

Ensemble élève

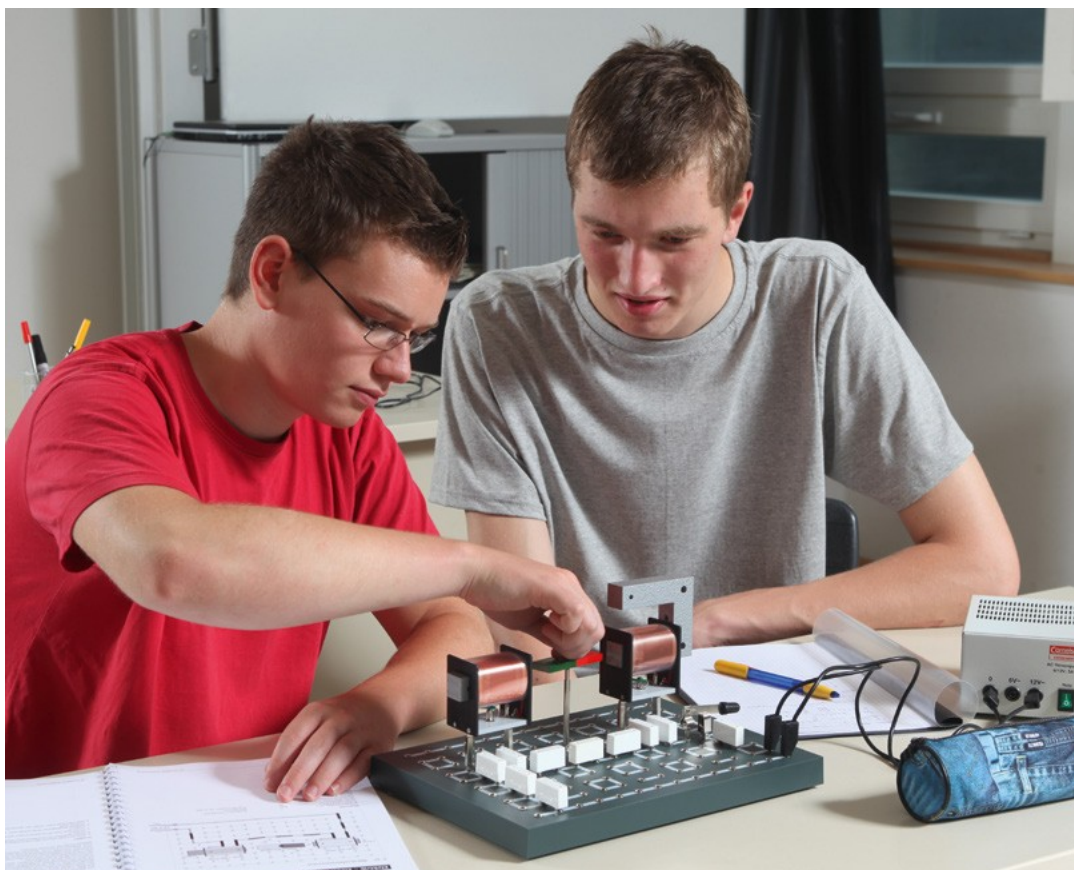
Électricité

Bases

Induction et courants alternatifs

Électrostatique / Magnétisme / Electrochimie

Éléments d'électronique



Ensemble élève *Électricité – Bases* (23210)

Complément *Induction et courants alternatifs* (23220)

Complément *Électrostatique/Magnétisme/Électrochimie* (23230)

Ces trois articles composent l'ensemble élève *Électricité – Complet* (23200)

© 2016 Cornelsen Experimenta, Berlin
Tous droits réservés

L'œuvre ainsi que ses parties sont protégés par des droits d'auteur. Toute utilisation autre que dans des cas autorisés par la loi requiert l'autorisation préalable écrite de Cornelsen Experimenta.

Remarques concernant le §§ 46, 52 a UrhG de la loi sur le droit d'auteur: Ni l'œuvre ni ses parties ne peuvent être scannés et intégrés dans un réseau ou être publiés sans une telle autorisation. Ceci est également valable pour les réseaux Intranet d'écoles et autres organismes de formation.

Les copies de feuilles d'exercice doivent être copiées dans la quantité nécessaire pour l'exercice.

Tout dommage induit par un fonctionnement non prévu par la notice, n'est pas assuré par la garantie.

Traduction et adaptation françaises : Philippe Godts

Expériences réalisables avec l'ensemble élève *Électricité – Bases (23210)*

Circuits électriques

1	Circuit électrique simple*	12
2	Conducteurs et isolants*	13
3	Conduction électrique dans les liquides	15
4	Tension électrique*	17
5	Courant électrique*	19
6	Résistance électrique*	20
7	Loi d'Ohm	21
8	Montage en série d'ampoules*	23
9	Montage en série de résistances*	24
10	Montage en parallèle d'ampoules*	25
11	Montage en parallèle de résistances*	26
12	Résistance limitatrice de courant	27
13	Diviseur de tension*	28
14	Résistance spécifique*	30
15	Résistance et température*	32
16	Circuit en pont*	34
17	Mesure de résistance	36
18	Puissance électrique*	38
19	Effet Joule électrique	40

Effets thermiques

20	Effet thermique du courant électrique*	42
21	Effet lumineux du courant électrique*	43
22	Fil conducteur et fil résistif*	44
23	Fusible*	46
24	Interrupteur à bilame	47
25	Ampèremètre à fil chaud	48

Effets magnétiques

26	Effet magnétique du courant	50
27	Électroaimant	52
28	Relais	53
29	Interrupteur automatique	54
30	Principe du moteur électrique	55
31	Moteur électrique	57

Expériences nécessitant l'ensemble *Électricité – Bases et le complément Induction et courants alternatifs (23220)*

Induction et courants alternatifs

32	Induction	59
33	Induction sous tension continue	61
34	Self-induction	63
35	Loi de Lenz	65
36	Principe de l'alternateur	67
37	Alternateur	69
38	Moteur à courant alternatif	71
39	Transformateur	73
40	Impédance d'une bobine	77
41	Condensateur	79
42	Impédance d'un condensateur	80

Expériences nécessitant l'ensemble

Électricité – Bases et le complément Electrostat./Magnét./Électrochimie (23230)

Électrostatique

43	Électricité de frottement	82
44	Interaction entre objets chargés	83
45	Modèle d'un électroscope	84
46	Électroscope	85
47	Polarisation/Influence électrostatique	86
48	Influence à l'électroscope	87
49	Accumulation de charges	88
50	Cage de Faraday	89

Magnétisme

51	Action magnétique	90
52	Champ magnétique	91
53	Interaction entre aimants	92
54	Influence magnétique	93
55	Géomagnétisme/boussole	94

Électrochimie

56	Électrolyse	95
57	Galvanisation	96
58	Élément électrochimique	97
59	Potentiel électrochimique	99

Expériences nécessitant l'ensemble

Électricité – Bases et quelques composants supplémentaires

Éléments d'électronique

60	LEDs – Circuit de base	101
61	LEDs – Diviseur de tension	102
62	LEDs - Circuit en pont	104
63	Thermistances NTC – Circuit de base	105
64	Thermistances PTC – Circuit de base	106
65	Photorésistance – Circuit de base	107
66	Le transistor comme interrupteur	108
67	Le transistor comme résistance variable	109
68	Transistor – Mont. en émetteur com.	110
69	Transistor – Mont. en collecteur com.	111
70	Temporisateur	112
71	Détecteur de lumière	113
72	Détecteur d'obscurité	114
73	Détecteur de chaleur	115
74	Détecteur de froid	116
75	Détecteur d'humidité	117
76	Détecteur d'absence d'humidité	118
77	Circuit logique ET	119
78	Circuit logique OU	120
79	Circuit logique NON-ET	121

Les expériences marquées d'un astérisque (*) sont aussi réalisables à l'aide du set de classe 23410 (des éléments supplémentaires seront toutefois à prévoir pour certaines expériences).

Ensemble élève - Électricité

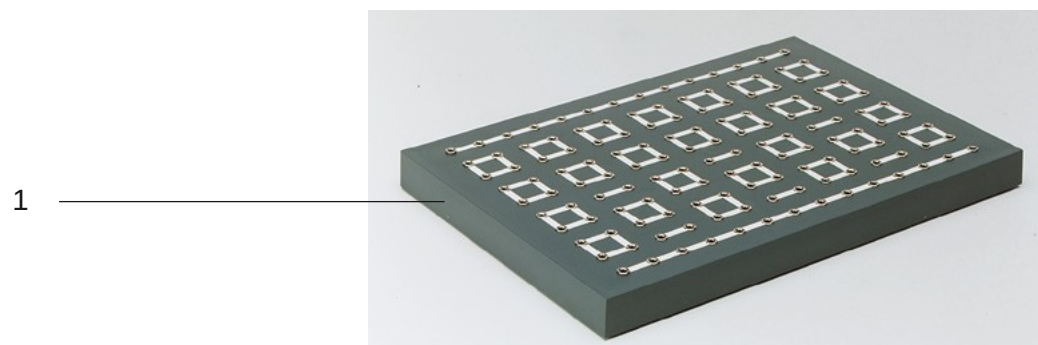
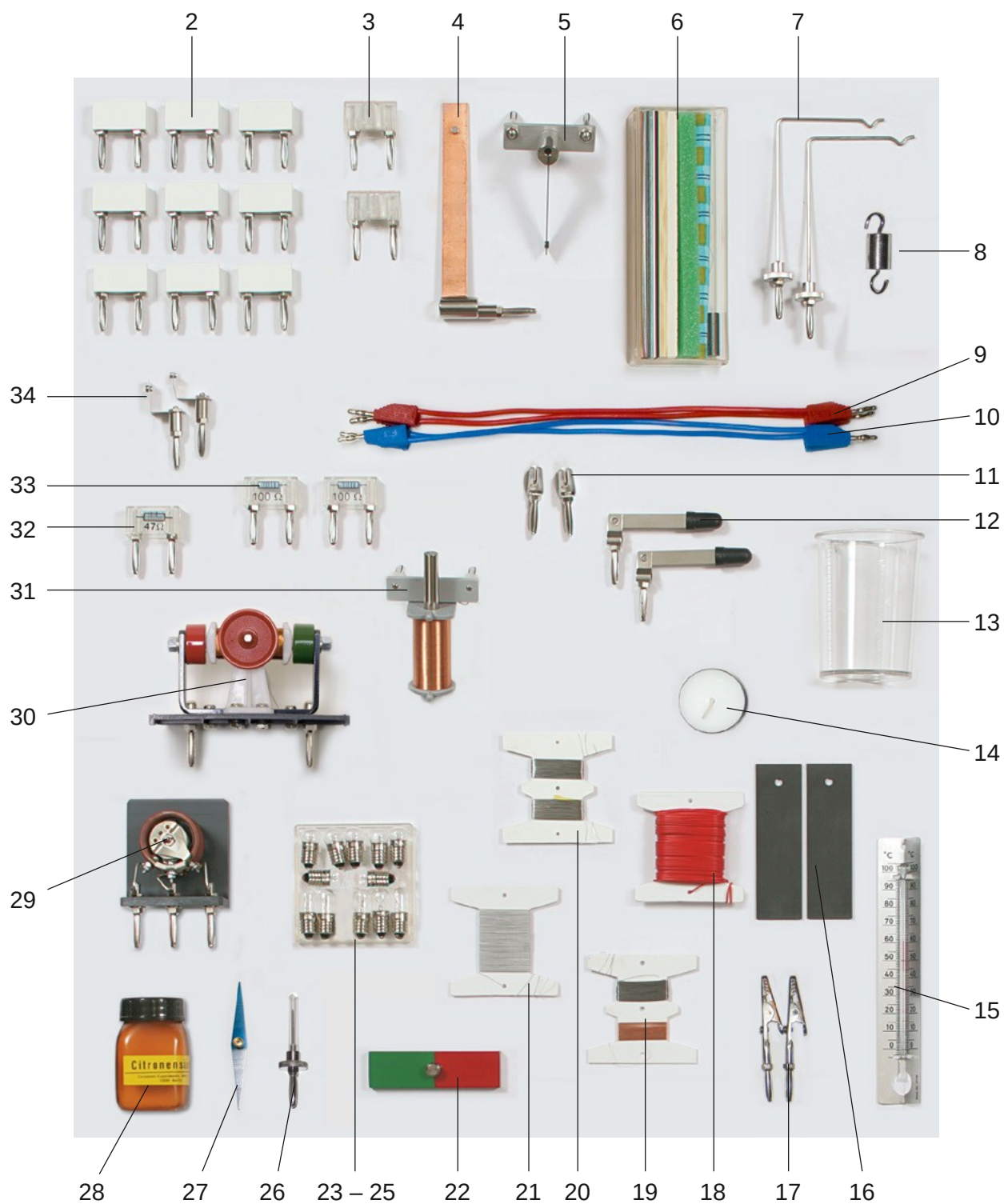
Ensemble élève

Électricité - Bases (23210)

Liste des composants

Numéro (voir illustr.)	Nbre	Description	Référence
1	1	Plaque de montage	20402
2	9	Cavaliers conducteurs	62791
3	2	Soquets E10 sur fiches	52188
4	1	Interrupteur à bilame sur fiche	23113
5	1	Armature avec contacts en tungstène pour 23106	23107
6	1	Ensemble de 14 échantillons de matériaux	41250
7	2	Potence pour électrode sur fiche	23114
8	1	Lest à crochets, 25 g	43191
9	2	Cordon conducteur, rouge, 25 cm	51613
10	2	Cordon conducteur, bleu, 25 cm	51620
11	2	Contact pour interrupteur à levier sur fiche	23111
12	2	Interrupteur à levier sur fiche	23110
13	1	Bécher en plastique, 100 ml	12794
14	1	Bougie chauffe-plat	12816
15	1	Thermomètre gradué	12735
16	2	Électrode en carbone	51750
17	2	Pince crocodile sur fiche	23102
18	1	Fil conducteur isolé	13529
19	1	Fil de fer et fil de cuivre	23129
20	1	Fil de constantan et fil de nichrome	23127
21	1	Fil chauffant	13545
22	1	Aimant plat	49598
23	5	Ampoule à incandescence 1,5 V/0,15 A, E10	53131
24	5	Ampoule à incandescence 6 V/0,3 A, E10	53171
25	2	Ampoule à incandescence 3,8 V/0,07 A, E10	53151
26	1	Support à pointe sur fiche, petit modèle	50336
27	1	Aiguille aimantée	49660
28	1	Acide citrique	70015
29	1	Potentiomètre, 47 Ohm sur fiches	62770
30	1	Moteur électrique sur fiches	23121
31	1	Électroaimant (bobine avec noyau) sur fiches	23106
32	1	Résistance 47 Ohm sur fiches	62901
33	2	Résistance 100 Ohm sur fiches	62902
34	1	Paire de plaquettes de contact sur fiche	23108

Ensemble élève - Électricité



Ensemble élève - Électricité

Ensemble élève - Électricité - *Bases* (23210)

Plan de rangement

Logements pour les composants du complément 23220



The diagram shows the layout of components in a red case. Components are numbered as follows:

- 30**: Motor assembly
- 9 (2x)**, **10 (2x)**: Small components
- 11 (2x)**, **12 (2x)**: Cables with connectors
- 18, 19**, **20, 21**: Wires and components
- 23 (5x)**, **24 (5x)**, **25 (2x)**: Small components
- 45**: Small component
- 15**: Component
- 7 (2x)**, **22**, **29**: Components
- 39**, **40**: Transformer components
- 41 (2x)**, **42 (4x)**: Cables
- 34**: Component
- 6**: Component
- 36, 37**, **38 (4x)**: Components
- 32**: Component
- 33 (2x)**: Components
- 3** (2x), **5**: Components
- 2 (9x)**: Components
- 44**: Component
- 31**: Component
- 4**: Component
- 13**, **14**, **28**: Components
- 35 abc**: Component
- 8**, **16 (2x)**, **17 (2x)**, **26, 27**: Components

Inset images show:

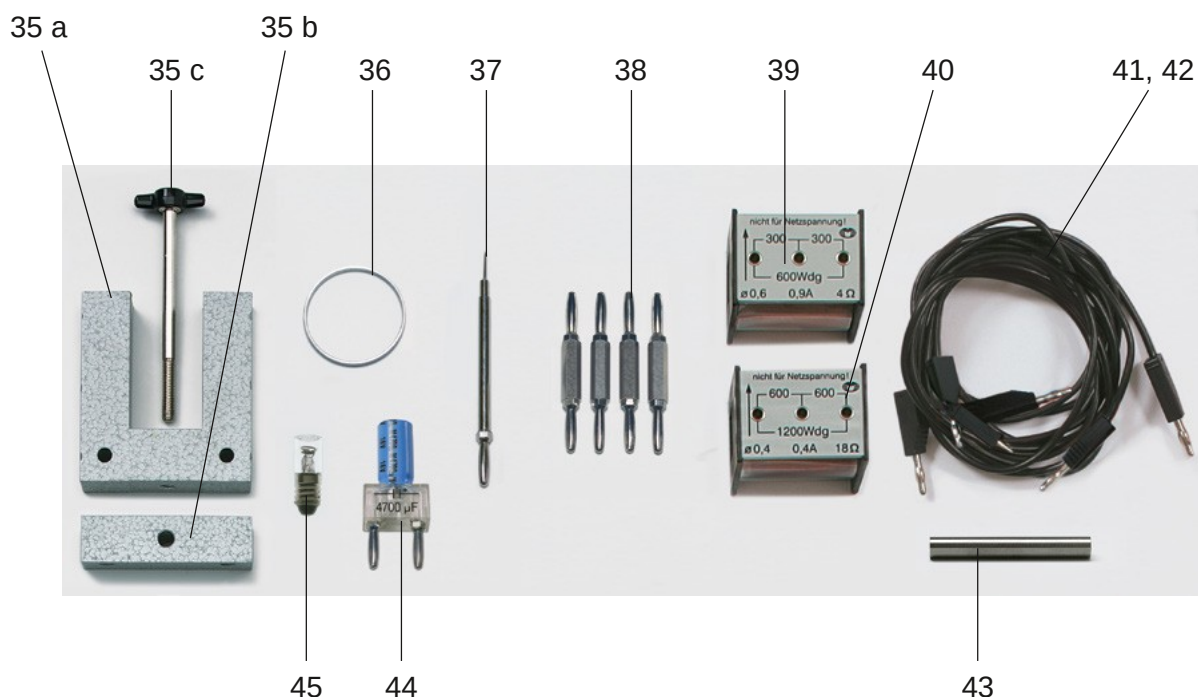
- 39, 40**: Transformer with technical specifications: "nicht für Netzspannung!", "300-300", "600Wdg", "0.9A", "ø 0.6", "4 Ω".
- 39, 40**: Transformer with technical specifications: "nicht für Netzspannung!", "600-600", "1200Wdg", "0.4A", "18 Ω", "ø 0.4".
- 44**: Component with a circular dial.
- 35 abc**: Component with a rectangular slot.

Complément

Induction et courants alternatifs (23220)

Liste des composants

Numéro (voir illustr.)	Nbre	Description	Référence
35 a	1	Noyau « U »	54092
35 b	1	Noyau « I »	54092
35 c	1	Vis de serrage	54092
36	1	Anneau de court-circuit	23131
37	1	Support à pointe sur fiche (grand modèle)	23104
38	4	Fiche de raccordement	54574
39	1	Bobine 300/600 spires	54096
40	1	Bobine 600/1200 spires	54093
41	2	Cordon conducteur, noir, 50 cm	51617
42	4	Cordon conducteur, noir, 25 cm	51616
43	1	Barreau aimanté Alcomax	23024
44	1	Condensateur 4700 μ F, sur fiches.....	62709
45	1	Lampe à lueur 110 V, E10	53182



Tous ces composants peuvent être entreposés dans le coffret de l'ensemble pour élèves *Electricité - Bases* (voir page 6)

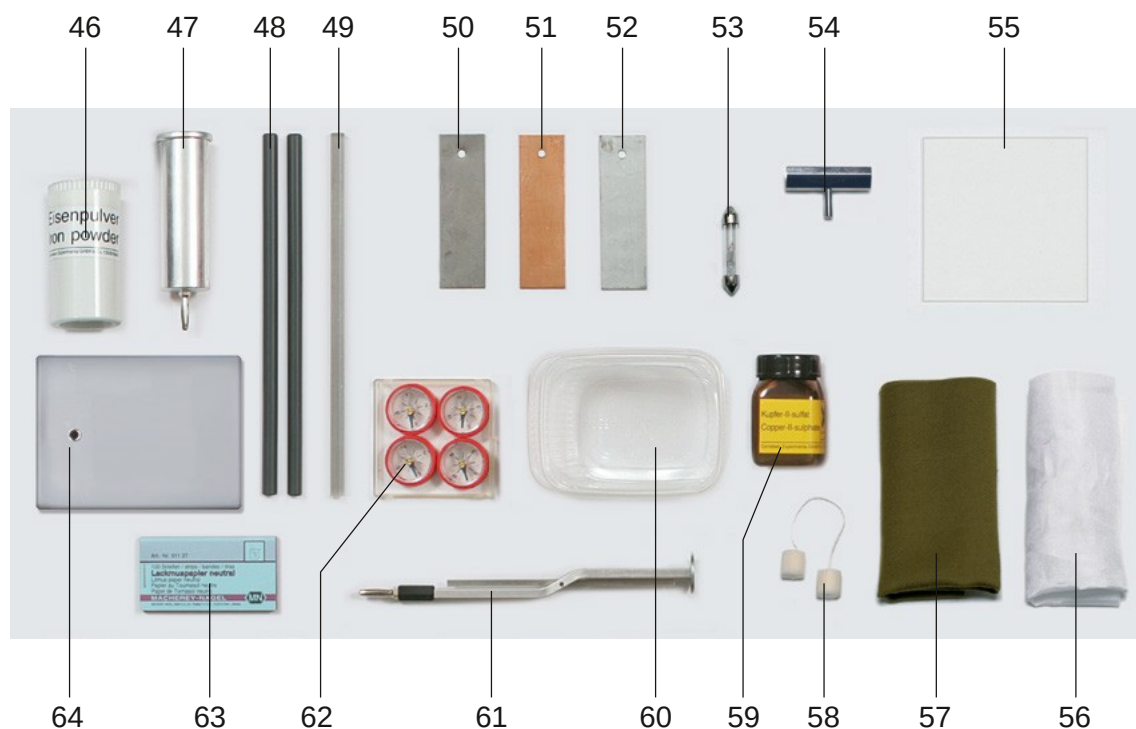
Ensemble élève - Électricité

Complément

Électrostatique / Magnétisme / Electrochimie (23230)

Liste des composants

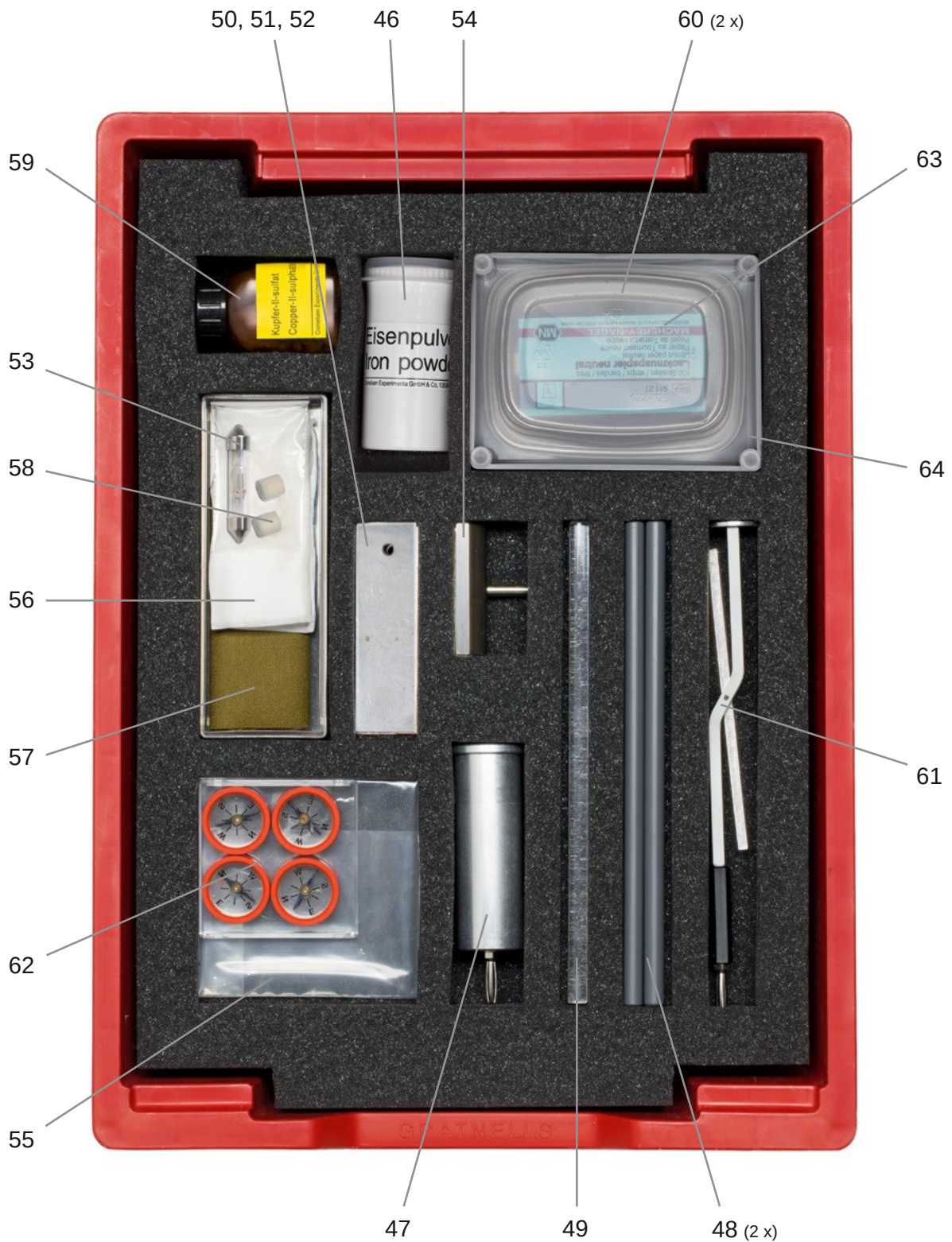
Numéro (voir illustr.)	Nbre	Description	Référence
46	1	Limaille de fer avec récipient saupoudreur	49950
47	1	Gobelet métallique sur fiche	23132
48	2	Tige en plastique	23115
49	1	Tige en plexiglas	23117
50	1	Électrode en fer	51754
51	1	Électrode en cuivre	51753
52	1	Électrode en zinc	51752
53	1	Lampe à décharge 70/90 V (Soffite)	53181
54	1	Pivot	50040
55	1	Plaquette en plastique	13723
56	1	Tissus de frottement, soie	50051
57	1	Tissus de frottement, laine	50055
58	1	Pendule (double) en moelle de sureau	23134
59	1	Sulfate de cuivre (II)	70148
60	2	Support de travail	12883
61	1	Électroscope sur fiche	23125
62	1	Ensemble de 4 boussoles	49805
63	1	Papier tournesol, neutre	87281
64	1	Socle avec trou pour fiche	50081



Complément

Électrostatique / Magnétisme / Electrochimie (23230)

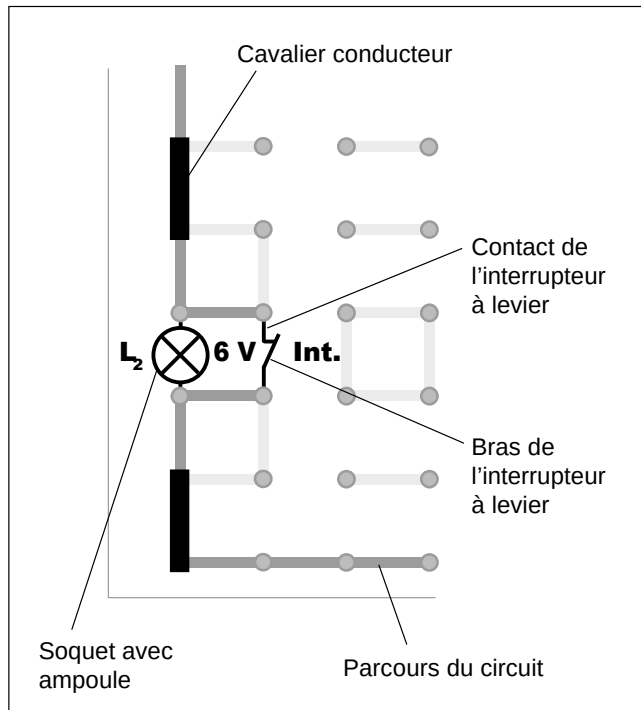
Plan de rangement



Ensemble élève - Électricité

La plaque de montage (n° de commande 20402) est la base pour le montage pour tous les circuits électriques. Seuls certains éléments seront placés à l'extérieur de la plaque de montage.

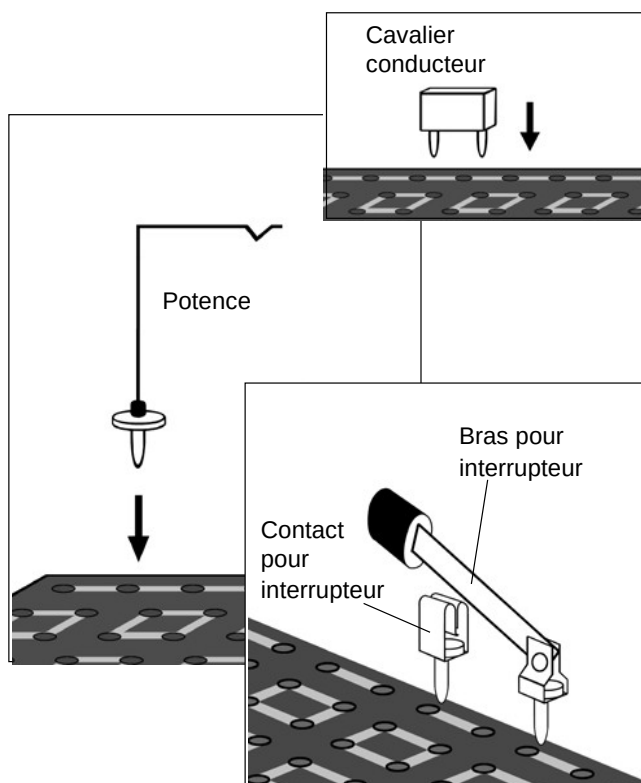
Tous les composants enfichables sont munis de fiches de 4 mm adaptées à la plaque de montage. Des cordons de raccordement sont nécessaires pour raccorder des multimètres ou d'autres composants extérieurs à la plaque de montage.



Dans les schémas expérimentaux, les éléments enfichables sont représentés par des symboles.

La ligne foncée indique le parcours du circuit sur la plaque de montage.

Comme l'ensemble de base contient trois types d'ampoules différents (de tension nominale 1,5 V, 3,8 V ou 6 V), il est nécessaire de vérifier attentivement les spécifications situées sur les culots des ampoules avant chaque utilisation.



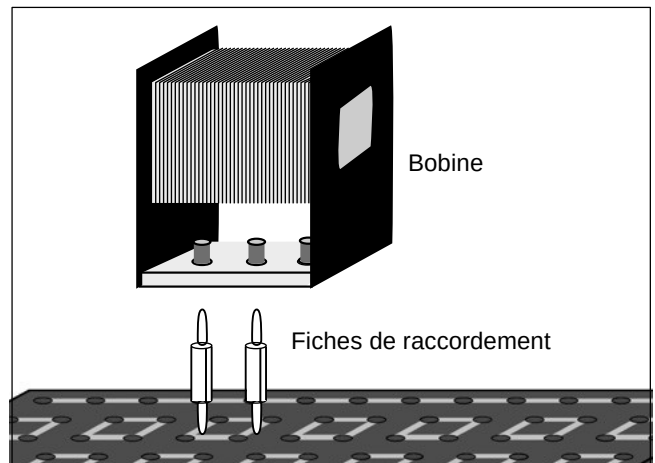
Les cavaliers conducteurs blancs sont utilisés pour établir des connexions électriques sur la plaque de montage. Ils sont représentés en noir sur les schémas expérimentaux, comme illustré ci-dessus.

Les potences sont entre autres nécessaires pour les expériences d'électrochimie. Elles s'insèrent également dans la plaque de montage, comme illustré.

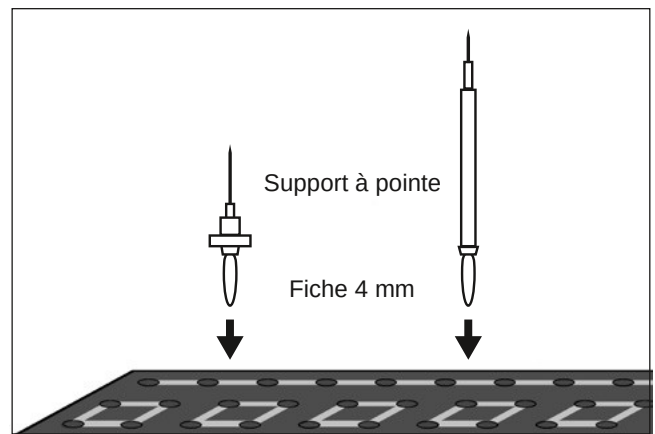
Les interrupteurs à levier, composés d'un bras et d'un contact, se placent également sur la plaque de montage. Suivant le schéma, ils peuvent servir d'interrupteurs simples ou d'inverseurs.

Des fiches de raccordement spéciales sont utilisées pour raccorder les douilles des bobines à la plaque de montage. Les bobines doivent se trouver à une certaine distance de la plaque de montage pour permettre d'atteindre les zones de contact sous la bobine au moyen des cavaliers conducteurs.

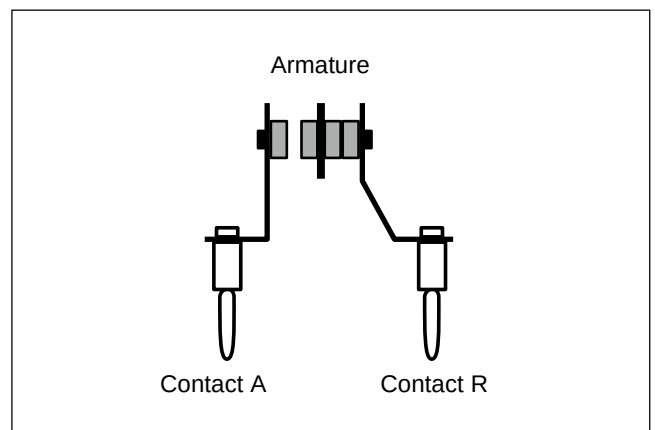
Les fiches de raccordement sont insérées dans les douilles des bobines en fonction du nombre de spires désiré.



