

Exercice n°1

Un expérimentateur a câblé le montage dessiné figure 1. Au point commun aux trois résistances apparaît un potentiel V défini par rapport à la masse.

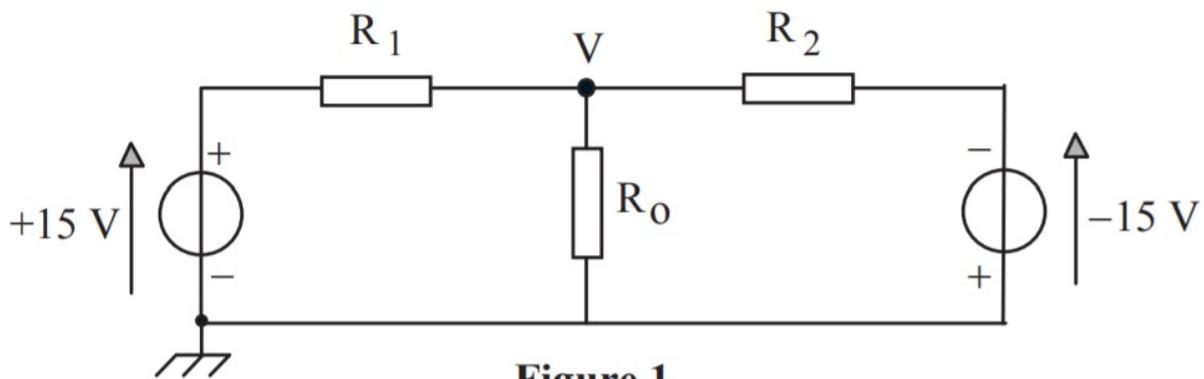


Figure 1

- 1.1) Exprimer, en fonction des données alphanumériques précisées sur le schéma, la puissance Joule totale dissipée par le réseau.
- 1.2) Quelle relation le potentiel V devrait-il respecter pour que cette puissance soit minimale ?
- 1.3) Comparer cette relation avec celle que l'on obtiendrait en écrivant la loi des nœuds au point commun aux trois résistances.
- 1.4) Les résistances, $R_0 = 10 \Omega$, $R_1 = 680 \Omega$ et $R_2 = 56 \Omega$ sont choisies dans un lot standard ne pouvant supporter une dissipation supérieure au demi-watt. Déterminer s'il existe un risque de surchauffe pour l'une des résistances.

Exercice n°2

On veut observer, en sortie (v_s) du montage schématisé sur la figure 2.a, une tension v_e amplifiée au moyen d'un amplificateur opérationnel qui sature à ± 15 volts.

- 2.1) Sachant que la tension v_e peut atteindre 2 volts, expliquer pourquoi ce montage pose problème.
- 2.2) Un moyen simple pour éviter cette difficulté consiste à interposer, entre la source de tension v_e et l'entrée de l'amplificateur, un diviseur de tension tel que représenté sur la figure 2.b. Dans l'état de la figure 2.b (c'est-à-dire avant raccordement) exprimer en fonction de v_e , la tension v'_e observée en sortie du pont diviseur.

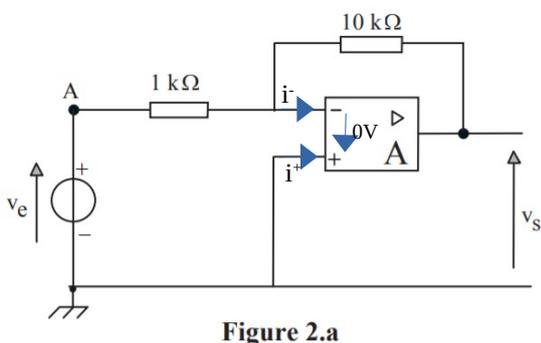


Figure 2.a

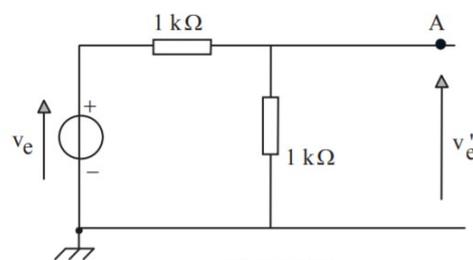


Figure 2.b

Indications : $i^+ = i^- = 0$; $|v_s| < 15 V$

2.3) En multipliant le coefficient d'atténuation du pont diviseur (v'_e/v_e) par le gain de l'amplificateur, on peut penser obtenir ainsi un gain global convenable ; préciser la valeur du gain global ainsi calculé.

