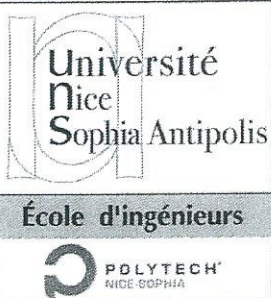


Nom :		Prénom :		Groupe :	
ECOLE POLYTECHNIQUE UNIVERSITAIRE DE NICE SOPHIA-ANTIPOLIS					
		Cycle Initial Polytech Première Année Année scolaire 2015/2016 <hr/> Epreuve de circuit N°1		Note  <div style="font-size: 2em; font-weight: bold;">/ 20</div>	

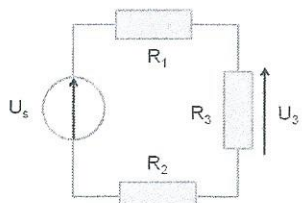
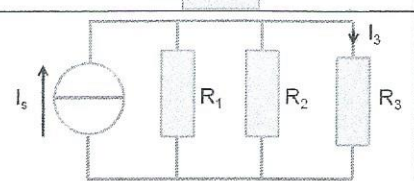
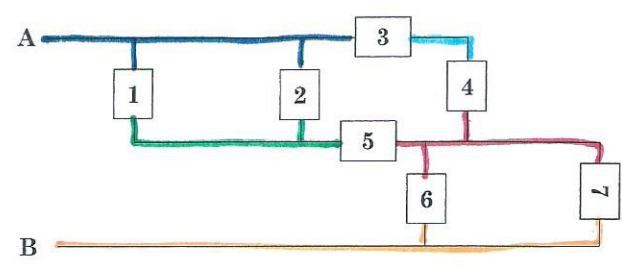
Mardi 6 Octobre 2015

Durée : 1h30

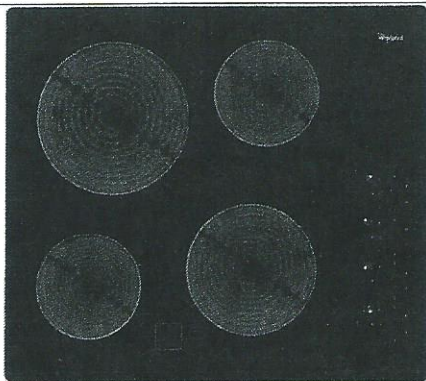
- ☐ Cours et documents non autorisés.
- ☐ Calculatrice collège autorisée.
- ☐ Vous répondrez directement sur cette feuille.
- ☐ Tout échange entre étudiants (gomme, stylo, réponses...) est interdit
- ☐ Vous êtes prié :
  - d'indiquer votre nom, prénom et groupe.
  - d'éteindre votre téléphone portable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

N'OUBLIEZ PAS LES UNITES

### Questions de cours (3 pts)

Points	Vos réponses	Questions
0,5 pts	Elles sont connectées sur un même nœud, sur lequel aucun autre composant n'est relié.	Définition de deux résistances connectées en série (pas de schéma)
0,5 pts	Elles sont connectées entre deux nœuds communs.	Définition de deux résistances connectées en parallèle (pas de schéma)
0,25 pts	$R_{eq} = \sum_i R_i$	Formule donnant la résistance équivalente à $n$ résistances connectées en série
0,25 pts	$\frac{1}{R_{eq}} = \sum_i \frac{1}{R_i}$	Formule donnant la résistance équivalente à $n$ résistances connectées en parallèle
0,25pt	$U_3 = \frac{R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot U_s$	Diviseur de tension Expression de $U_3$ (sans démonstration) 
0,25pt	$I_3 = \frac{\frac{1}{R_3}}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}} \cdot I_s$	Diviseur de courant Expression de $I_3$ (sans démonstration) 
1pt	Faites les nœuds en couleur.  Composants connectés en série : 3 et 4 Composants connectés en parallèle : 1 et 2 ; 6 et 7	

## EXERCICE I : Puissance, énergie, charge (3 pts)



Soit une plaque de cuisson comportant 4 foyers radiants de puissance :

- haut-gauche : 2100W
- haut-droite : 1200W
- bas-gauche : 1200W
- bas-droite : 1700W

L'alimentation est sous 230V.

