



OBJECTIF

Démontrer le courant électrique généré par le déplacement de gouttes d'eau chargées

RESUME

Un courant électrique est généré par des charges transportées pendant un intervalle de temps. Il est aisé d'illustrer un flux électrique en le comparant à des gouttes d'eau chargées. Pour la mesure, on utilise une burette et une coupe de Faraday branchée à un électromètre. La charge accumulée pendant un certain temps dans une coupe de Faraday est mesurée à l'aide de la tension électrique qui chute au niveau d'un condensateur. On s'en sert pour déterminer la charge par goutte et le courant.

EXERCICES

- Mesurer la charge qui est transportée pendant un temps défini dans une coupe de Faraday par des gouttes d'eau chargées s'écoulant d'une burette.
- Déterminer le courant électrique généré par le déplacement des gouttes d'eau chargées.
- Déterminer la charge par goutte.

DISPOSITIFS NECESSAIRES

Nombre	Appareil	Référence
1	Électromètre (230 V, 50/60 Hz)	1001025 ou
	Électromètre (115 V, 50/60 Hz)	1001024
1	Accessoires pour électromètre	1006813
1	Multimètre analogique AM50	1003073
1	Burette, 10 ml	1018065
1	Fil de Constantan 0,2 mm/ 100 m	1000955
1	Alimentation CC 450 V (230 V, 50/60 Hz)	1008535 ou
	Alimentation CC 450 V (115 V, 50/60 Hz)	1008534
1	Multimètre numérique P3340	1002785
1	Chronomètre numérique	1002811
1	Socle pour statif, trépied, 150 mm	1002835
1	Tige statif, 1000 mm	1002936
2	Noix universelle	1002830
1	Pince universelle	1002833
1	Pince crocodile 4 mm, nue	1002844
1	Jeu de 3 cordons de sécurité pour l'appareil de chute libre	1002848
2	Paire de cordons de sécurité, 75cm, rouge/bleu	1017718
1	Ballon à pipette standard	1013392
1	Jeu de 10 béchers, forme basse	1002872
En plus recommandé :		
1	3B NETlog™ (230 V, 50/60 Hz)	1000540 ou
	3B NETlog™ (115 V, 50/60 Hz)	1000539
1	3B NETlab™	1000544



GENERALITES

Un courant électrique est généré par une quantité de charges qui sont transportées pendant un intervalle de temps. Il est aisé d'illustrer un flux électrique en le comparant à des gouttes d'eau chargées.

Dans l'expérience, un nombre N de gouttes d'eau chargées s'égoutte d'une burette à un rythme constant d'environ une goutte par seconde dans une coupe de Faraday branchée à un électromètre doté d'un condensateur. Le condensateur est chargé par la charge Q accumulée dans la coupe de Faraday et la tension électrique chutant au niveau du condensateur est observée et mesurée à l'aide d'un multimètre analogique pendant un temps t défini. L'entrée à haute impédance de l'amplificateur opérationnel dans l'électromètre garantit que le condensateur ne se décharge pas.

L'observation du multimètre analogique montre qu'à chaque goutte chargée recueillie dans la coupe de Faraday, la tension au niveau du condensateur augmente du même montant, c'est-à-dire que chaque goutte d'eau porte toujours la même charge.

(1) $q = \frac{Q}{N}$

Le courant transporté est

(2) $I = \frac{Q}{t}$

En option, la tension chutant au niveau du condensateur peut être enregistrée et représentée graphiquement avec 3B NETlog™ et 3B NETlab™ en fonction du temps t .

EVALUATION

On détermine la charge Q accumulée dans la coupe de Faraday en lisant la tension U et en calculant Q :

$Q = C \cdot U$ avec $C = 1 \text{ nF}$: capacité du condensateur

3B NETlog™ et 3B NETlab™ permettent de mesurer la courbe de temps $Q(t)$. Il est en marches d'escalier et les différentes marches représentent la charge q qui s'ajoute à chaque goutte à chaque intervalle de temps Δt . La constance dans la hauteur de marche indique que chaque goutte d'eau porte à peu près la même charge.

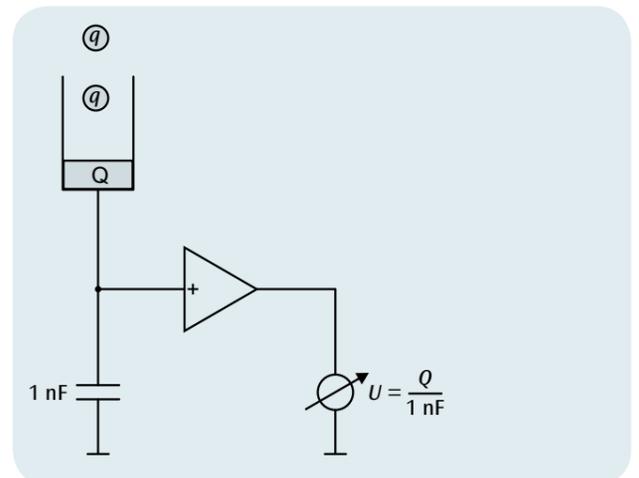


Fig. 1 Représentation schématique expliquant le principe de mesure

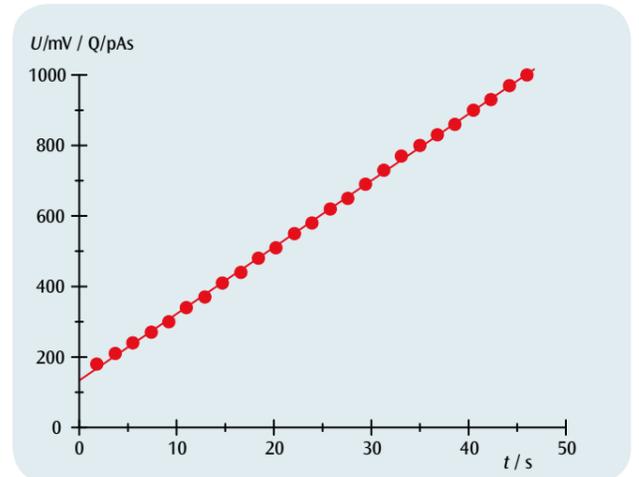


Fig. 2 Charge accumulée Q comme fonction du temps t