Documentation Galvanometre

**Galvanometre**:

Un galvanomètre est l'un des modèles d'ampèremètre de type analogique. L'appareil est muni d'une aiguille permettant de visualiser la mesure. L'aiguille est chargée d'amplifier visuellement un mouvement, elle permet la lecture directe en se déplaçant devant une échelle graduée avec les valeurs à mesurer. Souvent, l'échelle graduée est munie dans sa partie basse d'un miroir correcteur de parallaxe, permettant d'éviter les erreurs de lecture.

Types de Galvanometres

Cadre mobile (ou magnéto-électrique)

Un galvanomètre à cadre mobile, appelé aussi magnéto électrique, ou mouvement d'Arsonval, est constitué d'une [bobine](https://fr.wikipedia.org/wiki/Bobine_%28%C3%A9lectricit%C3%A9%29) montée sur [pivot](https://fr.wiktionary.org/wiki/pivot), baignant dans le [champ magnétique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Champ_magn%C3%A9tique) d'un [aimant](https://fr.wikipedia.org/wiki/Aimant) fixe, sur cette bobine est fixée l'aiguille de visualisation et 2 [ressorts](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ressort) , antagonistes , ou spiral(raux) , chargé(s) de rappeler l'équipage mobile dans la position indiquant le zéro, ainsi que d'alimenter la bobine mobile.

* La bobine de faible [impédance](https://fr.wikipedia.org/wiki/Imp%C3%A9dance_%28%C3%A9lectricit%C3%A9%29) est branchée en [série](https://fr.wikipedia.org/wiki/Circuit_en_s%C3%A9rie) dans le circuit où circule le courant à mesurer.
* Le courant, en traversant la bobine, induit dans celle-ci un [champ électromagnétique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Champ_%C3%A9lectromagn%C3%A9tique), ce qui provoque un pivotement par répulsion des champs magnétiques. Plus le courant est intense plus la bobine bascule.

Ce système est le plus précis, mais aussi le plus fragile. Il ne fonctionne qu'en courant continu. Les appareils magnéto électriques mesurent des valeurs moyennes.

Il existe des versions magnéto-électrique à redresseur permettant une mesure en courant alternatif sinusoïdal, mais donnant des valeurs faussées sur d'autres formes de signaux.

Il a existé aussi des versions de galvanomètres, à axe vertical, dont le cadre mobile était suspendu par des fils de torsion qui acheminaient également le courant à mesurer, et dont l'aiguille était remplacée par un miroir qui permettait, sans contrainte mécanique, de projeter l'image d'un index sur une graduation située à quelque distance, augmentant ainsi la sensibilité. Ces appareils étaient excessivement fragiles, protégés par une cloche de verre et montés sur un support équipé de vis micrométriques pour ajuster la verticalité de l'axe.

Ferromagnétique

Le galvanomètre ferromagnétique utilise deux palettes de fer doux à l'intérieur d'une bobine.

* L'une des palettes est fixe, l'autre solidaire de l'aiguille est montée sur pivot.
* Quand le courant passe dans la bobine, les deux palettes s'aimantent et se repoussent, quel que soit le sens du courant.
* Comme pour le cadre mobile un [ressort](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ressort) est chargé de rappeler la palette dans la position indiquant le zéro.

Ce montage est souvent utilisé pour les afficheurs de tableaux. Il est de précision moyenne, mais fonctionne en alternatif ou en continu. Les appareils ferromagnétiques mesurent des valeurs efficaces.

Leur sensibilité est médiocre et leur graduation n'est pas linéaire.

Caractéristiques générales

Un galvanomètre se caractérise essentiellement par :

* sa sensibilité « s » : elle donne le nombre de divisions de l'échelle de lecture correspondant à une variation de courant d'une unité (généralement le microampère). Pour les appareils à spot lumineux, la sensibilité s'exprime souvent en millimètres par microampère ;
* sa résistance interne « ri » ;
* sa classe de précision : elle donne, en pourcentage du calibre, l'incertitude absolue sur la valeur mesurée,
* son mode de pose : vertical, horizontal ou oblique (à respecter sous peine d'erreurs de mesure).

Avantages et inconvénients

Ces montages permettent des mesures plus ou moins précises.

* Associé à un montage redresseur, un diviseur de tension et de courant, il permet de mesurer : des tensions ou des courants continus et alternatifs.
* En ajoutant à un système à cadre mobile une pile pour l'alimentation d'un circuit résistant on obtient un [ohmmètre](https://fr.wikipedia.org/wiki/Ohmm%C3%A8tre) pour mesurer les [résistances](https://fr.wikipedia.org/wiki/R%C3%A9sistance_%C3%A9lectrique).
* Les petits déplacements instantanés de l'aiguille permettent de visualiser certaines variations du signal mesuré, difficiles à traduire sur un [afficheur numérique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Afficheur_num%C3%A9rique).

Ce montage est basé sur une [mécanique](https://fr.wikipedia.org/wiki/M%C3%A9canique_%28science%29) de précision, donc assez fragile, sensible aux vibrations.

* La précision de cet appareil est devenue insuffisante pour bien des applications de l'[électronique](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89lectronique_%28technique%29).
* Le galvanomètre ferromagnétique ne peut effectuer des mesures valables que sur des courants alternatifs non sinusoïdaux.
* Les systèmes électroniques de mesure sont nettement plus précis.

Commande en courant

Equation pour modéliser le moment du galvanomètre :



K : moment d’inertie

U : constante

G : cinstante d’emplacement

i : courant dans le galvanometre

ᶿ : angle de rotation