Les supports à pointe sont utilisés comme support pour le pivot, l'aiguille aimantée et l'aimant plat. Ils peuvent être insérés dans la plaque de montage au moyen de la fiche de 4 mm.



Les deux plaquettes de contact et une armature sont nécessaires pour les relais, l'interrupteur à bilame et l'interrupteur automatique. Les ressorts des deux plaquettes de contact ont des courbures différentes, afin de permettre un contact d'action (A), et un contact de repos (R).



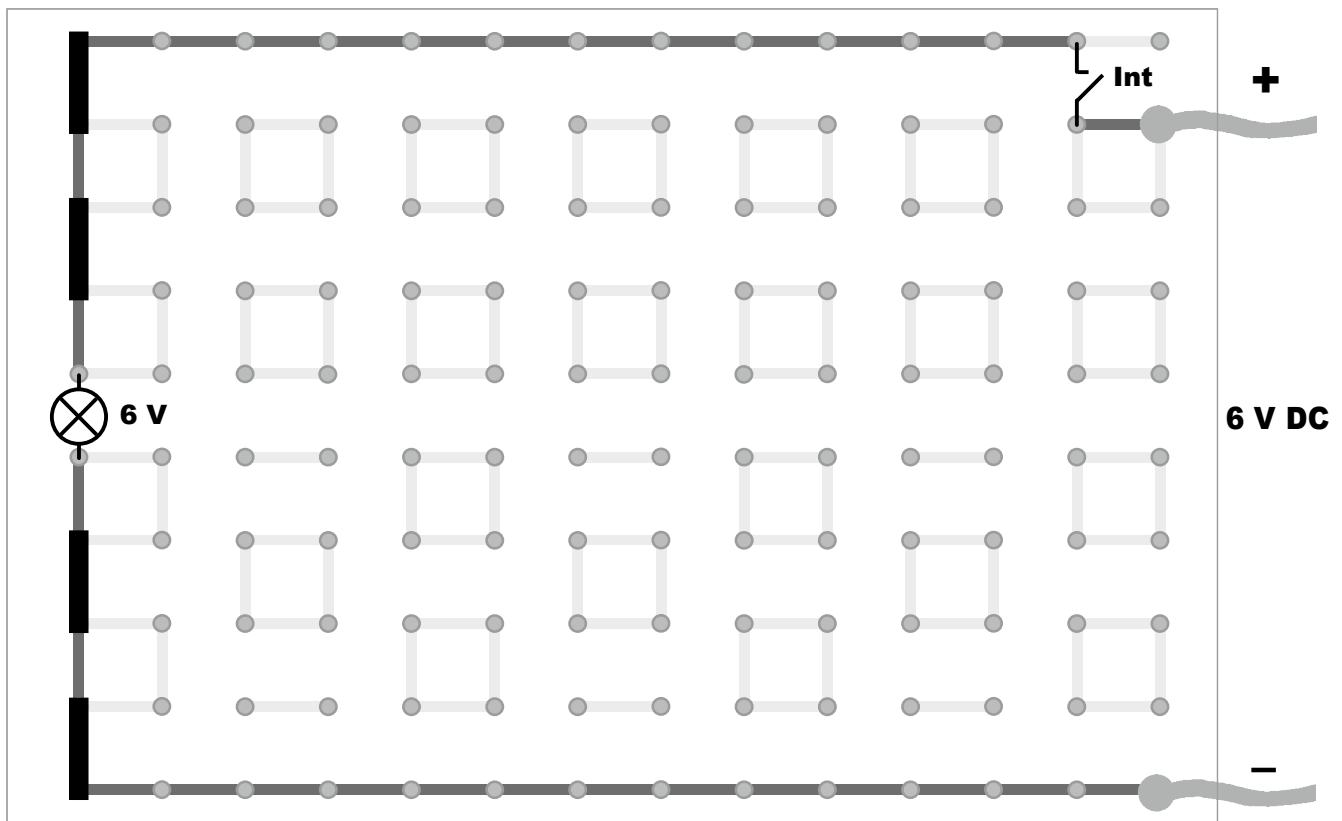
Pour l'alimentation de la plupart des expériences, un générateur (par exemple l'alimentation 68533) fournissant une tension continue de 6 V sous un courant d'au moins 1,5 A est suffisant.

Certaines expériences, nécessitent toutefois une alimentation alternative d'environ 12 V (par exemple l'alimentation 55215).

Pour les mesures des grandeurs électriques, les multimètres permettant la mesure des tensions jusqu'à 20 V et des courants jusque 2 A (ou plus) sont utilisables (par exemple le multimètre 54891).

Circuits électriques

1 Circuit électrique simple *



Matériel

Plaque de montage	1
Cavaliers (4 x)	2
Soquet	3
Contact pour interrupteur.....	11
Bras pour interrupteur.....	12
Ampoule 6 V	24

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC

Expérience

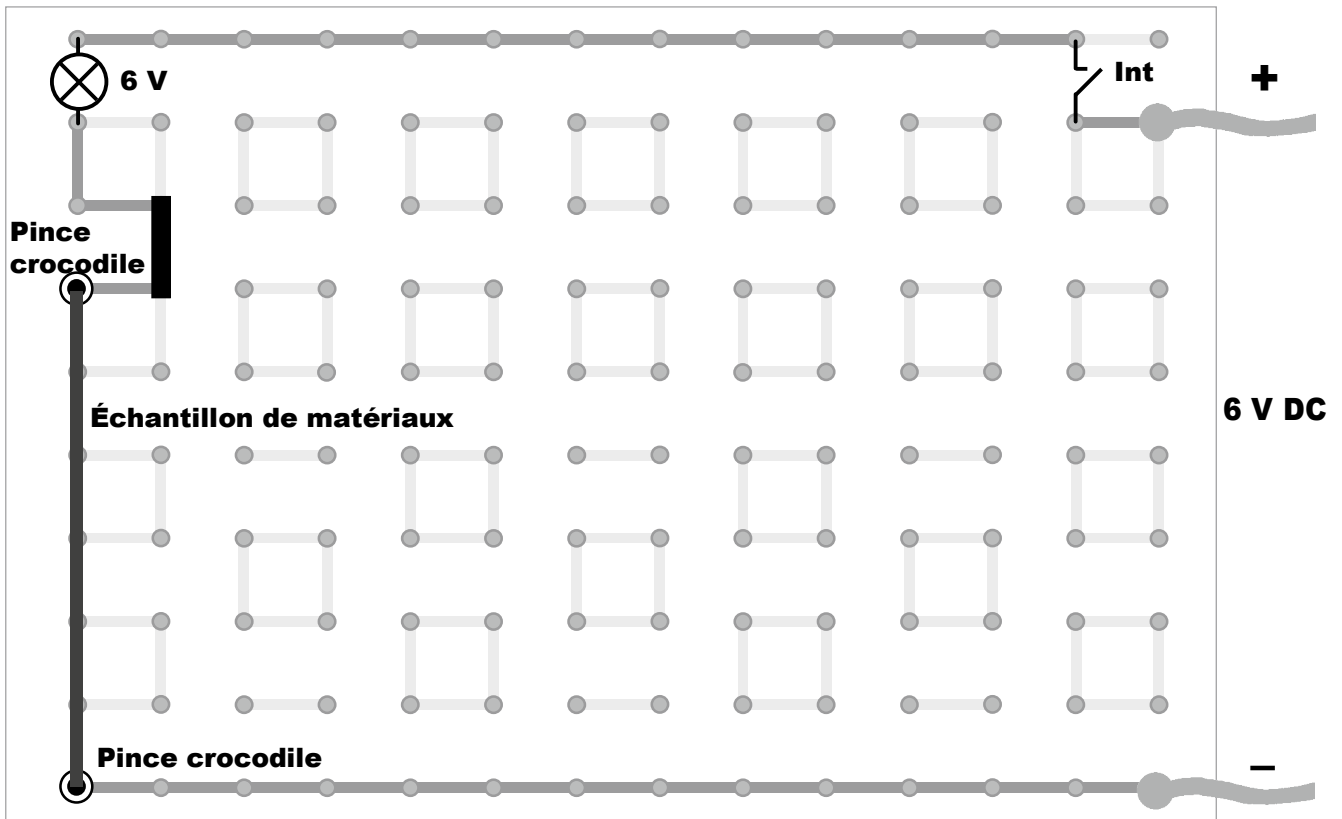
Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur, puis brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte. Placer une ampoule à incandescence de 6 V dans le soquet.

Fermer l'interrupteur et observer ce qui se produit.

Questions

1. A quelles conditions un courant électrique se produit-il ?
2. Comment peut-on mettre en évidence le courant électrique ?
3. Qu'est-ce qu'un « circuit électrique » ?
4. Quelle est le rôle de l'interrupteur ?

2 Conducteurs et isolants*



Matériel

Plaque de montage1
 Cavalier2
 Soquet3
 Échantillons de matériaux6
 Contact pour interrupteur11
 Bras pour interrupteur12

Pince crocodile (2 x)17
 Ampoule 6 V24

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur, puis brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte. Placer une ampoule à incandescence de 6 V dans le soquet.

Note : Les matériaux à étudier doivent être fixés avec précaution dans les pinces crocodile.

Déterminer si les différents matériaux sont conducteurs ou isolants en fermant à chaque fois l'interrupteur et en observant l'ampoule à incandescence. Reporter les résultats dans le tableau.

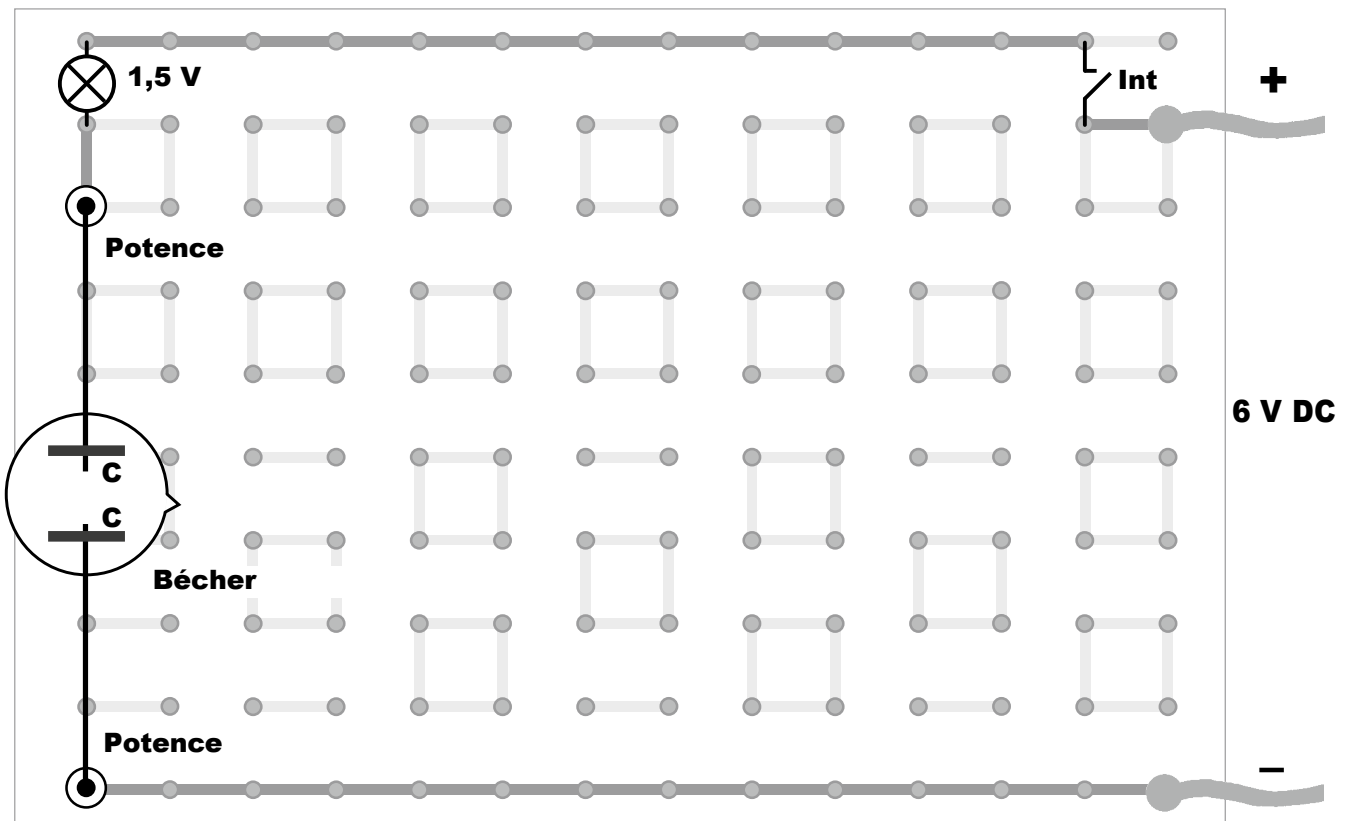
Matériaux	Bois	Carbone	Cuivre	Verre	Fer	Aluminium
Conducteur						
Isolant						

2 Conducteurs et isolants (suite)

Questions

1. Quelles conclusions peut-on tirer des résultats des observations pour le caractère conducteur ou isolant des différents matériaux ?
2. A quelles conditions un matériaux solide est-il un conducteur électrique ?
3. Comment peut-on vérifier si un matériaux conduit l'électricité ?
4. Pourquoi les isolants sont-ils aussi importants que les conducteurs dans les applications électriques ?

3 Conduction électrique dans les liquides



Matériel

Plaque de montage	1
Soquet	3
Potence (2 x)	7
Bécher	13
Électrode en carbone (2 x)	16
Ampoule 1,5 V	23
Acide citrique	28

Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
Eau du robinet
Sel de cuisine

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur, puis brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte. Placer une ampoule à incandescence de 1,5 V dans le soquet.

Suspendre les deux électrodes en carbone aux potences, de telle manière que les électrodes soient immergées dans le gobelet en plastique, rempli d'eau du robinet.

Fermer l'interrupteur et observer l'ampoule à incandescence.

Reproduire l'expérience avec une solution d'acide citrique peu concentrée, puis plus concentrée (1/2, puis 1 cuillère à café d'acide citrique pour 100 ml d'eau).

Reproduire encore une fois l'expérience avec une solution de sel de cuisine (1 cuillère à café de sel pour 100 ml d'eau).

Circuits électriques

3 Conduction électrique dans les liquides (suite)

Questions

1. Quels résultats ont-ils pu être observés ?

Liquide :	Effet observé sur l'ampoule :
Eau du robinet	
Acide dilué	
Acide concentré	
Solution de sel de cuisine	

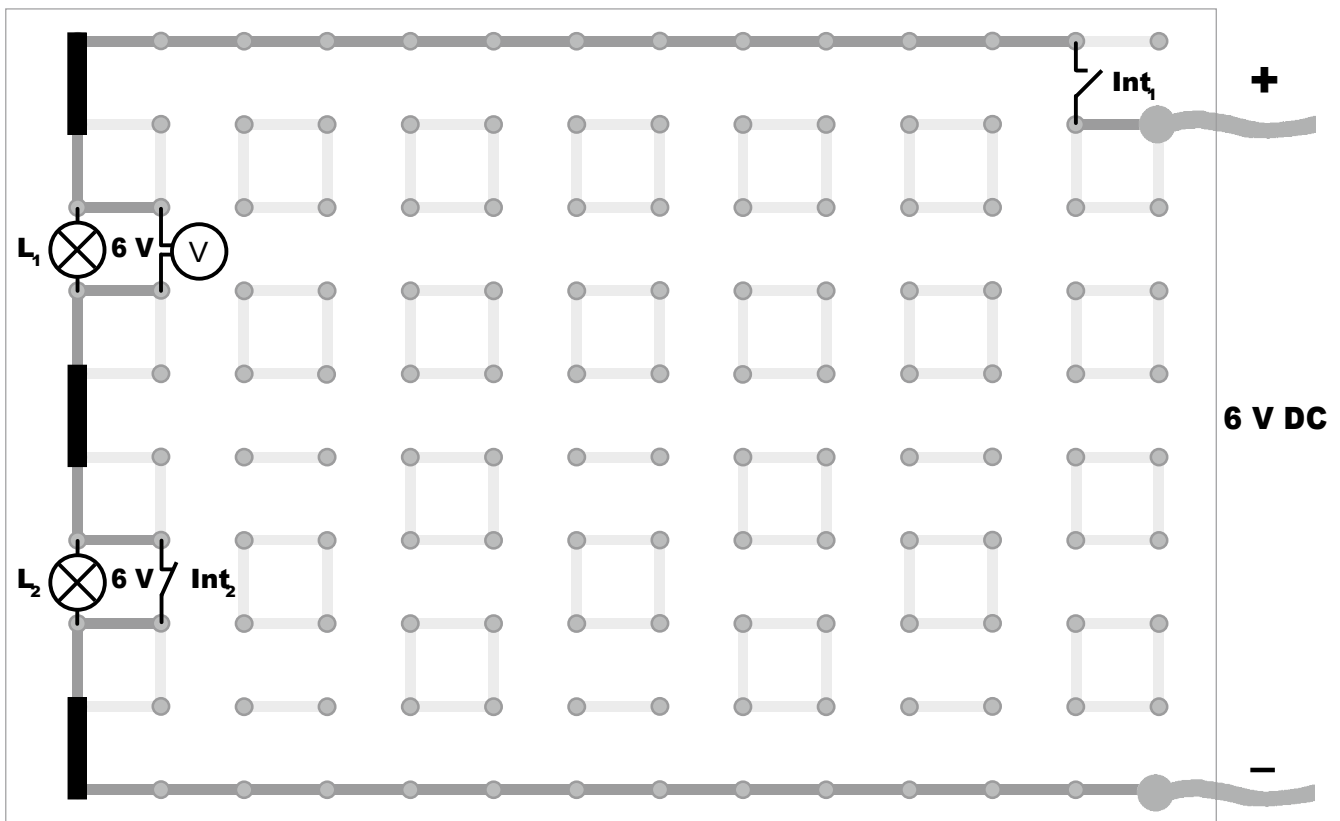
2. Quelles conclusions peuvent-elles être tirées de ces observations ?

3. De quoi dépend la conductivité électrique d'un liquide ?

4. Comment nomme-t-on les liquides qui conduisent le courant électrique ?

5. Comment les charges électriques se déplacent-elles dans un liquide ?

4 Tension électrique*



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (3 x)	2
Soquet (2 x)	3
Cordon, 25 cm, rouge	9
Cordon, 25 cm, bleu	10
Contact d'interrupteur (2 x)	11
Bras d'interrupteur (2 x)	12
Ampoule... 6 V (2 x)	24

En outre nécessaires

Alimentation, 6 V, DC
Multimètre

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur Int_1 et fermer l'interrupteur Int_2 . Placer les ampoules à incandescence de 6V dans les soquets. Raccorder le voltmètre aux bornes indiquées du circuit électrique à l'aide des cordons. Brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Fermer l'interrupteur Int_1 et mesurer la tension aux bornes de l'ampoule à incandescence L_1 .

Ouvrir l'interrupteur Int_2 pour ajouter l'ampoule à incandescence L_2 au circuit, et mesurer à nouveau la tension aux bornes de l'ampoule à incandescence L_1 .

4 Tension électrique (suite)

Questions

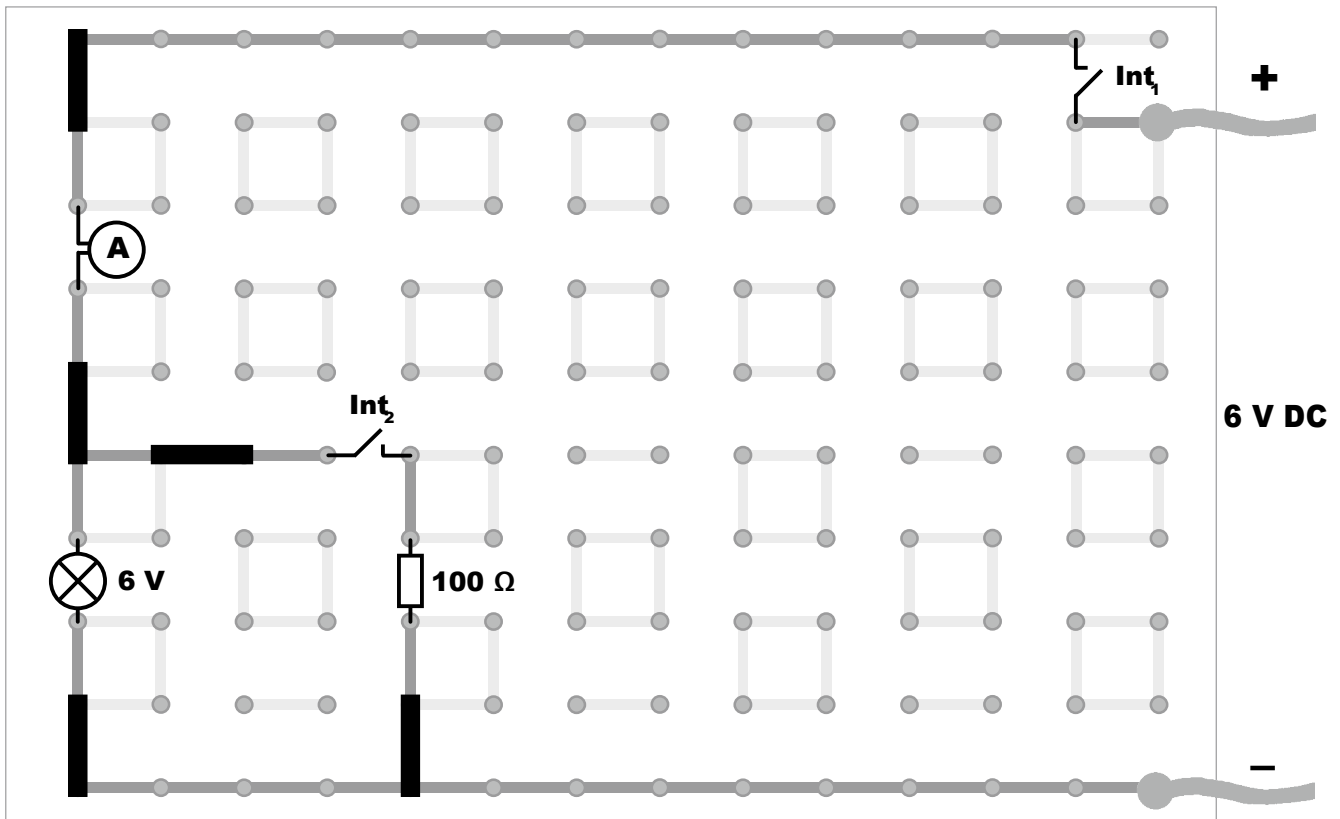
1. Quels résultats ont-ils pu être observés ?

Interrupteur Int_1 fermé :

	Interrupteur Int_2 fermé	Interrupteur Int_2 ouvert
Tension aux bornes de L_1		

2. En quoi les tensions mesurées au cours de l'expérience diffèrent-elles l'une de l'autre ?
3. Quelles conclusions peuvent-elles être tirées de ces observations ?
4. Quel est l'effet, le cas échéant, de l'ouverture de l'interrupteur Int_2 sur la luminosité de l'ampoule L_1 ?
5. Quelle tension aurait-elle été mesurée aux bornes de l'ampoule L_1 si la tension d'alimentation était restée inchangée, et trois ampoules à incandescentes identiques avaient été raccordées en série ?
6. Quels sont le symbole et l'unité de mesure de la tension ?

5 Courant électrique*



Matériel

Plaque de montage.....1
 Cavalier (5 x)2
 Soquet5
 Cordon rouge, 25 cm9
 Cordon bleu, 25 cm10
 Contact pour interrupteur (2 x) ..11

Bras pour interrupteur (2 x) ...12
 Ampoule, 6 V24
 Résistance 100 Ω 33

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
 Multimètre

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir les deux interrupteurs. Placer une ampoule à incandescence de 6V dans le soquet. Raccorder l'ampèremètre aux bornes indiquées du circuit électrique à l'aide des cordons. Brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

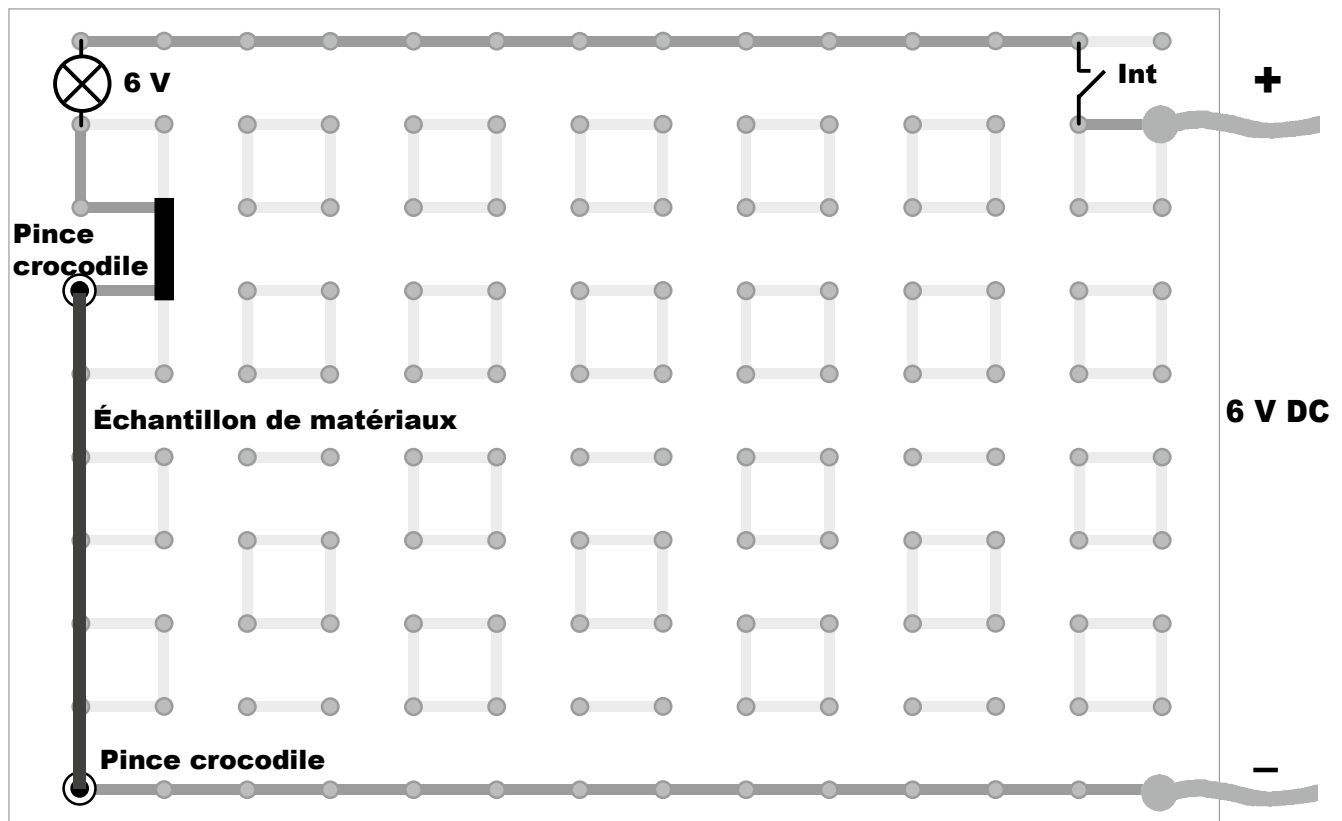
Fermer l'interrupteur Int_1 et mesurer le courant.

Fermer ensuite l'interrupteur Int_2 pour brancher la résistance en parallèle avec l'ampoule et mesurer à nouveau le courant.

Questions

1. De quoi dépend l'intensité du courant électrique dans un circuit ?
2. Les valeurs des courants mesurés avant et après la fermeture de l'interrupteur Int_2 différent-elles, et comment le cas échéant ?
3. Quelles conclusions peuvent-elles être tirées de ces observations ?
4. Comment le raccordement de plusieurs récepteurs en parallèle influence-t-il le courant ?
5. Quels sont le symbole et l'unité de mesure du courant ?

6 Résistance électrique*



Matériel

Plaque de montage	1	Pince crocodile (2 x)	17
Cavalier	2	Ampoule 6 V	24
Soquet	3		
Échantillons de matériaux	6		
Contact pour interrupteur	11		
Bras pour interrupteur	12		

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur, puis brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte. Placer une ampoule à incandescence de 6 V dans le soquet.

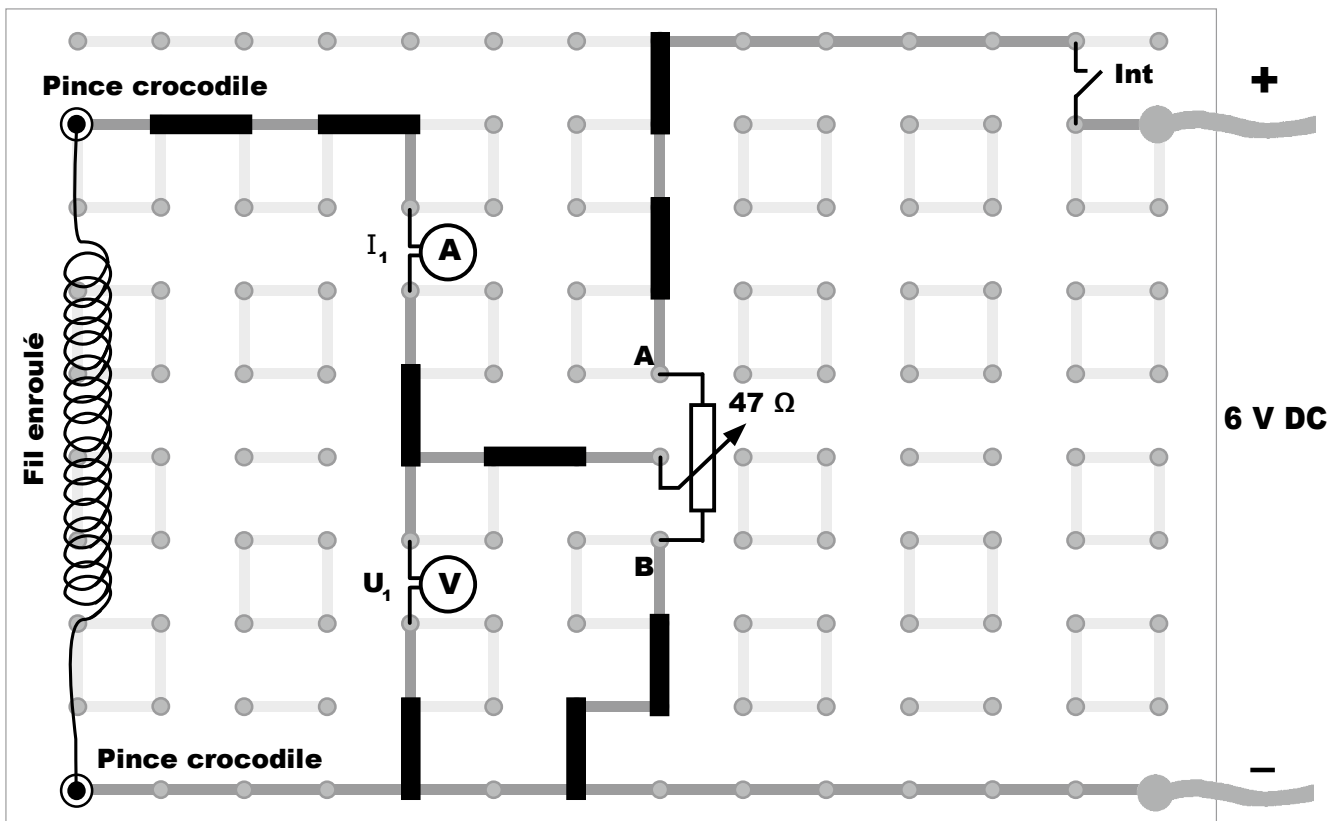
Note : Les matériaux à étudier doivent être fixés avec précaution dans les pinces crocodile.

Prendre l'échantillon en cuivre dans l'ensemble des échantillons de matériaux et la raccorder au circuit à l'aide des pinces crocodile. Fermer l'interrupteur et observer l'ampoule à incandescence. Ouvrir à nouveau l'interrupteur, et remplacer l'échantillon en cuivre par l'échantillon en carbone. Comme précédemment, fermer l'interrupteur et observer l'ampoule à incandescence.

Questions

1. En quoi les résultats observés diffèrent-ils ?
2. Qu'est-ce qui provoque cette différence ?
3. De quoi dépend la valeur de la résistance électrique ?
4. Comment peut-on expliquer l'influence de la nature du matériaux sur la résistance électrique ?
5. Quels sont le symbole et l'unité de mesure de la résistance électrique ?

7 Loi d'Ohm



Matériel

Plaque de montage1
 Cavalier (9 x)2
 Cordon, 25 cm, rouge (2 x)9
 Cordon, 25 cm, bleu (2 x)10
 Pince crocodile (2 x)17
 Fil de constantan et fil de nichrome.....20

Potentiomètre 47 Ω29

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
 Multimètre (2 x)
 Crayon

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Raccorder l'ampèremètre et le voltmètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons.

Enrouler une longueur d'environ 50 cm de fil de constantan autour de la tige en plastique, puis ôter la tige, et fixer les deux extrémités du fil enroulé aux pinces crocodile. Placer tout d'abord le curseur du potentiomètre du côté du point B, et brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Puis déplacer lentement le curseur vers le point A, de manière à établir aux extrémités du fil de constantan les tensions (U_1) spécifiées dans le tableau.

Mesurer les courants (I_1) correspondant et les reporter dans le tableau. Pour chaque paire de valeur, déterminer la résistance (R_1) et en reporter également la valeur dans le tableau.

$$R = \frac{U}{I}$$

Recommencer l'expérience avec un fil de nichrome également enroulé.

