

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

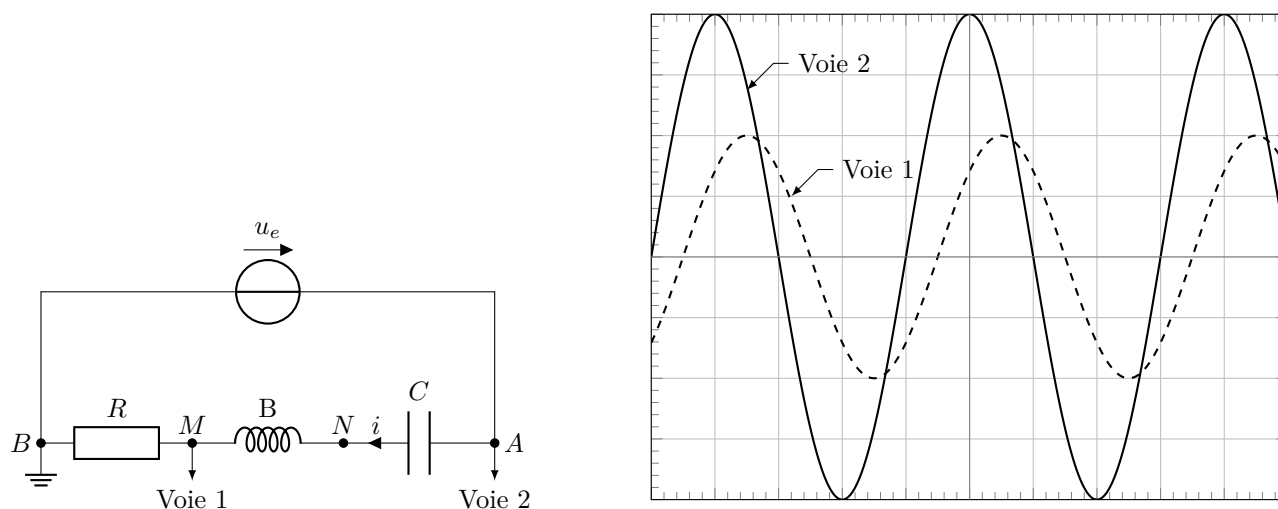
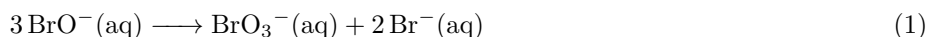


FIGURE 1 – À gauche : schéma du circuit utilisé. À droite : oscillogramme obtenu.

- À partir de l'oscillogramme, déterminer les valeurs de la période  $T$ , de la pulsation  $\omega$ , 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  $\varphi$  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  $Z_{AB}$ ,  $\varphi$  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  $\text{BrO}^-$  se dismute spontanément en ion bromure  $\text{Br}^-$  et en ion bromate  $\text{BrO}_3^-$  selon la réaction suivante :



On donne ci-dessous l'évolution de la concentration en ions bromite d'une solution aqueuse à  $25^\circ\text{C}$  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  $\text{BrO}^-$  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  $\text{BrO}^-$  ?