

Correction

I. Voyant de contrôle.

1. L'intensité du courant qui traverse la lampe d'éclairage est : $I = \frac{P}{U} = \frac{100}{225} = 0,444 \text{ A}$

2. a. Le dispositif de contrôle (la lampe au néon) ne peut pas être mis en série avec la lampe d'éclairage.
En effet :

- Si la lampe au néon vient à griller ! Le dispositif de contrôle défaillant ne doit pas empêcher la lampe d'éclairage de fonctionner.
 - La lampe au néon ne supporte que 15 mA alors que la lampe d'éclairage en a besoin de 444 mA !
- Si on mettait le dispositif de contrôle en série, la lampe au néon grillerait immédiatement.

b. Le dispositif de contrôle est donc en parallèle avec la lampe d'éclairage. D'où le schéma suivant :

3. La loi d'additivité des tensions nous dit :

$$U = U_0 + R_p \cdot I_0$$

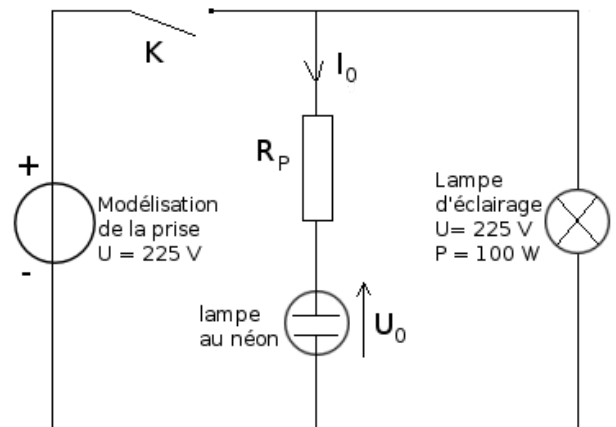
$$\text{Donc } R_p = \frac{(U - U_0)}{I_0} = \frac{(225 - 20)}{15 \cdot 10^{-3}} = 14 \cdot 10^3 = 14 \text{ k}\Omega$$

4. $P = U \cdot I$

Donc P' : puissance transmise au dispositif de contrôle c'est à dire à l'ensemble (lampe au néon + résistance de protection R_p) est : $P' = 225 \times 15 \cdot 10^{-3} = 3,4 \text{ W}$

$$\text{Comparons } P' \text{ et } P \quad \frac{P'}{P} = \frac{3,4}{100} = 3,4\%$$

On peut donc dire que la puissance fournie au dispositif de contrôle est négligeable devant la puissance fournie à la lampe.



II. Montage diviseur de tension.

Le montage ci-contre est équivalent aux 2 parties.

La partie A est équivalente à l'interrupteur K ouvert (le générateur débite une intensité I_0) tandis que la partie B est équivalente à l'interrupteur fermé.

A. Cas interrupteur ouvert (équivalent à R_3 enlevé)

R_{12} est la résistance équivalente : R_1 en série avec R_2

$$1. R_{12} = R_1 + R_2 \quad \text{A.N : } R_{12} = 9 \text{ k}\Omega$$

2. Ainsi on peut représenter le schéma équivalent (avec la résistance équivalente R_{12}).

La tension U aux bornes de R_{12} est égale à E

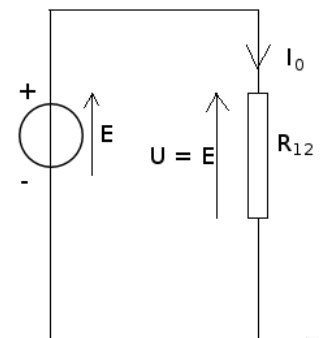
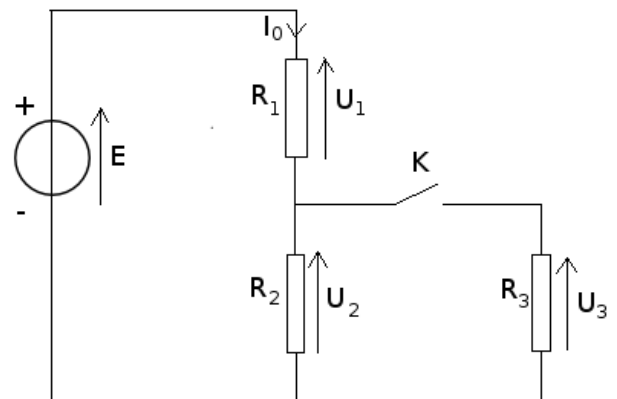
$$\text{Donc } E = R_{12} \cdot I_0$$

$$\text{D'où } I_0 = \frac{E}{R_{12}} = \frac{E}{(R_1 + R_2)}$$

On peut donc facilement remonter au schéma au dessus :

