

DM4 : RSF et cinétique

Le travail en groupe est fortement encouragé, vous rendrez une copie par groupe de 3. Attention, tous les membres du groupe doivent avoir fait tout le DM! Il ne s'agit pas de partager le travail.

Exercice 1 : CARACTÉRISTIQUES D'UNE BOBINE RÉELLE

Pour étudier une bobine réelle B, on effectue le montage indiqué sur le schéma. C'est ainsi que l'on obtient l'oscillogramme (copie d'écran de l'oscilloscope) ci-dessous. Les calibres de l'oscilloscope sont identiques pour les deux voies : 2 V/division pour l'axe des ordonnées et 1 ms/division pour l'axe des abscisses.

Le générateur délivre une tension $u_e(t) = U_m \cos(\omega t)$. On donne : $R = 20 \Omega$ et $C = 10 \mu\text{F}$.

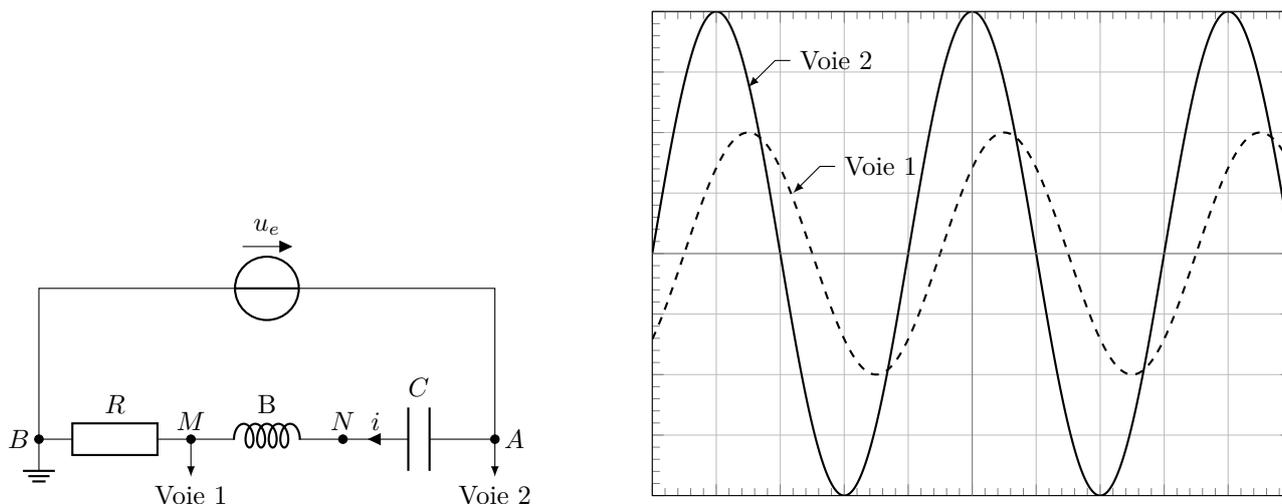
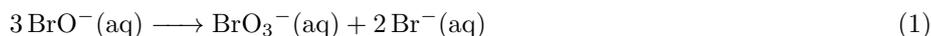


FIGURE 1 – À gauche : schéma du circuit utilisé. À droite : oscillogramme obtenu.

- À partir de l'oscillogramme, déterminer les valeurs de la période T , de la pulsation ω , des amplitudes U_m (amplitude de la tension u_e) et I_m (amplitude de l'intensité i), et de l'impédance Z_{AB} (module de l'impédance complexe du dipôle AB).
- Des deux tensions u_1 (voie 1) et u_2 (voie 2), laquelle est en avance de phase sur l'autre ?
- Calculer le déphasage φ entre la tension $u_e(t) = U_m \cos(\omega t)$ et l'intensité du courant $i(t) = I_m \cos(\omega t - \varphi)$.
- Montrez que, dans l'hypothèse d'une bobine idéale B de résistance interne (en série) r nulle, les valeurs numériques de Z_{AB} , φ et R sont incohérentes.
- Il est donc nécessaire de prendre en compte la résistance interne r de la bobine. Calculer r .
- En déduire la valeur numérique de l'inductance L de la bobine.
- Calculer la fréquence de résonance d'intensité de ce circuit ; si on se place à cette fréquence, déterminer les caractéristiques des tensions aux bornes de R , (L, r) et C .

Exercice 2 : CINÉTIQUE DE LA DISMUTATION DE L'ION BROMATE

L'ion hypobromite BrO^- se dismute spontanément en ion bromure Br^- et en ion bromate BrO_3^- selon la réaction suivante :



On donne ci-dessous l'évolution de la concentration en ions bromite d'une solution aqueuse à 25°C en fonction du temps :

Temps (min)	0	30	60	90	120	150	180
$[\text{BrO}^-]$ ($\text{mol } \ell^{-1}$)	1,07	0,20	0,11	0,08	0,06	0,05	0,04

- Montrer que ces résultats sont compatibles avec une réaction d'ordre 2 par rapport à BrO^- et déterminer la valeur numérique de la constante de vitesse k de la réaction à cette température.

2. Établir l'expression du temps de demi-réaction $\tau_{1/2}$ de la réaction (1) en fonction de k et C_0 la concentration initiale en ion hypobromite. Calculer sa valeur numérique.
3. Combien de temps devra-t-on attendre pour qu'il ne reste plus que 0,1 % de la concentration initiale en BrO^- ?