


Nom :	Prénom :	Groupe :
ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS		
	Cycle Initial Polytech Première Année Année scolaire 2014/2015 <hr style="border: 1px solid black;"/> Epreuve de circuit N°2	Note / 20

Vendredi 5 Décembre 2014

Durée : 1h30

- ☐ **Cours et documents non autorisés.**
- ☐ **Calculatrice collègue autorisée.**
- ☐ **Vous répondez 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 (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 Soit le signal $s(t) = 5 \sin(\omega t)$. Ecrivez-le sous sa forme complexe associée.

.....

1pt Montrez comment on détermine la dimension de RC :

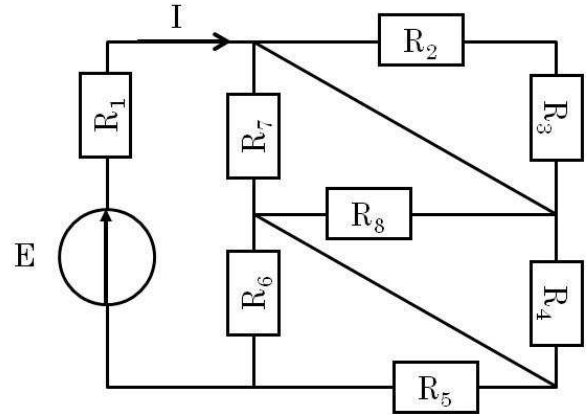
Réponse :

BROUILLON

EXERCICE I : Diverses connections (4 pts)

Soit le circuit ci-contre.

I.1. Les différents types de connections.



Faites les nœuds en couleur puis répondez aux questions.

0,5pt Nombre de nœuds :

0,5pt Le cas échéant (*c'est-à-dire, s'il y en a*), quelles sont les résistances connectées en série ?
.....

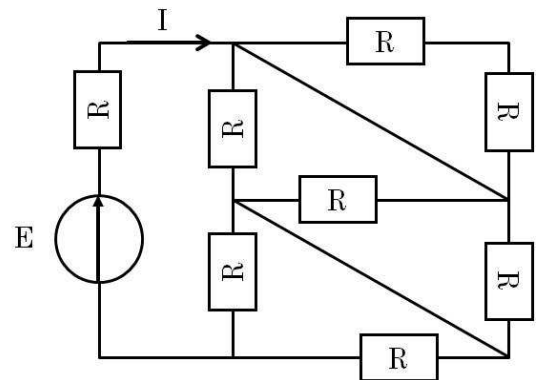
0,5pt Le cas échéant, quelles sont les résistances connectées en parallèle ?
.....

I.2. Expression de I.

Toutes les résistances sont égales à R .

Faites les nœuds en couleur.