Circuits électriques

7 Loi d'Ohm

Fil de constantan :

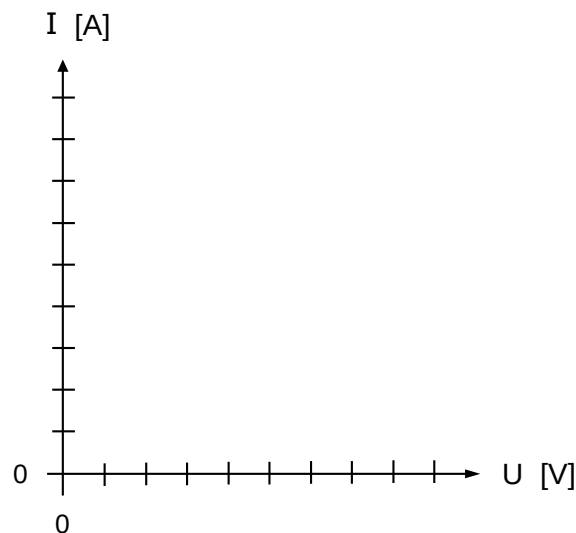
U_1 : Tension [V]	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
I_1 : Courant [A]						
R_1 : Résistance [Ω]						

Fil de nichrome :

U_2 : Tension [V]	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
I_2 : Courant [A]						
R_2 : Résistance [Ω]						

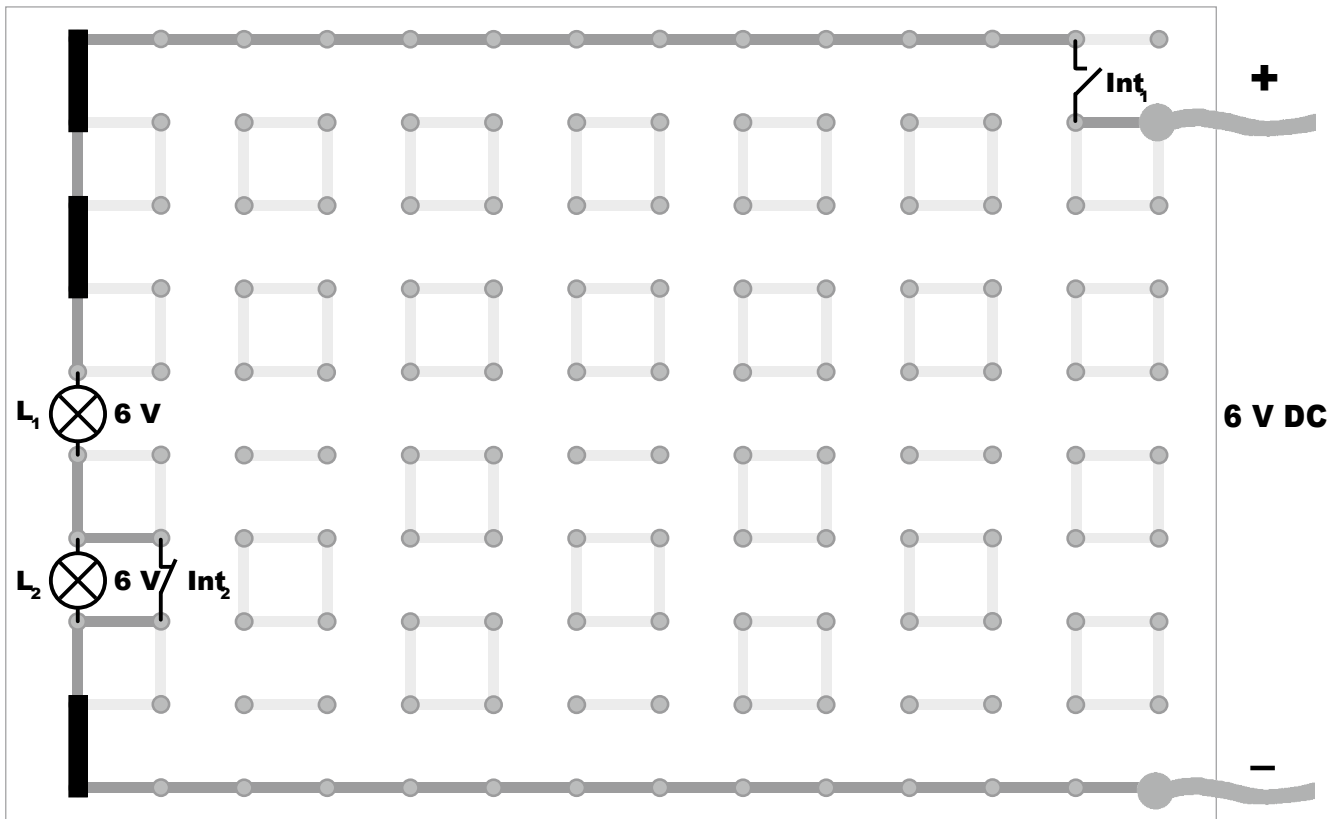
Questions

1. Que remarque-t-on en comparant les paires de valeurs correspondantes ?
2. Quelle grandeur électrique reste-t-elle constante dans cette expérience ?
3. Comment la relation entre la tension et le courant se manifeste-t-elle dans un graphe ?



4. Comment nomme-t-on ce genre de relation entre deux variables ?
5. Pourquoi ce graphe ne convient-il que pour les fils utilisés dans cette expérience ?
6. Comment cette relation peut-elle être traduite dans une formule ?
7. Pourquoi nomme-t-on cette relation « Loi d'Ohm » ?

8 Montage en série d'ampoules*



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (3 x)	2
Soquet (2 x)	3
Contact pour interrupteur (2 x)	11

Bras pour interrupteur (2 x)	12
Ampoule 6 V (2 x)	24

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur Int_1 et fermer l'interrupteur Int_2 . Placer les ampoules à incandescence de 6V dans les soquets, puis brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Fermer l'interrupteur Int_1 tout en observant l'ampoule à incandescence L_1 . Ouvrir l'interrupteur Int_2 pour ajouter l'ampoule à incandescence L_2 au circuit, et observer l'effet sur les deux ampoules.

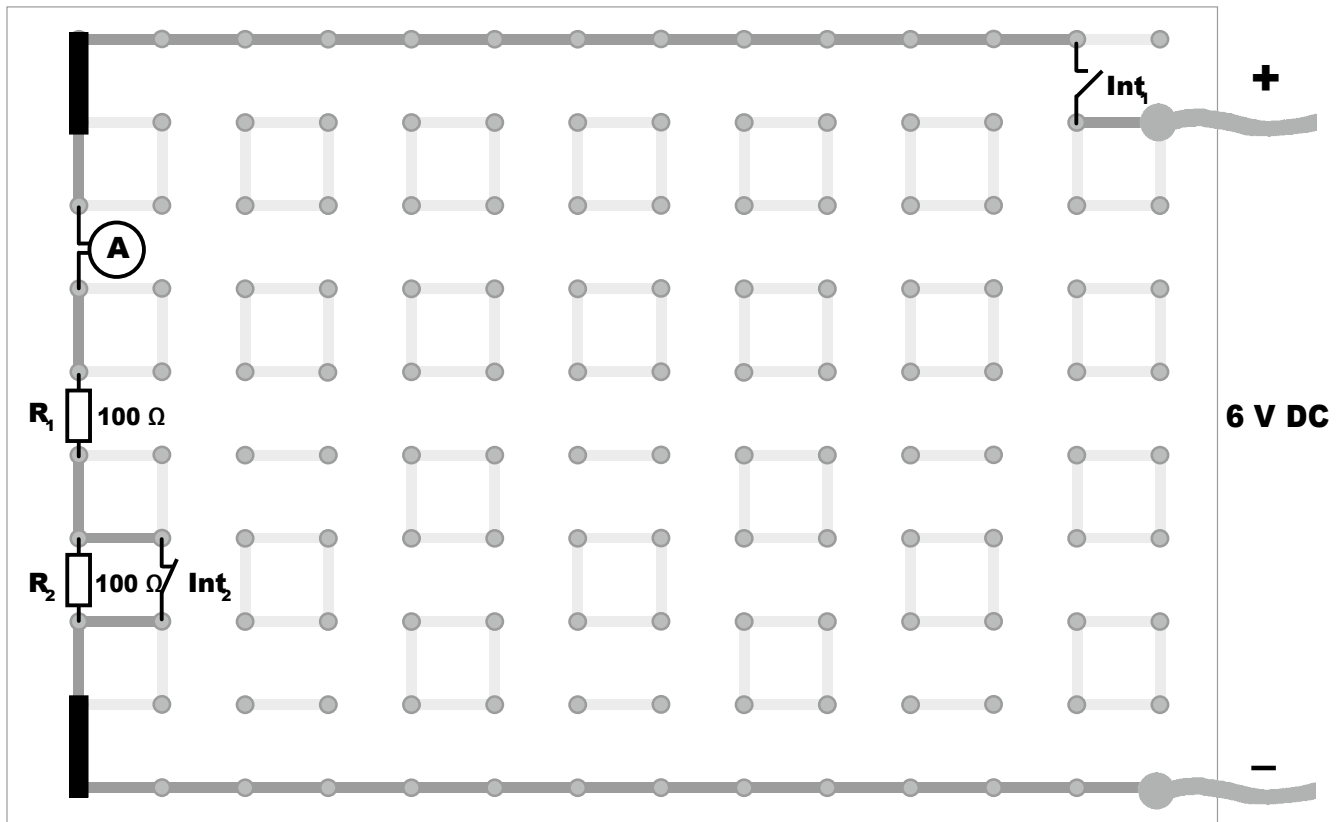
Ensuite, sans changer les interrupteurs, dévisser légèrement l'ampoule L_1 , puis la revisser complètement, tout en observant l'effet sur les deux ampoules.

Enfin, dévisser légèrement l'ampoule L_2 , puis la revisser complètement, tout en observant à nouveau l'effet sur les deux ampoules.

Questions

1. Quelles différences sont-elles observées, le cas échéant, lors de l'ouverture de l'interrupteur Int_2 pendant que l'interrupteur Int_1 reste fermé ?
2. Qu'est-ce qui provoque ces différences ?
3. Quelle grandeur électrique est-elle identique pour les deux ampoules à incandescence ?
4. Que se produit-il quand on dévisse une des ampoules de son soquet ?
5. Qu'est-ce qui devrait être modifié pour que les deux ampoules aient la même luminosité que l'ampoule L_1 avant l'ouverture de l'interrupteur Int_2 ?
6. Dans quelles applications des ampoules à incandescence sont-elles raccordées en série ?

9 Montage en série de résistances*



Matériel

Plaque de montage.....1
 Cavalier (2 x)2
 Cordon rouge, 25 cm9
 Cordon bleu, 25 cm10
 Contact pour interrupteur (2 x) ...11

Bras pour interrupteur (2 x) ...12
 Résistance 100 Ω (2 x)33

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
 Multimètre

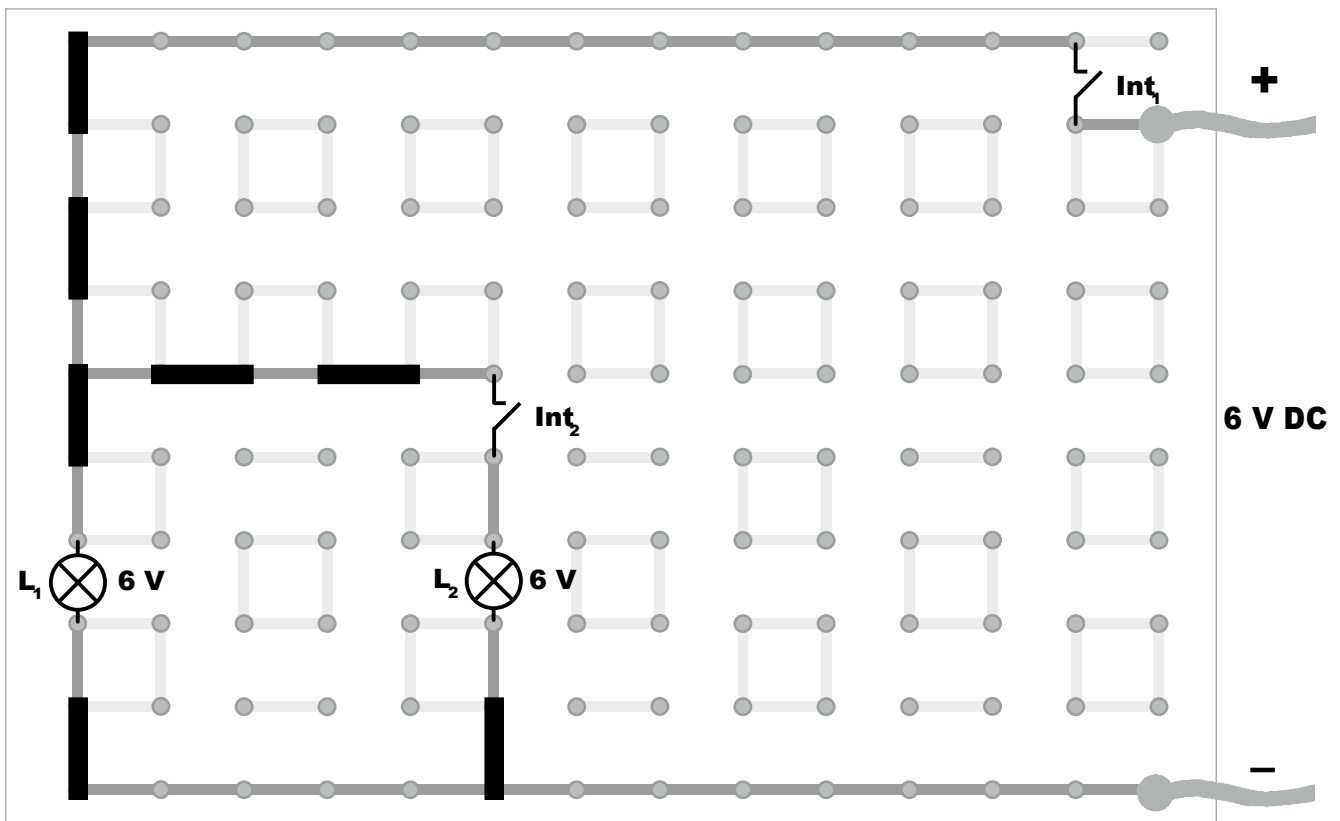
Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Raccorder l'ampèremètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Ouvrir l'interrupteur Int_1 et fermer l'interrupteur Int_2 , et brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte. Fermer l'interrupteur Int_1 et mesurer le courant. Ouvrir l'interrupteur Int_2 pour ajouter la résistance R_2 au circuit, et mesurer à nouveau le courant. Calculer la résistance totale pour les deux circuits (Int_2 fermé et Int_2 ouvert) en utilisant la loi d'Ohm ($U = 6V$).

Questions

1. Quelles différences sont-elles observées, le cas échéant, lors de l'ouverture de l'interrupteur Int_2 pendant que l'interrupteur Int_1 reste fermé ?
2. Qu'est-ce qui provoque ces différences ?
3. Quelles grandeurs électriques ont-elles été modifiées, le cas échéant, au cours de cette expérience ?
4. Quelle loi s'applique-t-elle au branchement de résistances en série ?

10 Montage en parallèle d'ampoules*



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (7 x)	2
Soquet (2 x)	3
Contact pour interrupteur (2 x)	11

Bras pour interrupteur (2 x)	12
Ampoule 6 V (2 x)	24

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir les deux interrupteurs, placer les ampoules à incandescence de 6V dans les soquets, puis brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte. Fermer l'interrupteur Int_1 tout en observant les deux ampoules à incandescence.

Fermer l'interrupteur Int_2 pour ajouter l'ampoule à incandescence L_2 au circuit, et observer l'effet sur les deux ampoules.

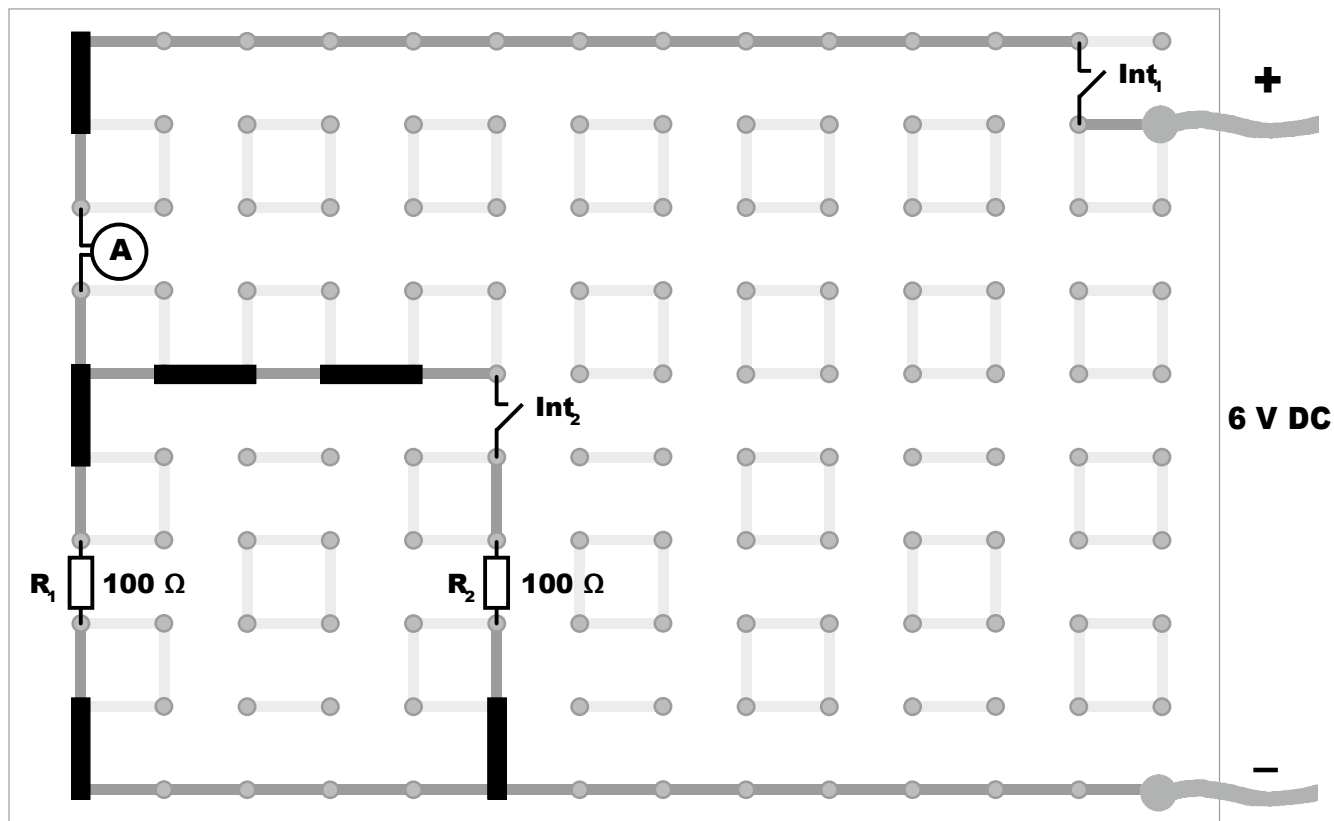
Ensuite, dévisser légèrement l'ampoule L_1 , puis la revisser complètement, tout en observant l'effet sur les deux ampoules.

Et enfin, dévisser légèrement l'ampoule L_2 , puis la revisser complètement, tout en observant à nouveau l'effet sur les deux ampoules.

Questions

1. Quelles conclusions peut-on tirer des observations faites dans cette expérience ?
2. Que se produit-il avec l'autre ampoule quand on dévisse une des ampoules de son soquet ?
3. Que se produirait-il si on raccorderait des ampoules supplémentaires en parallèle ?

11 Montage en parallèle de résistances*



Matériel

Plaque de montage.....1
 Cavalier (6 x)2
 Cordon rouge, 25 cm9
 Cordon bleu, 25 cm10
 Contact pour interrupteur (2 x) ..11

Bras pour interrupteur (2 x) ...12
 Résistance 100Ω (2 x)33

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
 Multimètre

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Raccorder l'ampèremètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Ouvrir les deux interrupteurs, et brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

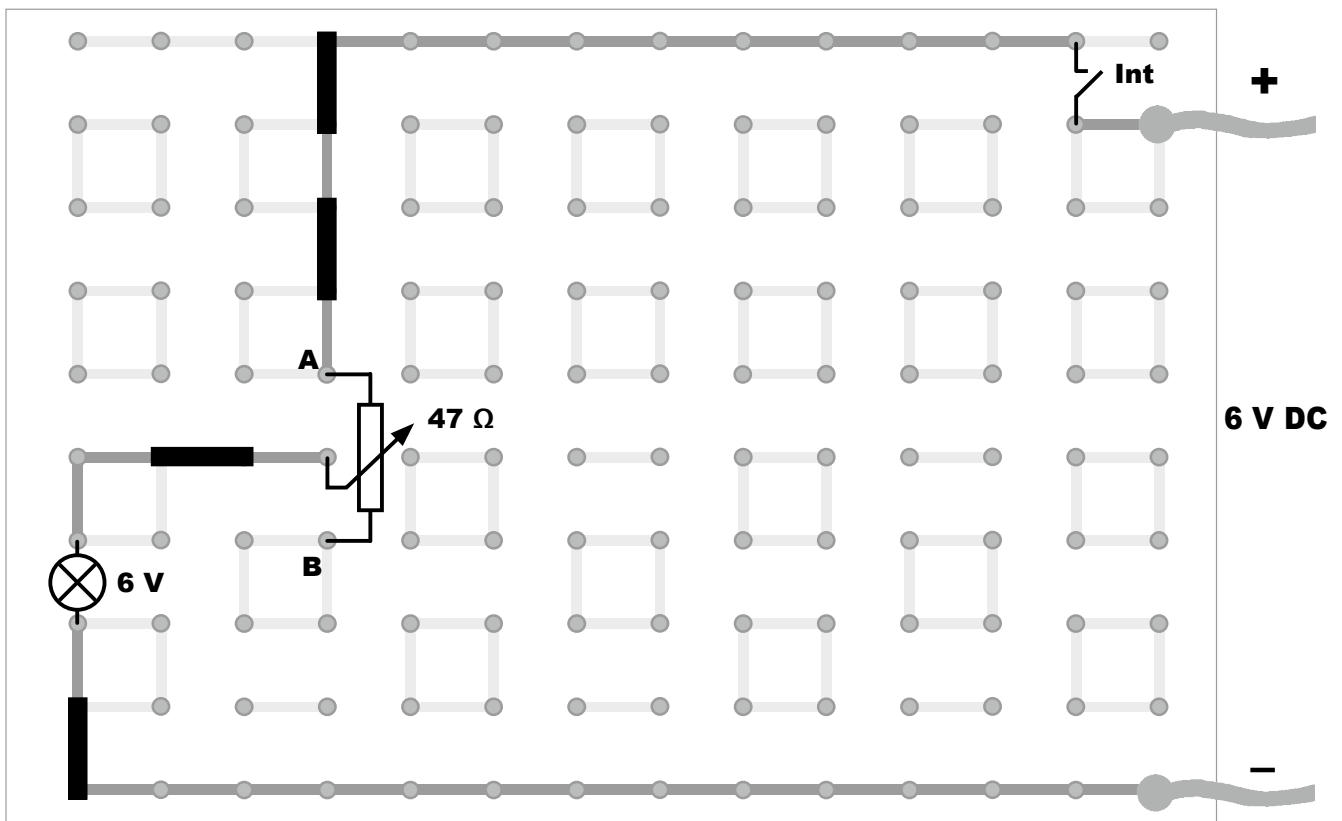
Fermer l'interrupteur Int_1 et mesurer le courant.

Ensuite, fermer l'interrupteur Int_2 pour ajouter la résistance R_2 au circuit, et mesurer à nouveau le courant.

Questions

1. Quelles différences sont-elles observées, le cas échéant, lors de la fermeture des deux interrupteurs l'un après l'autre ?
2. Qu'est-ce qui provoque ces différences ?
3. Quelles grandeurs électriques ont-elles été modifiées, le cas échéant, au cours de cette expérience ?
4. Quelle loi s'applique-t-elle au branchement de résistances en série ?

12 Résistance limitatrice de courant



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (4x)	2
Soquet	3
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12

Ampoule 6 V	24
Potentiomètre 47 Ω	29

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC

Expérience

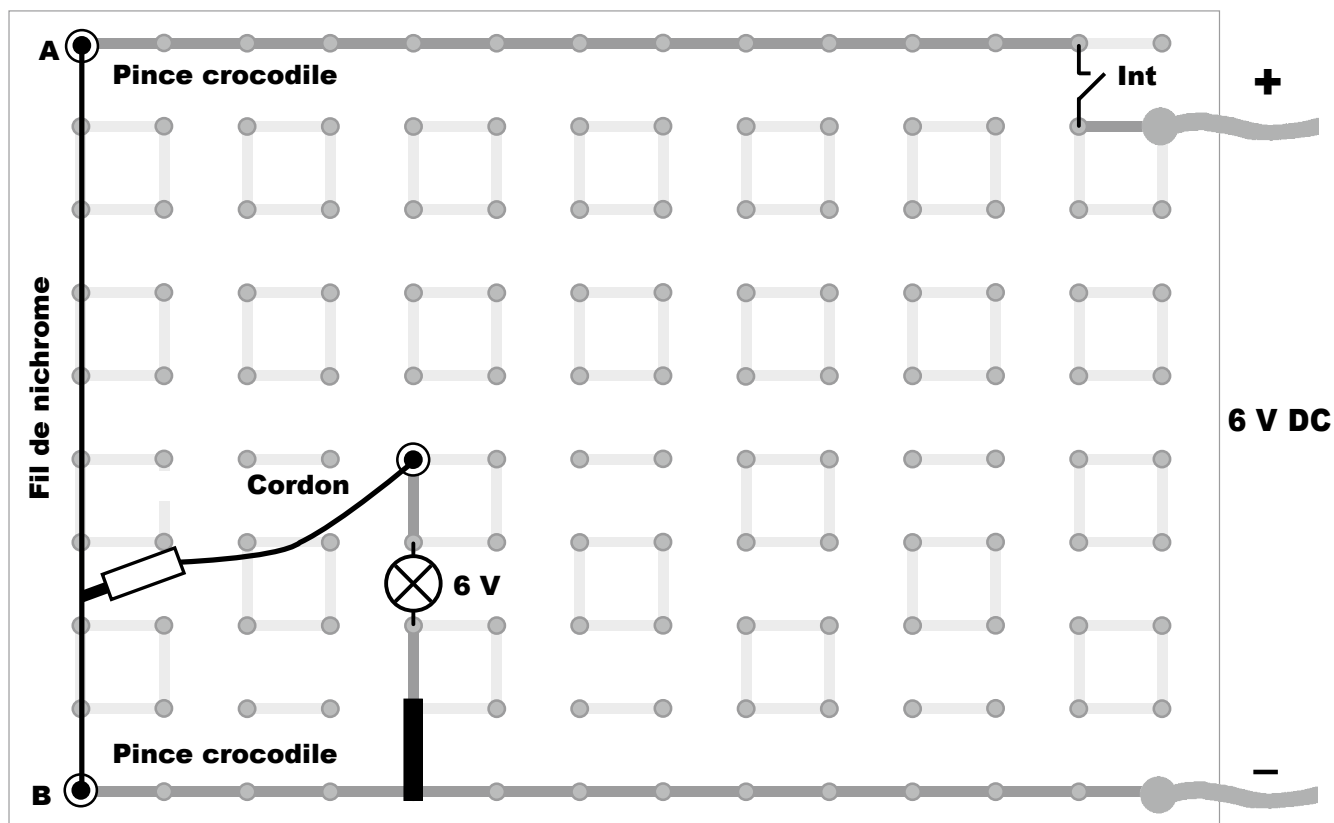
Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur, placer l'ampoule à incandescence de 6V dans le soquet. Placer tout d'abord le curseur du potentiomètre du côté du point B, et brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Fermer l'interrupteur, et observer l'effet sur l'ampoule. Déplacer ensuite le curseur du potentiomètre lentement vers le point A, tout en continuant à observer l'ampoule.

Questions

1. Que se produit-il avec l'ampoule quand l'interrupteur est fermé ?
2. Que se produit-il lors du déplacement du curseur du potentiomètre ?
3. Quelle influence a le déplacement du curseur du potentiomètre sur l'éclairement de l'ampoule ?
4. Pourquoi nomme-t-on le potentiomètre « résistance chutrice » dans cette expérience ?
5. Quelle est l'utilité pratique d'une résistance chutrice dans un circuit électrique ?

13 Diviseur de tension*



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier	2
Soquet	3
Cordon, rouge, 25 cm	9
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Pince crocodile (2 x)	17
Fil de nichrome	20
Ampoule 6 V	24

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur. Placer l'ampoule dans le soquet. Fixer une longueur d'environ 25 cm de fil de nichrome aux deux pinces crocodiles et le tendre en tournant une des pinces crocodiles. Brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Fermer l'interrupteur et mettre en contact l'extrémité libre du cordon avec le fil de nichrome au point B. Observer l'effet sur l'ampoule.

Ensuite, déplacer lentement l'extrémité libre du cordon le long du fil tendu vers le point A tout en continuant à observer l'ampoule.

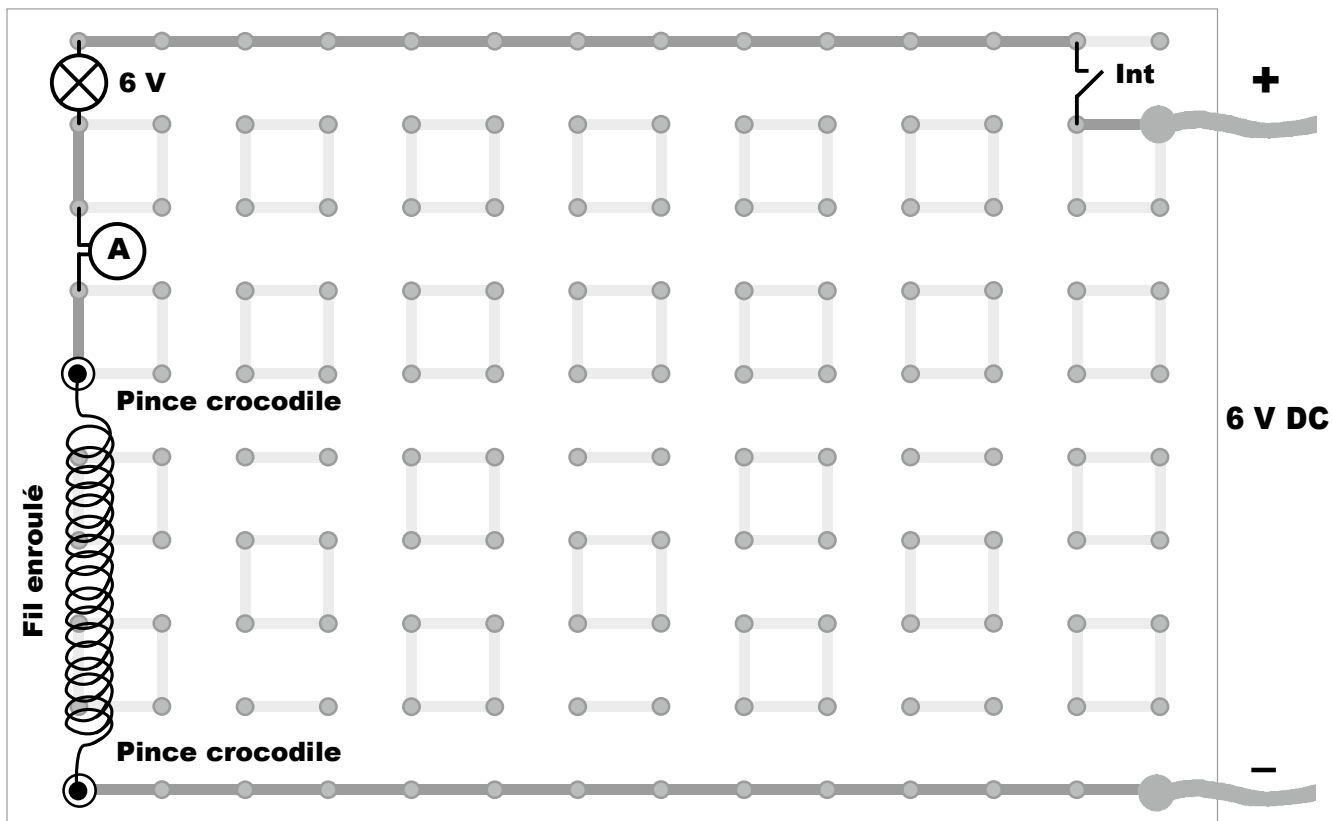
Note importante : Le fil de nichrome parcouru par le courant devient brûlant. Ne le toucher qu'au moyen de l'extrémité libre du cordon !

13 Diviseur de tension (suite)

Questions

1. Quel composant du circuit électrique le fil de nichrome représente-t-il ?
2. L'ampoule brille-t-elle quand l'extrémité libre du cordon est en contact avec la zone centrale du fil de nichrome ? Si oui, pourquoi ?
3. Quelle est l'influence de la position du point de contact entre l'extrémité libre du cordon et le fil de nichrome sur l'éclairement de l'ampoule ?
4. Quelle est la tension aux bornes de l'ampoule ?
5. Quelle est l'utilisation pratique de ce circuit dans l'électrotechnique ?

14 Résistance spécifique*



Matériel

- Plaque de montage1
- Soquet3
- Cordon, rouge, 25 cm9
- Cordon, bleu, 25 cm10
- Contact pour interrupteur11
- Bras pour l'interrupteur12
- Pince crocodile (2 x)17
- Fil de fer et fil de cuivre19
- Fil de constantan20
- Ampoule 6 V24

En outre nécessaires :

- Ampoule, 6 V, DC
- Multimètre
- Crayon

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Raccorder l'ampèremètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Placer l'ampoule dans le soquet et ouvrir l'interrupteur.

Enrouler une longueur d'environ 50 cm de fil de constantan autour de la tige en plastique, puis ôter la tige, et fixer les deux extrémités du fil enroulé aux pinces crocodile. Ensuite, brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte. Fermer l'interrupteur, mesurer le courant et en reporter la valeur dans le tableau.

