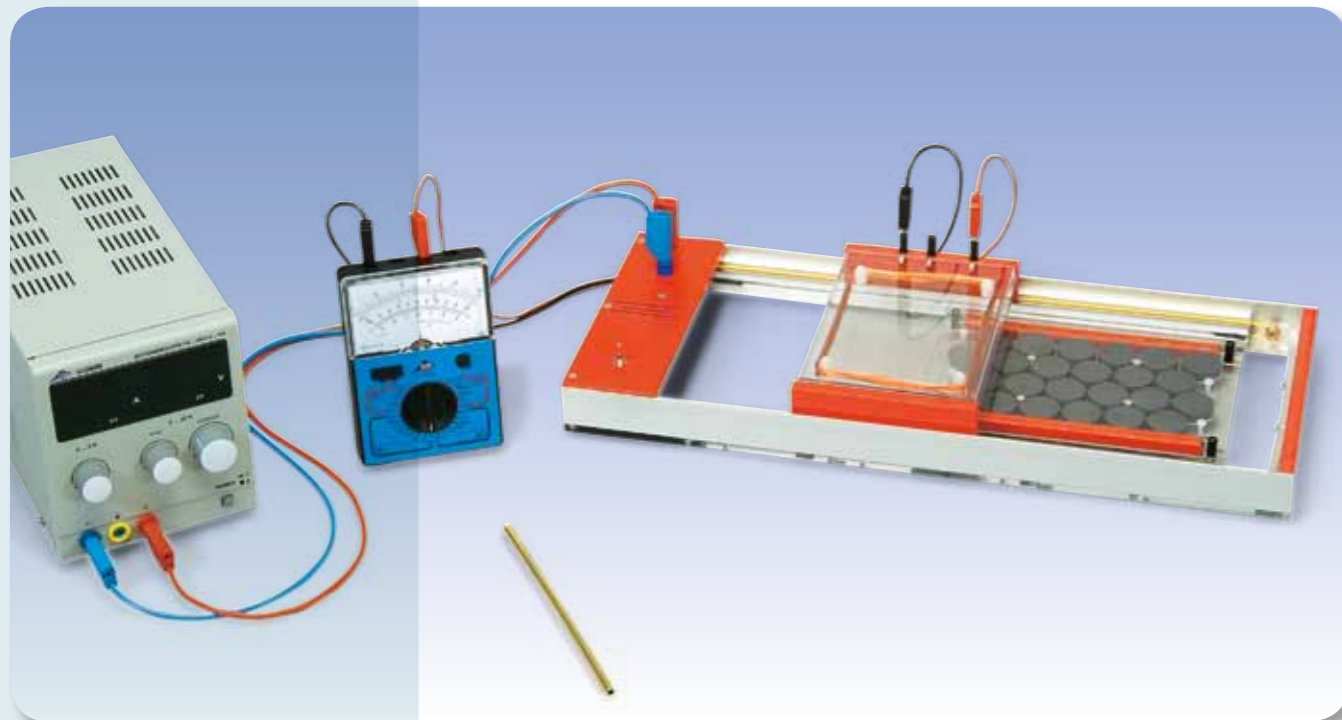


**UE3040200 INDUCTION DANS UNE BOUCLE CONDUCTRICE EN MOUVEMENT**

UE3040200


**EXERCICES**

- Mesure de la tension d'induction en fonction de la vitesse de la boucle conductrice.
- Mesure de la tension d'induction en fonction du nombre de spires de la boucle conductrice.
- Comparaison du signe de la tension d'induction lors de l'introduction et du retrait de la boucle conductrice.
- Comparaison du signe de la tension d'induction en cas de modification du sens de déplacement.
- Mesure de la tension d'induction dans une boucle conductrice de surface variable et à une spire.

**OBJECTIF**

Mesure de la tension d'induction dans une boucle conductrice mue par un champ magnétique

**RESUME**

La modification de flux nécessaire à l'induction d'une tension dans une boucle conductrice peut résulter d'un mouvement de la boucle conductrice. Pour obtenir cette situation, une boucle conductrice perpendiculaire à un champ magnétique homogène est introduite ou retirée à vitesse constante du champ magnétique. Dans le premier cas, le flux magnétique augmente avec la valeur, dans le second cas, il diminue, ainsi la tension induite change-t-elle son signe.

**DISPOSITIFS NECESSAIRES**

Nombre	Appareil	Référence
1	Inductomètre	1000968
1	Alimentation CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (230 V, 50/60 Hz)	1003312 ou
	Alimentation CC 0 – 20 V, 0 – 5 A (115 V, 50/60 Hz)	1003311
1	Multimètre analogique AM50	1003073
1	Jeu de 15 cordons de sécurité, 75 cm	1002843
1	Chronomètre incrémental mécanique	1002810
<b>En plus recommandé :</b>		
1	Amplificateur de mesure (230 V, 50/60 Hz)	1001022 ou
	Amplificateur de mesure (115 V, 50/60 Hz)	1001021

**1**
**GENERALITES**

Par induction électromagnétique, on entend la formation d'une tension électrique le long d'une boucle conductrice causée par la modification du flux magnétique qui traverse la boucle conductrice. La modification du flux peut résulter d'un changement du champ magnétique ou d'un mouvement de la boucle conductrice.

