Examen Electronique - CORRIGE

Outils d'analyse de circuits : Définitions, Lois et Théorèmes

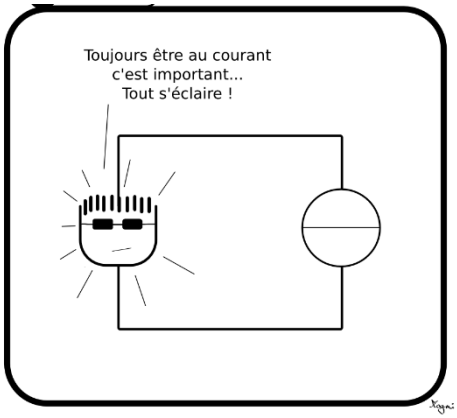
[2526_I_INF_FISE_S01_CN_OAC]

Les calculatrices et les documents ne sont pas autorisés. Le barème (sur 21) est donné à titre indicatif.

Réponses exclusivement sur le sujet. JUSTIFIEZ VOS REPONSES. Si vous manquez de place, vous pouvez utiliser le verso des pages.

Exercice 1. Questions de cours (3 points – pas de points négatifs pour le QCM)

Pour chaque question, choisissez la bonne réponse :



Q1. Qu'est-ce qu'un déplacement ordonné de charges électriques ?

ⓐ **Un courant**

b- Une tension

c- Une résistance

d- Rien de tout cela

Q2. Une différence de potentiels entre 2 points est :

a- Un courant

ⓑ **Une tension**

c- Une résistance

d- Rien de tout cela

Q3. L'intensité du courant qui sort d'un générateur est la même que celle de celui qui y rentre.

ⓐ **VRAI**

b- FAUX

Q4. Si deux dipôles sont parcourus par le même courant, on dit qu'ils sont :

ⓐ **En série**

b- En parallèle

Q5. Si deux dipôles appartiennent à la même maille, on dit qu'ils sont :

a- En série

b- En parallèle

ⓒ **On ne peut rien dire**

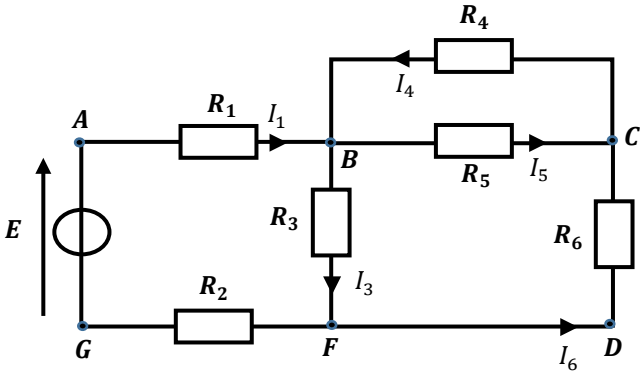
Q6. Soit le circuit ci-contre. Choisir l'affirmation correcte :

ⓐ **R_1 et R_2 sont en série**

b- R_2 et R_3 sont en parallèle

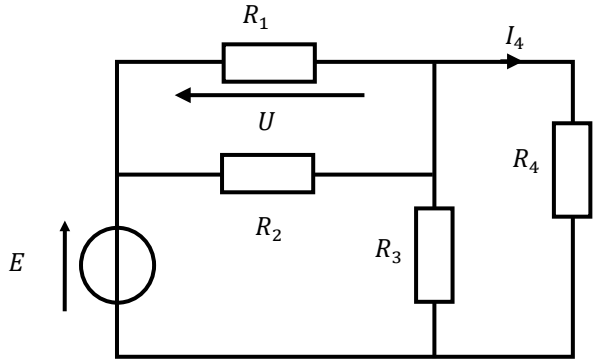
c- R_3 et R_6 sont en parallèle

d- R_5 et R_2 sont en parallèle



Exercice 2. Associations de résistances et ponts diviseurs (9 points)

On considère le circuit ci-contre.



Dans ce circuit, combien y-a-t-il de :

a. Nœuds ? 3

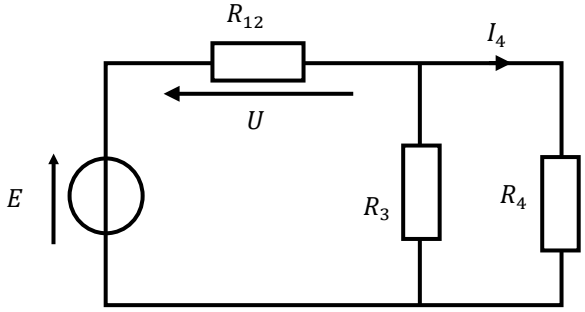
b. Branches ? 5

c. Mailles ? 6

1. Comment sont R_1 et R_2 ? Donner l'expression de la résistance R_{12} équivalente à cette association de résistances. Refaites un schéma.

R_1 et R_2 sont en parallèle (dérivation). On a donc :

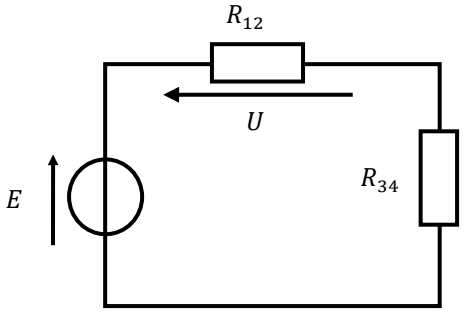
$$R_{12} = \frac{R_1 . R_2}{R_1 + R_2}$$



2. Comment sont R_3 et R_4 ? Donner l'expression de la résistance R_{34} équivalente à cette association de résistances. Refaites un schéma.