Matériaux :	Courant [mA] :
Constantan	
Fer	
Cuivre	

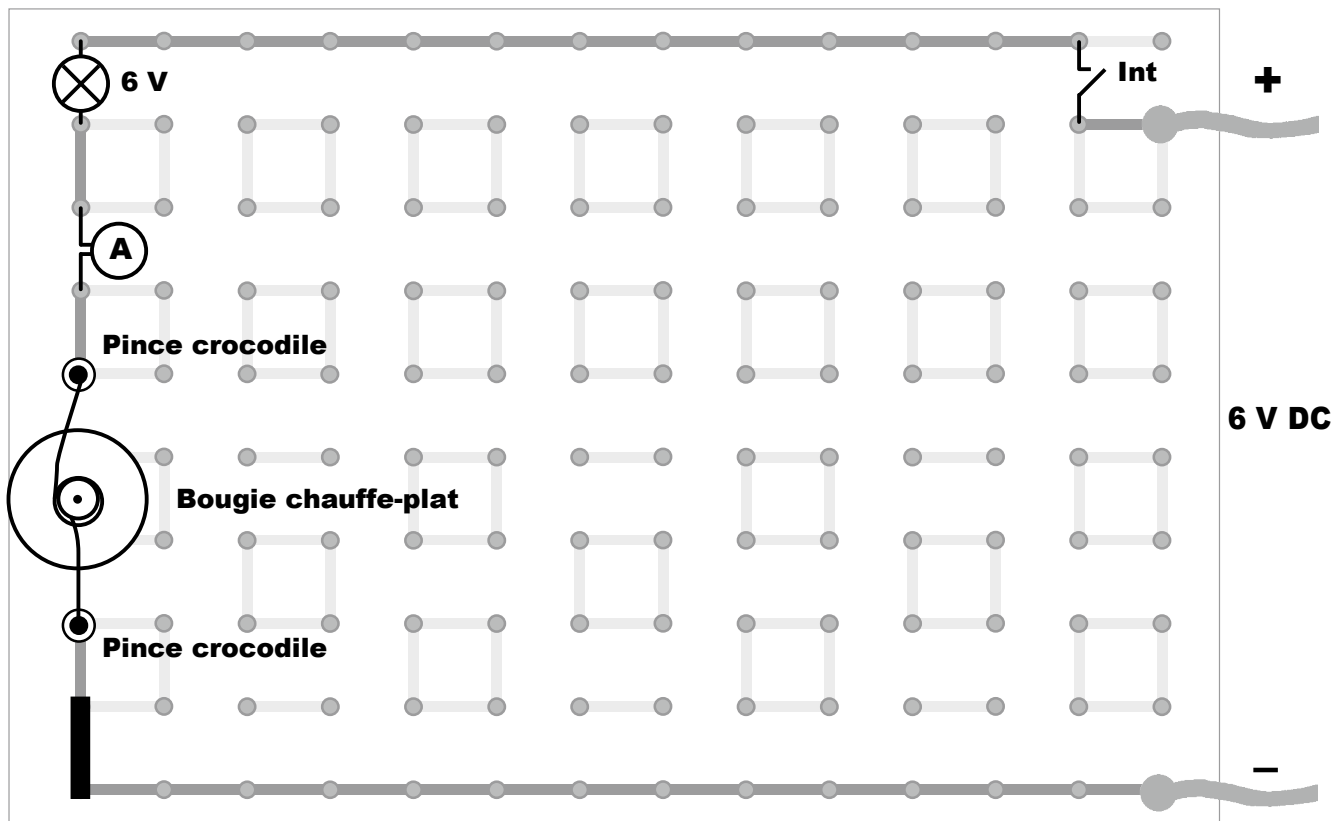
14 Résistance spécifique (suite)

Recommencer cette expérience tout d'abord avec un fil de fer enroulé, puis avec un fil de cuivre enroulé. Important : veiller à utiliser à chaque fois une même longueur de fil. Mesurer les courants respectifs et les reporter dans le tableau.

Questions

1. Quels composants du circuit électrique les fils enroulés représentent-ils ?
2. Les courants mesurés diffèrent-ils ?
3. Quelle conclusion peut-elle être tirée de ces observations ?
4. Qu'entend-on par « résistivité » ?

15 Résistance et température*

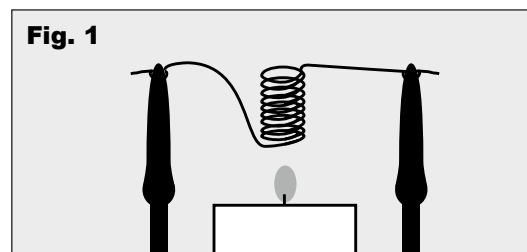


Matériel

Plaque montage	1
Cavalier	2
Soquet	3
Cordon, rouge, 25 cm	9
Cordon, bleu, 25 cm	10
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Bougie chauffe-plat	14
Pince crocodile (2 x)	17
Fil de fer	19
Ampoule 6 V	24

En outre nécessaires :

Ampoule, 6 V, DC
 Multimètre
 Crayon
 Allumettes / briquet



15 Résistance et température (suite)

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Raccorder l'ampèremètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Placer l'ampoule dans le soquet et ouvrir l'interrupteur.

Enrouler une longueur d'environ 50 cm de fil de fer autour de la tige en plastique, puis ôter la tige. Courber les deux extrémités du fil enroulé comme illustré, et les fixer aux pinces crocodile de telle manière que la bobine ainsi formée soit centrée verticalement entre les pinces crocodile (voir figure 1). Ensuite, brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

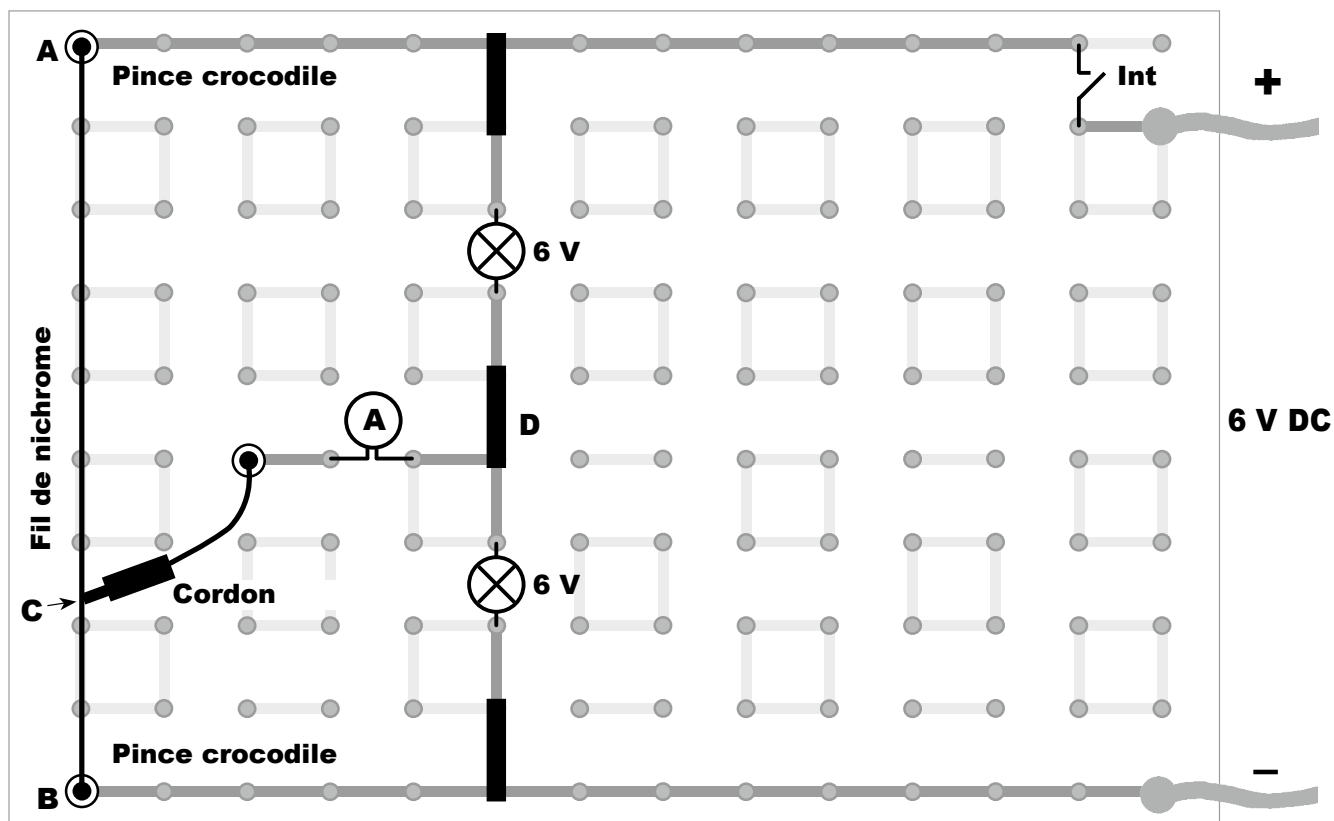
Fermer l'interrupteur, observer attentivement l'ampoule et mesurer le courant.

Placer la bougie chauffe-plat juste en-dessous de la bobine et allumer la bougie. Observer attentivement l'effet sur l'ampoule et le courant. Éteindre la bougie et refroidir la bobine en soufflant dessus. A nouveau, observer l'effet sur l'ampoule et le courant.

Questions

1. Quel composant du circuit électrique le fil enroulé représente-t-il ?
2. La luminosité de l'ampoule change-t-elle quand le fil est chauffé ou refroidi ?
3. Quelles conclusions peut-on tirer de ces observations à propos de la relation entre la résistance électrique et la température du fil enroulé ?
4. Comment se comporte la résistance électrique d'un métal quand sa température augmente ?

16 Circuit en pont*



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (3 x)	2
Soquet (2 x)	3
Cordon, rouge, 25 cm (2 x)	9
Cordon, bleu, 25 cm	10
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Pince crocodile (2 x)	17
Fil de nichrome	20
Ampoule 6 V (2 x)	24

En outre nécessaires

Alimentation, 6 V, DC
Multimètre

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Raccorder l'ampèremètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Ouvrir l'interrupteur. Placer les ampoules dans les soquets.

Fixer une longueur d'environ 20 cm de fil de nichrome aux deux pinces crocodiles et le tendre en tournant une des pinces crocodile. Brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Fermer l'interrupteur et mettre en contact l'extrémité libre du cordon avec le fil de nichrome au point B. Observer l'effet sur l'ampoule et la valeur du courant à l'ampèremètre en tenant compte du signe (sens du courant).

Ensuite, déplacer lentement l'extrémité libre du cordon le long du fil tendu vers le point A tout en continuant à observer les effets. Rechercher le point de contact C sur le fil de nichrome où il n'y a plus de courant circulant entre le point D situé entre les deux ampoules et le point C.

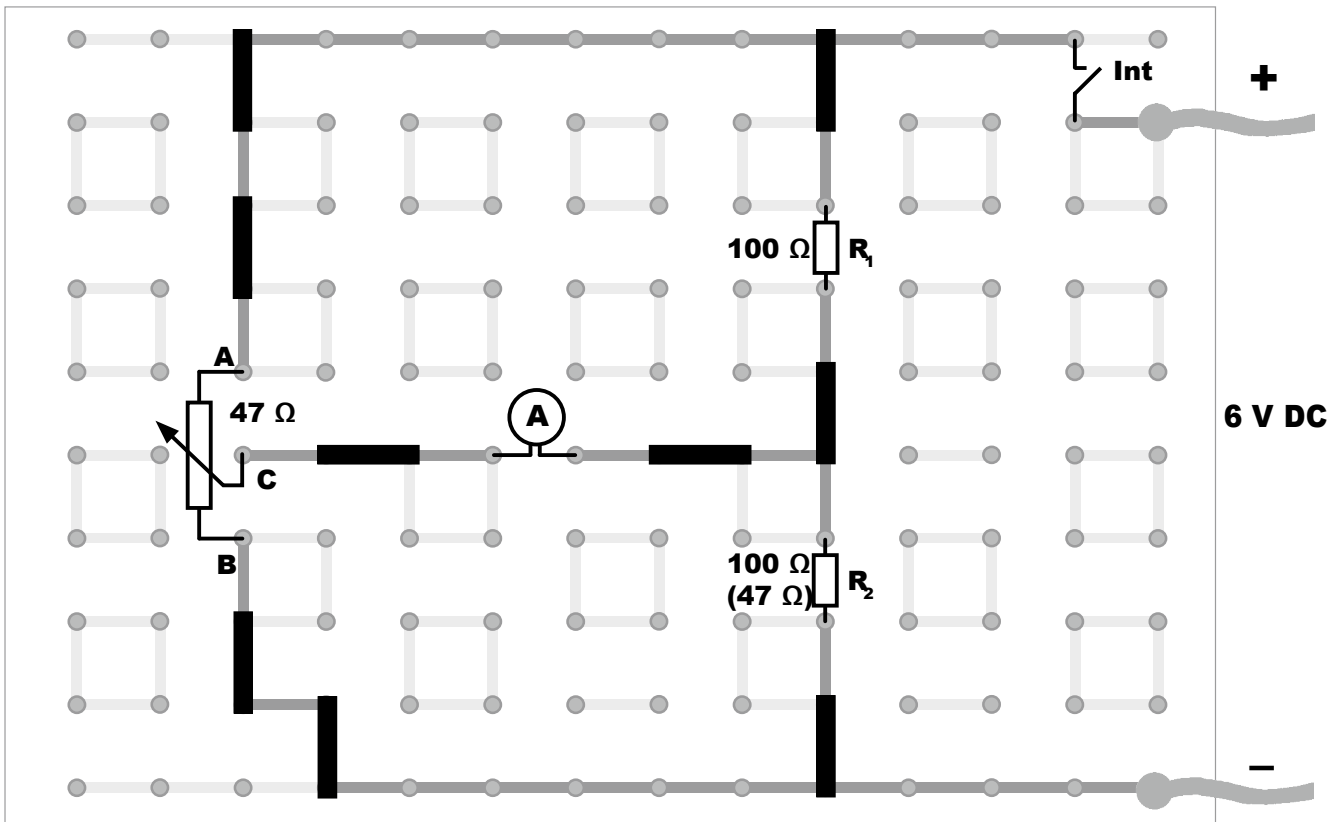
16 Circuit en pont (suite)

Note importante : Le fil de nichrome parcouru par le courant devient brûlant. Ne le toucher qu'au moyen de l'extrémité libre du cordon !

Questions

1. Quel composant du circuit électrique le fil de nichrome représente-t-il ?
2. Comment les deux ampoules et le fil sont-ils raccordés électriquement ?
3. Dans quel état se trouvent les deux ampoules quand l'extrémité libre du cordon n'est pas en contact avec le fil ?
4. Qu'est-ce qui change pour le circuit quand l'extrémité libre du cordon est mise en contact avec le fil ?
5. Que se produit-il quand l'extrémité libre du cordon est déplacée le long du fil ?
6. Comment peut-on expliquer ce phénomène ?
7. Qu'indique l'ampèremètre entre les points C et D ?
8. Qu'est-ce qu'un « circuit en pont » ?

17 Mesure de résistance



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (9 x)	2
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Potentiomètre 47 Ω	29
Résistance 47 Ω	32
Résistance 100 Ω (2 x)	33

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC

Fig. 1

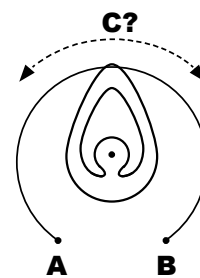
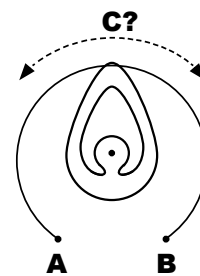


Fig. 2



17 Mesure de résistance (suite)

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Raccorder l'ampèremètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Ouvrir l'interrupteur.

Tout d'abord, sélectionner des résistances de $100\ \Omega$ pour R_1 et R_2 . Placer le curseur du potentiomètre M à peu près à mi-distance entre les points A et B. Brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Fermer l'interrupteur, et observer la valeur du courant à l'ampèremètre en tenant compte du signe (sens du courant).

Déplacer lentement le curseur du potentiomètre jusqu'à ce que plus aucun courant ne circule. Reporter la position C du curseur entre les points A et B sur un schéma (Figure 1).

A présent, sélectionner la résistance de $47\ \Omega$ pour R_2 et recommencer toute la procédure expérimentale. A nouveau, reporter la position du curseur sur un schéma (Figure 2).

Questions

1. Le circuit utilisé est-il un circuit en pont ?
2. Quelle est le rôle de l'ampèremètre dans le circuit ?
3. Dans quel état se trouve le circuit électrique quand plus aucun courant ne circule dans l'ampèremètre ?
4. Quelle est la différence entre les longueurs des segments (A-C) et (C-B) au potentiomètre quand R_1 et R_2 valent toutes deux $100\ \Omega$ et quand R_1 vaut $100\ \Omega$ et R_2 vaut $47\ \Omega$?
5. Comment un tel circuit peut-il être utilisé pour déterminer des résistances inconnues ?

18 Puissance électrique*

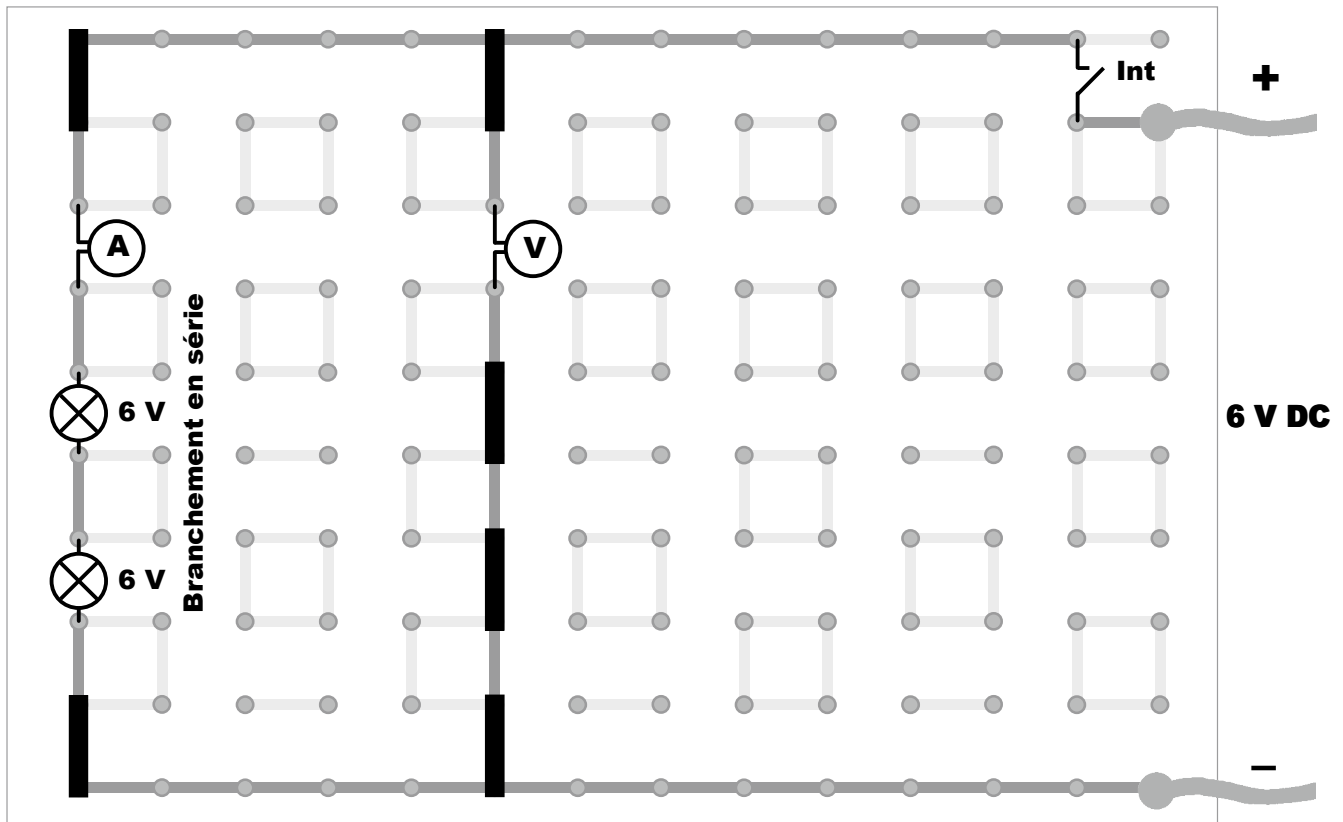


Fig. 1

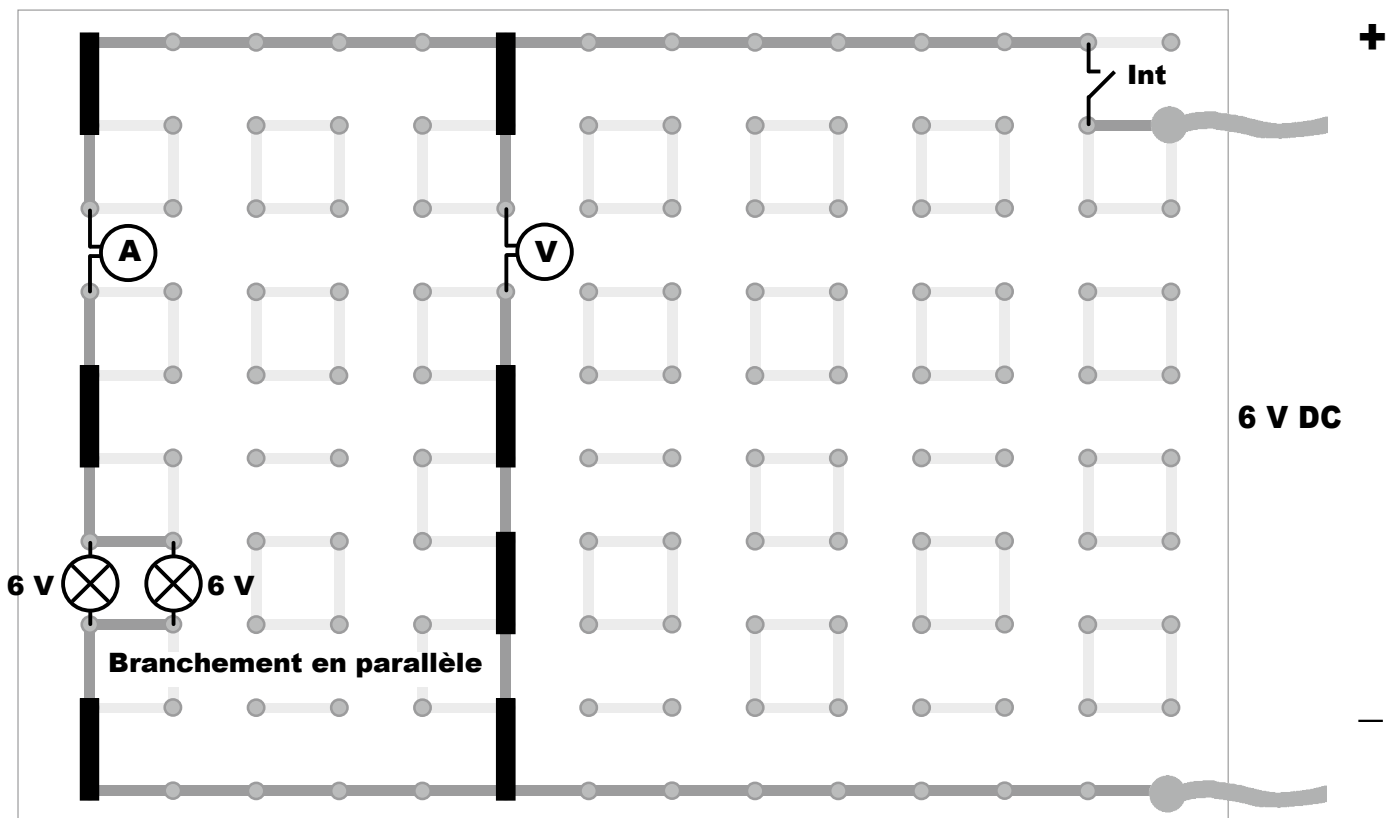


Fig. 2

18 Puissance électrique (suite)

Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (7 x)	2
Soquet (2 x)	3
Cordon, rouge, 25 cm (2 x)	9
Cordon, bleu, 25 cm (2 x)	10
Contact pour interrupteur.....	11
Bras pour interrupteur	12
Ampoule 6 V (2 x)	24

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
Multimètre (2 x)

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage pour réaliser le branchement des ampoules en série comme illustré dans la figure 1. Placer les ampoules dans les soquets et ouvrir l'interrupteur. Raccorder l'ampèremètre et le voltmètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Brancher ensuite l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Fermer l'interrupteur, et observer les deux ampoules. Relever les valeurs du courant et de la tension et en reporter les valeurs dans la première colonne du tableau. Calculer le produit du courant et de la tension et en indiquer la valeur dans le tableau.

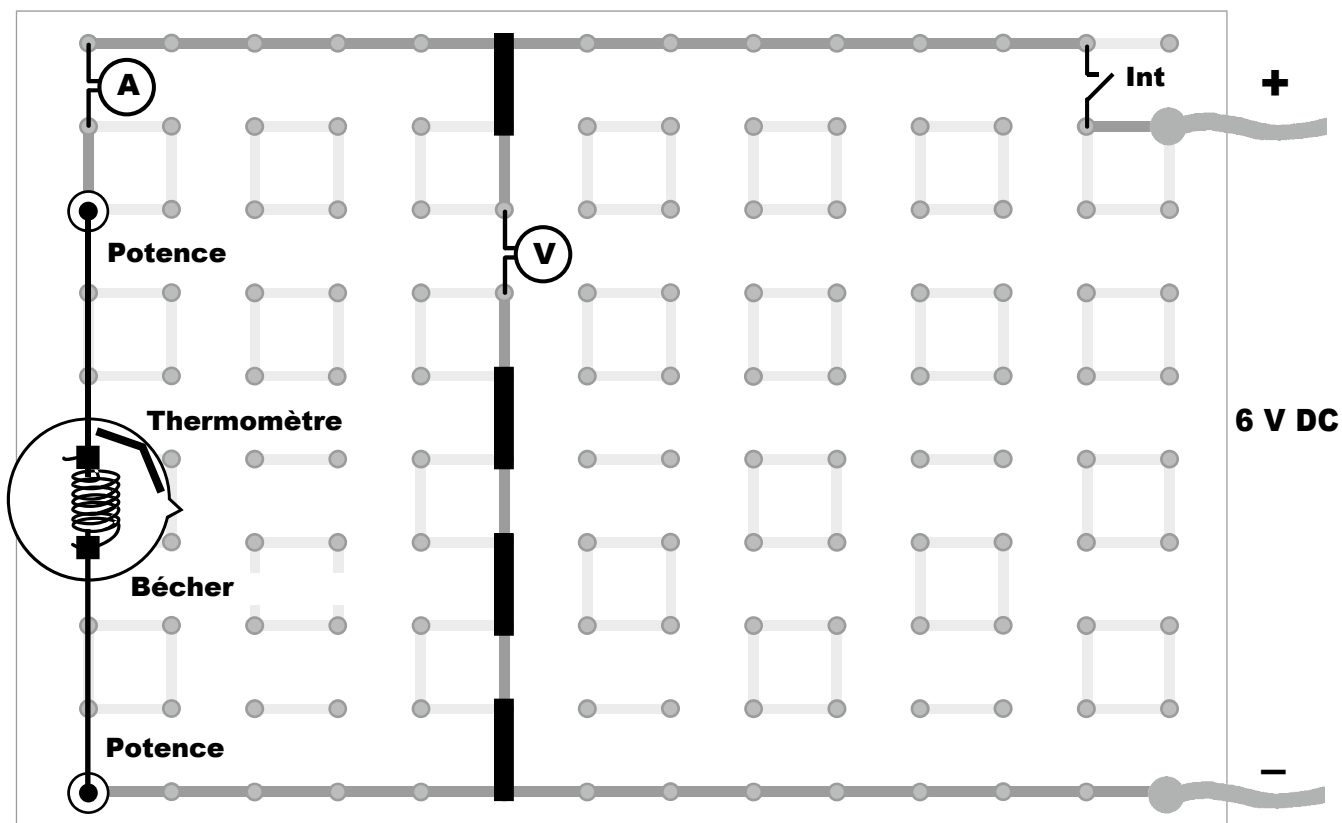
Ensuite, ouvrir l'interrupteur et déplacer les composants dans les trous de la plaque de montage pour réaliser le branchement des ampoules en parallèle comme illustré dans la figure 2. Fermer l'interrupteur, et observer à nouveau les deux ampoules. Relever à nouveau les valeurs du courant et de la tension et en reporter les valeurs dans la deuxième colonne du tableau. Calculer le produit du courant et de la tension et en indiquer la valeur dans le tableau (Indication : $[V \times A] = [W]$).

Branchement	U [V]	I [A]	U x I [W]
en série			
en parallèle			

Questions

1. Y-a-t il une différence entre les puissances lumineuses dans les deux branchements ? Si oui, en quoi se différencient-elles ?
2. Comment se comporte le courant dans le branchement en série et dans le branchement en parallèle pour une même tension ?
3. Constate-t-on des différences dans la transformation de l'énergie dans les deux branchements ? Si oui, lesquelles ?
4. Comment calcule-t-on la puissance électrique ?
5. De quoi dépend la puissance électrique utile dans un circuit électrique ?

19 Effet Joule électrique



Matériel

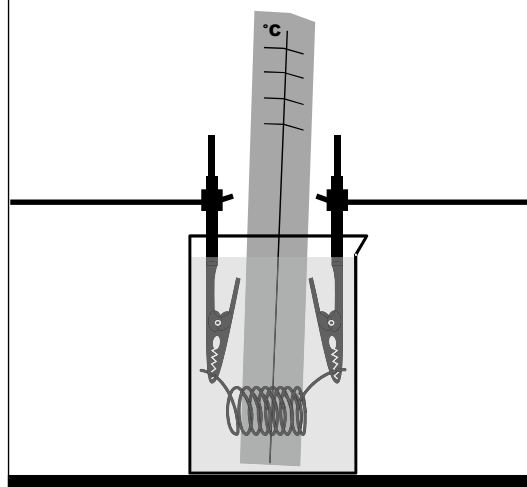
Plaque de montage	1
Cavalier (4 x)	2
Potence (2 x)	7
Cordon, rouge, 25 cm (2 x)	9
Cordon, bleu, 25 cm (2 x)	10
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Bécher	13
Thermomètre	15
Fil chauffant	21

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
 Multimètre (2 x)
 Chronomètre
 Eau
 Crayon

Fig. 1

Le thermomètre ne peut pas toucher le fil enroulé !



19 Effet Joule électrique (suite)

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Raccorder l'ampèremètre et le voltmètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Ouvrir l'interrupteur.

Fixer les pinces crocodiles aux potences, de telle manière qu'ils plongent profondément dans le gobelet en plastique. Enrouler une longueur d'environ 20 cm de fil chauffant autour de la tige en plastique, puis ôter la tige. Fixer les deux extrémités du fil enroulé aux pinces crocodile (voir figure 1). Remplir le gobelet avec 100 ml d'eau, et y plonger le thermomètre sur le côté. Veiller à ce que le thermomètre et le fil enroulé ne se touchent pas ! Ensuite, brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte. Relever la température initiale de l'eau T_i et la noter.

Fermer l'interrupteur pendant une durée d'exactly 10 minutes. Relever les valeurs du courant et de la tension.

Après exactement 10 minutes, ouvrir l'interrupteur et relever la température finale de l'eau T_f et la noter. Calculer l'augmentation de température ΔT à partir des deux températures.

Masse d'eau : $m = 0,1 \text{ kg}$

Chaleur massique de l'eau : $c = 4190 \frac{\text{Ws}}{\text{kg} \times \text{K}}$

Température initiale : $T_i = \dots\dots^\circ\text{C}$

Tension : $U = \dots\dots \text{V}$

Courant : $I = \dots\dots \text{A}$

Durée mesurée : $t = 600 \text{ s}$

Température finale : $T_f = \dots\dots^\circ\text{C}$

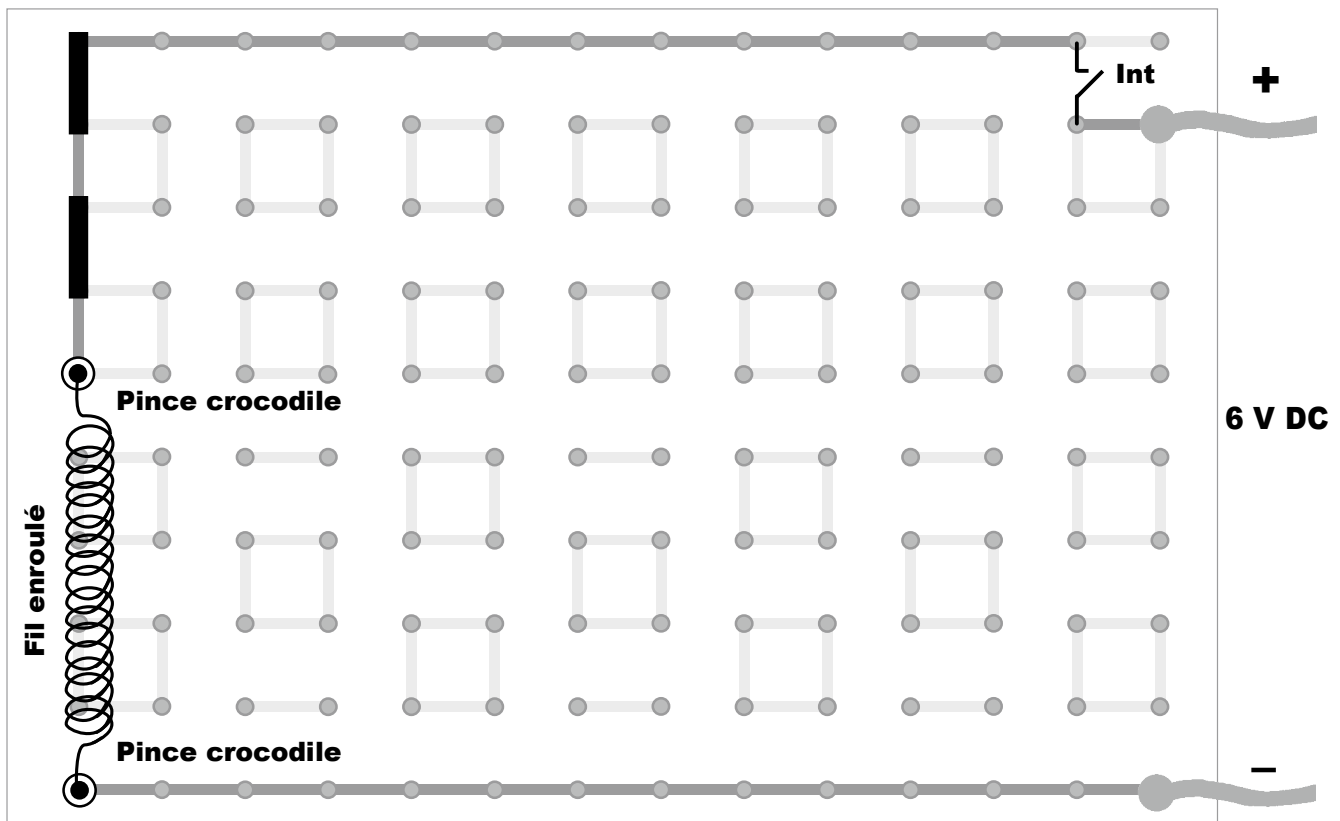
Augmentation de température : $\Delta T = \dots\dots \text{K}$

Questions

1. Quel composant du circuit électrique le fil chauffant représente-t-il ?
2. Dans quelle autre forme l'énergie électrique utilisée dans cette expérience est-elle transformée ?
3. Qu'entend-on par « travail électrique » ?
4. De quelles grandeurs dépend l'augmentation de température de l'eau ?
5. Quelle relation y-a-t il entre l'énergie électrique utilisée et l'énergie thermique produite ?
6. Comment peut-on déterminer l'énergie thermique produite dans cette expérience ?