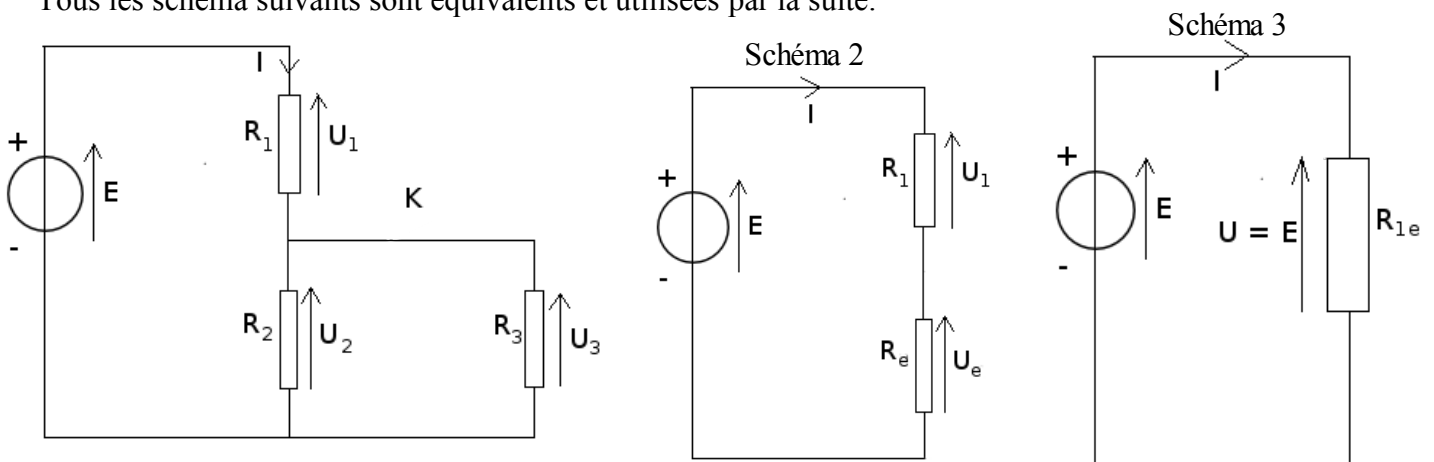
$$\text{Donc } U_1 = R_1 \cdot I_0 = R_1 \cdot \frac{E}{(R_1 + R_2)} = 3 \text{ V}$$

$$\text{De même } U_2 = R_2 \cdot I_0 = R_2 \cdot \frac{E}{(R_1 + R_2)} = 9 \text{ V}$$



B. Cas interrupteur fermé

A priori il n'y a aucune raison que le générateur débite une intensité I identique à précédemment.
Tous les schéma suivants sont équivalents et utilisées par la suite.



1. R_e est la résistance équivalente R_2 associé en parallèle avec R_3

$$G_e = G_2 + G_3 \quad \text{avec} \quad G = \frac{1}{R} \quad \text{ou encore} \quad \frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \quad \text{ou bien} \quad R_e = \frac{(R_2 \cdot R_3)}{(R_2 + R_3)}$$

A.N. : $R_e = 4 \cdot 10^3 \Omega = 4 \text{ k}\Omega$

2. On peut représenter le schéma équivalent avec R_e (*schéma 2*)

On refait donc le même travail qu'en A pour trouver R_{1e} : la résistance équivalente entre R_e associée en série avec R_1

$$R_{1e} = R_1 + R_e$$

On peut représenter le schéma équivalent (*schéma 3*)

$$I = \frac{E}{R_{1e}} = \frac{E}{(R_1 + R_e)}$$

On peut alors remonter au schéma précédent U_1 et U_e avec $U_e = U_2$

$$\text{Donc } U_1 = R_1 \cdot I = R_1 \cdot \frac{E}{(R_1 + R_e)} = 4,25 \text{ V}$$

$$\text{De même } U_e = R_e \cdot I = R_e \cdot \frac{E}{(R_1 + R_e)} = 7,75 \text{ V}$$

3. Avec $R_3 = 100 \text{ k}\Omega$ on refait les mêmes calculs :

On obtient $R_e = 6,4 \text{ k}\Omega$

On obtient $U_1 = 3,1 \text{ V}$ et $U_2 = 8,9 \text{ V}$

On remarque en effet que lorsque $R_3 =$ augmente

(on pourrait dire mathématiquement que R_3 tend vers $+\infty$), on se rapproche du cas interrupteur ouvert (cas A)

Il est donc normal de se rapprocher des valeurs trouvées au A (interrupteur ouvert)