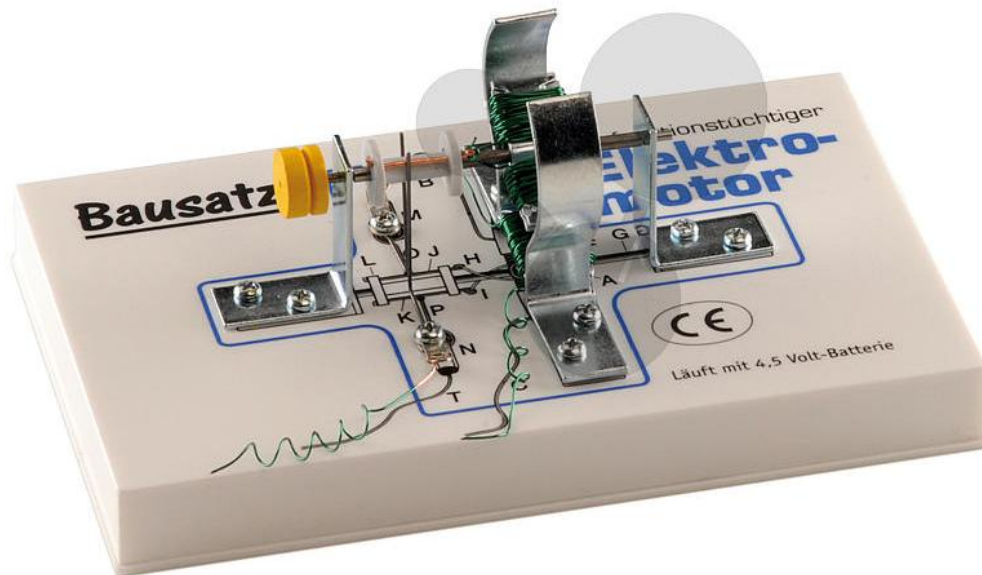


## Moteur électrique à monter



Ce moteur à monter est une version éclatée d'un moteur électrique. Il est très fonctionnel, ludique et pédagogique. Il permet aux élèves de découvrir les principes fondamentaux d'un moteur électrique en le construisant eux-mêmes.

### Matériel nécessaire :

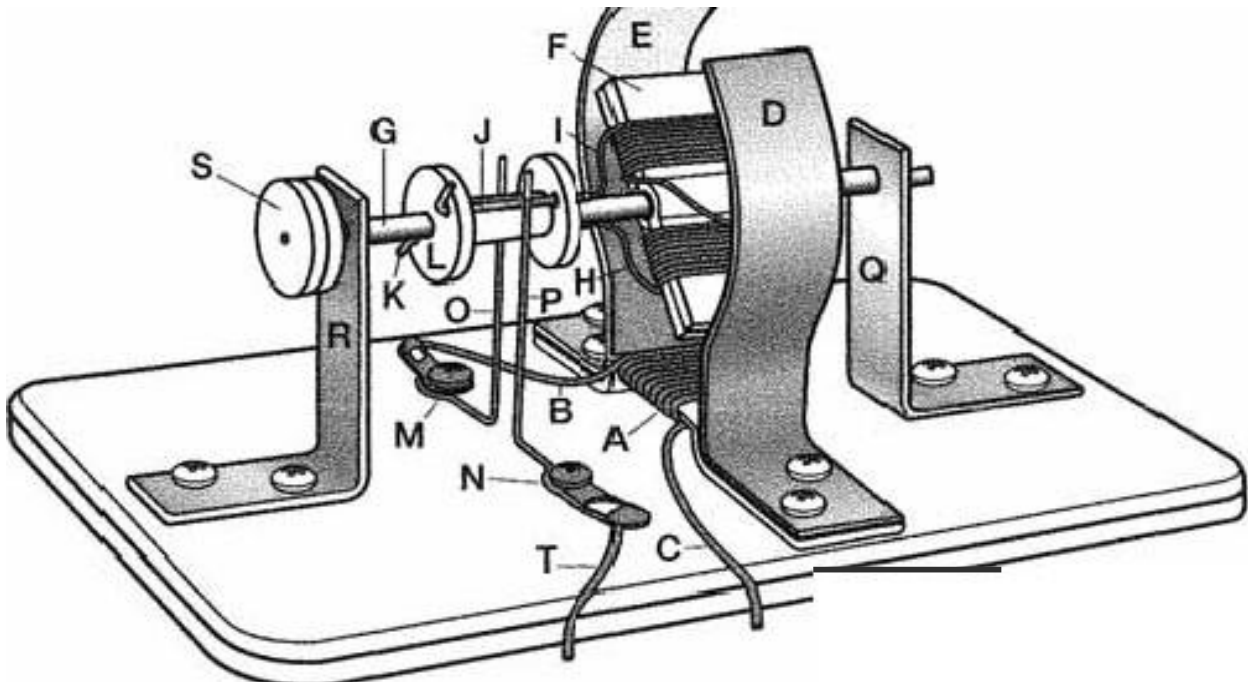
- Source de courant (tension continue ou alternative de 3 à 5 volts environ, pile de 4,5 V par exemple)
- Couteau ou ciseaux
- Tournevis cruciforme
- Petite pince (plate ou ronde)
- Huile de machine à coudre
- Eventuellement : papier de verre à grain fin, équipement pour souder

Le moteur est monté sur le socle qui est le couvercle de la boîte. La position de chacune des pièces est déjà indiquée. **Attention à ne pas perdre les petites pièces.** Il est recommandé de laisser les pièces qui ne servent pas dans la boîte. Les composants sont livrés dans la boîtier sérigraphié en plastique.