L'ampérage de la plaque est de 27A.

Le prix du kWh est de 10c€.

I.1. On utilise le foyer en bas à gauche (1200W) pour chauffer une casserole remplie de 25cl d'eau. Aucun autre foyer n'est utilisé.

I.1.a. Quelle est la valeur du courant parcourant la résistance ? (expression et valeur)

0,5pt

Réponse :  $I = \frac{P}{U} = \frac{1200}{230} = 5,22A$

I.1.b. Il faut 3mn30s pour que l'eau bouille. Quelle énergie consomme-t-elle ? (expression et valeur)

1pt

Réponse :  $P(t) = \frac{dE(t)}{dt} \Rightarrow dE(t) = P(t) \times dt$   
 $= 1200 \times \frac{150+30}{3600} = 70 \text{ kWh}$   
ou 252000J

I.1.c. Combien cela coûte-il ? (expression et valeur)

0,5pt

Réponse :  $\text{prix} = 70 \times 10^{-3} \times 10 = 0,7 \text{ €}$

I.2. Quel est le courant maximal pouvant parcourir chaque foyer ?

3×0,25pt

Réponses : Foyer haut-gauche :  $I_1 = 9,13A$  Foyer haut-droit :  $I_2 = 5,22A$

Foyer bas-gauche :  $I_3 = 5,22A$  (idem I.1.a) Foyer bas-droite :  $I_4 = 7,39A$

I.3. En vous aidant des réponses à la question I.2, dites ce que représentent les 27A d'ampérage.

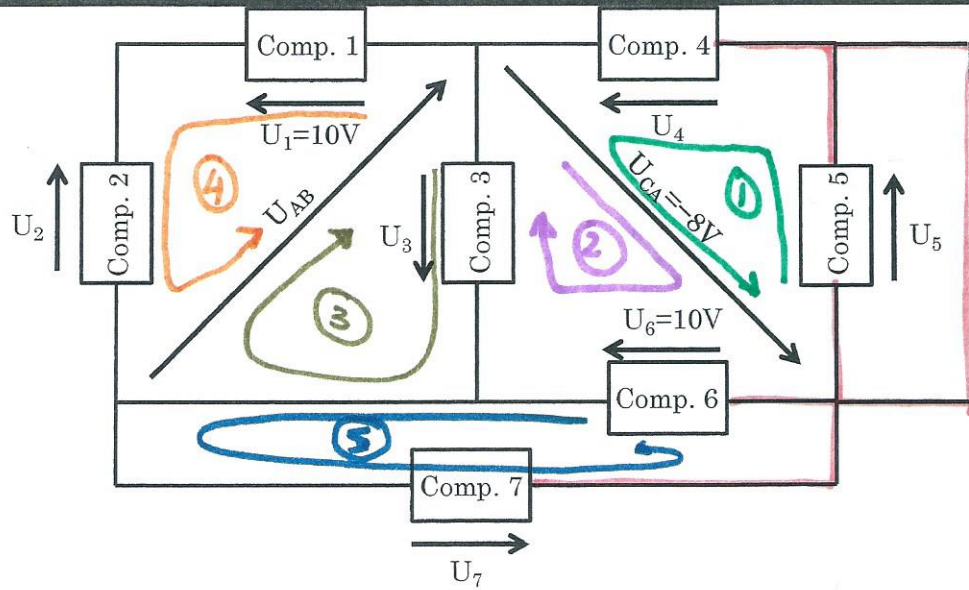
0,25pt

Réponse : la somme de courant doit être à peu près 27A  
 $\sum I_i = 26,96A (\approx 27A)$

Remarque :  $I_{\text{TOTAL}} = \frac{\sum P_i}{230} = \frac{6200}{230} = 26,95A$



## EXERCICE II : Loi des mailles (3pt)



Faites les nœuds en couleur.