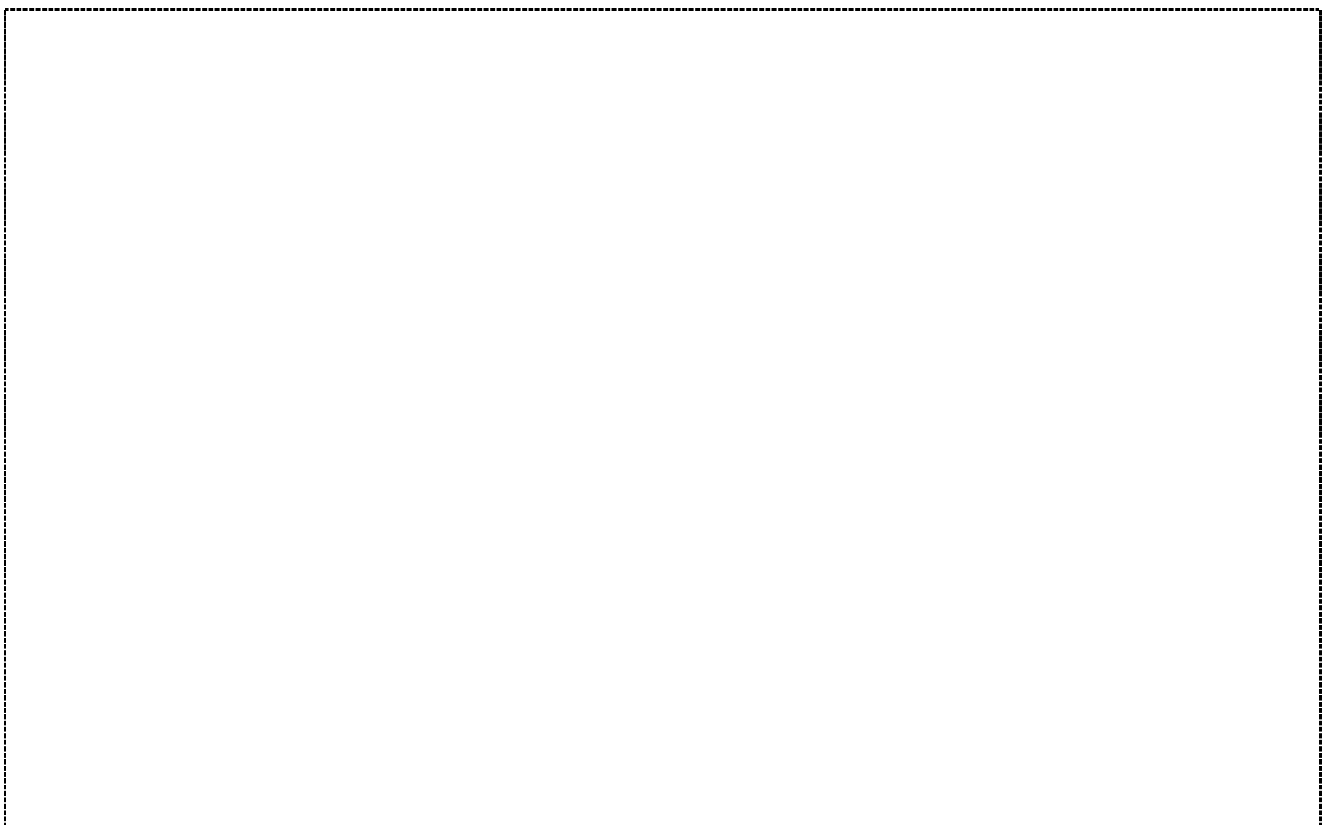
Donnez l'expression de I en fonction de E et de R .



Réponse :

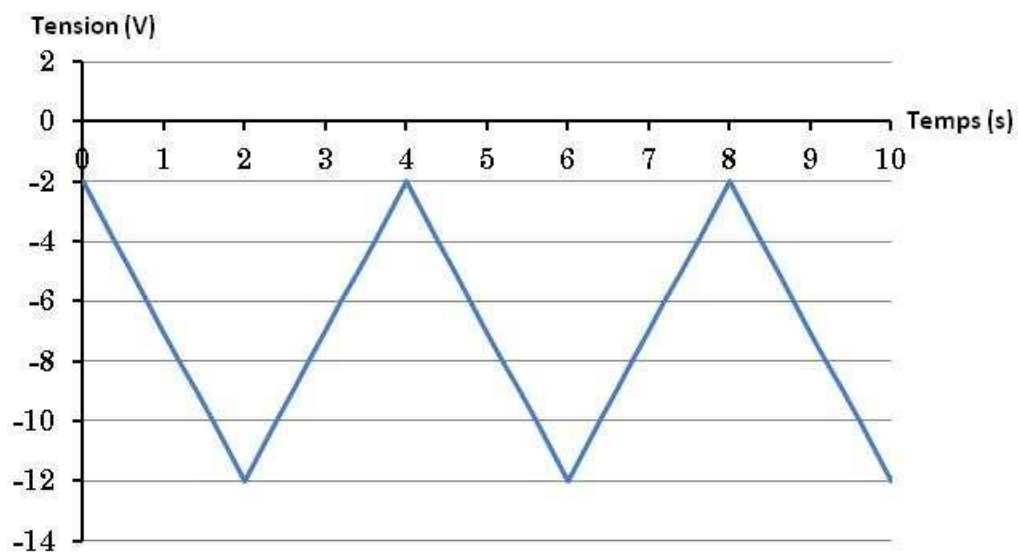
Faites absolument les nœuds en couleur avant de vous lancer dans les calculs.

