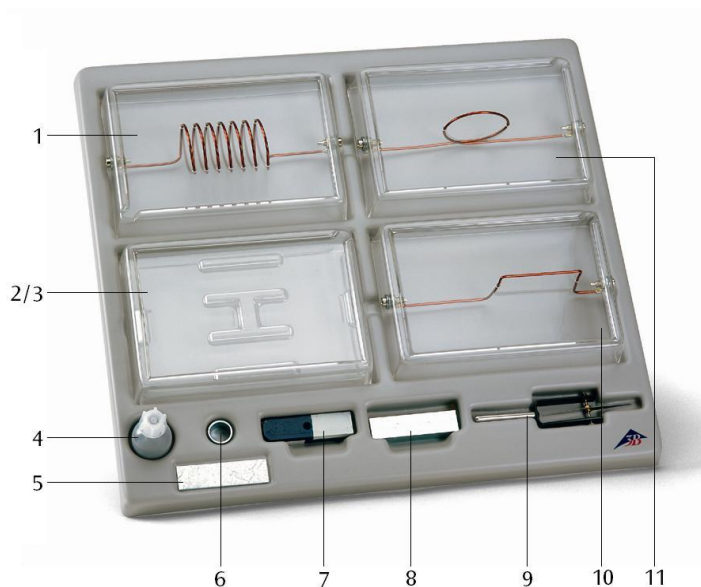


## Ensemble de représentation du champ magnétique 1000925

### Instructions d'utilisation

10/15 ALF



- 1 Bobine cylindrique sur boîtier en verre acrylique
- 2 Support magnétique avec barres de guidage sur boîtier en verre acrylique
- 3 Boîtier en verre acrylique à surface lisse
- 4 Diffuseur avec poudre de fer
- 5 Barre plate en fer doux
- 6 Anneau en fer doux
- 7 2 aimants permanents en barres plates
- 8 2 barres en fer doux
- 9 Aiguille aimantée avec support
- 10 Conducteur droit sur boîtier en verre acrylique
- 11 Conducteur annulaire sur boîtier en verre acrylique

### 1. Consignes de sécurité

L'illustration des lignes de conducteurs sous tension nécessite des courants d'env. 12 à 15 A.

- Il est conseillé de mettre la source de tension immédiatement hors tension lorsque les lignes du champ magnétique ont été rendues visibles (risque de destruction des conducteurs en cuivre par le courant élevé).
- Ne pas toucher avec les mains les conducteurs sous tension.

### 2. Description

Ensemble pour réaliser des expériences portant sur les lignes de champ magnétique d'aimants permanents et de conducteurs sous tension. Thèmes des expériences : entre autres, allure des lignes de force d'aimants droits et en fer à cheval, blindage magnétique, induction magné-

tique, allure des lignes de force de champs électromagnétiques de conducteurs droits, de conducteurs annulaires, de bobines cylindriques et d'électroaimants.

Le jeu d'appareils comprend 5 boîtiers en verre acrylique ainsi que 7 pièces accessoires (voir point 2.1). Les boîtiers en verre acrylique recouverts de poudre de fer présentent une rainure qui permet de remettre dans le flacon la poudre de fer utilisée. Tous les modules sont rangés dans un plateau adapté aux appareils. Le jeu d'appareils peut également être utilisé sur un rétroprojecteur.

#### 2.1 Matériel fourni

- 1 conducteur droit sur boîtier en verre acrylique
- 1 conducteur annulaire sur boîtier en verre acrylique
- 1 bobine cylindrique sur boîtier en verre acrylique

- 1 support magnétique avec barres de guidage sur boîtier en verre acrylique
- 1 boîtier en verre acrylique à surface lisse
- 2 barres en fer doux
- 1 barre plate en fer doux
- 2 aimants permanents en barres plates
- 1 anneau en fer doux
- 1 aiguille aimantée avec support
- 1 diffuseur avec poudre de fer
- 1 plateau de conservation adapté aux appareils

### 3. Caractéristiques techniques

Connexions :	bornes de sécurité de 4 mm
Boîtiers en verre acrylique:	185 x 125 x 40 mm <sup>3</sup>
Plateau de rangement:	430 x 380 x 25 mm <sup>3</sup>
Masse:	env. 1,5 kg

### 4. Manipulation

Articles complémentaires nécessaires :  
 alimentation électrique env. 15 A  
 par ex. Alimentation CC, 0 – 16 V, 0 –20 A  
 1002771

- Répandre une fine couche uniforme de poudre de fer sur le boîtier en verre acrylique nécessaire pour réaliser l'expérience.
- En cas de réalisation de l'expérience sur un rétroprojecteur, placer le boîtier en verre acrylique sur celui-ci et ajuster la netteté de l'image.

L'illustration des lignes de conducteurs sous tension nécessite des courants d'env. 12 à 15 A.

- Augmenter lentement la tension en commençant à 0.
- Il est conseillé de mettre la source de tension immédiatement hors tension lorsque les lignes du champ magnétiques ont été rendues visibles (risque de destruction des conducteurs en cuivre par le courant élevé).
- Pour faciliter l'illustration des lignes du champ magnétique, tapoter éventuellement avec le doigt sur le boîtier en verre acrylique.
- Après avoir réalisé l'expérience, remettre la poudre de fer dans le flacon et nettoyer le boîtier en verre acrylique.