Déterminez les tensions inconnues. Justifiez vos réponses.

Tableau récapitulatif :

$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	$U_5$	$U_6$	$U_7$	$U_{AB}$	$U_{CA}$
10V	8V	2V	8V	0V	10V	-10V	-2V	-8V

• comp. 5 est court-circuité car les deux extrémités sont reliées à un même nœud.

$$U_5 = 0$$

$$\textcircled{1} \quad U_5 + U_4 - 8 = 0 \Rightarrow U_4 = 8V$$

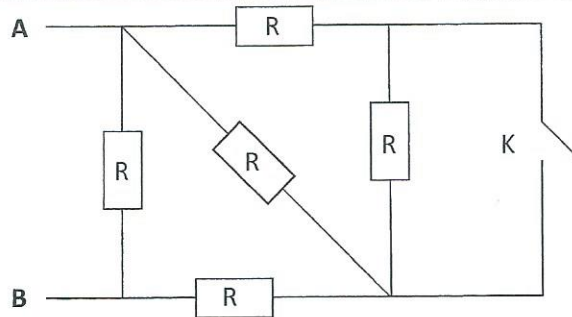
$$\textcircled{2} \quad -8 + 10 - U_3 = 0 \Rightarrow U_3 = 2V$$

$$\textcircled{3} \quad U_3 + U_{AB} = 0 \Rightarrow U_{AB} = -2V$$

$$\textcircled{4} \quad 10 - U_2 + U_{AB} = 0 \Rightarrow U_2 = 8V$$

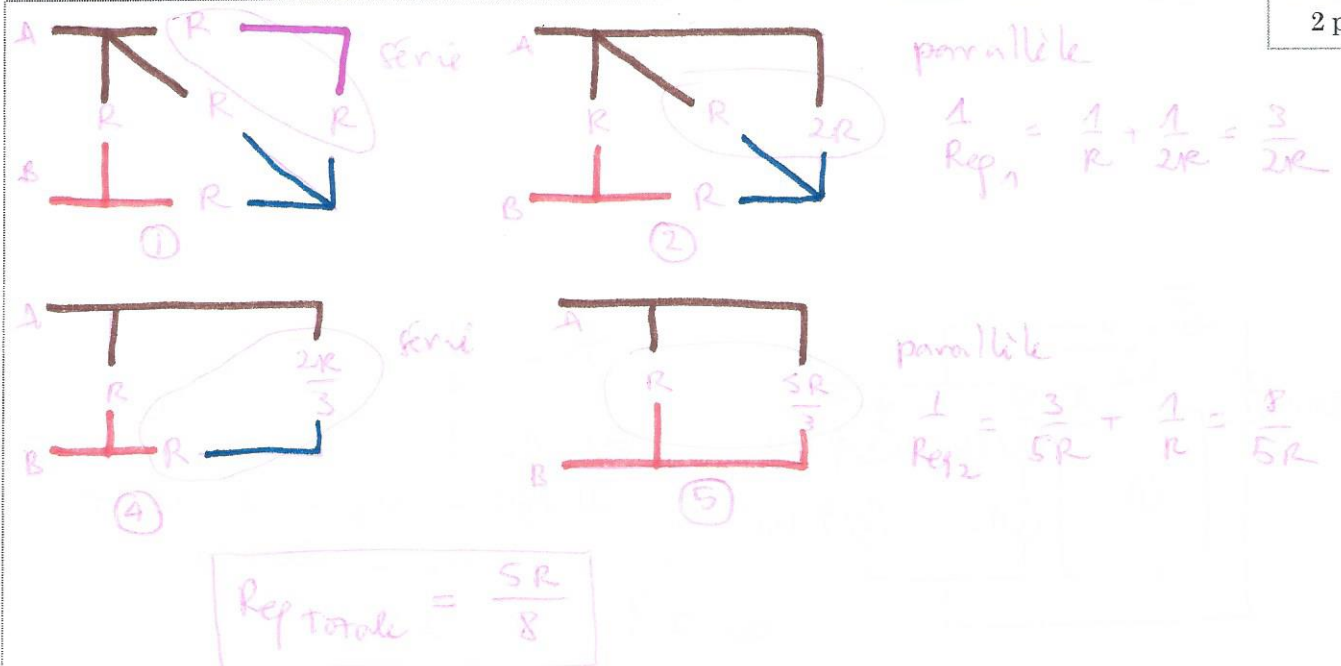
$$\textcircled{5} \quad 10 + U_7 = 0 \Rightarrow U_7 = -10V$$

