

## Expériences simples sur les acides faibles ou forts, sur les bases faibles ou fortes

On compare souvent la conductibilité de leurs solutions aqueuses par des expériences de classe comme celle de la fig. 1 :

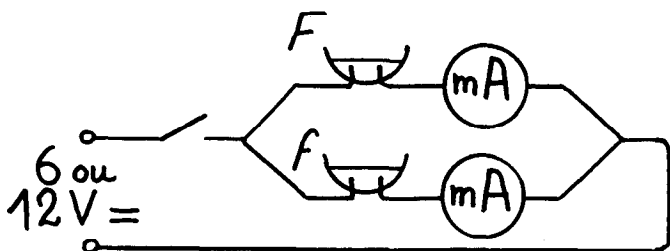


Fig. 1

L'électrolyseur *F* contient, par exemple, de l'acide chlorhydrique  $N/10$ , l'électrolyseur identique *f* contient de l'acide acétique  $N/10$  sur la même hauteur. On compare les indications respectives *I* et *i* des deux milliampèremètres identiques. Parfois, on se contente de remplacer les milliampèremètres par des ampoules de quelques volts : l'une brille fortement, l'autre faiblement (ou pas du tout, ce qui est moins démonstratif).

Avec un générateur continu, l'expérience présente un petit vice de forme : il y a électrolyse et, les deux f.c.é.m. n'ayant pas de raison d'être identiques, la comparaison de *I* et de *i* n'est pas tout à fait convaincante. Pour deux électrolyseurs identiques à fils de platine, nous avons trouvé, pour les deux électrolytes  $HCl$   $N/10$  et  $CH_3COOH$   $N/10$ , des f.c.é.m. respectives  $E = 2,37$  V et  $e = 1,65$  V.

Il vaut donc mieux utiliser le même montage en alternatif (6 ou 12 V des générateurs du C.E.M.S.), ce qui évite la polarisation. Bien entendu, les milliampèremètres doivent alors être utilisés sur la position « alternatif ».

Néanmoins, subsistent deux inconvénients :

1. Les milliampèremètres ne sont pas toujours lisibles du

fond de la classe, et les élèves débutants n'établissent pas toujours la relation entre leurs indications et la conductibilité des solutions ;

2. Il n'est pas toujours facile de trouver deux électrolyseurs tout à fait identiques, leur rinçage répété et soigné (indispensable pour  $f$ , car des traces d'acide fort peuvent tout fausser) est long, on gaspille beaucoup de solution pour couvrir les fils servant d'électrodes, l'appréciation de la « même hauteur » n'étant pas toujours facile.

Nous proposons une méthode acoustique qui frappe les élèves et qui utilise une cellule électrolytique simple à monter sans aucune dépense.

Elle est constituée par deux « charbons de pile » identiques tenus par un bouchon à deux trous ou une plaquette de matière isolante. On soude sur chacun des capuchons de laiton un fil conducteur (un simple serrage par pince crocodile peut suffire).

Il est commode de fixer cette cellule sur un support universel, à bonne hauteur au-dessus de la table. On met en série : un générateur BF (livré par le C.E.M.S.), la cellule aux deux charbons, un haut-parleur de quelques ohms.

La fréquence 1 000 Hz convient bien, mais on peut être amené à essayer des fréquences de 500 à 1 500 Hz selon l'acoustique de la salle (se placer au dernier rang), les qualités du haut-parleur, l'écartement des charbons. Pour faire une expérience, on présente sous les charbons un *petit* bécber contenant la solution testée sur quelques centimètres ; en soulevant le bécber, on plonge les électrodes : toute la classe entend le son du haut-parleur et conclut (fig. 2).

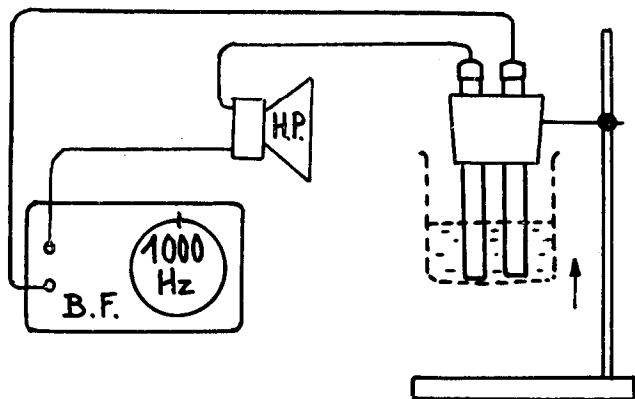


Fig. 2

Le dispositif, rapide à monter (si on dispose du générateur BF et du haut-parleur), peut être utilisé :

1. Dès la première leçon sur l'acide chlorhydrique en Seconde, pour montrer que la solution est conductrice.

2. Dans la leçon sur la solution de soude.

3. Dans les leçons sur les fonctions acide ou base.

4. Dans la leçon de Seconde sur l'ammoniac : après avoir entendu le son obtenu avec une solution N/10 d'ammoniac (on règle le son afin qu'il soit net, mais faible), on enlève le bécher, on essuie les électrodes avec du papier filtre, puis on présente un autre bécher identique au précédent contenant HCl N/10 sur la même hauteur : le son perçu est intense.

5. Même expérience, en Première, avec  $\text{CH}_3\text{COOH}$  N/10 et HCl N/10.

6. Une variante un peu plus délicate peut illustrer, en Terminale, le principe d'un dosage conductimétrique. Les deux charbons plongent dans une solution HCl N/10 placée dans un petit cristalliseur. On ajoute une goutte d'indicateur coloré. Le petit cristalliseur est posé sur la platine d'un agitateur magnétique. Afin de ne pas faire varier sensiblement la hauteur du liquide, on ajoute, à l'aide d'un tube effilé, une solution assez concentrée de soude (ne pas aspirer à la bouche !) Le son, d'abord intense, devient minimal lorsque l'indicateur vire (NaCl moins conducteur que HCl), puis à nouveau intense (NaOH très conducteur).

MM. DROGUET, JAGU, LACOTTE, ROUANET  
(Laboratoire du Lycée Janson-de-Sailly, Paris).

---