Dans cette hypothèse, quelle est la valeur prévisible de la tension v_s lorsque v_e atteint 2 volts ?

2.4) En fait, l'expérience lors du raccordement des deux circuits (figure 2.c) donne une valeur différente ; préciser laquelle et en déduire le gain effectivement obtenu. Expliquer, en terme d'adaptation d'impédances, les raisons de ce désaccord.

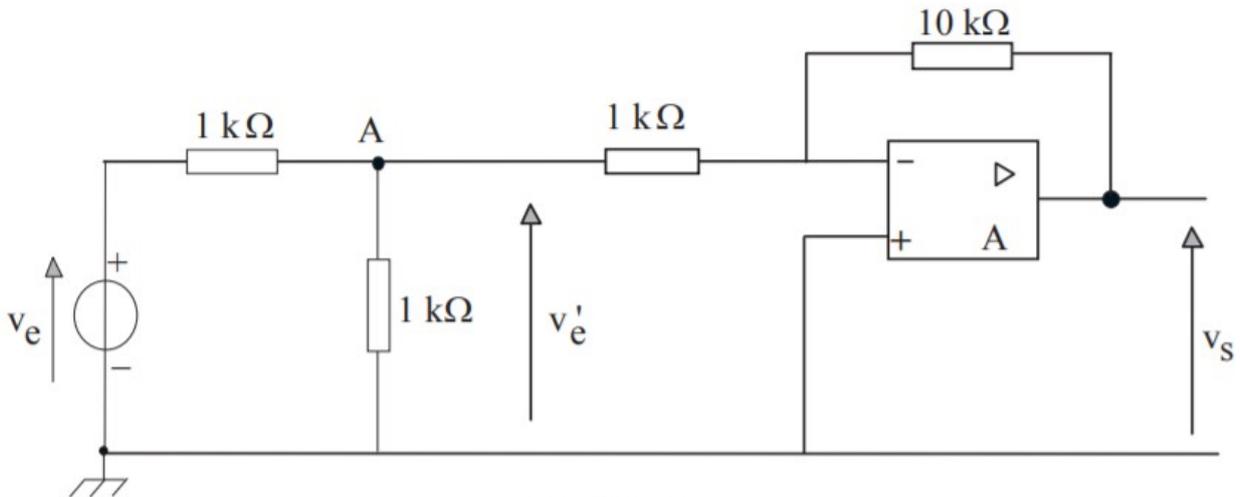


Figure 2.c

Exercice n°3

Une source de tension sinusoïdale de valeur efficace $U = 240 V$ est branchée aux bornes de deux résistances en série, toutes deux égales à $R = 10 M\Omega$: (Figure 3).

3.1) Calculer la valeur efficace des tensions V_{MN} et V_{PM} entre les noeuds nommés, en l'absence de voltmètre.

3.2) Pour effectuer la mesure de ces tensions, on utilise un voltmètre de résistance interne égale à $r = 10 M\Omega$. Indiquer la tension lue sur le voltmètre lorsqu'on le branche successivement : entre M et N, entre P et M puis entre P et N.

3.3) Conclure.