## 5. Exemples d'expériences

### 5.1 Aimants permanents

#### 5.1.1 Aimant droit

- Poser un aimant droit et plat sur le H au milieu du support magnétique.
- Répandre de la poudre de fer sur le boîtier lisse en verre acrylique, recouvrir le boîtier et tapoter légèrement sur le boîtier.
- Lorsque les lignes sont visibles, démontrer le spectre magnétique à l'aide de l'aiguille aimantée.

#### 5.1.2 Spectre magnétique entre les deux pôles N et S

- Placer 2 aimants droits et plats sur le H au milieu du support magnétique de telle sorte qu'ils s'attirent, sans toutefois se rapprocher.
- Répandre de la poudre de fer sur le boîtier lisse en verre acrylique, recouvrir le boîtier et tapoter légèrement sur le boîtier.
- Des lignes de force très rapprochées apparaissent entre les pôles N et S, à l'intérieur pratiquement rectilignes, plus arquées vers l'extérieur.

Démontrer l'allure des lignes extérieures à l'aide de l'aiguille aimantée.

#### 5.1.3 Spectre magnétique entre deux pôles identiques

- Placer 2 aimants droits et plats sur le H au milieu du support magnétique de telle sorte que deux pôles identiques s'opposent.
- Répandre de la poudre de fer sur le boîtier lisse en verre acrylique, recouvrir le boîtier et tapoter légèrement sur le boîtier.

Aucune ligne ne se forme entre les pôles identiques.

#### 5.1.4 Aimant en fer à cheval

- Placer 2 aimants droits et plats à gauche et à droite du support magnétique de telle sorte que la disposition des pôles soit anti-parallèle.
- Sur un côté, avec une barre en fer doux, fermer les aimants pour en faire un aimant en fer à cheval.
- Répandre de la poudre de fer sur le boîtier lisse en verre acrylique, recouvrir le boîtier et tapoter légèrement sur le boîtier.
- Lorsque les lignes sont visibles, démontrer le spectre magnétique de l'aimant en fer à cheval à l'aide de l'aiguille aimantée.

### 5.1.5 Ecran magnétique

- Mettre en place un aimant en fer à cheval, comme dans l'expérience au point 5.1.4.
- Placer l'anneau en fer doux dans l'espace libre entre les pôles de l'aimant en fer à cheval.
- Répandre de la poudre de fer sur le boîtier lisse en verre acrylique, recouvrir le boîtier et tapoter légèrement sur le boîtier.

Aucune ligne de champ magnétique n'est visible à l'intérieur de l'anneau de fer. Les lignes suivent un chemin à travers le fer et l'espace intérieur de l'anneau de fer reste libre.

### 5.1.6 Induction magnétique

- Placer un aimant droit et plat sur le H du support magnétique.
- Poser la barre plate en fer doux sur l'aimant de telle sorte que celui-ci ne soit recouvert qu'à moitié et que la barre dépasse au milieu.
- Répandre de la poudre de fer sur le boîtier lisse en verre acrylique, recouvrir le boîtier et tapoter légèrement sur le boîtier.
- Démontrer la polarité à l'aide de l'aiguille aimantée.

La disposition est celle d'un aimant droit unique. A l'extrémité libre de la barre en fer doux, un pôle s'est formé avec la polarité de l'extrémité recouverte de l'aimant droit.

## 5.2 Champs électromagnétiques

### 5.2.1 Conducteur droit

- Répandre de la poudre de fer sur le boîtier avec le conducteur droit, de telle sorte que seule soit recouverte la surface autour du conducteur traversant verticalement le boîtier.
- Etablir la liaison avec la source de tension.
- Mettre la source de tension en service et tapoter sur le boîtier en verre acrylique.
- Lorsque le spectre magnétique est visible, mettre immédiatement la source de tension hors service.

Autour du conducteur, il se forme des lignes annulaires qui s'atténuent vers l'extérieur.

Règle générale : si le pouce de la main droite indique le sens du courant, la direction de l'autre doigt indique le sens du champ magnétique.

### 5.2.2 Conducteur annulaire

- Réaliser l'expérience avec le conducteur annulaire, comme décrit sous 5.2.1.
- Démontrer le spectre magnétique à l'aide de l'aiguille aimantée.

Il se forme des lignes annulaires, comme pour le conducteur droit, qui sont symétriques à l'axe central de la boucle du conducteur.

### 5.2.3 Bobine cylindrique

- Réaliser l'expérience avec la bobine cylindrique, comme décrit sous 5.2.1.

Une comparaison avec le spectre magnétique du conducteur annulaire montre que la bobine cylindrique traversée par le courant représente une addition de plusieurs boucles de conducteur traversées par du courant.

### 5.2.4 Electro-aimant

- Poser une barre en fer doux comme noyau dans la bobine cylindrique.
- Répandre de la poudre de fer sur le boîtier en verre acrylique, mettre la source de tension en service et tapoter contre le boîtier.

Il se forme un spectre magnétique dont les lignes se concentrent aux extrémités de l'électro-aimant en forme de barre.