Effets thermiques

20 Effet thermique du courant électrique*



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (2 x)	2
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Thermomètre	15
Pince crocodile (2 x)	17
Fil chauffant	21

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
Chronomètre
Crayon

Expérience

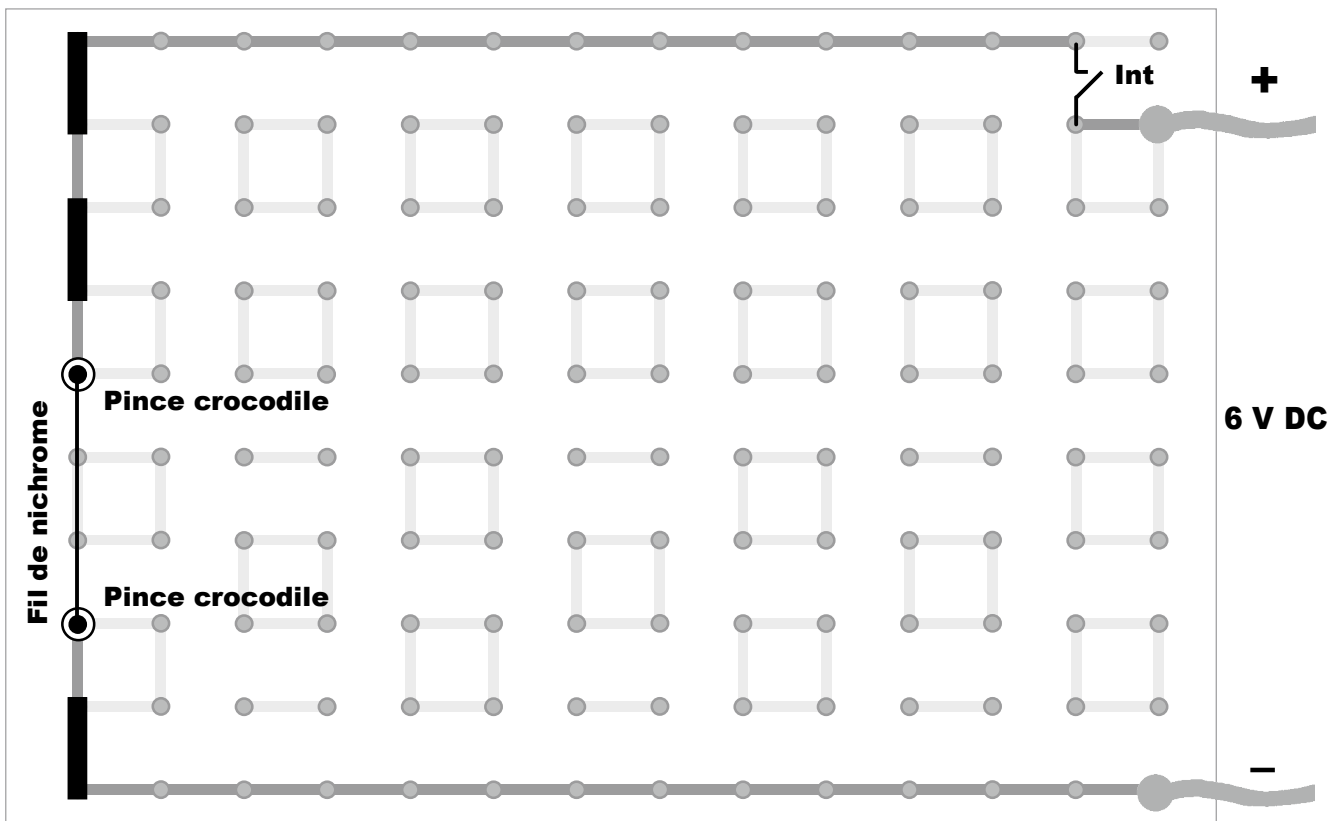
Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur. Enrouler une longueur d'environ 50 cm de fil chauffant gris autour de la tige plastique, puis ôter la tige. Dénuder les deux extrémités du fil et les fixer aux pinces crocodile. Ensuite, brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Fermer l'interrupteur, et tenir le thermomètre juste au-dessus du fil enroulé. Observer l'échelle du thermomètre durant environ 3 minutes.

Questions

1. Que peut-on observer comme transformation au thermomètre ?
2. Comment cette transformation se produit-elle ?
3. A quelles conditions de l'énergie électrique peut-elle se transformer en énergie thermique ?
4. Comment un solide transmet-il de l'énergie thermique à son environnement ?

21 Effet lumineux du courant électrique*



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (3 x)	2
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Pince crocodile (2 x)	17
Fil de nichrome	20

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur. Fixer les extrémités d'un morceau d'environ 8 cm de fil de nichrome aux pinces crocodile. Ensuite, brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

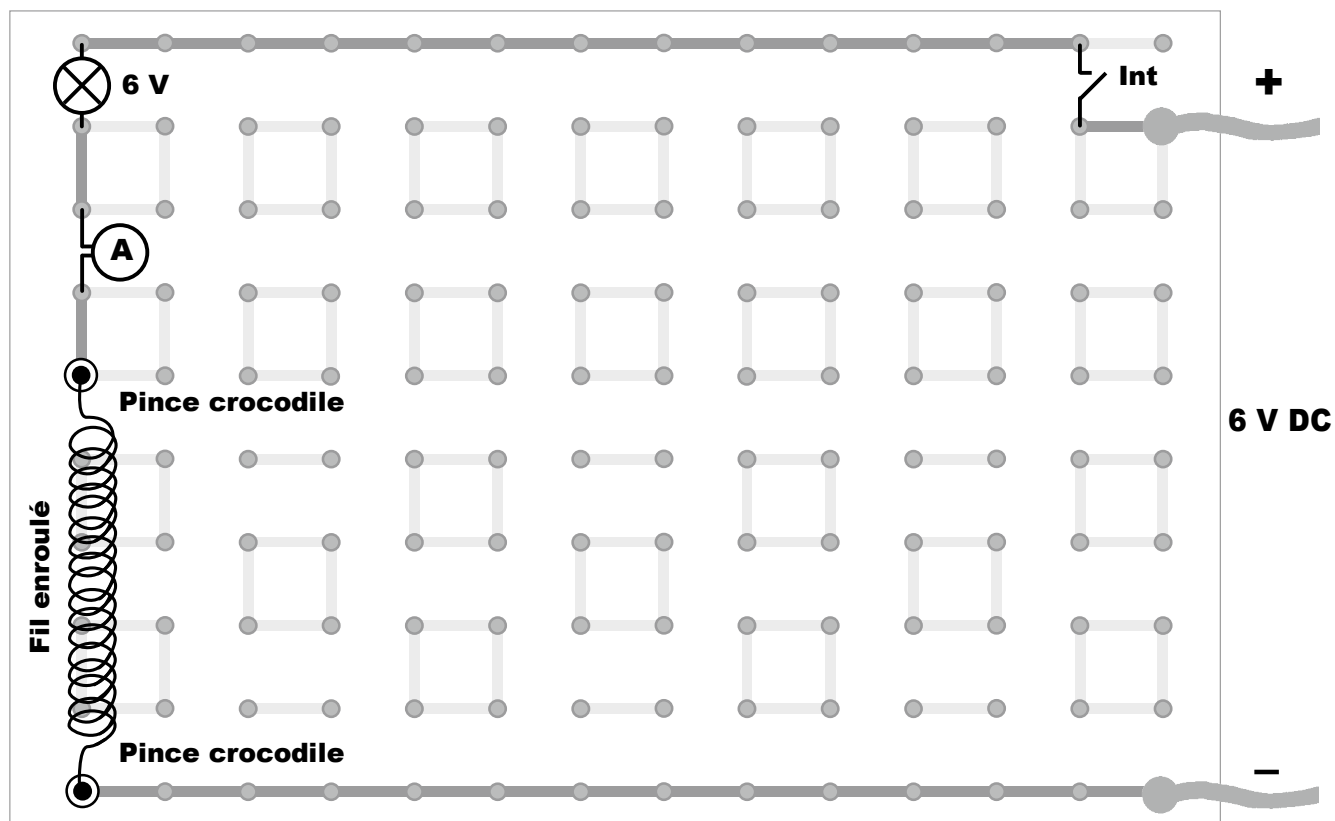
Fermer l'interrupteur, et observer attentivement le fil de nichrome. Dès qu'une modification apparaît clairement, interrompre le circuit en ouvrant l'interrupteur.

Questions

1. Que peut-on observer après la fermeture de l'interrupteur ?
2. Pourquoi l'interrupteur ne peut-il être fermé que pendant une durée limitée ?
3. Qu'est-ce qui provoque les effets observés ?
4. Quel matériau devient-il spécialement lumineux en étant chauffé ?

Effets thermiques

22 Fil conducteur et fil résistif*



Matériel

Plaque de montage	1
Soquet	3
Cordon, rouge, 25 cm	9
Cordon, bleu, 25 cm	10
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Pince crocodile (2 x)	17
Fil conducteur	18

Fil chauffant	21
Ampoule 6 V	24

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
Multimètre
Crayon

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Placer l'ampoule dans le soquet et raccorder l'ampèremètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Ouvrir l'interrupteur.

Enrouler une longueur d'environ 50 cm de fil chauffant gris autour de la tige plastique, puis ôter la tige. Dénuder les deux extrémités du fil et les fixer aux pinces crocodile. Ensuite, brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Fermer l'interrupteur, et observer la luminosité de l'ampoule. Relever la valeur du courant à l'ampèremètre.

Ensuite, enrouler de la même manière une longueur d'environ 50 cm de fil conducteur autour de la tige en plastique. Dénuder les deux extrémités du fil et les fixer à la place du fil chauffant aux pinces crocodile. Reproduire la procédure ci-dessus et comparer les observations avec celles de l'expérience précédente.

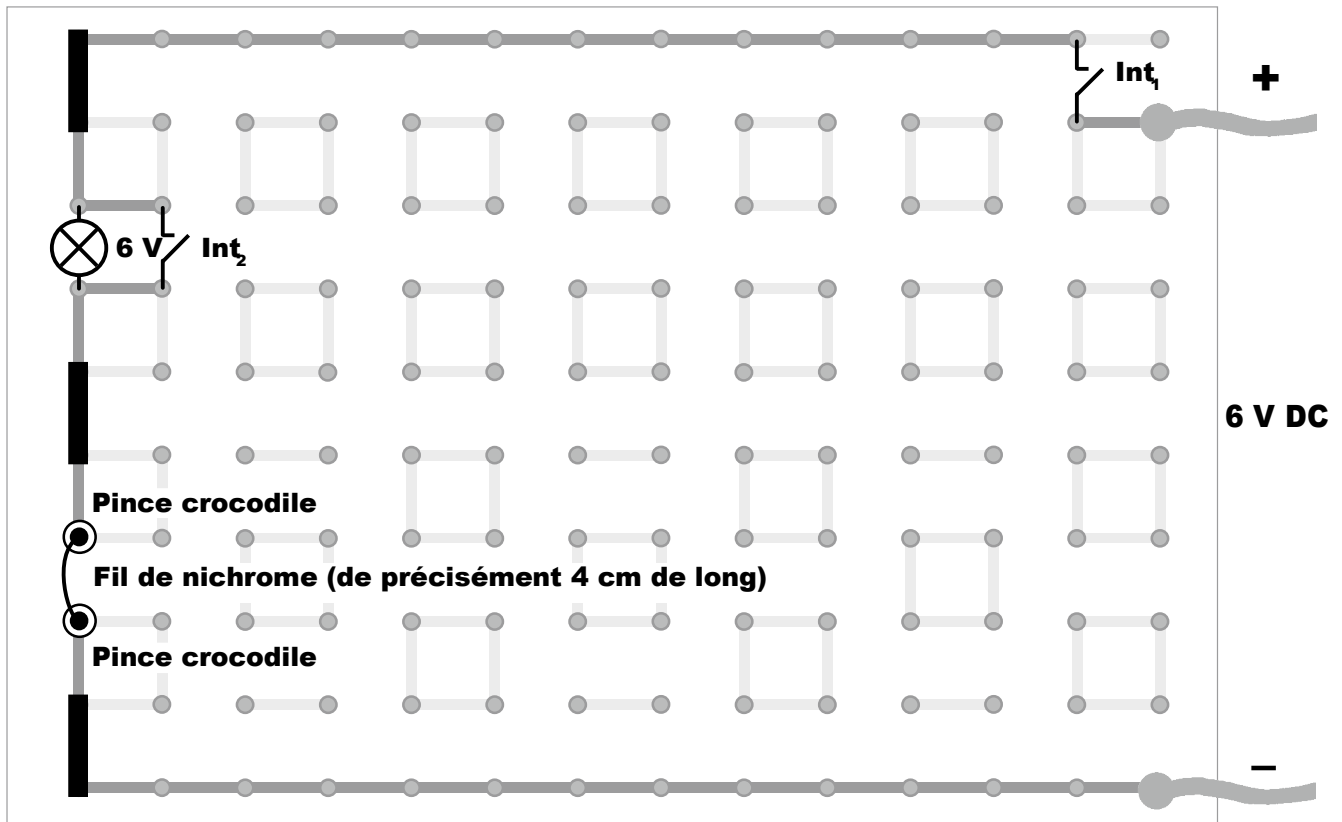
22 Fil conducteur et fil résistif (suite)

Questions

1. Qu'est-ce que provoque l'introduction du fil chauffant dans le circuit électrique ?
2. Qu'est-ce que provoque l'introduction du fil conducteur dans le circuit électrique ?
3. Comment expliquer ces différences ?
4. En quoi les courants diffèrent-ils entre les deux expériences ?
5. Quelles propriétés doit avoir un fil conducteur ?

Effets thermiques

23 Fusible*



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (3 x)	2
Soquet	3
Contact pour interrupteur (2 x)	11
Bras pour interrupteur (2 x)	12
Pince crocodile (2 x)	17
Fil de nichrome	20
Ampoule 6 V	24

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC

Expérience

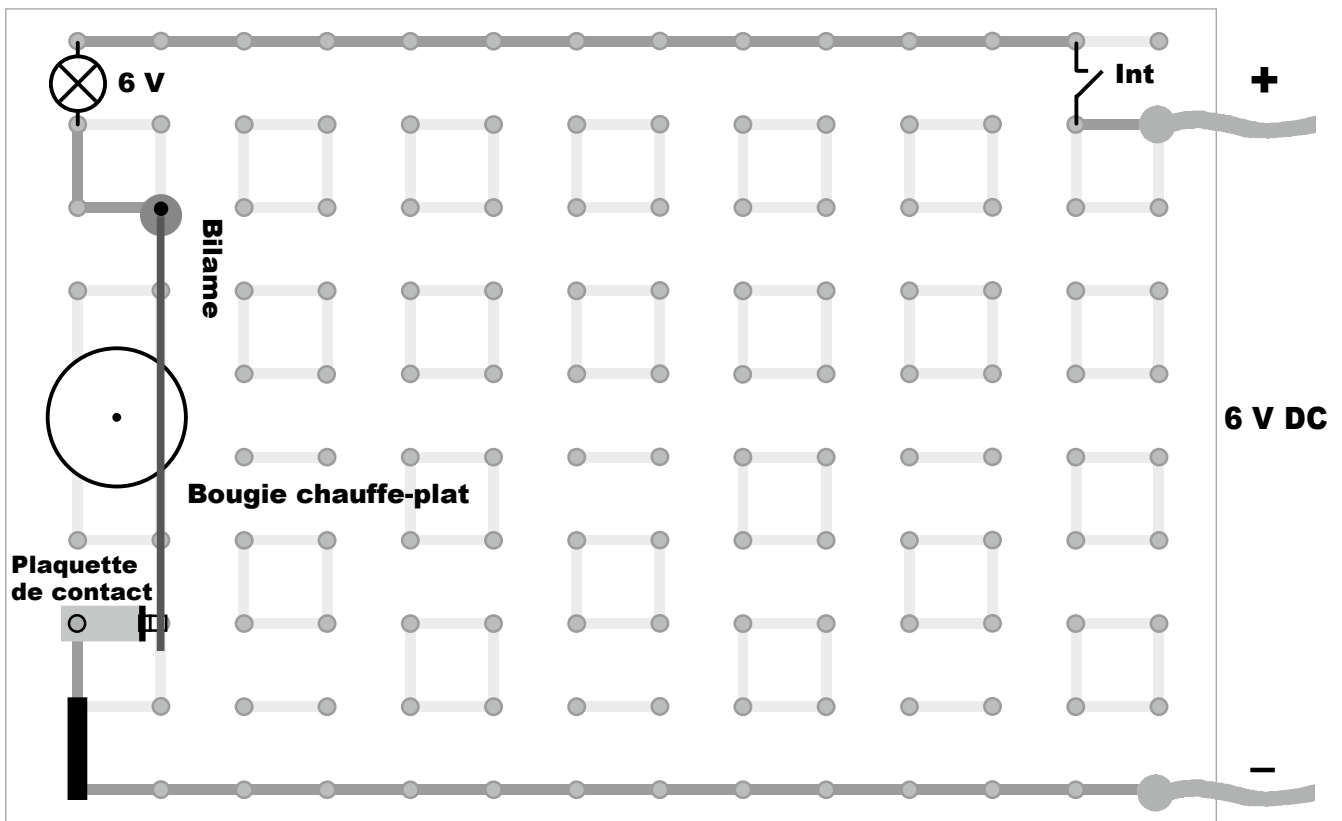
Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Placer l'ampoule dans le soquet et ouvrir les deux interrupteurs. Fixer les extrémités d'un morceau de fil de nichrome de précisément 4 cm de longueur aux pinces crocodile. Ensuite, brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Fermer l'interrupteur Int_1 , et observer la luminosité de l'ampoule. Ensuite, fermer l'interrupteur Int_2 et observer l'effet sur le fil de nichrome.

Questions

1. Quelles manifestations peut-on observer lors de la fermeture des interrupteurs Int_1 et Int_2 ?
2. Comment peut-on expliquer ce qui se produit après la fermeture de l'interrupteur Int_2 ?
3. Quel est le rôle des fusibles dans un circuit électrique ?
4. A quoi doit-on faire attention lors du choix d'un fusible ?

24 Interrupteur à bilame



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier	2
Soquet	3
Bilame	4
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Bougie chauffe-plat	14

Ampoule 6 V	24
Plaque de contact	34

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
Allumettes / Briquet

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Placer l'ampoule dans le soquet et ouvrir l'interrupteur.

Positionner le bilame, de telle manière que son contact frôle le contact de la plaque. Ce réglage doit être fait avec beaucoup de soin ! Poser la bougie chauffe-plat sous le milieu du bilame, de telle manière que la mèche se trouve à 1 cm à côté du bilame (voir illustration). Ne pas encore allumer la bougie ! Ensuite, brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

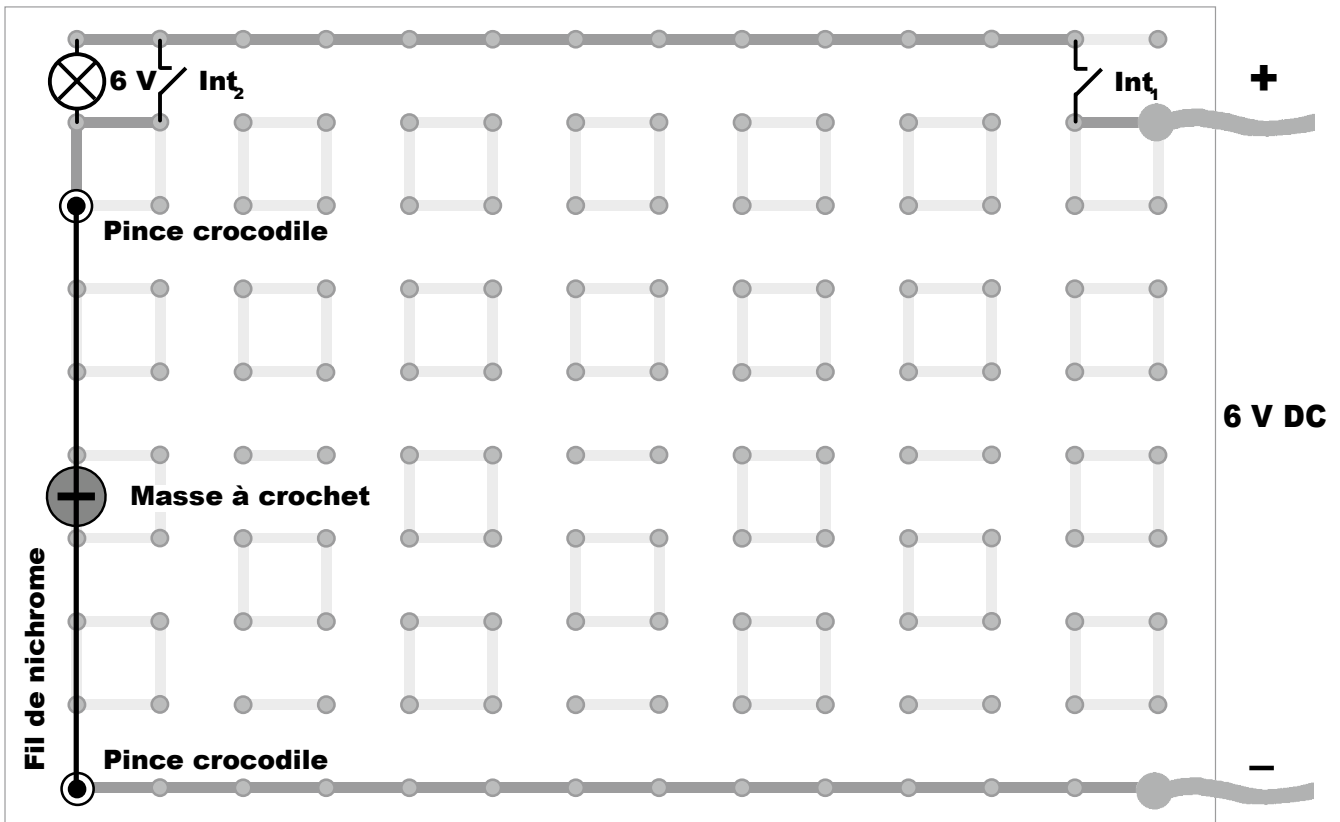
Fermer l'interrupteur, et observer l'ampoule et le bilame. Ensuite, allumer la bougie, et continuer à observer l'ampoule et le bilame.

Questions

1. Qu'appelle-t-on un « bilame » ?
2. Que peut-on observer après la fermeture de l'interrupteur ?
3. Que peut-on observer quelques temps après avoir allumé la bougie ? Qu'est-ce qui provoque ces phénomènes ?
4. Où un tel interrupteur peut-il être utilisé en pratique ?

Effets thermiques

25 Ampèremètre à fil chaud*

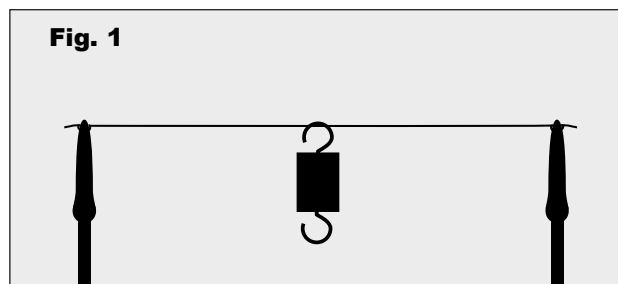


Matériel

Plaque de montage	1
Soquet.....	3
Lest à crochets 25 g	8
Contact pour interrupteur, (2 x) .	11
Bras pour interrupteur (2 x)	12
Pince crocodile (2 x)	17
Fil de nichrome	20
Ampoule 6 V	24

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC



25 Ampèremètre à fil chaud (suite)

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Placer l'ampoule dans le soquet et ouvrir l'interrupteur.

Fixer une longueur d'environ 20 cm de fil de nichrome aux deux pinces crocodiles et le tendre en tournant une des pinces crocodile. Suspendre la masse à crochet au milieu du fil (voir figure 1). Ensuite, brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Fermer l'interrupteur Int_1 , et observer attentivement si la position de la masse à crochet est modifiée. Ensuite, fermer l'interrupteur Int_2 pendant une brève durée, puis l'ouvrir à nouveau tout en continuant à observer la position de la masse à crochet.

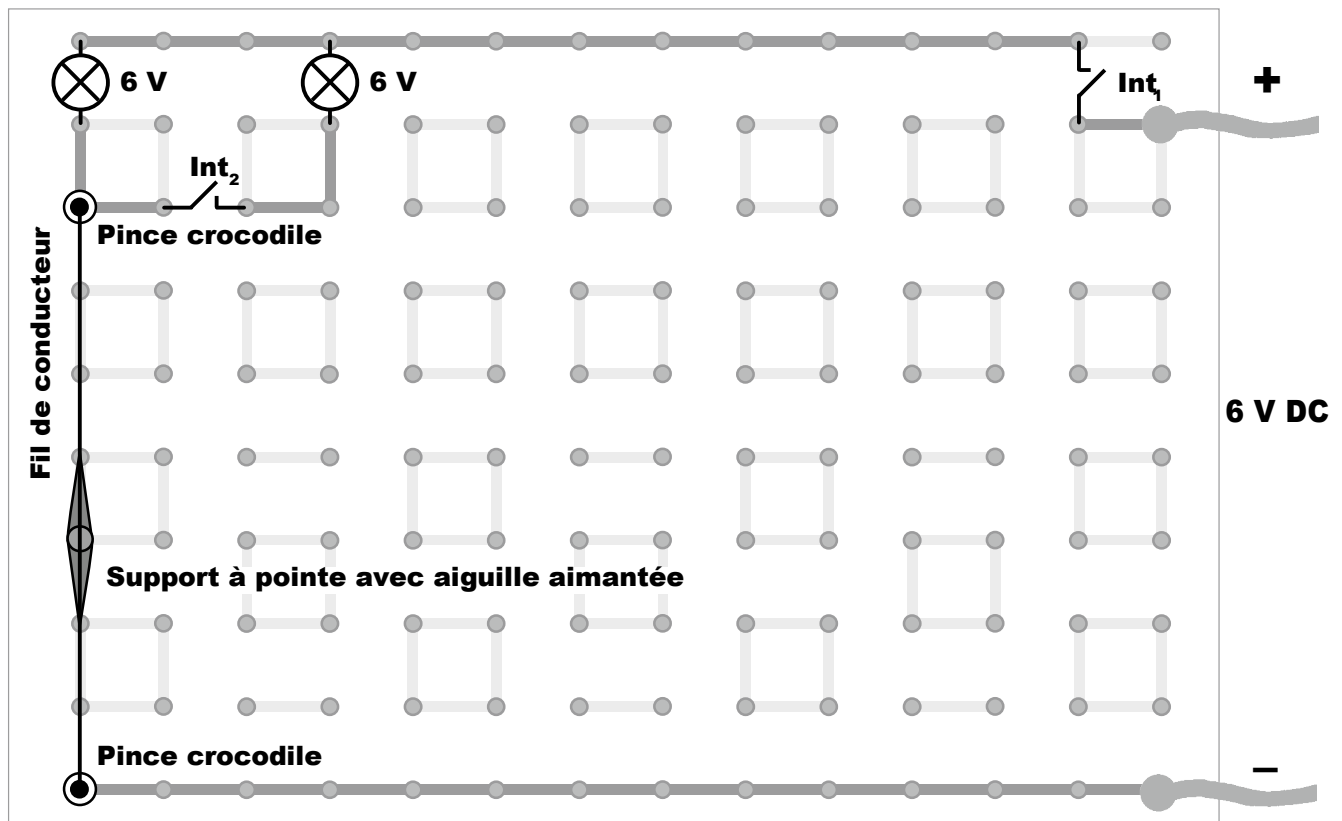
Après une pause d'environ une minute, recommencer cette procédure en refermant l'interrupteur Int_2 pendant une brève durée, puis en l'ouvrant à nouveau tout en observant la position de la masse à crochet.

Questions

1. Quelle modification peut-on observer au fil après la fermeture de l'interrupteur?
2. Quel effet a la mise en court-circuit de l'ampoule sur cette modification ?
3. Qu'est-ce qui provoque les phénomènes observés ?
4. Qu'est ce que pourrait permettre de mesurer le phénomène observé ?

Effets magnétiques

26 Effet magnétique du courant

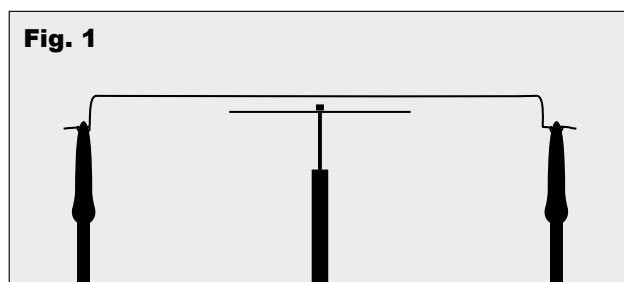


Matériel

Plaque de montage	1
Soquet (2 x)	3
Contact d'interrupteur (2 x)	11
Bras d'interrupteur (2 x)	12
Pince crocodile (2 x)	17
Fil conducteur	18
Ampoule 6 V (2 x)	24
Support à pointe	26
Aiguille aimantée	27

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC



26 Effet magnétique du courant (suite)

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Placer les ampoules dans les soquets et ouvrir les interrupteurs.

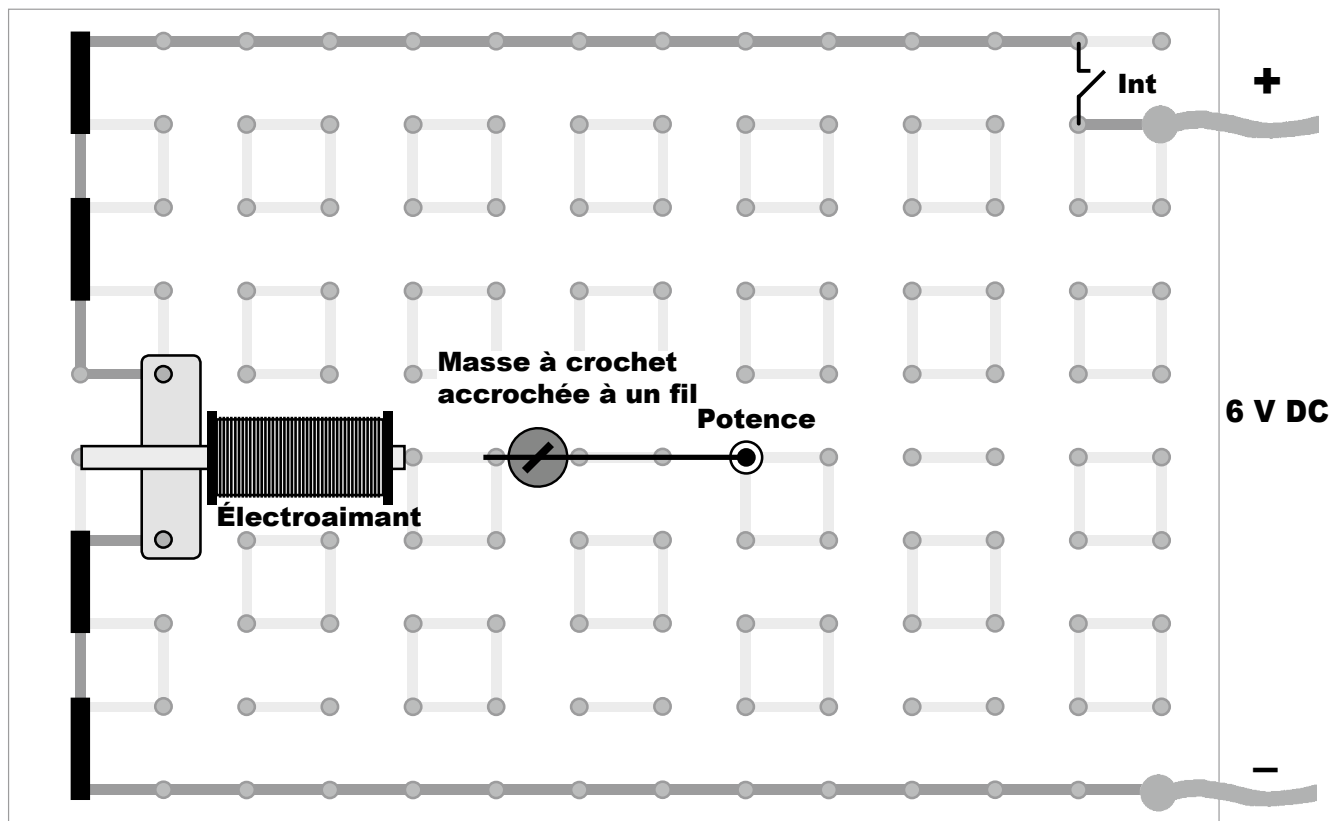
Ajuster l'aiguille aimantée sur le support à pointe. Dénuder les extrémités d'une longueur d'environ 20 cm de fil conducteur, les courber conformément à la figure 1 et les fixer aux deux pinces crocodiles. Tourner la plaque de montage sur elle-même, jusqu'à ce que le fil conducteur ait la même orientation que l'aiguille aimantée. Ensuite, brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Fermer l'interrupteur Int_1 , et observer s'il y a un effet sur l'aiguille aimantée. Ensuite, fermer l'interrupteur Int_2 , et observer à nouveau s'il y a un effet sur l'aiguille aimantée. Enfin, ouvrir à nouveau les deux interrupteurs.

Questions

1. Quelle orientation prend l'aiguille aimantée au repos ?
2. Quel effet a la fermeture de l'interrupteur Int_1 sur l'orientation de l'aiguille aimantée ?
3. Quel effet a la fermeture supplémentaire de l'interrupteur Int_2 sur l'aiguille aimantée ?
4. Comment peut-on expliquer ces observations ?