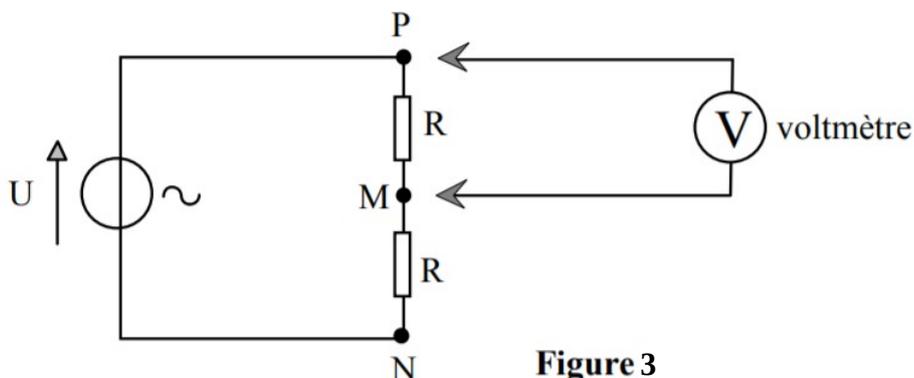


Figure 3

Exercice n°4

Une source de tension $E = 12\text{ V}$ alimente trois résistances égales R disposées en série (Figure 4). Calculer la tension entre les bornes A et B dessinées sur le schéma. Pour mesurer cette tension on utilise l'oscilloscope dessiné sur la même Figure 4, borne A' reliée à la borne A et borne B' reliée à la borne B. Cet oscilloscope a une impédance interne très supérieure à la résistance R et pourtant la tension qu'il mesure n'est pas celle qui a été calculée.

Expliquer pourquoi et donner la valeur de la tension mesurée.

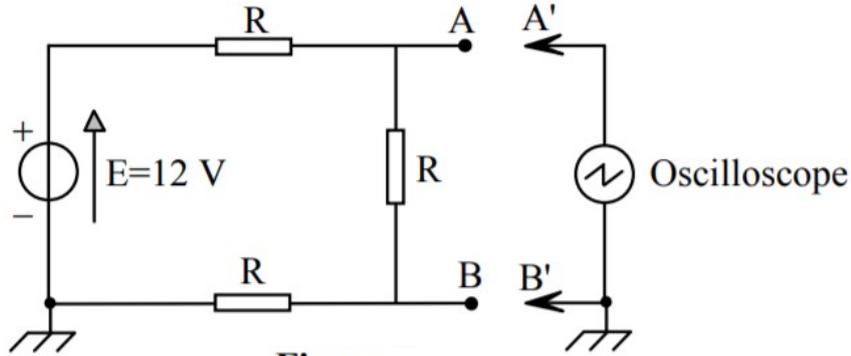


Figure 4

Exercice n°5

Un générateur de tension continue égale à 12 volts, une diode orientée dans le sens passant et un condensateur de capacité $C = 10\text{ PF}$ sont montés en série (Figure 5a).

La caractéristique de la diode est donnée (Figure 5b). Celle-ci se comporte dans le sens direct comme une résistance de valeur $R_D = 0,6\ \Omega$, dans la limite d'un courant de 1 A , au-delà duquel elle est détruite.

5.1) En l'état du montage, supposé en régime stationnaire depuis un temps suffisamment important, quelle est la valeur du courant ?

5.2) Cependant, le condensateur étant initialement non chargé, la diode est détruite lors du branchement. Expliquer pourquoi.

5.3) Quelle résistance minimale doit-on monter en série avec la diode pour la protéger ?

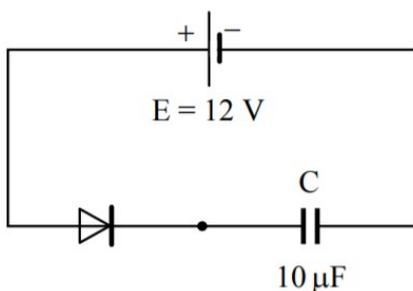
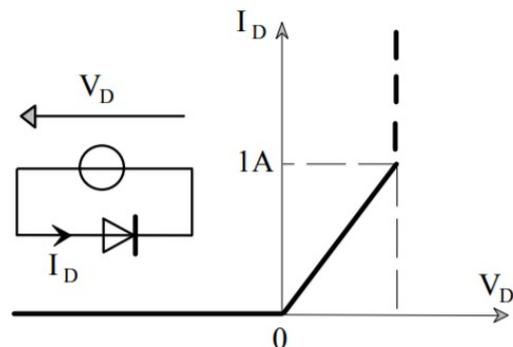


Figure 5a



Modélisation de la diode D

Figure 5b