### EXERCICE III : Résistances équivalentes (4pt)



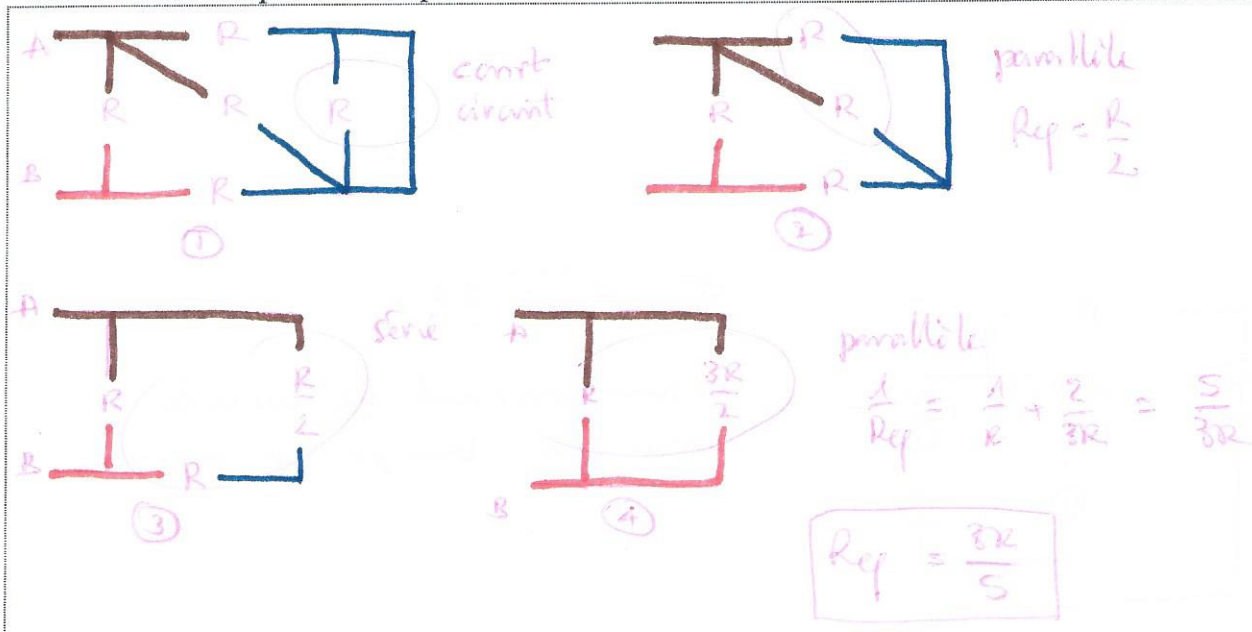
Calculez  $R_{AB}$  lorsque l'interrupteur K est ouvert. Vous pouvez faire une succession de schéma numérotés.