2,5 pt



EXERCICE II : 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

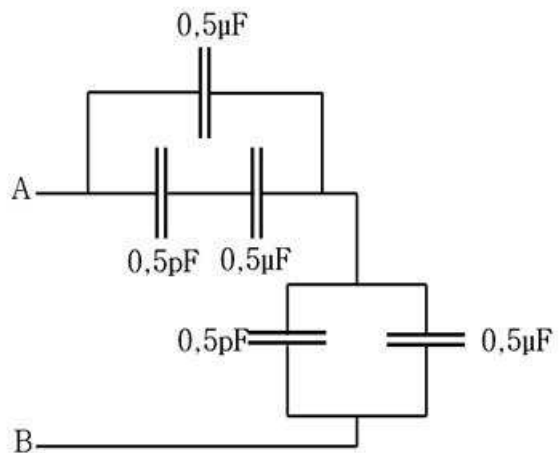
EXERCICE III : Associations (3 pts)

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

1,5pt

Réponse :

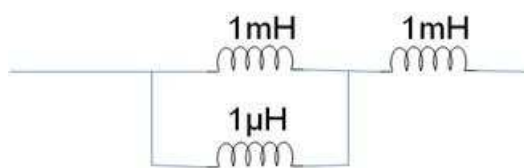
Faites les approximations nécessaires.



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

1,5pt

Réponse :
Faites les approximations nécessaires.



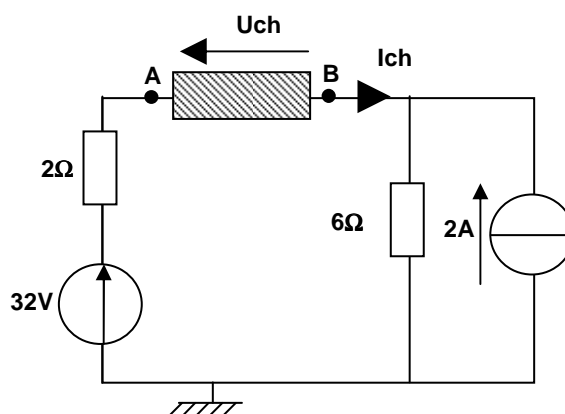
BROUILLON

EXERCICE IV : Thévenin (5 pts)

Le composant grisé sur le schéma ci-contre est un élément non linéaire, dont la caractéristique courant-tension est donnée sur le graphe page X.

On souhaite calculer I_{CH} , U_{CH} .

IV.1. Transformez le circuit source en son équivalent de Thévenin.



1,5 pt

Réponse :

$$R_T = 8 \, \Omega$$

$$U_T = 20V$$

IV.2. Donnez l'équation de la droite de source : I_{CH} en fonction de U_{CH} .

1 pt

Réponse :

$$U_T - R_T \times I_{CH} - U_{CH} = 0$$

$$20 - 8 I_{CH} - U_{CH} = 0$$

$$I_{CH} = 5/2 - U_{CH} / 8 = 2,5 - U_{CH} / 8$$

IV.3. Détermination de I_{CH} et U_{CH}

IV.3.a. Tracez la droite de source sur le schéma

Points choisis pour la tracer :

$$U = 0 ; 2,5A \quad i = 0 ; U = 20V$$

1,5 pt

IV.3.b. Déterminez les valeurs de U_{CH} et I_{CH} .

Réponse :

