

Electricité

Magnétostatique

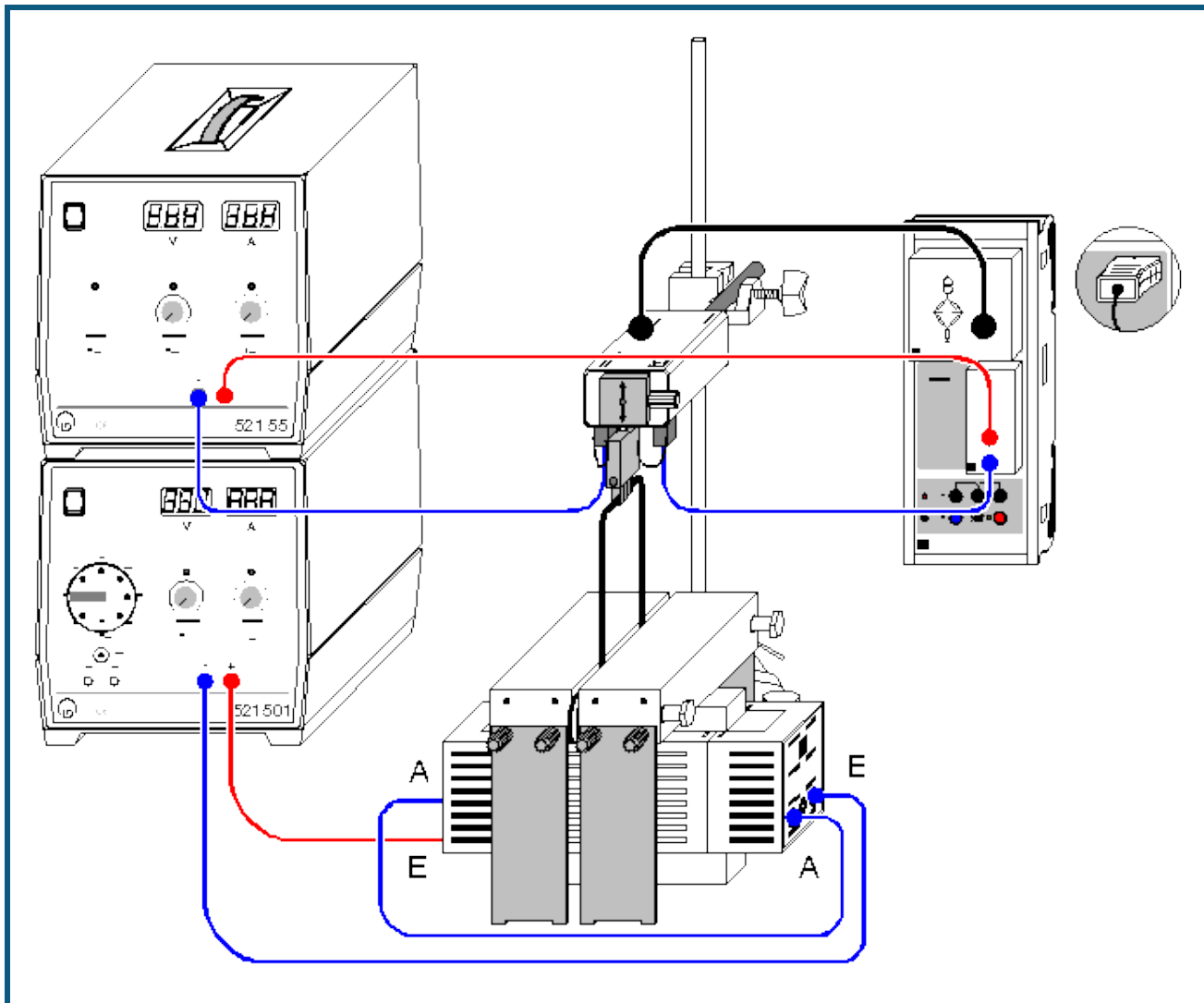
Actions des forces dans un champ magnétique

Mesure de la force sur des conducteurs parcourus par un courant dans un champ magnétique homogène - tracé avec CASSY

Description tirée de CASSY Lab 2

Pour charger des exemples et des paramétrages, merci de bien vouloir utiliser l'aide de CASSY Lab 2.

Force dans le champ magnétique d'un électroaimant



Convient aussi pour [Pocket-CASSY](#) et [Mobile-CASSY](#)

Description de l'expérience

Dans cette expérience, il s'agit de générer un champ magnétique homogène B par un électroaimant avec noyau en U et garniture de pièce polaire. On mesure la force F sur une boucle conductrice parcourue par un courant en fonction de l'intensité du courant I (F proportionnelle à I). Les résultats de mesure pour différentes longueurs s du conducteur sont présentés dans un graphe donnant une vue d'ensemble puis ils sont exploités (F/I proportionnelle à s). Dans l'ensemble, l'équation

$$F = I \cdot s \cdot B$$

est vérifiée.