2 pts



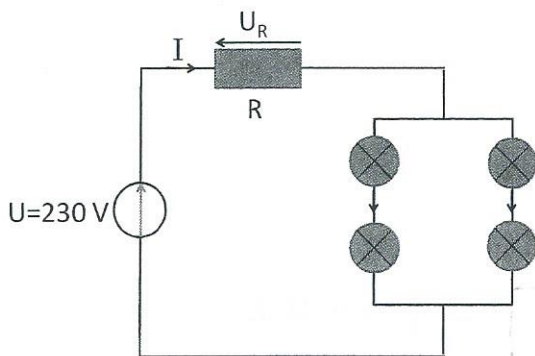
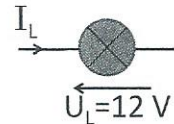
Calculez  $R_{AB}$  lorsque l'interrupteur K est fermé. Vous pouvez faire une succession de schéma numérotés.

2 pts



## EXERCICE IV : Alimentation de lampes (3pt)

Quatre lampes de puissance 24W chacune fonctionnent sous 12V :  
le schéma d'une lampe est donné ci-contre.

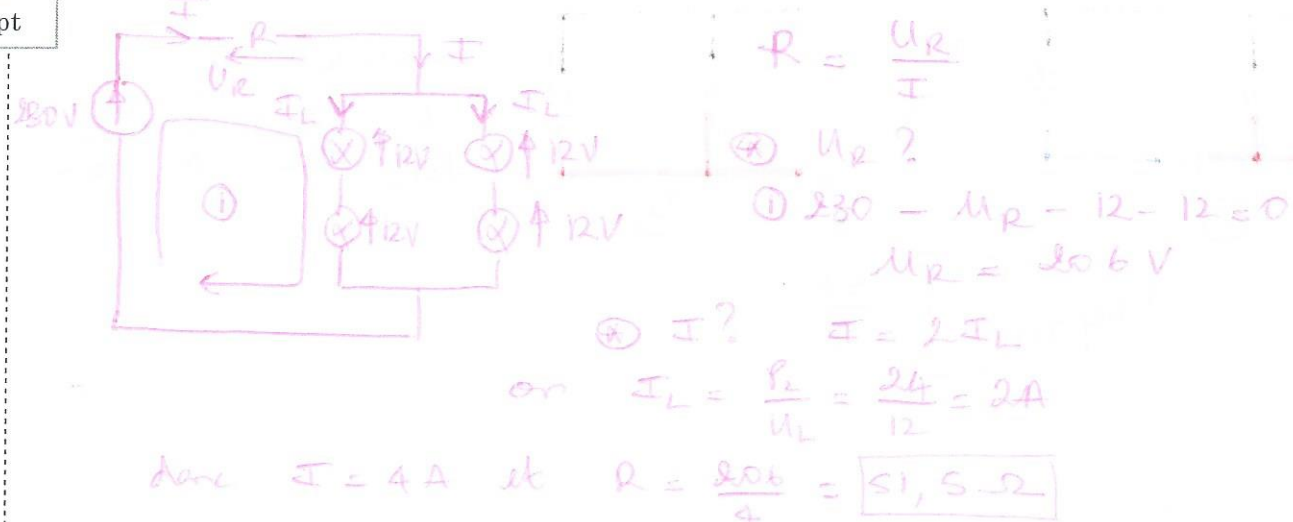


Ces quatre lampes sont alimentées par un générateur de tension  $U=230V$

IV.1. Déterminez la valeur de la résistance  $R$  à mettre en série avec la source, de manière à ce que la tension aux bornes de chaque lampe soit de 12V.

Réponse :

2pt



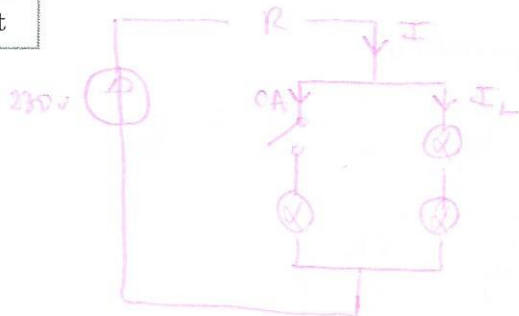
IV.2. Une des 4 lampes est en panne. Peu importe laquelle, puisqu'elles sont toutes identiques.

$R$  a la valeur que vous avez trouvée au paragraphe IV.1.