27 Électroaimant



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (4 x)	2
Potence	7
Lest à crochets, 25 g	8
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Électroaimant	31

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
Fil à coudre

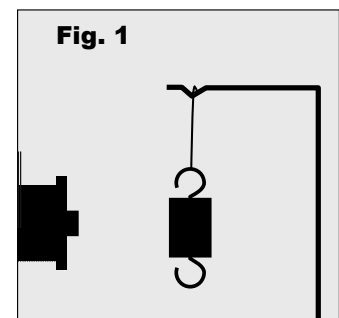
Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Suspendre la masse à crochet à la potence au moyen d'un morceau de fil, de telle manière que la masse arrive à peu près à la même hauteur que le noyau de la bobine. Ouvrir l'interrupteur et brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

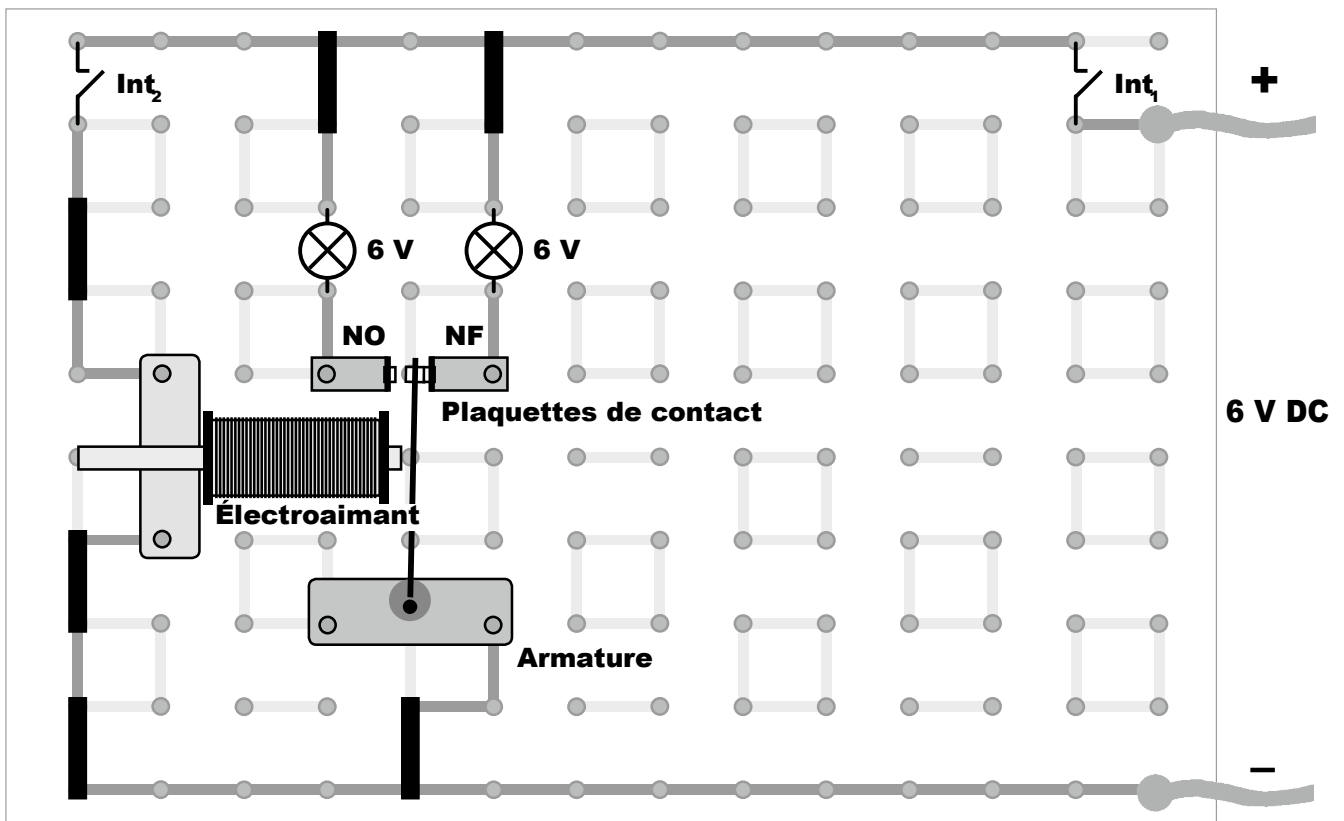
Fermer l'interrupteur, et observer l'effet sur la masse à crochet. Ensuite, ouvrir l'interrupteur, attendre quelques instants, puis fermer et ouvrir à nouveau l'interrupteur, tout en continuant à observer les effets.

Questions

1. Que produit la fermeture et l'ouverture de l'interrupteur ?
2. Qu'est ce qui provoque ces phénomènes ?
3. En quoi un électroaimant se distingue-t-il d'un aimant permanent ?



28 Relais



Matériel

Plaque de montage	1	Contact pour interrupteur (2 x) ..	11	Paire de plaquettes de contact.	34
Cavalier (6 x)	2	Bras pour interrupteur (2 x)	12		
Soquet (2 x)	3	Ampoule 6 V (2 x)	24	En outre nécessaire :	
Armature	5	Électroaimant	31	Alimentation, 6 V, DC	

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Placer les ampoules dans les soquets et ouvrir l'interrupteur.

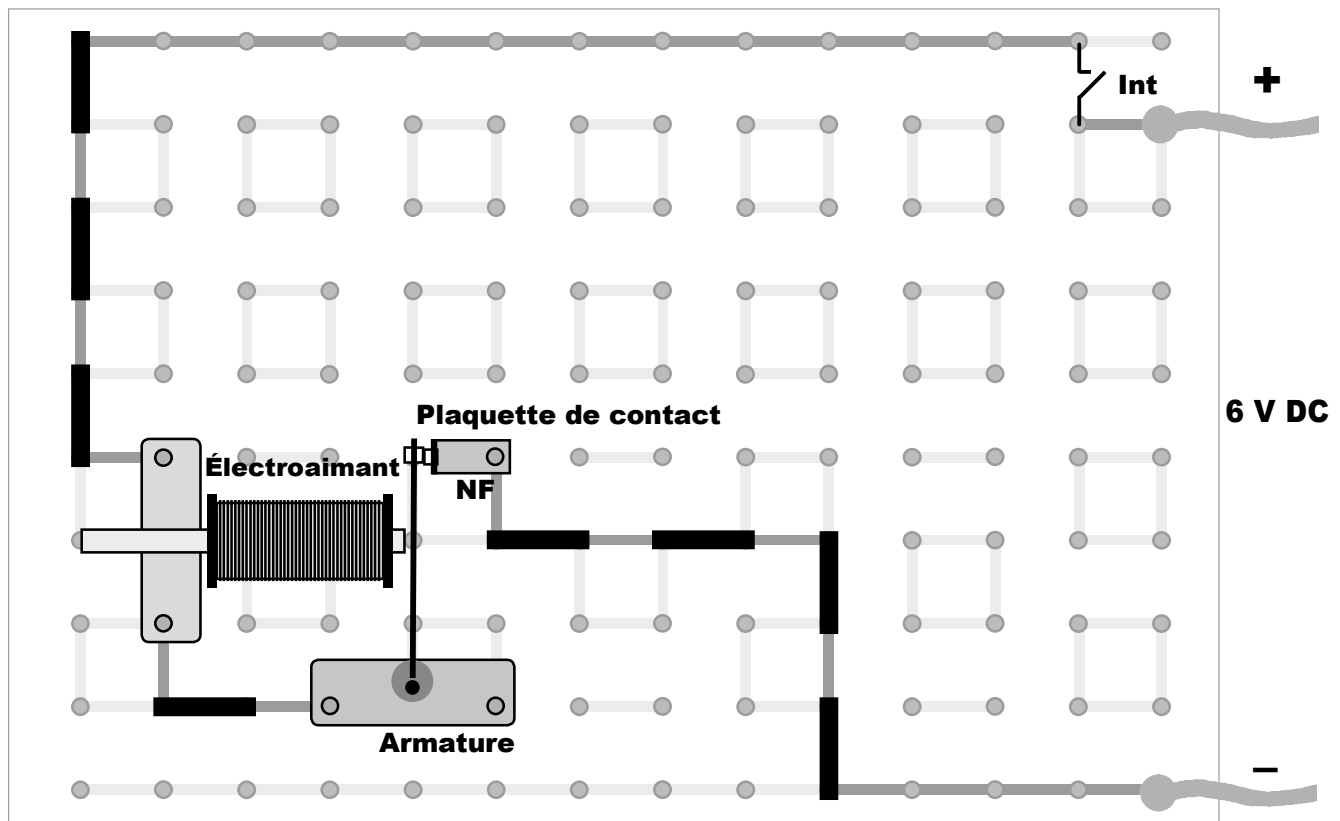
Régler les plaquettes de contact de telle manière que le contact NO en face de la bobine soit ouvert et le contact NF soit fermé. Brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte et fermer l'interrupteur.

Fermer l'interrupteur Int_1 et observer l'effet tant sur les ampoules que sur l'armature. Fermer également l'interrupteur Int_2 , et observer à nouveau l'effet sur les ampoules et l'armature. Ensuite, ouvrir et refermer plusieurs fois consécutivement l'interrupteur Int_2 tout en continuant à observer l'effet sur les ampoules.

Questions

1. Dans quel état de fonctionnement se trouvent les ampoules à incandescence raccordées respectivement au contact normalement ouvert NO et au contact normalement fermé NF avant la fermeture de l'interrupteur Int_2 ?
2. Que se produit-il lors de la fermeture de l'interrupteur Int_2 ?
3. Pourquoi nomme-t-on les contacts NO et NF respectivement « normalement ouvert » et « normalement fermé » ?
4. Quel circuit est-il le « circuit de contrôle » et quel circuit est-il le « circuit contrôlé » ?
5. L'ouverture d'un circuit contrôlé a-t-il un effet sur le circuit de la bobine du relais ?
6. Quelles sont les applications pratiques d'un relais ?

29 Interrupteur automatique



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (8 x)	2
Armature	5
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Électroaimant	31
Plaque de contact	34

En outre nécessaire

Alimentation, 6 V, DC

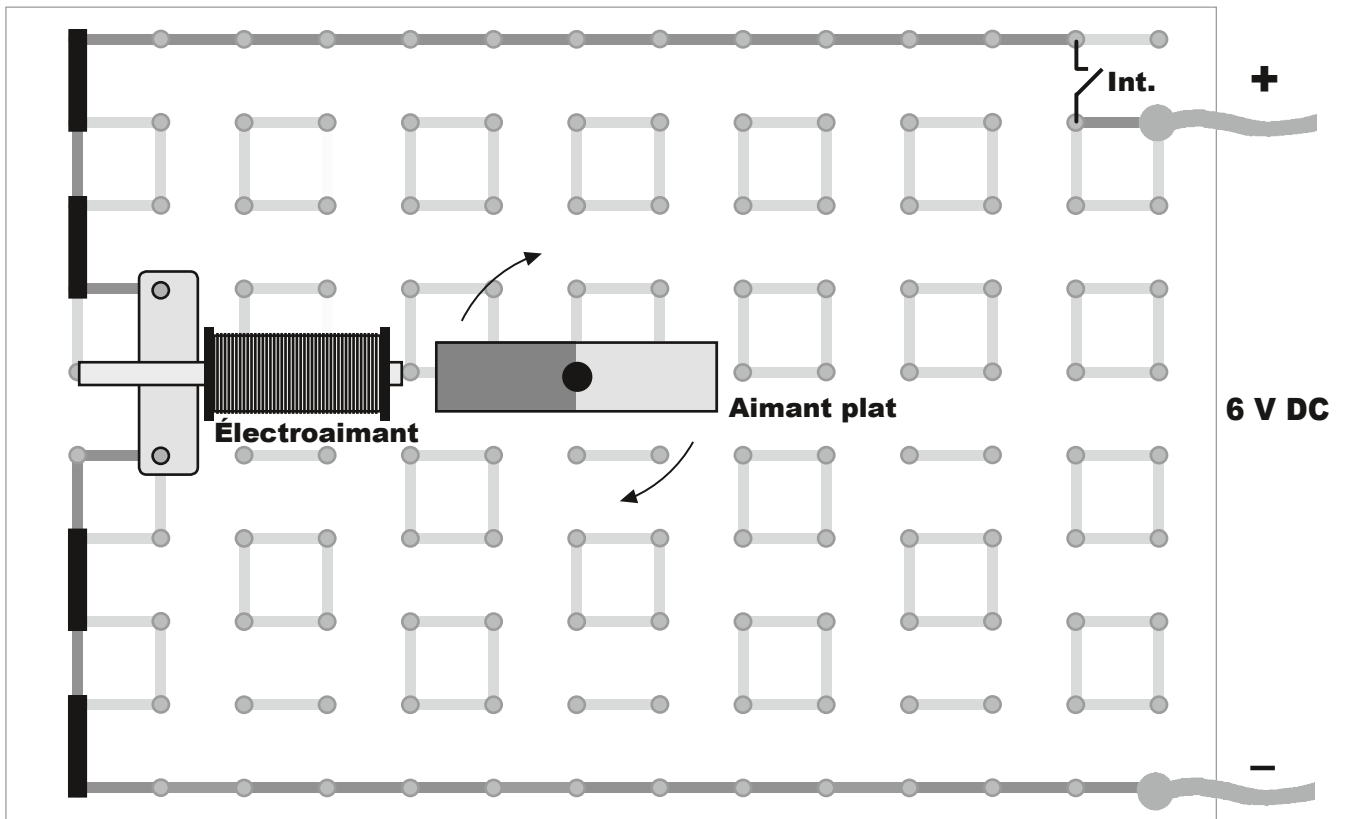
Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur. Régler la plaque de contact de telle manière que le contact NF soit fermé. Brancher ensuite l'alimentation électrique avec la polarité correcte et fermer l'interrupteur. Fermer l'interrupteur et observer l'effet sur l'armature. Ensuite, ouvrir et refermer plusieurs fois consécutivement l'interrupteur tout en continuant à observer l'effet sur l'armature.

Questions

1. Que peut-on observer quand l'interrupteur est fermé ?
2. Que se produit-il dans le circuit quand l'interrupteur est fermé ?

30 Principe du moteur électrique



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (4 x)	2
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Aimant plat	22
Support à pointe	26
Électroaimant	31

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Veiller à ne pas enfoncer complètement les fiches de l'électroaimant dans la plaque de montage. Ouvrir l'interrupteur.

Insérer le support à pointe dans un trou de la plaque de montage et y ajuster l'aimant plat. Brancher ensuite l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Première partie de l'expérience :

Fermer l'interrupteur et observer l'effet sur l'aimant. Ensuite, ouvrir et fermer l'interrupteur périodiquement, tout en continuant d'observer le comportement de l'aimant. Essayer d'ouvrir le circuit électrique chaque fois juste avant que le pôle magnétique attiré par le noyau « I » se trouve juste avant le noyau.

30 Principe du moteur électrique (suite)

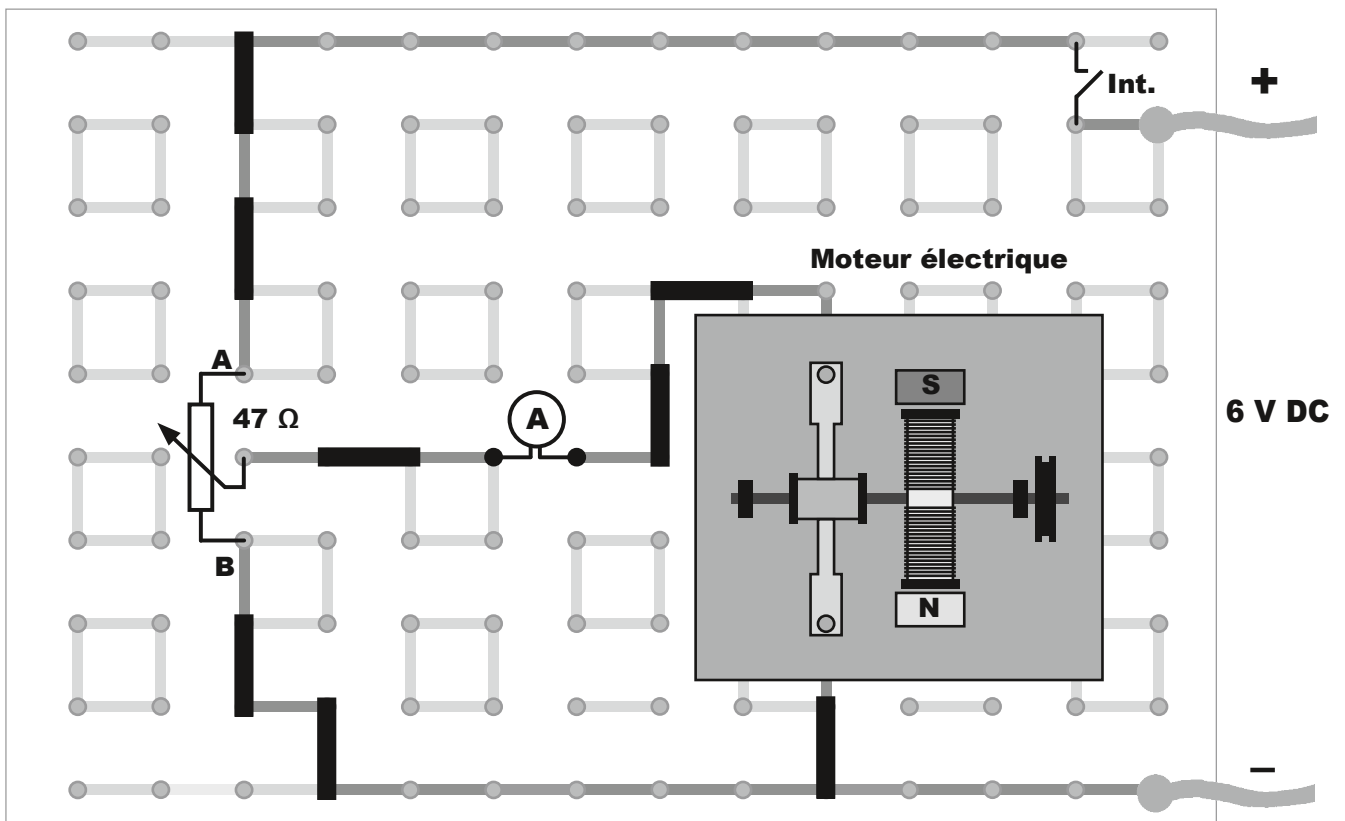
Deuxième partie de l'expérience :

Fermer l'interrupteur, débrancher les cordons des deux douilles de la plaque de montage, et toucher brièvement les deux douilles avec les extrémités des cordons à la même fréquence que les passages des pôles de l'aimant face au noyau « I », tout en inversant à chaque fois les cordons, de manière à inverser la polarité aux bornes de la bobine.

Questions

1. Que peut-on observer après la fermeture de l'interrupteur ?
2. Quel est le comportement de l'aimant plat, quand l'interrupteur est ouvert et fermé périodiquement ?
3. Quel est le comportement de l'aimant plat, quand les douilles de la plaque de montage sont touchées très brièvement ?
4. Pourquoi la polarité aux bornes de la bobine doit-elle périodiquement inversée ?
5. Quel est le principe de base du moteur électrique ?

31 Moteur électrique



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (8 x)	2
Cordon, rouge, 25 cm	9
Cordon, bleu, 25 cm	10
Contact pour interrupteur	11
Bras pour l'interrupteur	12
Potentiomètre 47 Ω	29
Moteur électrique	30

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
Multimètre

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Raccorder l'ampèremètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Placer le curseur du potentiomètre du côté du point A. Brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Première partie de l'expérience :

Fermer l'interrupteur et faire démarrer le moteur en lançant la poulie, éventuellement au moyen d'une ficelle. Après quelques minutes de rotation du moteur, tourner lentement le curseur du potentiomètre vers le point B et observer la vitesse du moteur. Quand le moteur s'arrête, ouvrir l'interrupteur.

31 Moteur électrique

Deuxième partie de l'expérience :

Inverser la polarité des cordons de raccordement à l'alimentation et placer à nouveau le curseur du potentiomètre au point A.

Fermer l'interrupteur faire à nouveau démarrer le moteur en lançant la poulie. Observer l'effet de l'inversion de la polarité sur le mouvement du moteur.

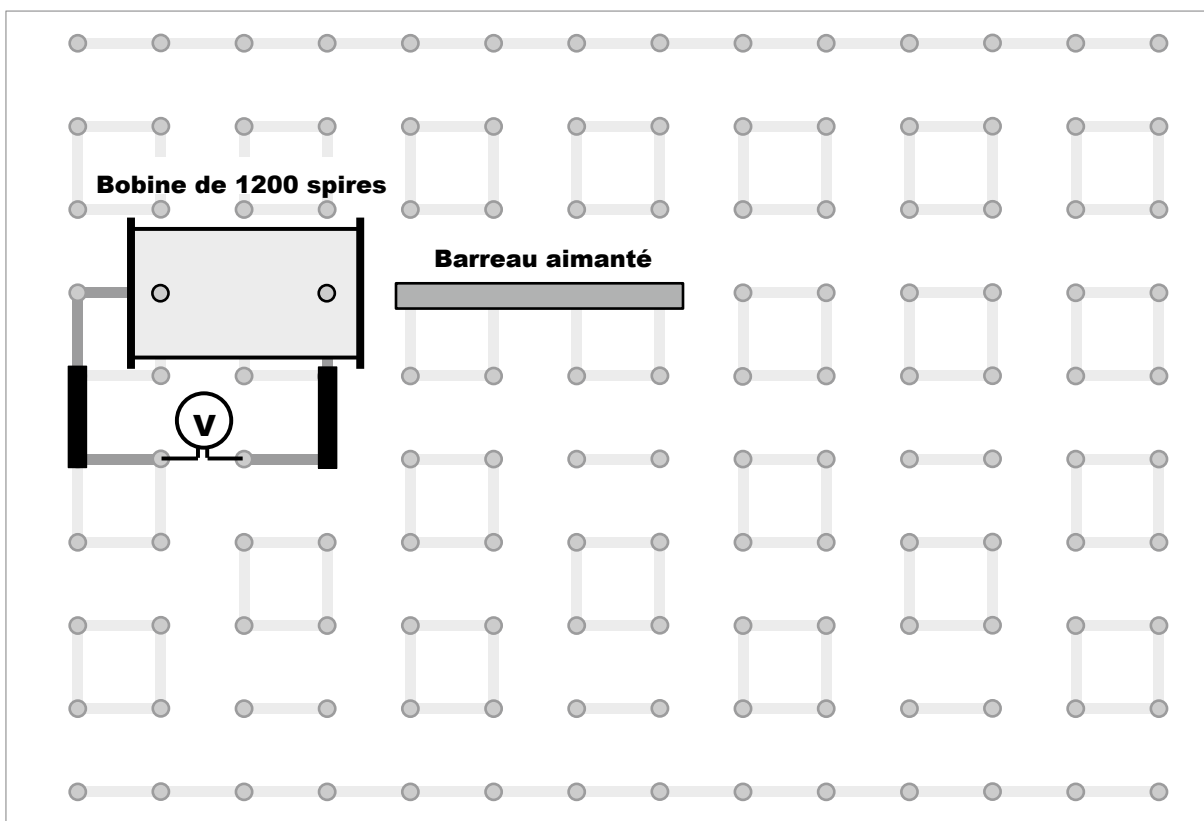
Troisième partie de l'expérience :

Freiner légèrement le moteur en posant un doigt sur la poulie, et observer l'effet sur l'ampèremètre.

Questions

1. Comment peut-on modifier la vitesse de rotation d'un moteur ?
2. Comment peut-on modifier le sens de rotation d'un moteur ?
3. Comment le moteur se comporte-t-il lorsqu'il est soumis à une charge ?
4. Comment le courant est-il transmis à la bobine du rotor ?
5. Comment le rotor est-il conçu pour tourner continuellement ?
6. Comment nomme-t-on le mécanisme permettant l'inversion du courant dans le rotor ?
7. Quel est le principe du moteur électrique ?

32 Induction



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (2 x)	2
Fiche de raccordement (2x)	38
Bobine 600/1200 spires	40
Cordon noire, 25 cm (2 x)	42
Barreau aimanté	43

En outre nécessaire :

Multimètre
(ou voltmètre ou galvanomètre analogique)

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. A l'aide des fiches de raccordement, installer la bobine à sa place sur la plaque de montage, de manière à raccorder 1200 spires. Raccorder le voltmètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Sélectionner une plage de mesure assez sensible (mV). En cas d'utilisation d'un voltmètre analogique, tenter de régler la position « zéro » au centre du cadran.

Première partie de l'expérience :

Insérer le barreau aimanté aussi vite que possible dans la bobine et le retirer aussi rapidement après une courte pause, tout en observant le voltmètre. Reproduire cette procédure lentement, tout en continuant à observer le voltmètre.

Retourner le barreau aimanté en inversant les pôles magnétique, et reproduire toute l'expérience.

32 Induction (suite)

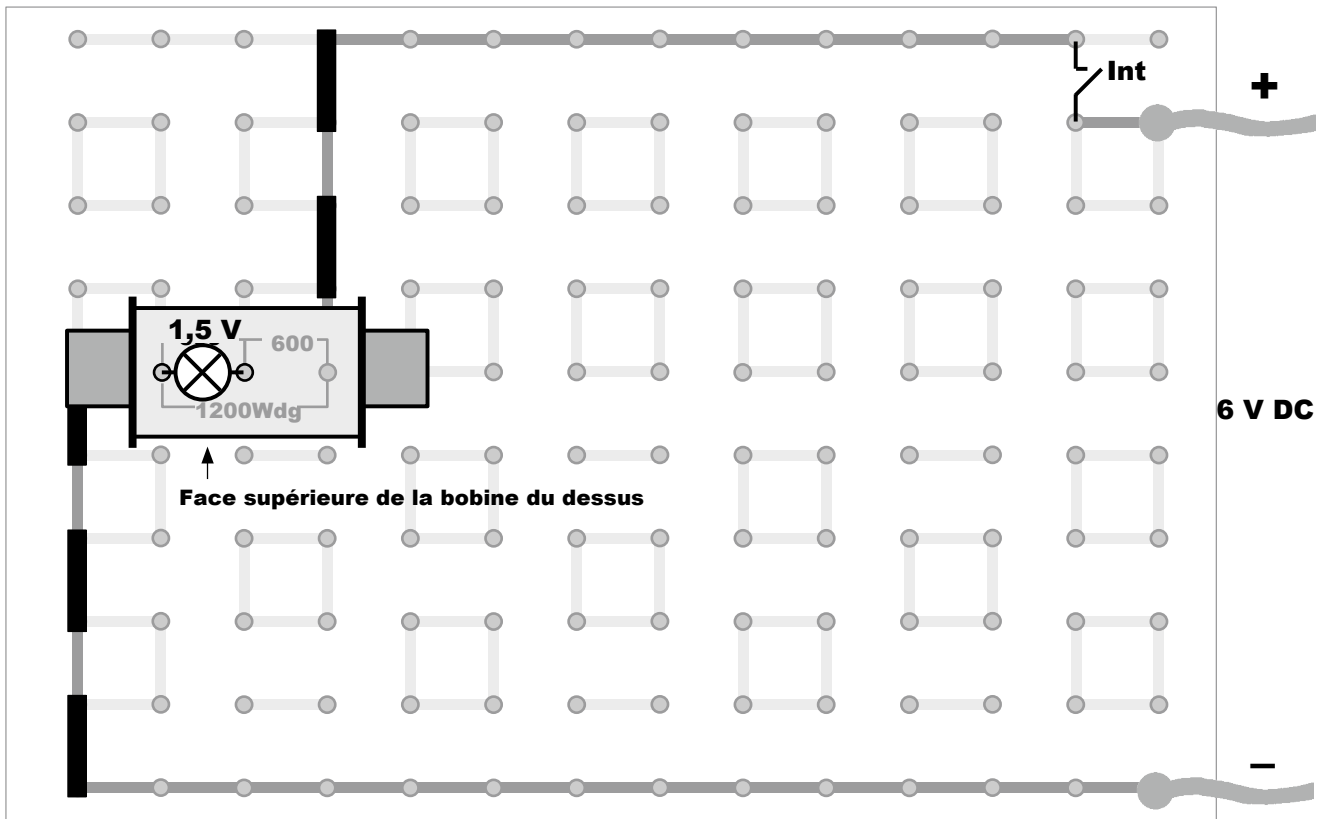
Deuxième partie de l'expérience :

Enlever la bobine, et disposer les fiches de raccordement de manière à ne plus raccorder que 600 spires (utiliser la douille centrale, et une des douilles latérales). Reproduire toute la procédure de la première partie de l'expérience.

Questions

1. Qu'est-ce que provoquent les mouvements de va-et-vient du barreau aimanté ?
2. Quel est l'effet de la vitesse du mouvement du barreau aimanté ?
3. Quel est l'effet de l'inversion des pôles de l'aimant ?
4. Quel est l'effet du nombre de spires de la bobine ?
5. Quelle est la cause de ces phénomènes ?
6. De quelles variables dépend la tension induite ?

33 Induction sous tension continue

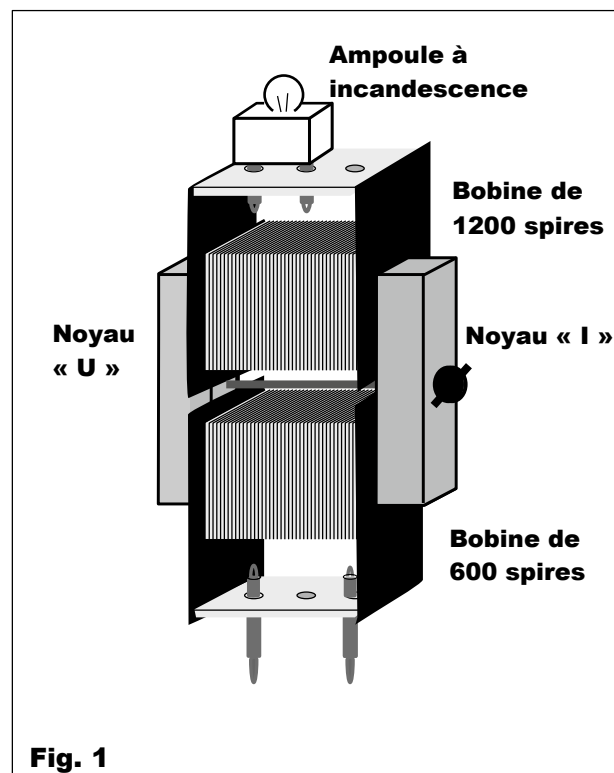


Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (5 x)	2
Soquet	3
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Ampoule 1,5 V	23
Noyau « U » et noyau « I » avec vis de serrage	35abc
Fiche de raccordement (2 x)	38
Bobine 300/600 spires	39
Bobine 600/1200 spires	40

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC



33 Induction sous tension continue (suite)

Expérience

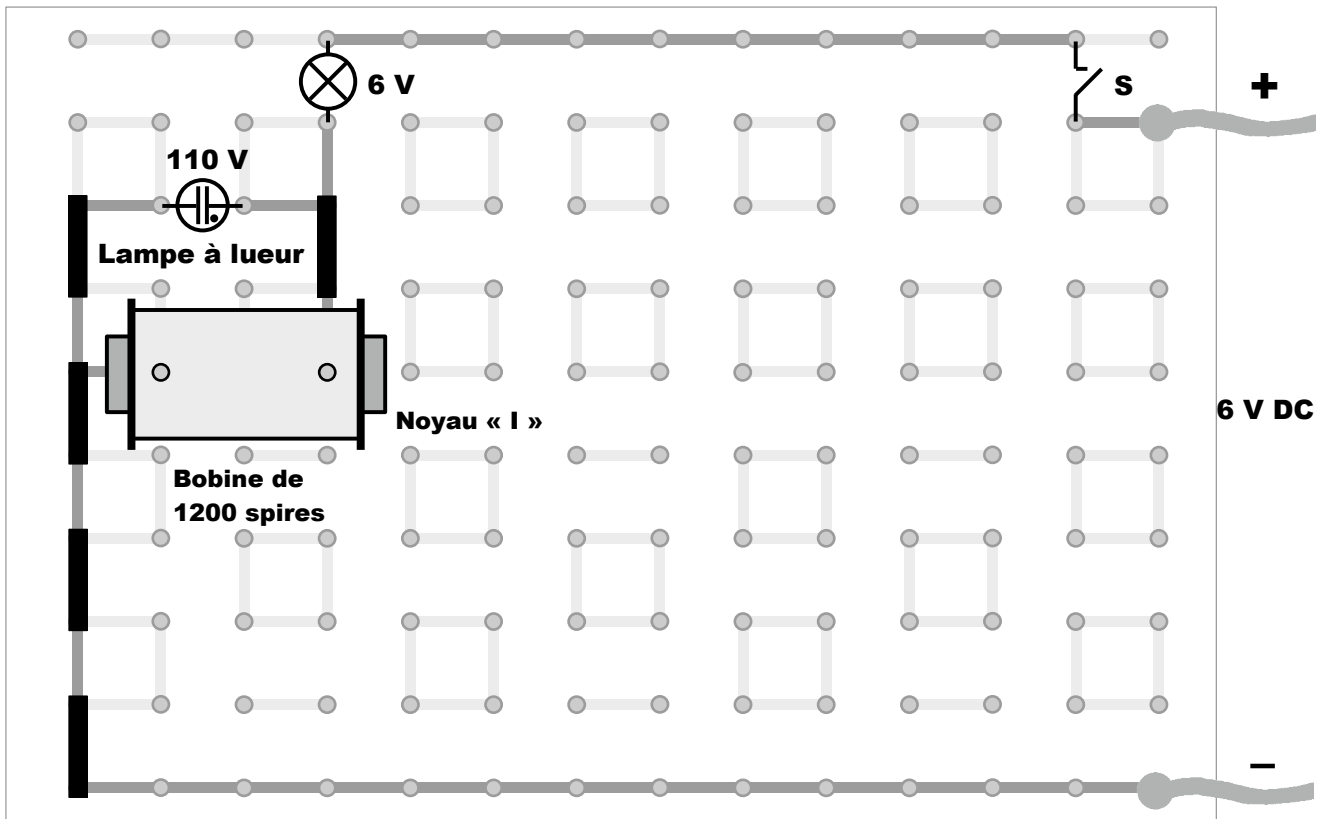
Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. A l'aide des fiches de raccordement (voir figure 1), installer la bobine de 300/600 spires à sa place sur la plaque de montage, de manière à raccorder 600 spires. Ensuite, insérer le noyau « U » dans la bobine. Glisser la deuxième bobine, douilles vers le haut, sur le bras resté libre du noyau « U ». Au moyen de la vis de serrage, fixer la face polie du noyau « I » aux extrémités des deux bras du noyau « U ». Comme illustré, insérer le soquet sur les douilles correspondant à 600 spires de la bobine supérieure, et y placer l'ampoule. Ouvrir l'interrupteur, et brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Fermer l'interrupteur et observer l'effet sur l'ampoule. Ouvrir l'interrupteur, et observer à nouveau l'effet sur l'ampoule. Fermer et ouvrir l'interrupteur rapidement plusieurs fois de suite, tout en observant l'ampoule.

Questions

1. Que se produit-il lors de la fermeture et de l'ouverture de l'interrupteur ?
2. Y a-t-il un raccordement électrique entre les deux bobines ?
3. Comment ce phénomène peut-il être expliqué ?
4. Pourquoi les bobines sont-elles équipées de noyaux ?

