

Devoir maison n°3 :**Exercice n°1 :**

On considère le circuit électrique schématisé sur la figure 4, la caractéristique du dipôle AB étant présentée sur la figure 5. La valeur des pentes de chaque segment de droite sur la caractéristique est de $+ \text{ ou } - R$, avec $R = 100 \Omega$.

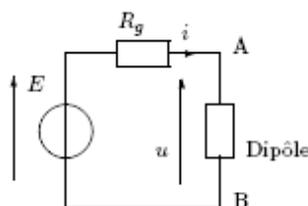


FIG. 4: Circuit.

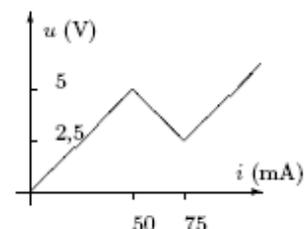


FIG. 5: Caractéristique.

Données: $R_g = 50 \Omega$, E appartient à $[0V; 20V]$.

- 1) Pour chacun des trois segments de la caractéristique du dipôle AB, donner le modèle de Thévenin correspondant.
- 2) Reproduire la caractéristique du dipôle récepteur et ajouter la caractéristique du générateur pour $E = 5 \text{ V}$. Donner la valeur approximative du point de fonctionnement.
- 3) Donner l'expression de ce point de fonctionnement, en fonction de E , R et R_g en utilisant le modèle de Thévenin approprié. Préciser la valeur numérique du point de fonctionnement.
- 4) Tracer la caractéristique du générateur pour $E = 7 \text{ V}$. Peut-on en déduire le point de fonctionnement ? A partir de quelle valeur de E se retrouve-t-on avec plusieurs points de fonctionnement possibles ?
- 5) En fait, le point de fonctionnement à un instant donné sera le plus proche possible du point de fonctionnement qu'avait le circuit à l'instant précédent. Si l'on fixe $E = 7 \text{ V}$ en démarrant de 0 V , quel sera la position du point de fonctionnement du circuit (valeur non demandée) ?
- 6) Même question en partant de $E = 20 \text{ V}$.
- 7) Que se passera-t-il si on augmente E de 0 à 20 V ? Quelle est la valeur de E pour laquelle on observe un changement de comportement ?
- 8) Est-il possible d'avoir une intensité comprise entre 50 mA et 75 mA en faisant varier E ?
- 9) Quelle devrait être la valeur minimale de la résistance R_g pour pouvoir obtenir l'intégralité du tracé de la caractéristique ?

Exercice n°2 : Le sulfure de zinc

La maille élémentaire cubique faces centrées comporte deux types de sites interstitiels où peut se loger, si l'espace est suffisant, un atome (en général) plus petit :

Sites tétraédriques : situés dans le tétraèdre formé par un atome de coin et les 3 atomes centraux des faces se coupant à ce même coin. Chaque coin est lié à un site tétraédrique, qui sont tous internes à la maille, ce qui fait 8 sites tétraédriques.

Sites octaédriques : la maille élémentaire cubique faces centrées comporte un site octaédrique au centre de la maille, donc interne à la maille (compte pour 1). Elle comporte aussi un site au centre de chaque arête, partagé par 4 mailles, ce qui fait au total $12 \times 1/4 = 3$ sites. La maille élémentaire cfc comporte donc 4 sites octaédriques par maille.

Extrait Wikipédia

Le zinc se trouve à l'état naturel sous forme de sulfure ZnS qui possède plusieurs formes allotropiques dont la structure blende : une maille cfc pour les ions sulfure S^{2-} dont quatre des huit sites tétraédriques sont occupés par des atomes de zinc.

- 1) Représenter la maille conventionnelle de cette structure. Par souci de clarté on utilisera des couleurs différentes pour le zinc et le soufre.
- 2) Sous quelle forme se trouve le zinc ?
- 3) Donner la coordinence de chacune de ces espèces par rapport à l'autre.
- 4) Donner l'expression littérale reliant le paramètre de maille « a » à la masse volumique de la Blende. Calculer sa valeur numérique. $\rho = 4100 \text{ kg.m}^{-3}$
- 5) Sachant qu'il y a contact entre les cations et les anions, donner l'expression du paramètre de maille « a » en fonction des rayons ioniques et en déduire la valeur numérique de la somme des rayons du zinc et du soufre dans cette structure.