Donnez la valeur de  $I$  en justifiant. Faites un schéma.

Réponse :

1 pt



$I = I_L = 2 A$   
 aucun courant ne circule  
 dans la lampe en panne.



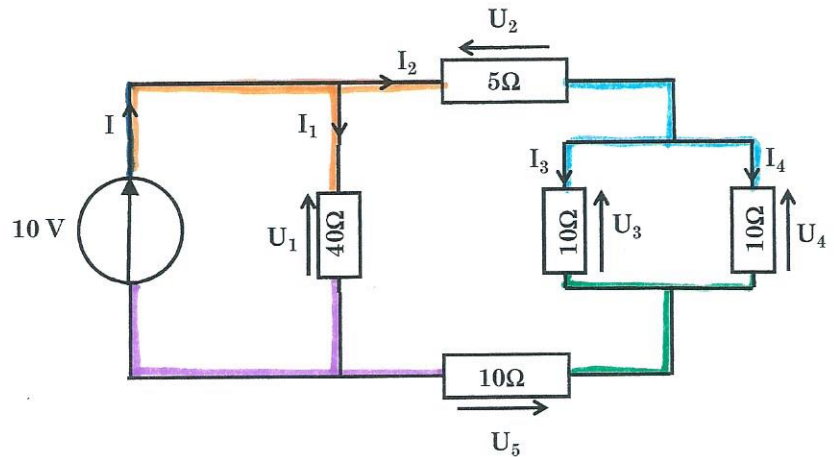
## EXERCICE V : Analyse de circuit (4pt)

Soit le circuit ci-contre.

Avec la méthode que vous souhaitez, **déterminez les valeurs des courants et tensions aux bornes de tous les composants.**

Vous **détaillez** votre raisonnement de façon à que votre démarche soit compréhensible.

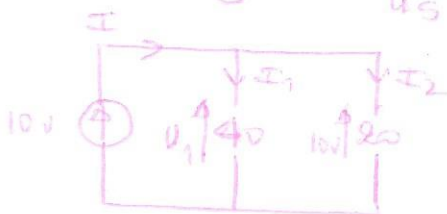
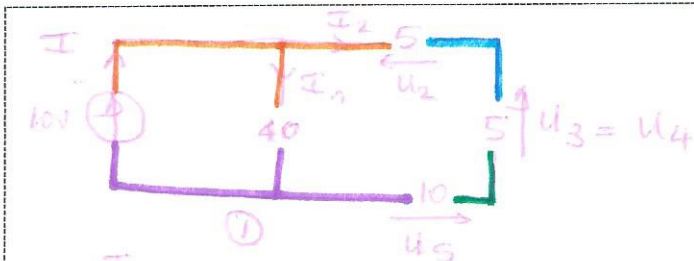
Pas besoin de faire des discours pour le raisonnement – une succession de formules ou de schémas, accompagnées de valeurs numériques, me convient si elles ou ils sont bien enchaîné(e)s et pertinent(e)s



Réponse :

Tableau récapitulatif des valeurs trouvées

I	I <sub>1</sub>	I <sub>2</sub>	I <sub>3</sub>	I <sub>4</sub>		
0,75A	0,25A	0,5A	0,25A	0,25A		
Source	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	U <sub>4</sub>	U <sub>5</sub>	
10V	10V	2,5V	2,5V	2,5V	5V	



tous les éléments sont en parallèle  
donc affectés de la même tension 10V.

$$I_1 = \frac{10}{40} = 0,25A \quad \text{et} \quad U_1 = 10V$$

$$I_2 = \frac{10}{20} = 0,5A$$

les ds nœuds :  $I = I_1 + I_2 = 0,75A$

la d' bhm :  $U_2 = 5 \times I_2 = 2,5V$

$$U_5 = 10 \times I_2 = 5V$$

$$U_3 = 5 \times I_2 = 2,5V = U_4$$

$$I_3 = I_4 = \frac{U_3}{10} = 0,25A$$