34 Self-induction



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (5 x)	2
Soquet (2 x)	3
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Ampoule 6 V	24
Noyau « I »	35b
Fiche de raccordement (2 x)	38
Bobine 600/1200 spires	40
Lampe à lueur 110 V	45

En outre nécessaire :

Alimentation, 6 V, DC

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur. A l'aide des fiches de raccordement, installer la bobine à sa place sur la plaque de montage, de manière à raccorder 1200 spires. Insérer le noyau « I » dans la bobine. Placer l'ampoule à incandescence dans le soquet raccordé en série avec la bobine, et la lampe à lueur dans le soquet raccordé en parallèle avec la bobine. Brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

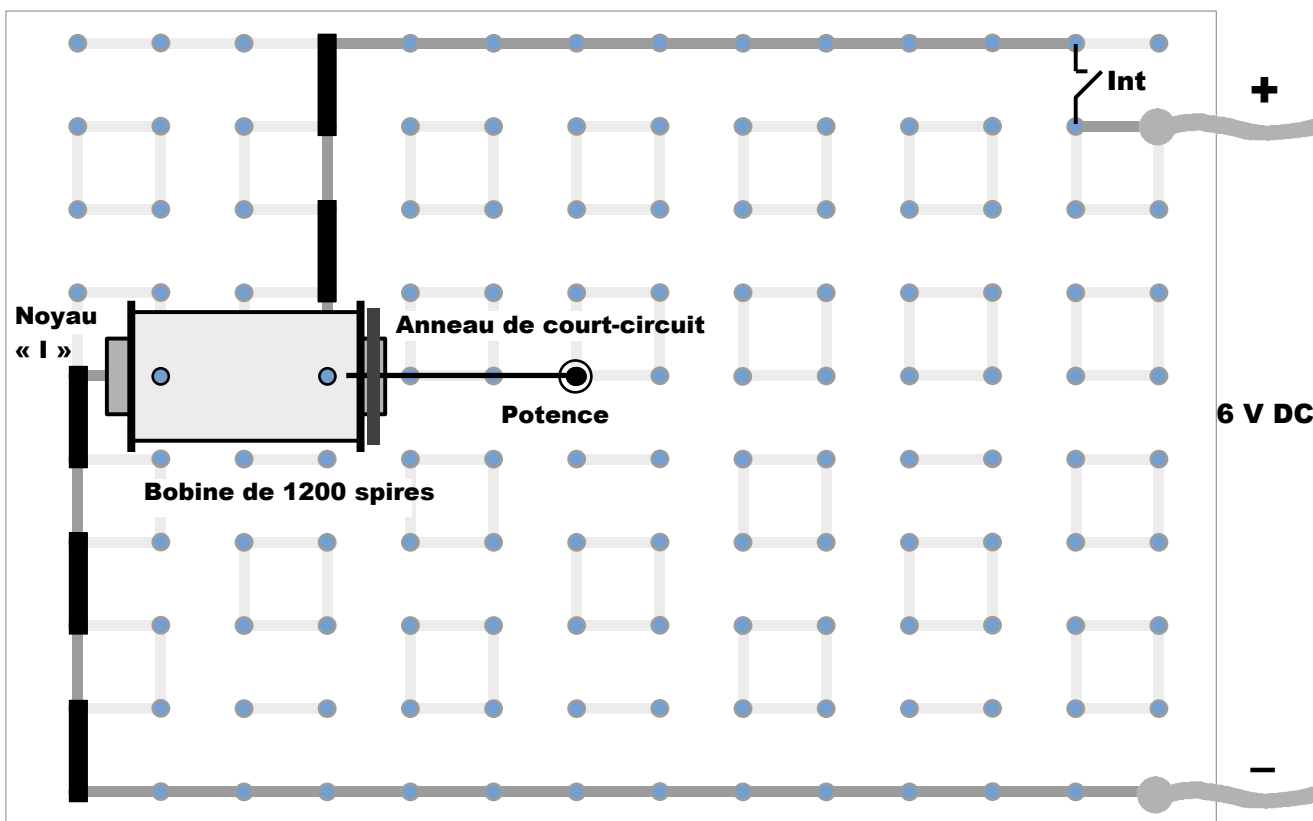
Fermer l'interrupteur et observer l'effet sur les deux ampoules. Ouvrir l'interrupteur tout en continuant à observer les deux ampoules. Ensuite, fermer et ouvrir périodiquement l'interrupteur en observant de courtes pauses.

34 Self-induction (suite)

Questions

1. Comment se comportent l'ampoule à incandescence et la lampe à lueur lors de la fermeture de l'interrupteur ?
2. Comment se comportent l'ampoule à incandescence et la lampe à lueur lors de l'ouverture de l'interrupteur ?
3. Comment ces phénomènes peuvent-ils être expliqués ?
4. Quel est le sens de la tension induite ?
5. Que peut-on dire à propos de la valeur de la tension induite (la lampe à lueur a une tension d'allumage au-dessus de 95 V) ?

35 Loi de Lenz



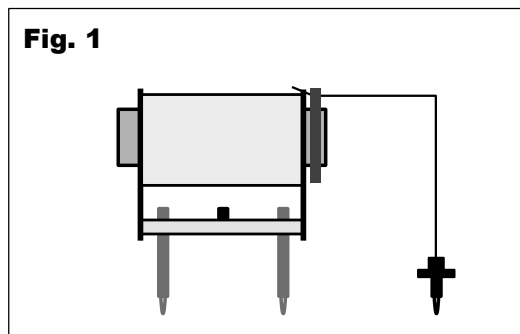
Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (5 x)	2
Potence	7
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Noyau « I »	35b
Anneau de court-circuit	36
Fiche de raccordement (2 x)	38
Bobine 600/1200 spires	40

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
Morceau de carton ou de papier fort

Fig. 1



35 Loi de Lenz (suite)

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur.

A l'aide des fiches de raccordement, installer la bobine à sa place sur la plaque de montage, de manière à raccorder 1200 spires. Insérer le noyau « I » dans la bobine et le coincer en y glissant un morceau de carton, pour éviter qu'il ne puisse bouger.

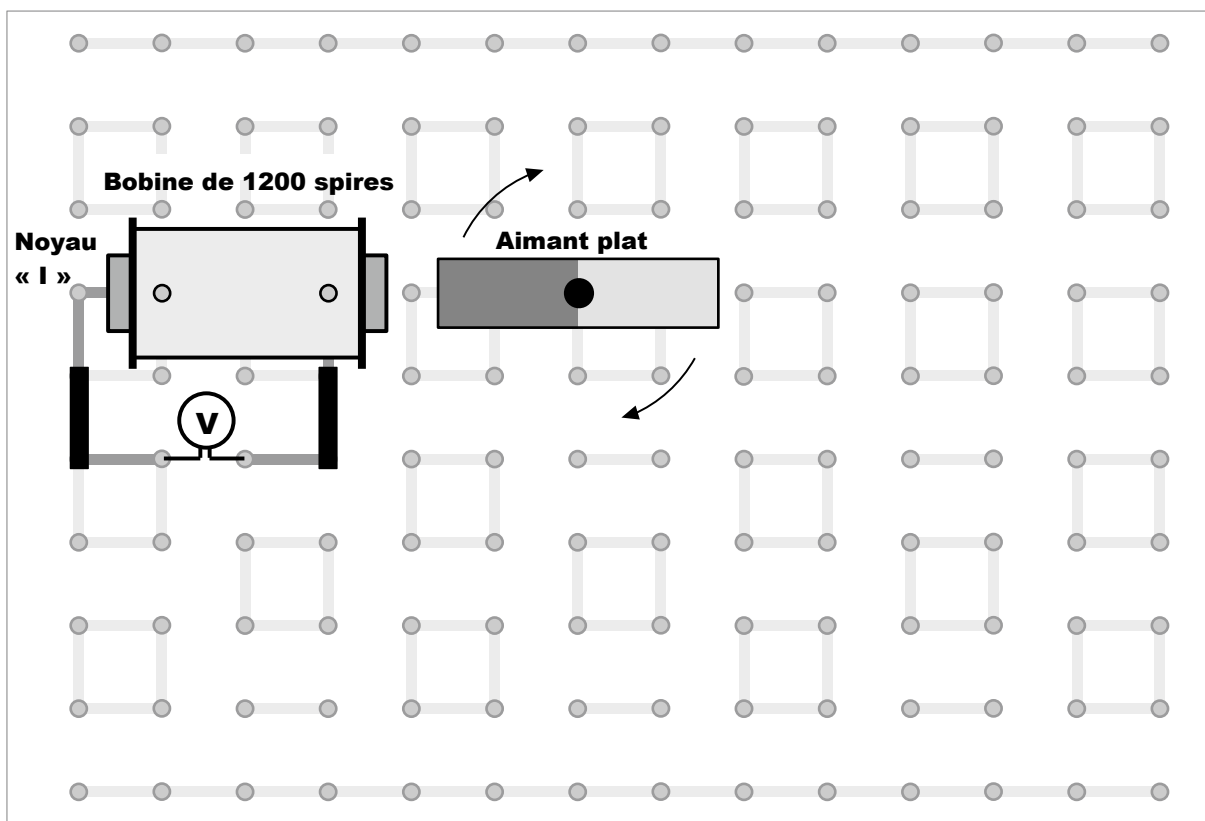
Suspendre l'anneau de court-circuit à la potence, de telle manière qu'il se situe exactement au-dessus de la portion du noyau « I » qui ressort de la bobine (voir figure 1). Ensuite, brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Fermer l'interrupteur et observer l'effet sur l'anneau de court-circuit. Ensuite, ouvrir à nouveau l'interrupteur, et observer à nouveau le comportement de l'anneau de court-circuit. Fermer et ouvrir l'interrupteur plusieurs fois de suite.

Questions

1. Que peut-on observer lors la fermeture de l'interrupteur ?
2. Que peut-on observer lors de l'ouverture de l'interrupteur ?
3. Que représente l'anneau en aluminium au niveau électrique ?
4. Comment peut-on expliquer les observations ?
5. Qu'est ce qu'énonce la loi de Lenz ?

36 Principe de l'alternateur



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (2 x)	2
Aimant plat	22
Noyau « I »	35b
Support à pointe	37
Fiche de raccordement (2 x)	38

Bobine 600/1200 spires	40
Cordon, noir, 25 cm	42

En outre nécessaires

Multimètre
(ou voltmètre ou galvanomètre analogique)
Morceau de carton ou de papier fort

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. A l'aide des fiches de raccordement, installer la bobine sans son noyau à sa place sur la plaque de montage, de manière à raccorder 1200 spires. Raccorder le voltmètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Sélectionner une plage de mesure assez sensible (mV). En cas d'utilisation d'un voltmètre analogique, tenter de régler la position « zéro » au centre du cadran.

Première partie de l'expérience :

Ajuster l'aimant plat sur le support à pointe, et le faire tourner lentement, tout en observant le voltmètre.

Deuxième partie de l'expérience :

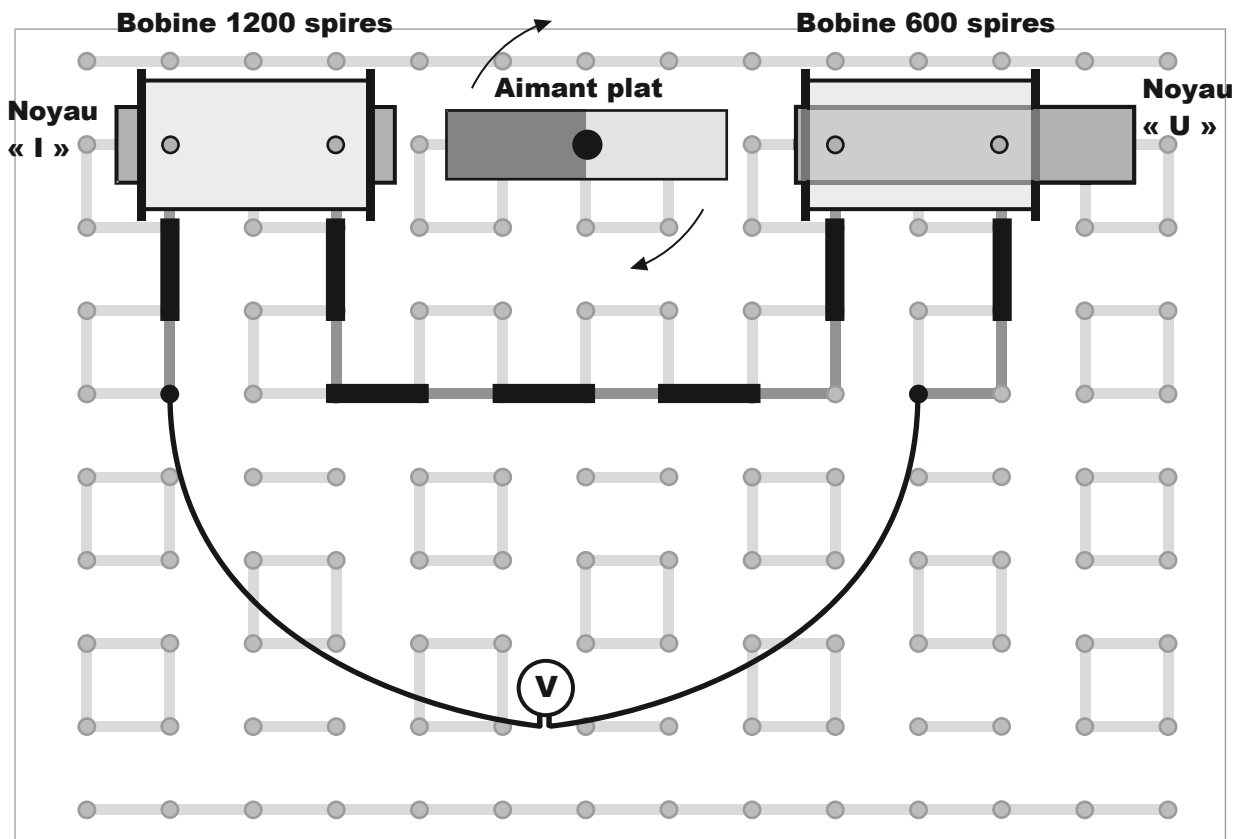
Insérer le noyau « I » dans la bobine, et le coincer en y glissant un morceau de carton, pour éviter qu'il ne puisse bouger. Reproduire toute la procédure de la première partie de l'expérience, tout en observant le voltmètre.

36 Principe de l'alternateur (suite)

Questions

1. Que se produit-il quand l'aimant plat commence à tourner ?
2. En quoi cette observation est-elle modifiée par l'introduction du noyau dans la bobine ?
3. Comment ce phénomène peut-il être expliqué ?
4. Quel est le principe d'un alternateur ?

37 Alternateur



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (7 x)	2
Aimant plat	22
Noyau « U » et noyau « I »	35ab
Support à pointe	37
Fiche de raccordement (4 x)	38
Bobine 300/600 spires	39
Bobine 600/1200 spires	40
Cordon, noir, 25 cm (2 x)	42

En outre nécessaires :

Multimètre
(ou voltmètre ou galvanomètre analogique)
Morceau de carton ou de papier fort

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. A l'aide de deux fiches de raccordement, installer la bobine de gauche à sa place sur la plaque de montage, de manière à raccorder 1200 spires. Insérer le noyau « I » dans la bobine et le coincer en y glissant un morceau de carton, pour éviter qu'il ne puisse bouger. A l'aide des deux autres fiches de raccordement, installer la bobine de droite à sa place sur la plaque de montage, de manière à raccorder 600 spires. Insérer le noyau « U » dans la bobine.

Raccorder le voltmètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Sélectionner une plage de mesure assez sensible (mV). En cas d'utilisation d'un voltmètre analogique, tenter de régler la position « zéro » au centre du cadran.

37 Alternateur (suite)

Première partie de l'expérience :

Ajuster l'aimant plat sur le support à pointe, et tourner lentement l'aimant. Observer attentivement le voltmètre.

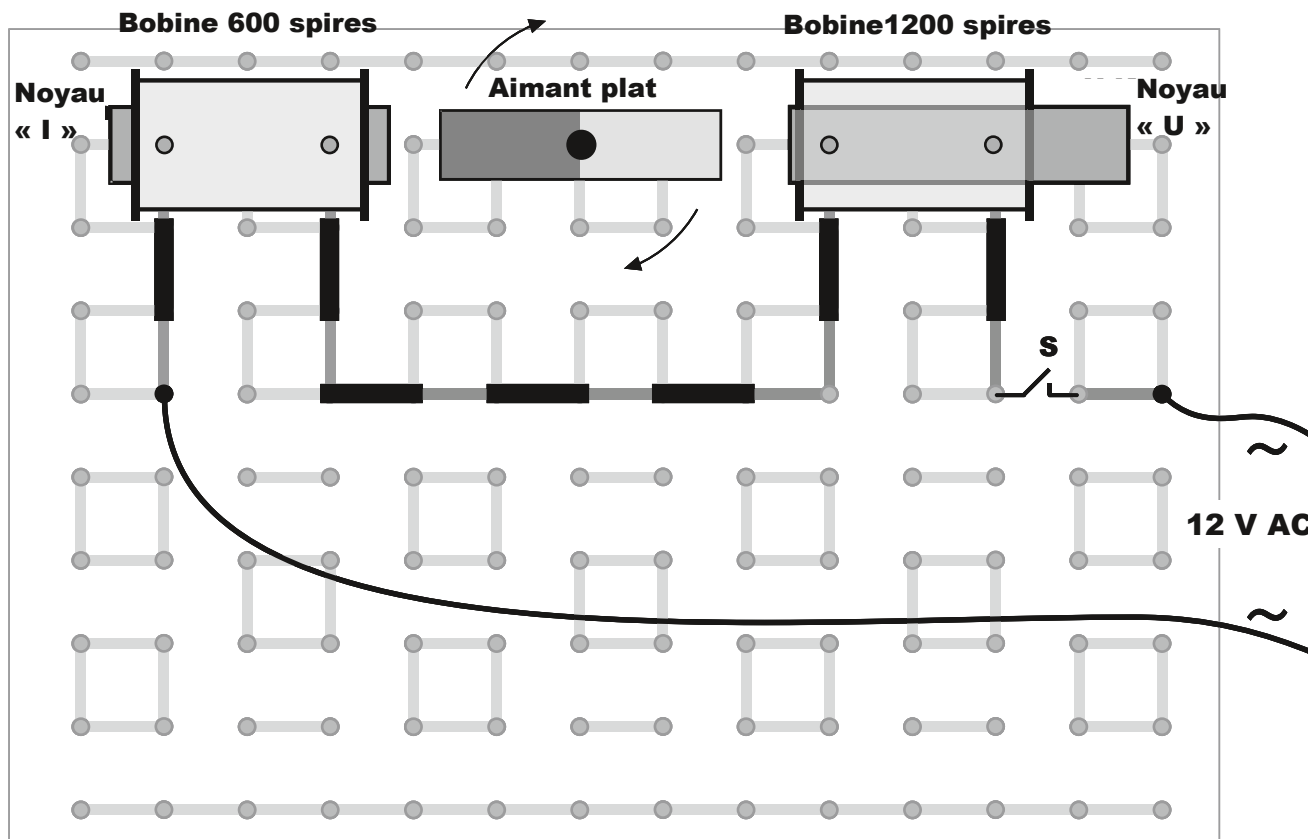
Deuxième partie de l'expérience :

Tourner à présent l'aimant le plus vite possible, tout en observant le voltmètre.

Questions

1. Que se produit-il quand l'aimant plat tourne lentement ?
2. En quoi cette observation est-elle modifiée quand l'aimant tourne le plus vite possible ?
3. Comment ce phénomène peut-il être expliqué ?
4. Comment nomme-t-on ce genre de tension induite ?

38 Moteur à courant alternatif



Matériel

Plaque de montage.....	1
Cavalier (7 x)	2
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Aimant plat	22
Noyau « U » et noyau « I »	35ab
Support à pointe	37
Fiche de raccordement (4 x)	38
Bobine 300/600 spires	39
Bobine 600/1200 spires	40
Cordon, noir, 50 cm, (2 x)	41

En outre nécessaire :
Transformateur, 12 V, AC

Expérience

Note : Une source de tension alternative de 12 V est indispensable pour cette expérience.

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur. A l'aide de deux fiches de raccordement, installer la bobine de gauche à sa place sur la plaque de montage, de manière à raccorder 600 spires. Insérer le noyau « I » dans la bobine et le coincer en y glissant un morceau de carton, pour éviter qu'il ne puisse bouger. A l'aide des deux autres fiches de raccordement, installer la bobine de droite à sa place sur la plaque de montage, de manière à raccorder 1200 spires. Insérer le noyau « U » dans la bobine. Ensuite, brancher une source de tension alternative de 12 V au montage expérimental, comme sur l'illustration.

38 Moteur à courant alternatif (suite)

Ajuster l'aimant plat sur le support à pointe, fermer l'interrupteur et observer l'effet sur l'aimant. Ensuite, donner une impulsion du doigt à l'aimant, de manière à lui communiquer un mouvement de rotation rapide, et l'observer pendant environ une minute. Si l'aimant s'immobilise, lui redonner une impulsion encore plus forte que la précédente.

Questions

1. Quelle position l'aimant plat prend-il après la fermeture de l'interrupteur ?
2. A quelles conditions l'aimant plat est-il repoussé par les pôles magnétiques des bobines ?
3. A quelles conditions l'aimant plat est-il attiré par les pôles magnétiques des bobines ?
4. Quelle condition doit-elle être remplie pour que l'aimant plat tourne continuellement entre les bobines ?
5. Qu'entend-on par « moteur synchrone » ?

39 Transformateur

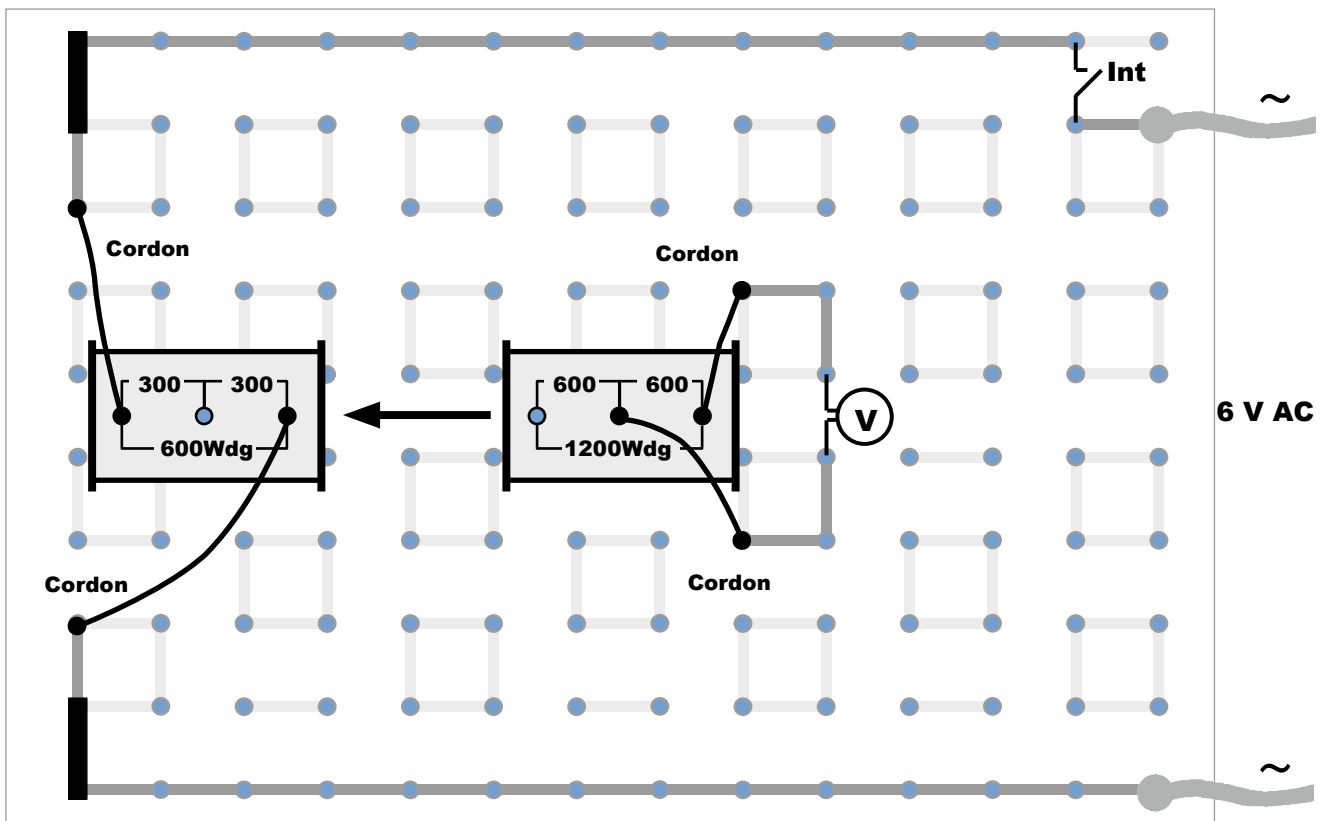


Fig. 1

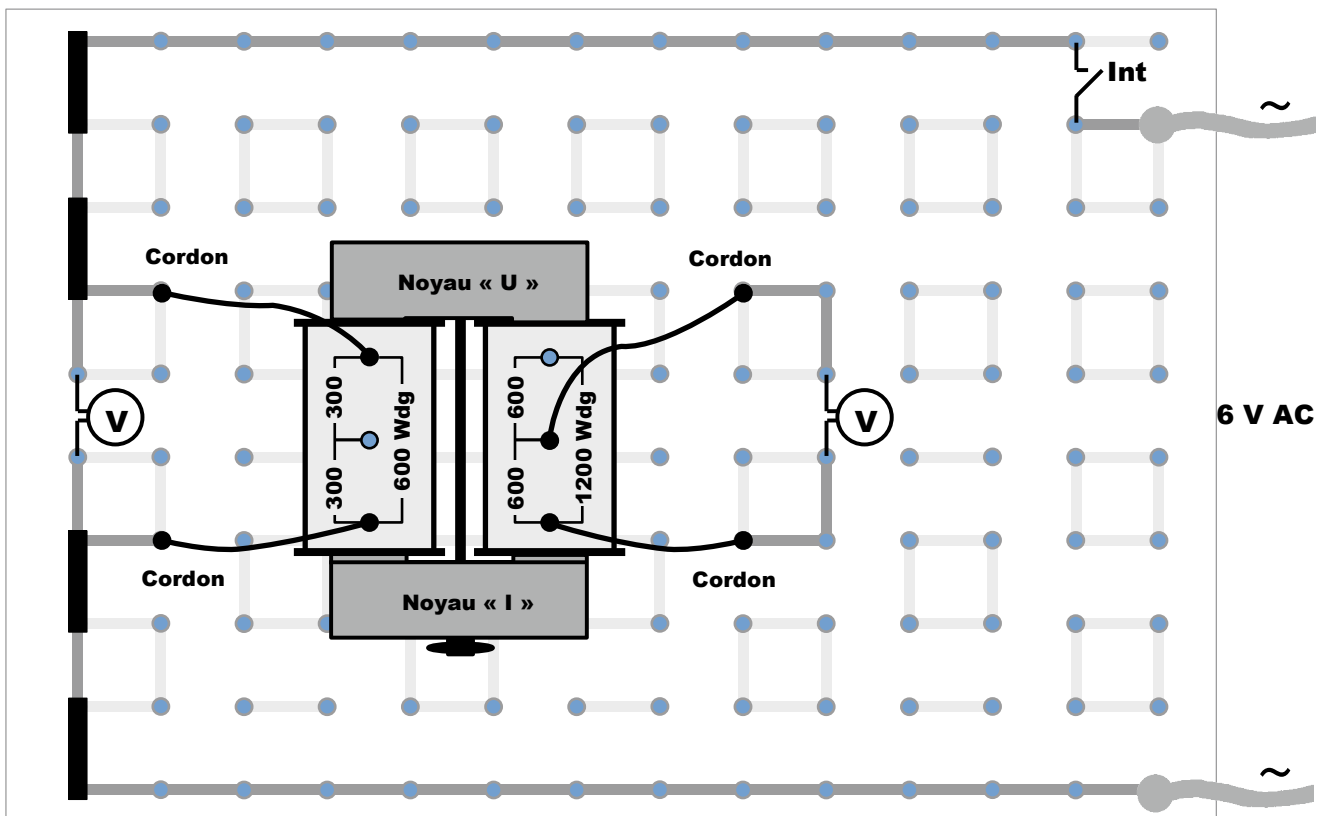


Fig. 2

39 Transformateur (suite)

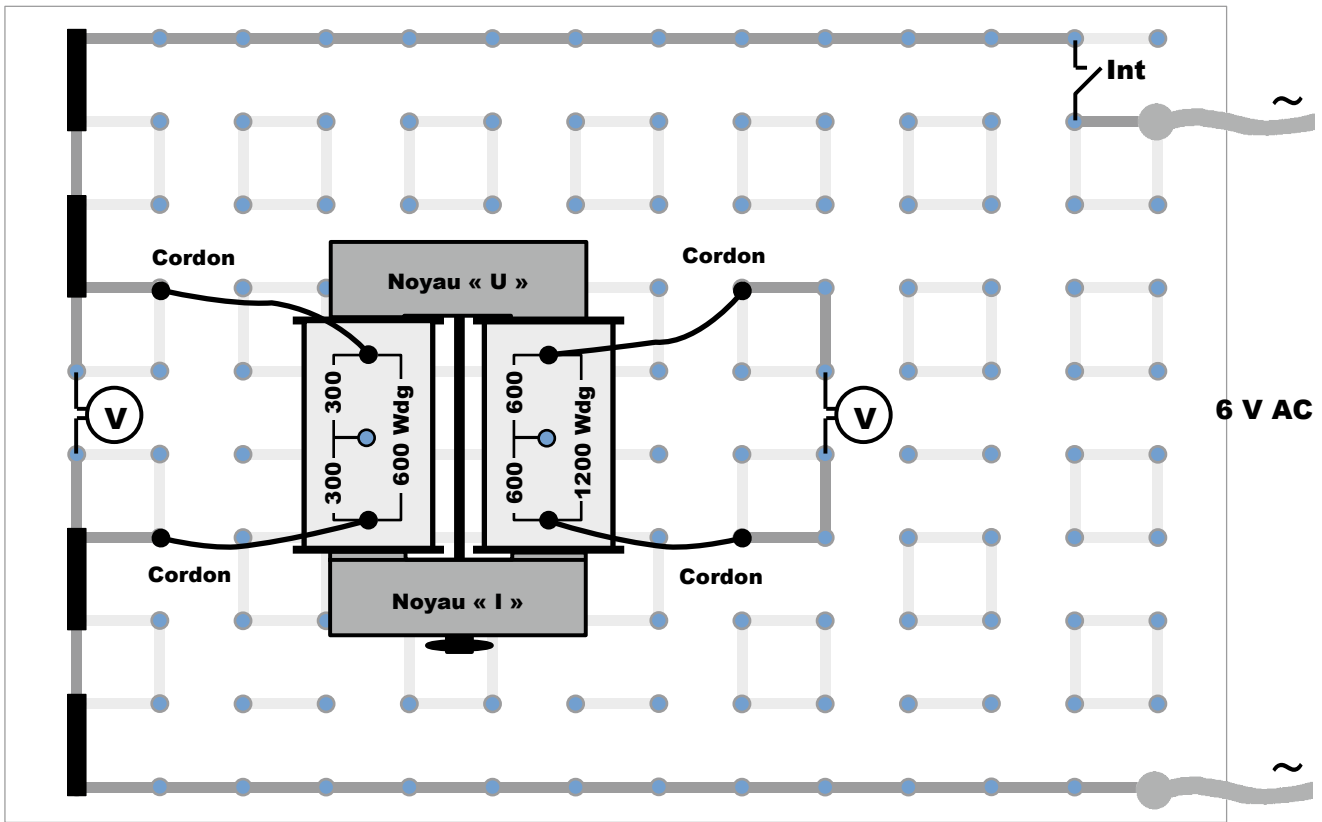


Fig. 3

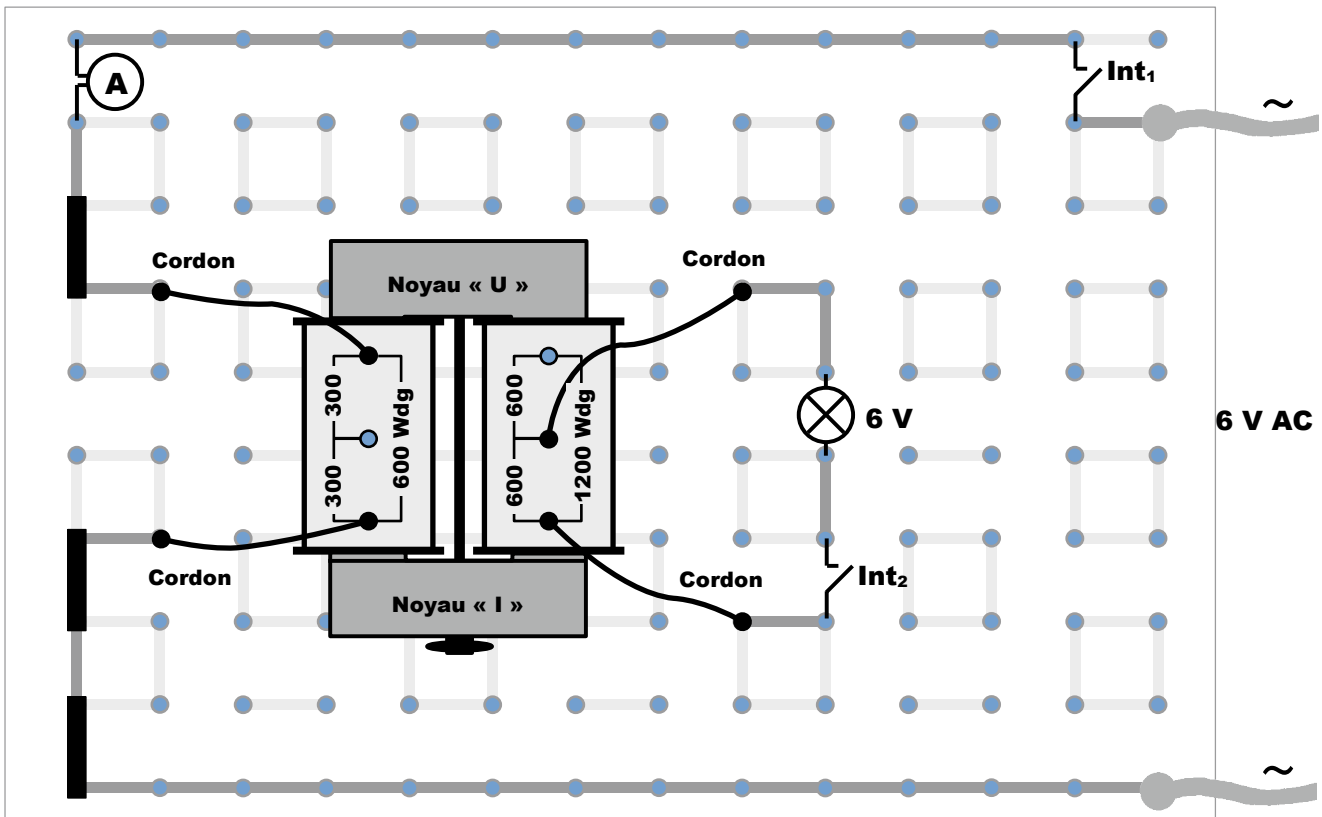


Fig. 4

39 Transformateur (suite)

Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (4 x)	2
Soquet	3
Cordon, rouge, 25 cm (2 x)	9
Cordon, bleu, 25 cm (2 x)	10
Contact pour interrupteur (2 x)	11
Bras pour interrupteur (2 x)	12
Ampoule 6 V	24
Noyau « U », noyau « I » et vis de fixation	35abc
Bobine 300/600 spires	39
Bobine 600/1200 spires	40
Cordon, noir, 50 cm (2 x)	41
Cordon, noir, 25 cm (4 x)	42

En outre nécessaires :

Multimètre (2 x)
Transformateur, 6 V, AC

Expérience

Note : Une source de tension alternative de 6 V est indispensable pour cette expérience.

