

DEVOIR SURVEILLE N°3

Structure des entités chimiques / Electricité en régime continu

Durée de l'épreuve : 2 H

L'usage de la calculatrice est interdit.

Si, au cours de l'épreuve, un candidat repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il le signale sur sa copie et poursuit sa composition en indiquant les raisons des initiatives qu'il est amené à prendre.

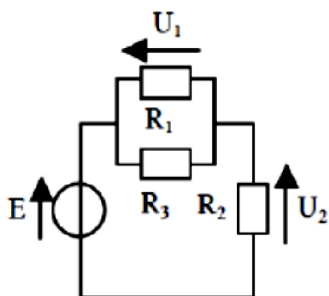
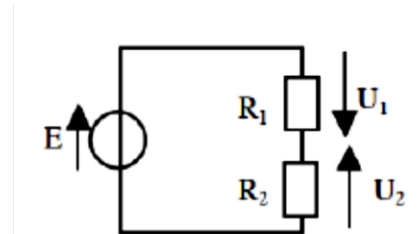
La **présentation**, la lisibilité, l'orthographe, la qualité de la **rédaction**, la **clarté** et la **précision** des raisonnements entreront pour une **part importante** dans l'**appréciation des copies**. En particulier, **les résultats non justifiés ne seront pas pris en compte**.

Les candidats sont invités à souligner ou encadrer les résultats de leurs calculs.

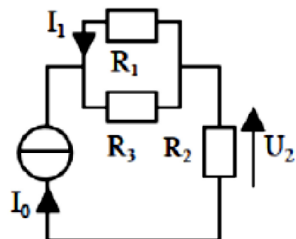
PROBLEME N°1 : QUELQUES CIRCUITS

Pour le circuit ci-contre, on donne $E = 10 \text{ V}$, $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = 1,0 \text{ k}\Omega$.

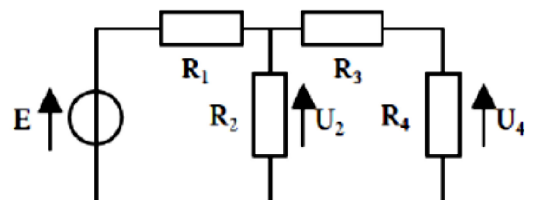
- Déterminer les expressions littérales des tensions U_1 et U_2 et effectuer les applications numériques.
- On étudie à présent les circuits ci-dessous :



Circuit 2



Circuit 3



Circuit 4

Pour simplifier les calculs littéraux, on considèrera que $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = R$.

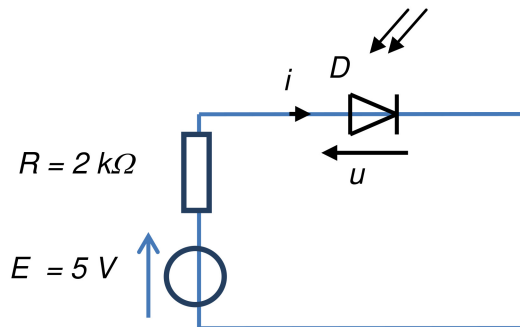
Déterminer dans chaque cas les expressions littérales des tensions et intensités représentées sur les schémas.

3. Circuit comportant une photodiode

On donne sur le **document réponse 1** la caractéristique $i = f(u)$ d'une photodiode obtenue en TP, tracée en convention récepteur.

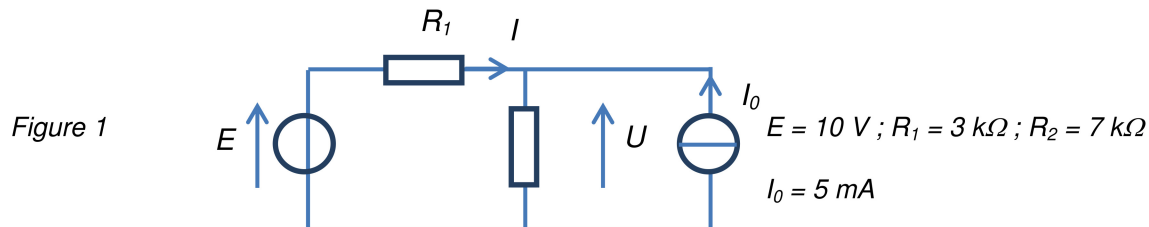
- Proposer un schéma de montage permettant de tracer cette caractéristique.
- Indiquer, sur le document réponse, le(s) quadrant(s) où la photodiode fonctionne en récepteur, le(s) quadrant(s) où la photodiode fonctionne en générateur. Dans quel cas (noir ou lumière ?) la photodiode peut-elle fonctionner en générateur ? Expliquer pourquoi.

- c) On insère la photodiode dans le montage suivant. Déterminer le point de fonctionnement (i_0 , u_0) du circuit. On prendra soin de détailler la méthode utilisée.



PROBLEME N°2 : CIRCUIT A DEUX GENERATEURS

On donne le montage suivant (figure 1) :



- 1) Reproduire le schéma sur votre copie, en ajoutant les appareils de mesure permettant de mesurer I , U et I_0 .

On cherche à déterminer la tension U par deux méthodes différentes.

- 2) Première méthode : Après avoir fléché toutes les tensions et courants, et en appliquant les lois des mailles et loi des nœuds, exprimer la tension U en fonction de R_1 , R_2 , E et I_0 . Vérifier l'homogénéité du résultat. Faire l'application numérique.
- 3) Deuxième méthode : On applique le Théorème de superposition : on éteint les générateurs E et I_0 successivement.
 - a. On éteint le générateur de tension E , c'est-à-dire qu'on le remplace par un fil. Reproduire le schéma de la figure 1 dans ces conditions, le simplifier puis exprimer la tension U (notée U') correspondante, en fonction de R_1 , R_2 , et I_0 .
 - b. On éteint le générateur de courant I_0 , c'est-à-dire qu'on le remplace par un interrupteur ouvert. Reproduire le schéma de la figure 1 dans ces conditions, le simplifier puis déterminer la tension U (notée U'') correspondante, en fonction de R_1 , R_2 et E .
 - c. Appliquer le théorème de superposition : déterminer l'expression de U en écrivant $U = U' + U''$.