### Fonctionnement

Observez d'abord le schéma ci-dessous du moteur monté. Le parcours du courant suite à l'agencement est repéré en couleur. Il s'agit ici d'un moteur série, ce qui signifie que la

bobine du stator A et la bobine du rotor F sont commutées en série. A chaque demi-tour du rotor, la direction du courant change dans la bobine de rotor, car les tiges en cuivre J et K dans l'inverseur L touchent à chaque fois le deuxième des deux contacts à frottement O et P. Ainsi, le couple agit toujours sur le rotor dans la même direction.



A. Bobine de stator  
B. Fil entre bobine de stator et contact à frottement  
C. Fil menant à la source de courant  
D. Pôle du stator  
E. Pôle du stator  
F. Bobine de rotor  
G. Axe de rotation  
H. Fil entre bobine rotor et vis, cosse à souder  
I. Fil entre bobine rotor et vis, cosse à souder

J. Tige en cuivre  
K : Axe  
L. Inverseur  
M. Cosse à souder  
N. Cosse à souder  
O. Contact à frottement  
P. Contact à frottement  
Q. Appui  
R. Appui  
S. Molette d'entraînement  
T. Fil menant à la source de courant

## 1. Stator

Déroulez le fil avec précaution pour qu'il ne s'emmêle pas (en utilisant un dossier de chaise par exemple). Coupez-le en deux morceaux de même longueur. Dénudez le fil sur 10 cm environ et mettez-le de côté. Enroulez le reste de manière uniforme et tendue sur le noyau de la bobine de stator A. Laissez pendre environ 5 cm de fil à l'extrémité B et environ 10 cm à l'extrémité C. Retirez environ 2 cm de gaine aux deux extrémités du fil (avec le couteau ou le papier de verre), jusqu'à ce que le fil de cuivre soit complètement à nu. Placez le noyau du

stator A sur le socle (repère A), posez les pièces polaires D et E du stator dessus et fixez le stator avec les vis sur le socle.

## 2. Rotor

Placez les deux moitiés du noyau de la bobine de rotor F sur l'axe de rotation G et enroulez-le de manière uniforme et tendue avec l'autre moitié du fil. Ce faisant, veillez à bien répartir le fil des deux côtés du noyau et à bien conserver la même direction du bobinage en cas de changement de côté. Les deux extrémités du fil H et I doivent dépasser de 3 cm environ. Retirez environ 1 cm de gaine aux extrémités du fil.

## 3. Inverseur

Passons maintenant à la partie probablement la plus difficile de l'assemblage : pliez sur les deux tiges de cuivre J et K une petite cosse ou un crochet avec la pince. Tirez les extrémités du fil de la bobine de rotor H et I à travers les cosses, de façon à établir un bon contact électrique (soudez si nécessaire !). Insérez les tiges dans les alésages de l'inverseur L et recourbez les extrémités. Insérez l'axe rotatif G dans l'inverseur. Veillez à ce que les extrémités du fil de la bobine de rotor H et I ne touchent pas l'axe rotatif G (risque de court-circuit !). Tournez l'inverseur L de manière que le niveau dans lequel les tiges de cuivre J et K se trouvent à plat, se retrouve à la verticale sur la bobine de rotor F.

## 4. Contacts à frottement

Reliez l'extrémité la plus courte B du fil de la bobine de stator avec le talon de la cosse de soudage (souder si nécessaire !) de manière à établir un contact électrique. Fixez le contact à frottement O et la cosse de soudage M avec une vis sur le socle (contact à frottement ou cosse de soudure en appui ou pas). Retirez la gaine des extrémités du fil mis de côté T sur 2 cm environ et reliez le fil au talon de l'autre cosse de soudure N de manière à établir un contact électrique. Vissez le contact à frottement P et la cosse de soudage N sur le socle.

## 5. Montage final

Insérez l'axe de rotation G et les appuis Q et R et vissez-les à fond sur le socle (positions Q et R). Insérez la molette d'entraînement S sur l'axe de rotation G. Contrôlez une nouvelle fois la stabilité du montage. Ajustez les contacts à frottement O et P de manière à ce qu'elles ferment bien le contact avec les tiges H et I dans l'inverseur. La pression d'appui doit toutefois rester légère pour permettre à l'axe de tourner librement. Huilez les paliers rotatifs. Reliez les extrémités du fil C et T à la source électrique et mettez le moteur en marche avec la molette d'entraînement S !

### Que faire si le moteur ne tourne pas ?

Vérifiez que la bobine de rotor soit à la verticale, en concordance avec les deux fils de cuivres à plat.

Les contacts à frottement n'entrent pas en contact avec les tiges de cuivre lors de la rotation de l'inverseur ?

Augmentez la pression sur les tiges de cuivre en courbant légèrement les contacts à frottement.

Les contacts à frottement sont trop près de l'inverseur, le frottement freine sensiblement la rotation ?

Recourbez les contacts à frottement vers l'extérieur.

Il n'y a pas de courant ? (témoin lumineux par exemple).  
Vérifiez que toutes les extrémités des fils sont dénudées.

Le moteur tourne mais ralentit ?

Nettoyez les contacts à frottement.

### **Ce qu'il faut savoir sur le moteur électrique**

Comme la bobine de stator est traversée par le même courant que la bobine de rotor, une inversion des pôles de la source de courant ne modifie pas la direction du couple et donc de la rotation. C'est pourquoi le moteur fonctionne aussi bien en courant continu qu'alternatif (moteur universel). Les moteurs à courant continu sont dotés, eux, d'un aimant permanent en guise de stator. En charge, la consommation et la puissance utile d'un moteur électrique augmentent. Ce moteur peut atteindre un régime de plusieurs milliers de tours par minute.

### **Avertissement**

N'utilisez jamais la machine directement sur le secteur. La tension de 230 V est dangereuse et peut être mortelle !