on notera le courant $i_A(t)$.

V.1.a. Déterminez l'équation différentielle qui régit les variations du courant $i_A(t)$ dans la bobine.

0,5pt

Réponse :

V.1.b. Donnez la solution de cette équation différentielle. On donne $i_A(0)=0$.

0,75pt

Réponse :

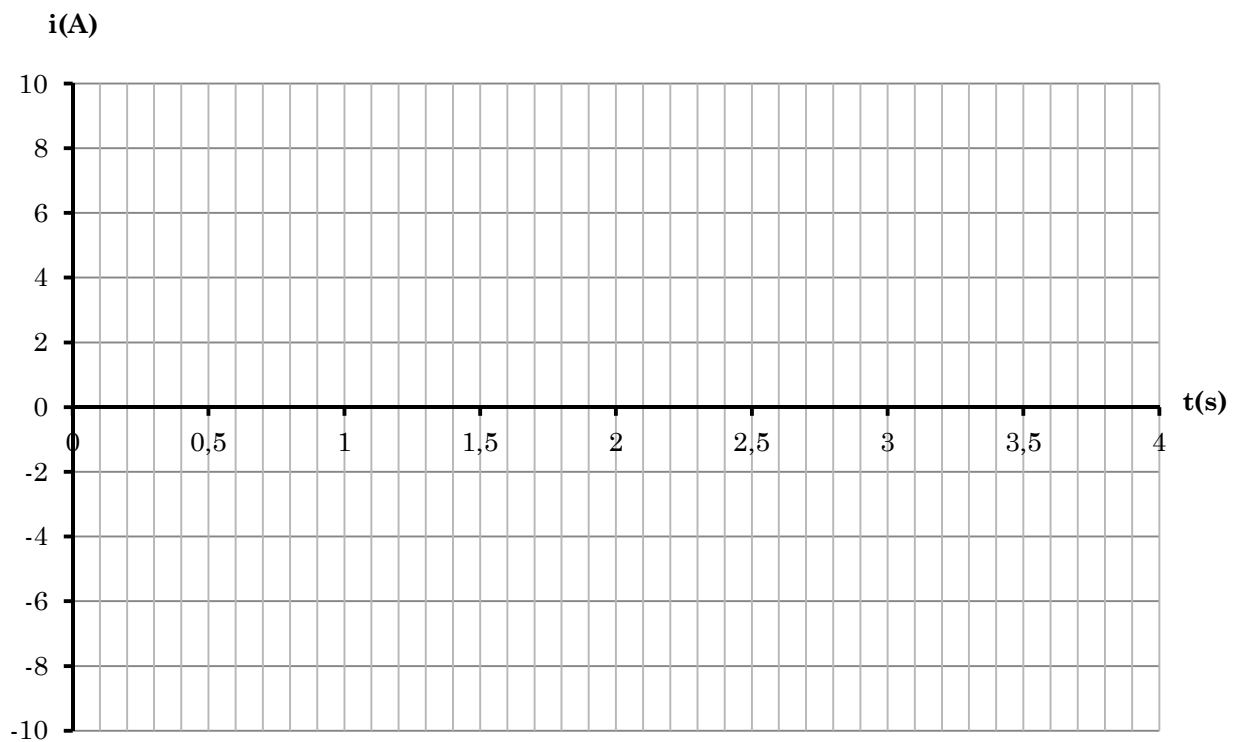
V.1.c. Tracé

Donnez la valeur numérique de la constante de temps de l'exponentielle :

0,25pt

Tracez l'évolution du courant entre $t=0$ et $t=1\text{s}$.

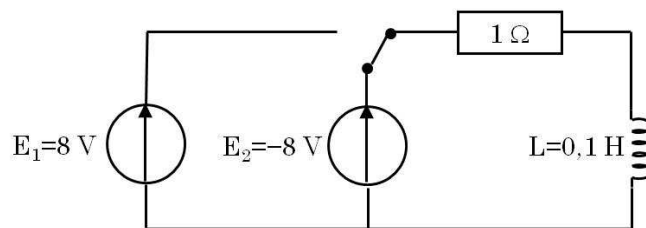
0,5pt



~~~~~

### Partie B. Charge de la bobine en énergie électromagnétique sous la tension $E_2$ .

A  $t=1$ s l'interrupteur bascule de sorte que la bobine se charge sous la tension  $E_2=-8$ V.



On réinitialise le temps à  $t=0$ . Dans cette partie, on notera le courant  $i_B(t)$ .

**V.2.a.** La valeur du courant à  $t=0$  correspond à la valeur atteinte précédemment par  $i$  : donnez sa valeur numérique.

$i_B(0) = i_A(1) = \dots\dots\dots$

0,5pt

**V.2.b.** Déterminez l'équation différentielle qui régit les variations du courant  $i_B(t)$  dans la bobine.

*Réponse :*

**V.2.c.** Donnez la solution de cette équation différentielle :

0,75pt

Réponse :

**V.2.d.** Tracé

Donnez la valeur numérique de la constante de temps de l'exponentielle : .....

0,25pt

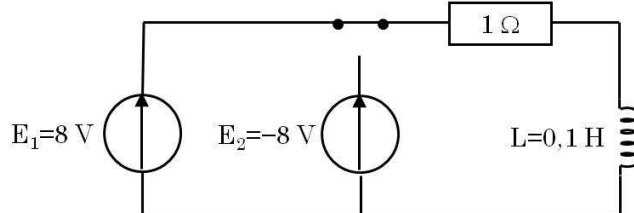
Tracez l'évolution du courant entre  $t=0$  et  $t=1s$  à la suite du tracé précédent (correspond à  $t=1s$  et  $t=2s$  sur le graphique).

0,5pt

~~~~~

Partie C. Charge de la bobine en énergie électromagnétique sous la tension E_1 .

A $t=2s$ l'interrupteur bascule de sorte que la bobine se charge sous la tension $E_1=8V$.



On réinitialise le temps à $t=0$. Dans cette partie, on notera le courant $i_C(t)$.

Brièvement donnez :

Valeur numérique du courant à $t=0$: $i_C(0) = \dots\dots\dots$

0,25pt

EDL1A :

0,5pt

Solution :

0,75pt

Tracez $i_C(t)$ sur le graphe à la suite de $i_B(t)$.

0,5pt