$$U=11,8V \quad I = 1A$$

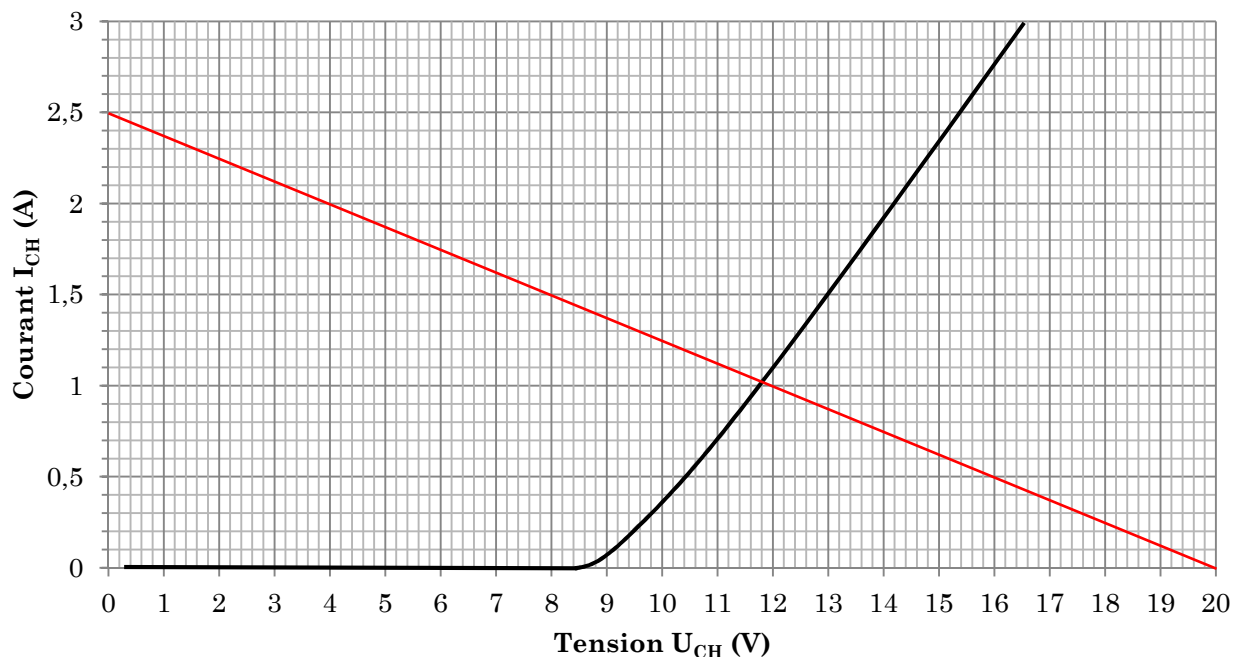
0,5 pt

IV.4. Comment appelle-t-on le point de coordonnées (I_{CH} , U_{CH})?

Réponse :

0,5 pt

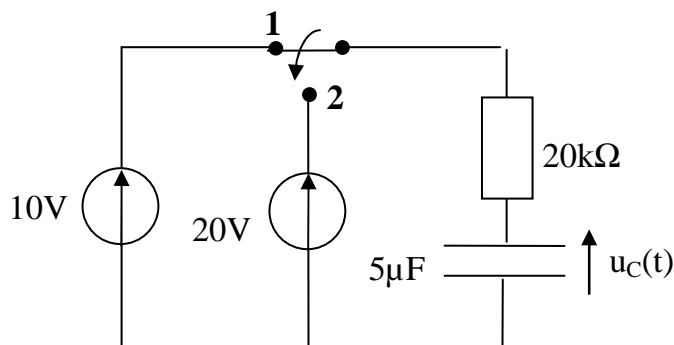
Graph pour exercice IV : caractéristique courant/tension de l'élément non linéaire.



EXERCICE V : Condensateur (4 pts)

L'interrupteur du circuit de la figure ci-contre a été fermé en position 1 pendant un temps très long, le condensateur est donc chargé.

Il est mis en position 2 à $t=0$.



V.1. Détermination de l'expression de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur.

V.1.a. Valeur de la tension initiale aux bornes du condensateur ? Expliquez brièvement.

Réponse :

10V

V.1.b. Donnez l'expression de $u_C(t)$.

Réponse :

$$RC = 100 \text{ ms} = 0,1 \text{ s}$$

$$u' + 10u = 20$$

$$u = K1 \exp(-10t) + 20$$

$$u(0) = 10 \text{ donc } K1 = -10$$

$$\text{donc } u(t) = -10 \exp(-10t) + 20$$

V.1.c. Représentez à main levée $u_c(t)$ à l'aide de 3 ou 4 points judicieusement choisis.

Réponse :

$$u(0) = 10$$

$$u(0,1) = -0,37 \cdot 10 + 20 = 17,4s$$

$$u(0,5s) = 20V$$

V.2. Le condensateur :

V.2.a. Au bout de combien de temps est-il complètement chargé ? Donnez l'expression et la valeur numérique.

.....

V.2.b. Donnez l'expression et la valeur numérique de cette charge.

.....

V.2.c. Donnez l'expression et la valeur numérique de l'énergie totale emmagasinée par le condensateur lorsque le régime permanent est atteint.

.....

V.3. Donnez l'expression du courant $i_c(t)$

.....