R_3 et R_4 sont en parallèle (dérivation). On a donc :

$$R_{34} = \frac{R_3 . R_4}{R_3 + R_4}$$

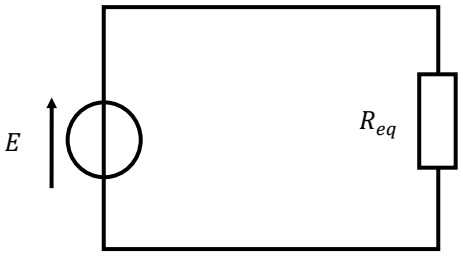


3. Comment sont R_{12} et R_{34} ? Donner l'expression de la résistance R_{eq} équivalente à cette association de résistances. Refaites un schéma.

R_{12} et R_{34} sont en série. On a donc :

$$R_{eq} = R_{12} + R_{34}$$

$$R_{eq} = \frac{R_1 . R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 . R_4}{R_3 + R_4}$$



4. Déterminer l'expression de la tension U en fonction de E, R_{12} et R_{34}, puis en fonction de E, R_1, R_2, R_3 et R_4.

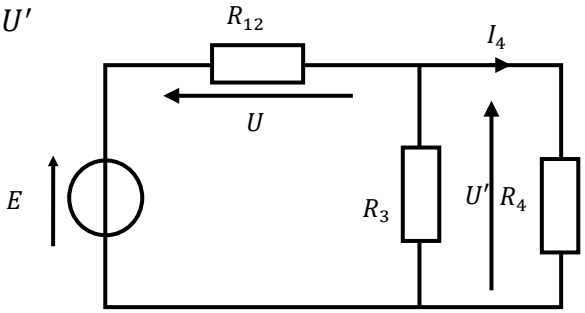
En utilisant le schéma de la question 2., on peut utiliser la formule du Pont Diviseur de Tension. On a alors :

$$U = \frac{R_{12}}{R_{12} + R_{34}} . E = \frac{\frac{R_1 . R_2}{R_1 + R_2}}{\frac{R_1 . R_2}{R_1 + R_2} + \frac{R_3 . R_4}{R_3 + R_4}} . E$$

$$U = \frac{R_1 . R_2 . (R_3 + R_4)}{R_1 . R_2 . (R_3 + R_4) + R_3 . R_4 . (R_1 + R_2)} . E$$

5. Déterminer l'expression de l'intensité du courant I_4 traversant la résistance R_4. en fonction de E, R_1, R_2, R_3 et R_4.

En reprenant le schéma de la question 1., et en appelant U' la tension aux bornes de R_4, on a :



$$\begin{cases} I_4 = \frac{U'}{R_4} & (Loi\ d'Ohm) \\ U' = E - U & (Loi\ des\ mailles) \end{cases}$$

On a donc :

$$U' = \frac{R_3 . R_4 . (R_1 + R_2)}{R_1 . R_2 . (R_3 + R_4) + R_3 . R_4 . (R_1 + R_2)} . E$$

On obtient alors :

$$I_4 = \frac{R_3 . (R_1 + R_2)}{R_1 . R_2 . (R_3 + R_4) + R_3 . R_4 . (R_1 + R_2)} . E$$

6. <u>Application numérique</u> : On prend $R_1 = R_2 = 2k\Omega$, $R_3 = R_4 = 1k\Omega$ et $E = 15V$. Que vaut U ? Que vaut I_4 ?

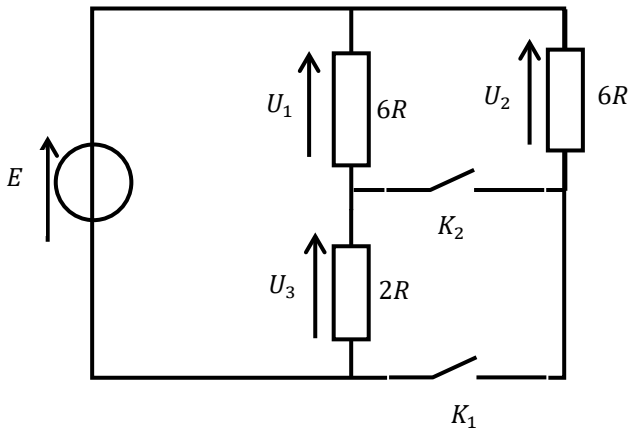
On trouve :

$$U = 10V$$

$$I_4 = 5mA$$

Exercice 3. Lois de Kirchoff (9 points)

Soit le circuit suivant :



Remarque préalable : les réponses attendues dépendent des positions des interrupteurs et sont indépendantes les unes des autres : ce n'est donc pas un "grand" exercice mais 4 "petits" à partir du même schéma. Redessinez les circuits sur votre brouillon pour pouvoir répondre correctement aux questions, et, ***Commencez par les cas qui vous paraissent les plus simples!***

La tension E et la résistance R sont supposées connues.

Remplir le tableau suivant (résultat seul, pas le détail des calculs). Les tensions demandées ne devront dépendre **QUE de E et/ou de la résistances R** (sauf s'ils sont nuls !) **et PAS les unes des autres !!**

Posez-vous les bonnes questions … vous aurez les bonnes réponses !!

K_1	K_2	U_1	U_2	U_3
O	*O*	$\frac{3}{4}E$	0	$\frac{1}{4}E$
O	*F*	$\frac{3}{5}E$	$\frac{3}{5}E$	$\frac{2}{5}E$
F	*O*	$\frac{3}{4}E$	E	$\frac{1}{4}E$
F	*F*	E	E	0

NB : O = Ouvert

F = Fermé