

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 $C = 10\ \mu\text{F}$.

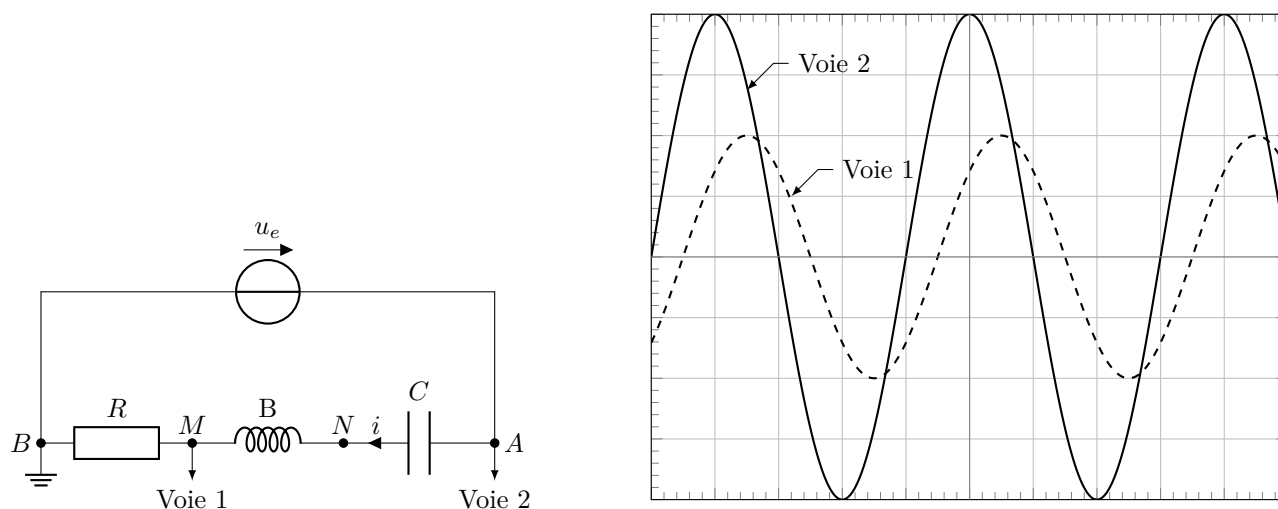
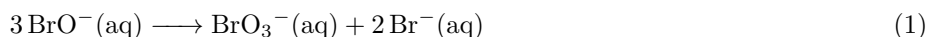


FIGURE 1 – À gauche : schéma du circuit utilisé. À droite : oscillogramme obtenu.

- 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^- ?