Matériel requis

1	Sensor-CASSY	524 010 ou 524 013
1	CASSY Lab 2	524 220
1	adaptateur pont	524 041
	avec capteur de force et	314 261
	câble de connexion à 6 pôles, 1,5 m	501 16
	ou	
1	capteur de force S, ±1 N	524 060

1	adaptateur 30 A	524 043
1	support pour boucles conductrices	314 265
1	boucles conductrices pour la mesure de la force	516 34
1	noyau en U avec joug	562 11
2	bobines à 500 spires	562 14
1	garniture de pièce polaire	562 25
1	alimentation à courant fort	521 55
1	alimentation CA/CC, 0...15 V	521 501
1	ped en V, petit modèle	300 02
1	tige, 47 cm	300 42
1	noix Leybold	301 01
2	câbles d'expérience, 50 cm, bleus	501 26
2	câbles d'expérience, 100 cm, rouges	501 30
2	câbles d'expérience, 100 cm, bleus	501 31
1	PC avec Windows XP/Vista/7/8	

Montage expérimental (voir schéma)


Les deux bobines sont placées sur le noyau en U. Les deux pièces polaires lourdes sont placées dessus, en travers. Les supports latéraux sont réglables en hauteur. La fente peut être modifiée en déplaçant l'une des pièces polaires et ajustée avec des pièces d'écartement non aimantées.

Le capteur de force tient l'une des boucles conductrices avec le support pour boucles conductrices et est positionné de manière à ce que la boucle conductrice s'insère dans la fente entre les pièces polaires de l'électroaimant. La boucle conductrice ne doit pas toucher la pièce polaire. Les deux douilles de 4 mm sur la face inférieure du capteur de force sont conçues comme des points d'alimentation pour le support pour boucles conductrices. Elles ne sont pas câblées par voie interne. Le capteur de force est branché à l'entrée A du Sensor-CASSY par le biais de l'adaptateur pont.

Le courant circule de l'alimentation 20 A via l'adaptateur 30 A à l'entrée B du Sensor-CASSY à travers la boucle conductrice puis revient à l'alimentation. Le courant de la deuxième alimentation 5 A circule successivement à travers les deux bobines. Ne pas oublier ici que les champs magnétiques des deux bobines s'additionnent (relier A à A, les deux E à l'alimentation, voir schéma).

Procédure expérimentale

■ Charger les paramétrages

- Dans les [paramétrages force FA1](#), régler le capteur de force sur zéro en sélectionnant → **0** ← et si besoin est, enclencher la LED Smooth sur l'adaptateur pont par **LED on/off**
- Eventuellement régler la valeur du courant sur zéro en sélectionnant → **0** ← dans les [paramétrages courant IB1](#)
- Régler environ 2,5 A sur l'alimentation des bobines
- Faire passer le courant I de la boucle conductrice de 0 à 20 A par pas de 2 à 5 A et relever à chaque fois les valeurs mesurées avec . Pour supprimer une mesure erronée du tableau, activer [Tableau](#) → [Effacer la dernière ligne du tableau](#)
- Si seules des forces négatives sont mesurées, permuter les raccords sur le support pour boucles conductrices
- Réaliser l'expérience assez rapidement vu que la boucle conductrice et le support pour boucles conductrices ne peuvent supporter une charge de 20 A que temporairement
- Ramener le courant de la bobine conductrice à 0 A à la fin de l'expérience
- Relever d'autres courbes de mesure avec une autre longueur s de boucle conductrice. Pour ce faire, sélectionner **Mesure** → **Ajouter une nouvelle série**

Exploitation

Une [droite de régression](#) est déterminée pour chaque série de mesures F(I). Après chaque droite de régression, on passe à la représentation **Champ magnétique** (cliquer dessus avec la souris). On remplit ici un autre tableau en utilisant la souris pour déplacer de la [ligne d'état](#) vers le tableau (Drag & Drop) la pente F/I qui vient d'être déterminée pour la longueur s respective de la boucle conductrice. La longueur s de la boucle conductrice donnée en m est directement transposée dans le tableau par l'intermédiaire du clavier. Le graphe souhaité est créé pendant l'entrée des données dans le tableau.

Dans cette représentation, l'intensité du champ magnétique B entre les pièces polaires s'obtient à partir de la pente de la [droite de régression](#) étant donné que $F/I = B \cdot s$ (dans l'exemple, le résultat est $B = 164 \text{ mN}/(\text{A} \cdot \text{m}) = 164 \text{ mT}$).