Pour comprendre les différentes relations, on observe généralement une boucle conductrice en  $U$ , à transverse mobile, perpendiculaire à un champ magnétique  $B$  (voir fig. 1). Le flux magnétique passant par la surface limitée par la traverse est

$$(1) \quad \Phi = B \cdot a \cdot b$$

$a$ : Largeur,  $b$ : Longueur de la boucle

Lorsque la traverse est déplacée à vitesse  $v$ , le flux magnétique se modifie, car la longueur de la boucle conductrice se modifie. Le taux de modification

$$(2) \quad \frac{d\Phi}{dt} = B \cdot a \cdot v$$

peut être mesurée dans l'expérience comme tension

$$(3) \quad U = -B \cdot a \cdot v$$

dans la gamme des  $\mu\text{V}$ , à condition que l'amplificateur de mesure recommandé soit également utilisé.

La tension induite est nettement plus importante lorsque le champ magnétique est traversé par une boucle conductrice à nombreuses spires sur un cadre fixe. Tant que le cadre ne pénètre que partiellement dans le champ magnétique, on obtient la situation représentée dans la fig. 1. Le mouvement de la boucle conductrice entraîne un changement de flux

$$(4) \quad \frac{d\Phi_1}{dt} = B \cdot N \cdot a \cdot v$$

$N$ : Nombre de spires

qui peut être mesuré comme tension induite

$$(5) \quad U_1 = -B \cdot N \cdot a \cdot v$$

Dès que la boucle conductrice pénètre entièrement dans le champ magnétique, la tension redevient nulle. Cette situation ne change que lorsque la boucle conductrice ressort du champ magnétique. Le champ magnétique diminue alors et la tension induite modifie son signe, qui change également lorsque le sens de déplacement de la boucle conductrice est modifié.

Dans l'expérience, on varie la tension d'alimentation du moteur qui tire la boucle conductrice. Ainsi peut-on régler différentes vitesses constantes de la boucle conductrice. De plus, on peut inverser le sens de déplacement du moteur. Un prélèvement intermédiaire est également disponible, permettant de mesurer la tension induite pour trois nombres de spires  $N$  différents.

**EVALUATION**

Le temps  $t$ , nécessaire à la boucle conductrice pour effectuer un passage complet, et la longueur correspondante du parcours  $L$  permettent de calculer la vitesse

$$v = \frac{L}{t}$$

Cette vitesse et la tension induite sont reportées dans un diagramme  $U-v$ . Les valeurs de mesure se situent sur une droite passant par l'origine (voir fig. 2).

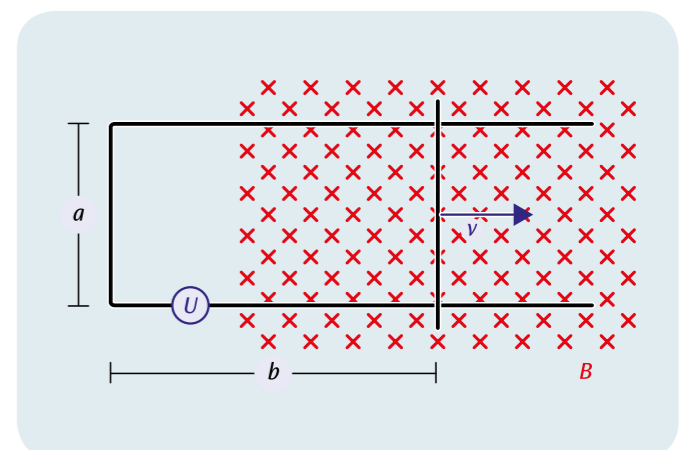


Fig. 1 Modification du flux magnétique par la modification de la surface de boucle

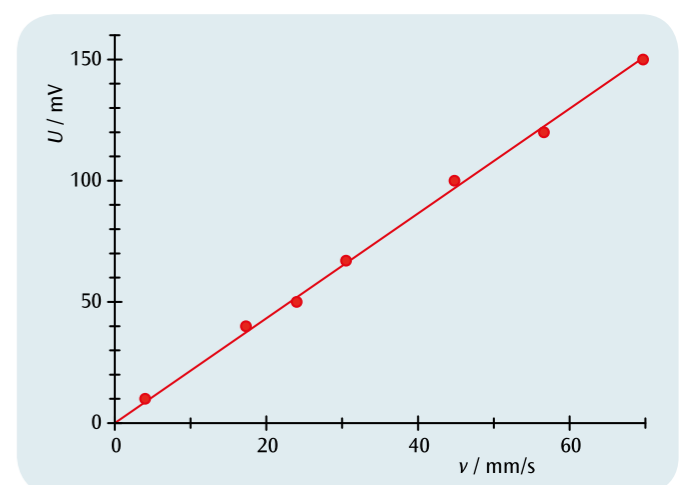


Fig. 2 Tension induite en fonction de la vitesse de la boucle conductrice