Première partie de l'expérience :

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré à la figure 1. Ouvrir l'interrupteur. Poser les deux bobines alignées sur la plaque de montage à une distance d'environ 5 cm l'une de l'autre, et raccorder leurs douilles correspondant à 600 spires aux positions indiquées à l'aide de cordons. Raccorder également le voltmètre aux bornes de la bobine de droite au moyen de cordons. Ensuite, brancher une source de tension alternative de 6 V au montage expérimental, comme sur l'illustration.

Fermer l'interrupteur et observer la tension donnée par le voltmètre (veiller à sélectionner le mode courant alternatif sur le voltmètre). Tout en observant l'affichage du voltmètre, déplacer la bobine de droite lentement vers la bobine de gauche jusqu'à ce qu'elles se touchent.

Deuxième partie de l'expérience :

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré à la figure 2. Ouvrir l'interrupteur. Glisser les deux bobines sur le noyau « U ». Au moyen de la vis de serrage, fixer la face polie du noyau « I » aux extrémités des deux bras du noyau « U ». Raccorder les douilles des deux bobines correspondant à 600 spires aux positions indiquées à l'aide de cordons. Raccorder également les deux voltmètres aux bornes de chaque bobine au moyen de cordons. Ensuite, brancher une source de tension alternative de 6 V au montage expérimental, comme sur l'illustration.

Fermer l'interrupteur et relever la tension donnée par les deux voltmètres (veiller à sélectionner le mode courant alternatif).

Troisième partie de l'expérience :

A partir du même montage expérimental que dans la deuxième partie de l'expérience, raccorder à présent les douilles de la bobine de droite correspondant à 1200 spires, comme illustré à la figure 3. Ensuite, brancher à nouveau une source de tension alternative de 6 V au montage expérimental. Fermer l'interrupteur et relever la tension donnée par les deux voltmètres (veiller à sélectionner le mode courant alternatif).

39 Transformateur (suite)

Quatrième partie de l'expérience :

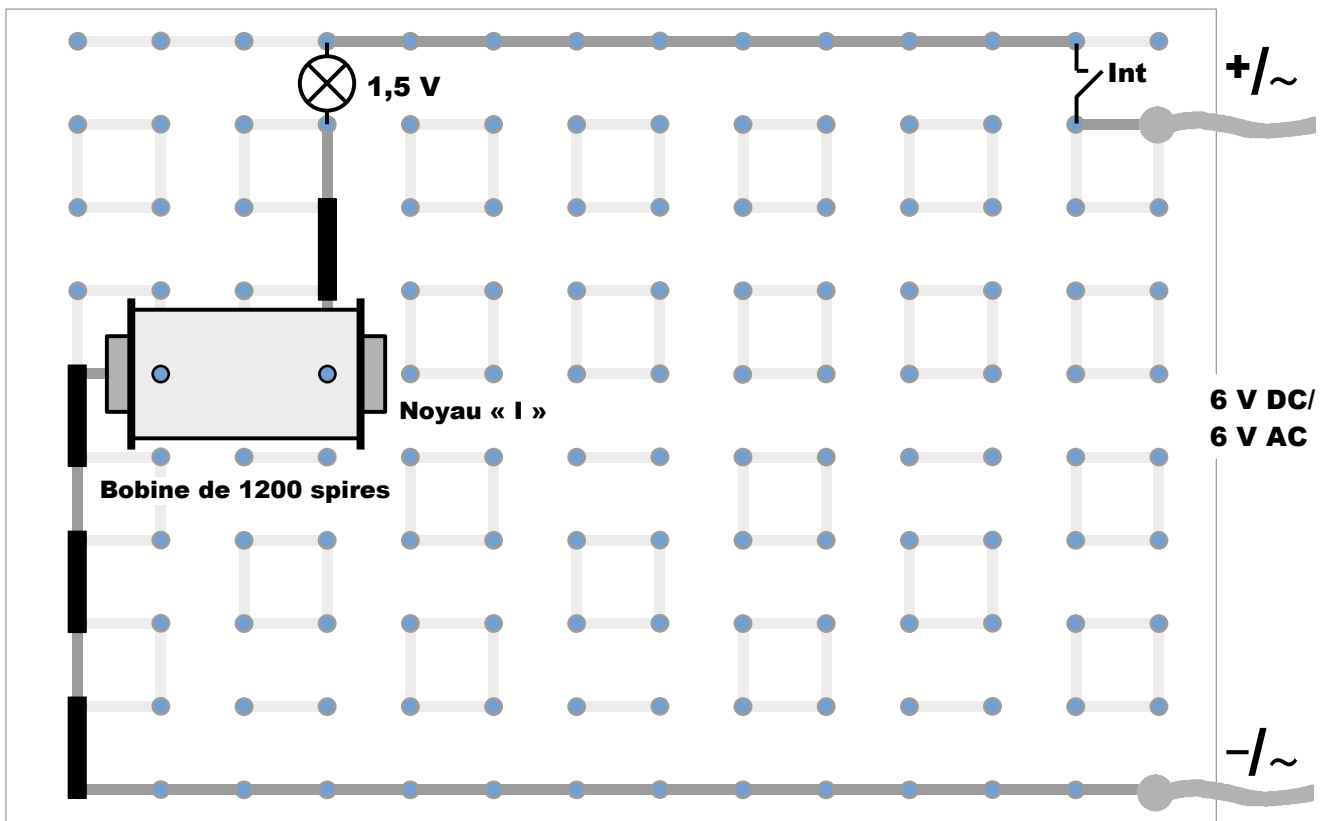
Comme illustré à la figure 4, insérer un ampèremètre au moyen de cordons dans le conducteur alimentant la bobine de gauche. Raccorder les deux bobines avec 600 spires. Insérer l'interrupteur Int_2 et un soquet dans le circuit de la bobine de droite. Placer l'ampoule dans le soquet, et ouvrir les deux interrupteurs. Ensuite, brancher à nouveau une source de tension alternative de 6 V au montage expérimental.

Fermer l'interrupteur Int_1 et relever la valeur du courant donnée par l'ampèremètre (veiller à sélectionner le mode courant alternatif). Ensuite, fermer également l'interrupteur Int_2 et observer l'effet sur l'affichage de l'ampèremètre.

Questions

1. Que se produit-il quand les deux bobines sont déplacées l'une vers l'autre le long d'une ligne imaginaire ?
2. Comment expliquer les phénomènes se produisant à la deuxième bobine ?
3. Pourquoi les deux bobines doivent-elles rester alignées ?
4. Quelles sont les différences entre les tensions mesurées dans la deuxième partie de l'expérience et celles de la première partie ?
5. Qu'entend-on par « circuit magnétique », et quel rôle joue-t-il ici ?
6. Que peut-on dire, à partir des résultats des deuxième et troisième expériences, quant à la relation entre les tensions mesurées et les nombres de spires des bobines ?
7. Qu'entend-on par « bobine primaire » et « bobine secondaire » d'un transformateur ?
8. Comment les deux bobines sont-elles reliées ?
9. Comment se comporte le courant circulant dans la bobine primaire du transformateur, quand un récepteur (l'ampoule à incandescence) est raccordé à la bobine secondaire ?

40 Impédance d'une bobine



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (4 x)	2
Soquet	3
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Ampoule 1,5 V	23
Noyau « I »	35b
Fiche de raccordement (2 x)	38
Bobine 600/1200 spires	40
Cordon, noir, 50 cm (2 x)	41

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
Transformateur, 6 V, AC

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur.

A l'aide de deux fiches de raccordement, installer la bobine sans noyau à sa place sur la plaque de montage, de manière à raccorder 1200 spires. Insérer le noyau « I » dans la bobine. Placer l'ampoule dans le soquet.

40 Impédance d'une bobine

Première partie de l'expérience :

Brancher l'alimentation continue avec la polarité correcte. Fermer l'interrupteur et observer l'effet sur l'ampoule. Insérer le noyau « I » dans la bobine tout en continuant à observer l'ampoule. Ouvrir l'interrupteur à nouveau, débrancher l'alimentation et enlever le noyau de la bobine.

Deuxième partie de l'expérience :

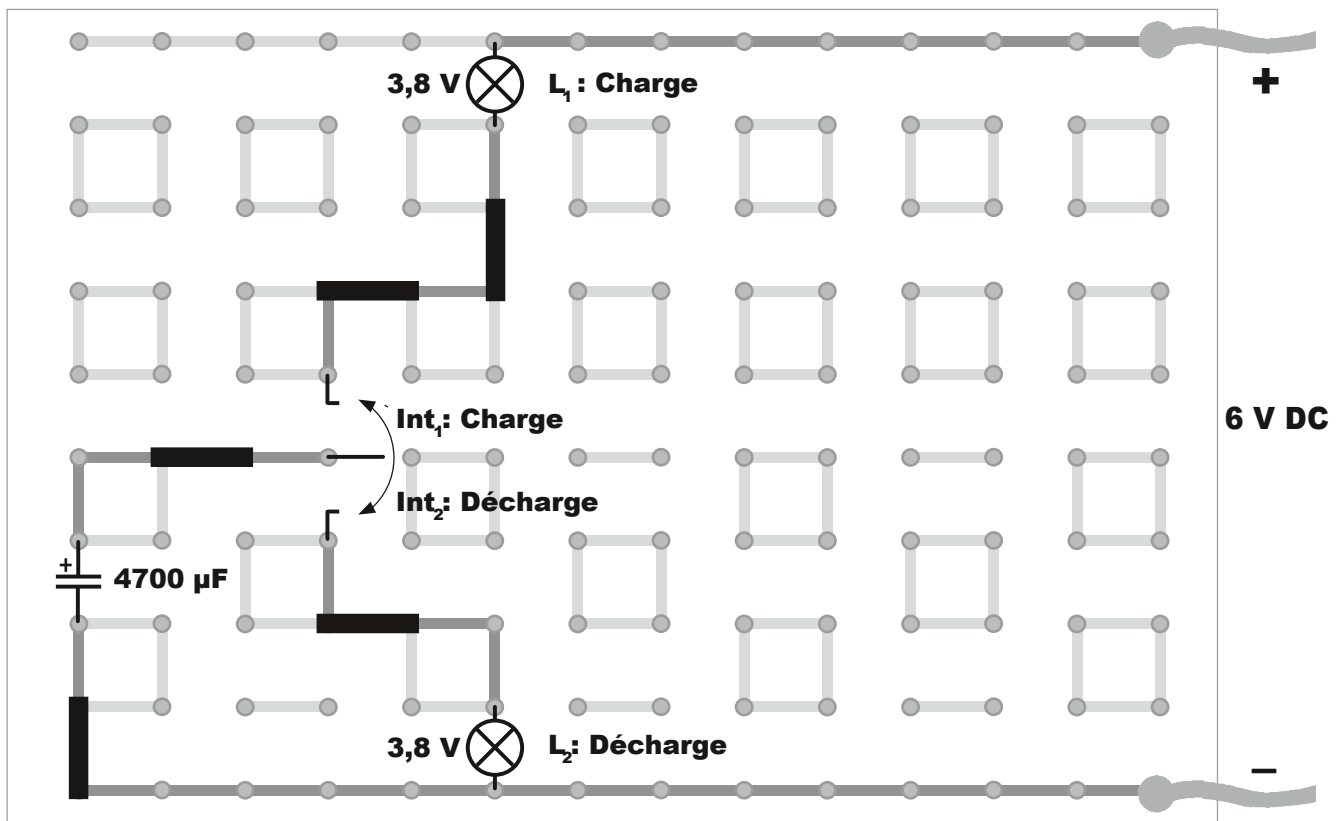
Brancher l'alimentation alternative de 6 V au montage expérimental.

Fermer l'interrupteur et observer à nouveau l'effet sur l'ampoule. Insérer le noyau « I » dans la bobine tout en continuant à observer l'ampoule. Ouvrir à nouveau l'interrupteur.

Questions

1. Que peut-on observer à l'ampoule dans le circuit à courant continu ?
2. Comment ce phénomène peut-il être expliqué ?
3. Que peut-on observer à l'ampoule dans le circuit à courant alternatif ?
4. Comment ce phénomène peut-il être expliqué ?
5. Quelle différence y a-t-il entre la résistance de la bobine dans le circuit à courant continu et dans le circuit à courant alternatif ?
6. De quels paramètres dépend l'impédance d'une bobine ?

41 Condensateur



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (5 x)	2
Soquet (2 x)	3
Contact pour interrupteur (2 x)	11
Bras pour interrupteur	12
Ampoule 3,8 V (2 x)	25
Condensateur 4700 µF	44

En outre nécessaire :
Alimentation 6 V, DC

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré, en respectant la polarité correcte du condensateur. Après avoir branché l'alimentation électrique avec la polarité correcte, ouvrir les deux interrupteurs (levier de l'interrupteur en position centrale).

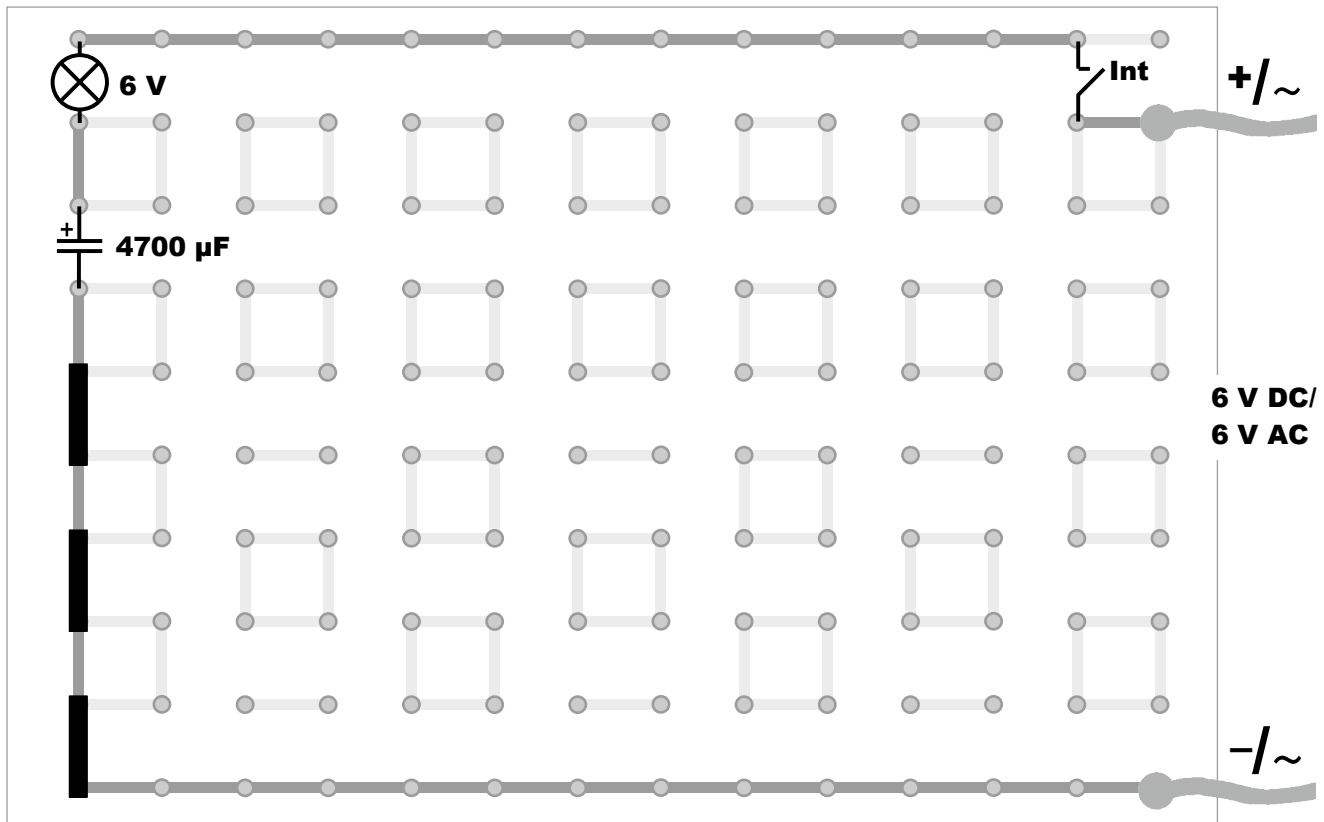
Fermer l'interrupteur Int_1 , puis l'ouvrir à nouveau au bout d'environ 10 secondes, tout en observant attentivement les lampes L_1 et L_2 . Fermer l'interrupteur Int_2 , puis l'ouvrir à nouveau au bout d'environ 10 secondes, tout en continuant à observer attentivement les lampes L_1 et L_2 . Répéter l'ensemble de ces opérations plusieurs fois.

Pour chacune des deux positions de l'interrupteur (charge du condensateur et décharge), dessiner un schéma du circuit électrique et indiquer à l'aide de flèches le sens du courant.

Questions

1. Comment se comporte un condensateur soumis à une tension électrique ?
2. Dans quel état se trouve le condensateur après avoir été débranché de la source de tension ?
3. Que se produit-il quand le condensateur est ensuite branché dans un circuit fermé comportant un récepteur électrique (la lampe L_2) ?
4. Qu'entend-on par « capacité » d'un condensateur ?

42 Impédance d'un condensateur



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (3 x)	2
Soquet	3
Contact pour interrupteur	11
Bras pour interrupteur	12
Ampoule 6 V	24
Cordon, noir, 50 cm (2 x)	41
Condensateur, 4700 µF	44

En outre nécessaires :

Alimentation, 6 V, DC
Transformateur, 6 V, AC

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Veiller à raccorder le condensateur avec la bonne polarité. Ouvrir l'interrupteur. Placer l'ampoule dans le soquet.

Première partie de l'expérience :

Brancher l'alimentation continue avec la polarité correcte. Fermer l'interrupteur et observer l'effet sur l'ampoule. Ouvrir à nouveau l'interrupteur et débrancher l'alimentation continue.

Deuxième partie de l'expérience :

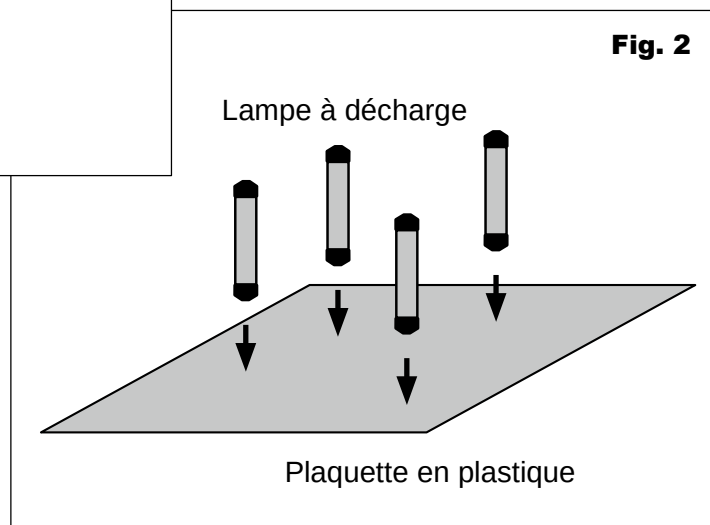
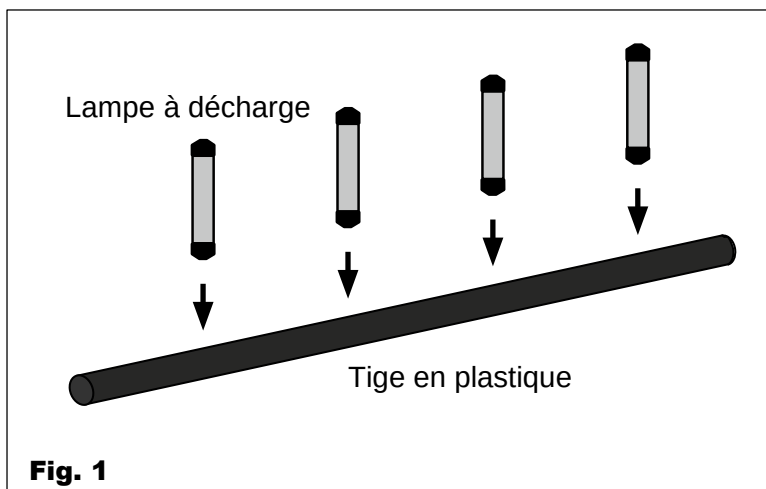
Brancher l'alimentation alternative au montage expérimental comme illustré. Fermer l'interrupteur et observer à nouveau l'effet sur l'ampoule, puis ouvrir l'interrupteur.

42 Impédance d'un condensateur

Questions

1. Que peut-on observer lors de la fermeture de l'interrupteur dans le circuit à courant continu ?
2. Comment ce phénomène peut-il être expliqué ?
3. Comment le condensateur chargé se comporte-t-il dans un circuit à courant continu ?
4. Que peut-on observer lors de la fermeture de l'interrupteur dans le circuit à courant alternatif ?
5. Comment ce phénomène peut-il être expliqué ?
6. Comment le condensateur se comporte-t-il dans un circuit à courant alternatif ?
7. De quels paramètres dépend l'impédance d'un condensateur ?

43 Électricité de frottement



Matériel

Tige en plastique	48
Lampe à décharge	53
Plaquette en plastique	55
Tissus de frottement, soie	56
Tissus de frottement, laine	57

Expérience

Première partie :

Tenir la tige de plastique à une de ses extrémités et la frotter vigoureusement avec le tissu de frottement en laine. Prendre la lampe à décharge en la tenant par une de ses électrodes (capuchon métallique), et mettre en contact son autre électrode avec différents points de la zone frottée de la tige, tout en observant attentivement la lampe à décharge (Fig. 1). Réaliser cette expérience dans une semi-obscurité.

Deuxième partie :

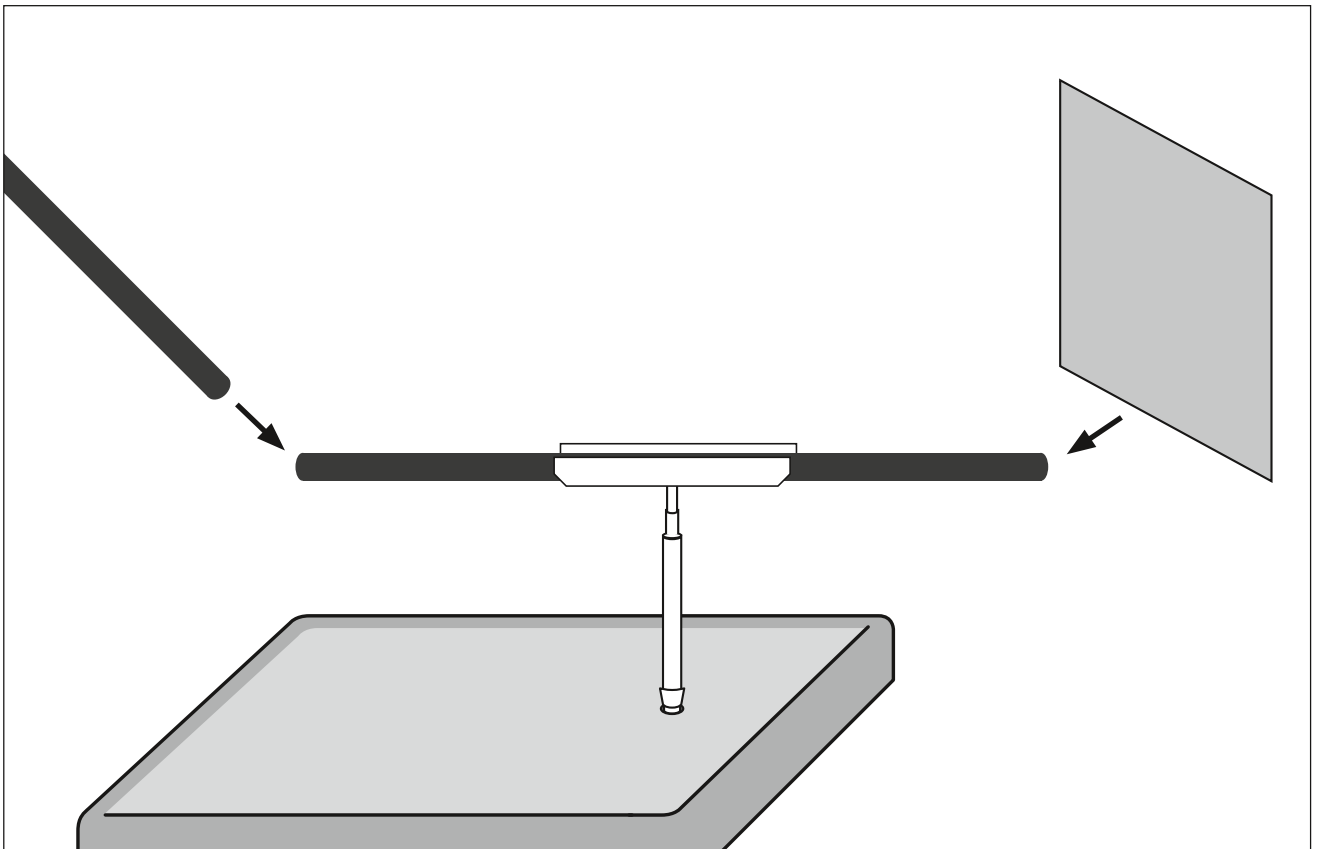
Déposer la plaquette en plastique sur une feuille de papier, et la frotter vigoureusement avec le tissu de frottement en soie. Ensuite, l'éloigner rapidement de la feuille de papier en la tenant par un coin.

Comme dans le cas de la tige en plastique, mettre en contact une électrode de la lampe à décharge avec différents points de la zone frottée de la plaquette, tout en observant attentivement la lampe à décharge (Fig. 2).

Questions

1. Qu'est ce que provoque le frottement de la tige et de la plaquette en plastique avec les tissus correspondants ?
2. Que se produit-il quand on approche la lampe à décharge de la barre ou de la plaquette ?
3. Pourquoi ce phénomène ne se produit-il qu'une seule fois à un certain endroit de la barre ou de la plaquette ?
4. Pourquoi ne doit-on tenir la plaquette que par un de ses coins après l'avoir frottée ?

44 Interaction entre objets chargés



Matériel

Support à pointe	37	Plaque en plastique	55
Tige en plastique (2 x)	48	Tissus de frottement, soie	56
Tige en plexiglas	49	Tissus de frottement, laine	57
Pivot	54	Socle	64

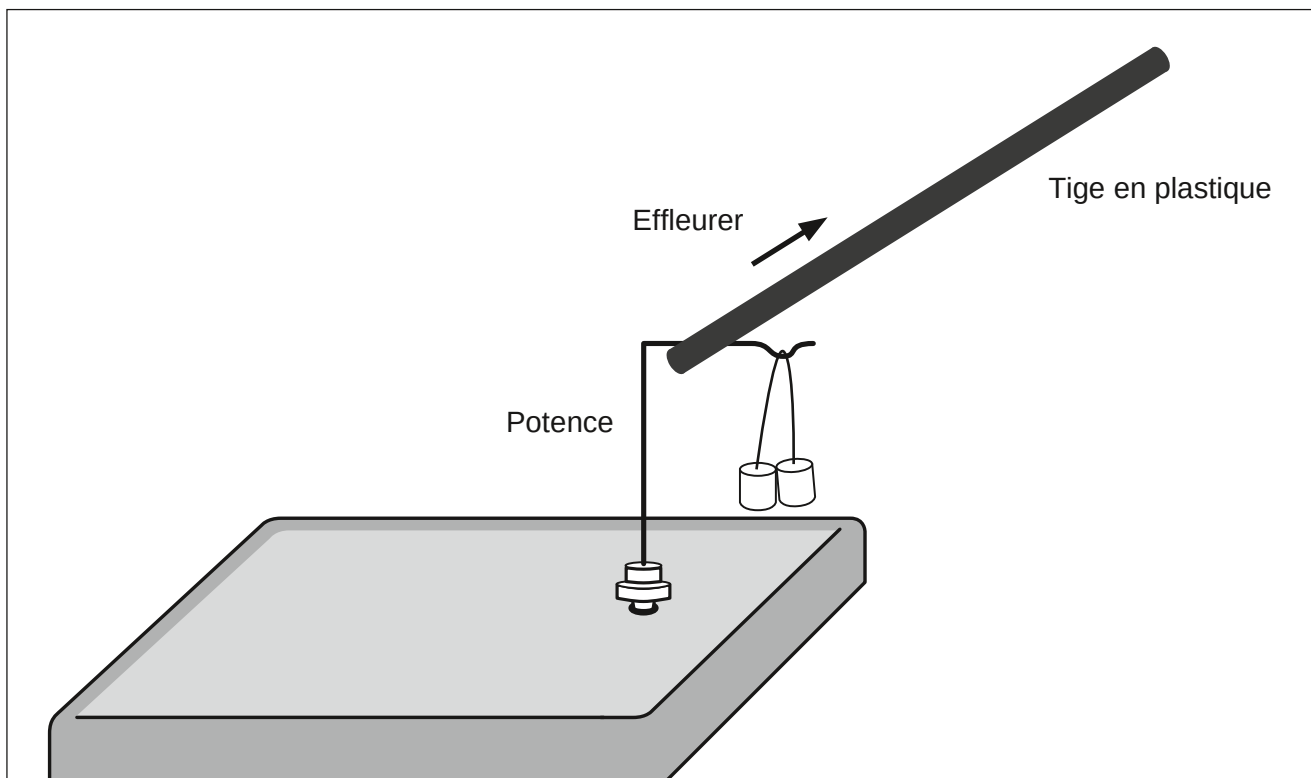
Expérience

Insérer le support à pointe dans le trou du socle et y ajuster le pivot. Frotter une des tiges en plastique vigoureusement avec le tissu en laine et le poser sur le pivot comme illustré. Frotter également la seconde tige en plastique vigoureusement avec le tissu en laine et approcher son extrémité frottée de l'extrémité frottée de la tige en plastique posée sur le pivot. Observer le résultat. Répéter cette procédure avec la tige en plexiglas et la plaquette en plastique après les avoir vigoureusement frottées avec le tissu en soie.

Questions

1. Comment se comporte la tige en plastique sur le pivot lors de l'approche de l'autre tige en plastique ?
2. Comment se comporte la tige en plastique sur le pivot lors de l'approche de la tige en plexiglas ?
3. Comment se comporte la tige en plastique sur le pivot lors de l'approche de la plaquette en plastique ?
4. Qu'est-ce qui provoque les comportements observés ?
5. Que se produit-il quand ces objets entrent en contact l'un avec l'autre et pourquoi en est-il ainsi ?

45 Modèle d'un électroscope



Matériel

Potence	7	Pendule en moelle de sureau	58
Tige en plastique	48	Socle	64
Tissus de frottement, laine	57		

Expérience

Insérer la potence dans le trou du socle. Y suspendre le pendule à moelle de sureau, de telle manière que les deux ôtés du pendule aient la même longueur. Toucher la potence du doigt pour permettre l'évacuation des charges éventuellement accumulées.

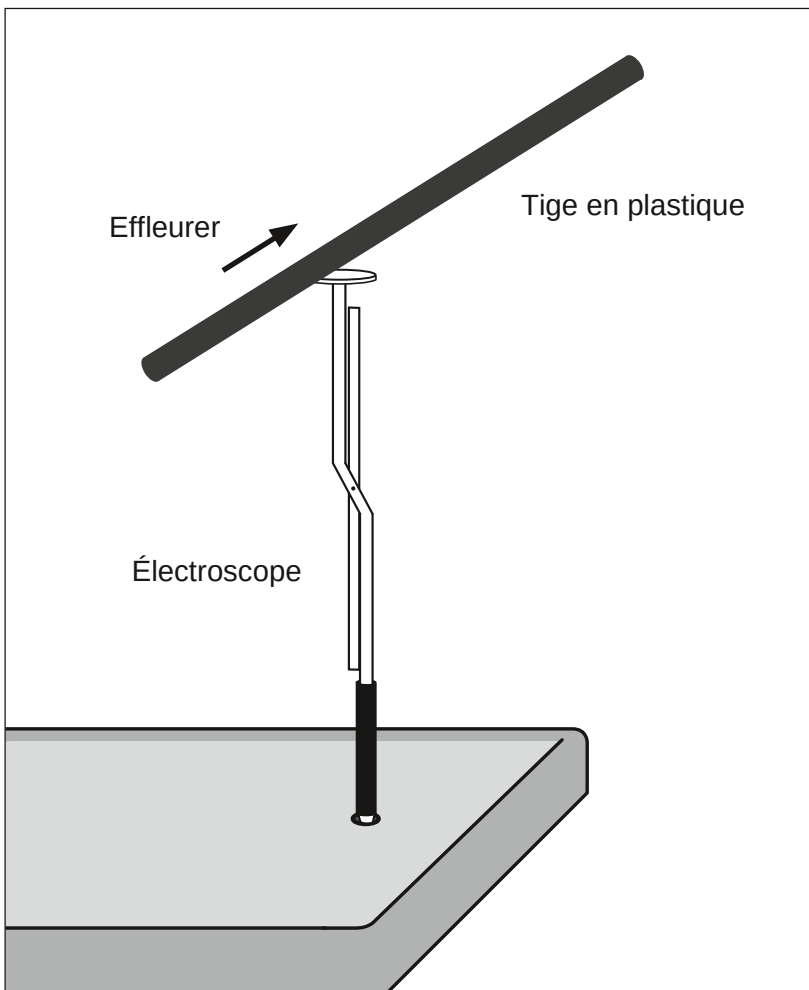
Frotter vigoureusement la tige en plastique avec le tissu en laine, puis effleurer le segment supérieur de la potence avec la zone frottée de la tige, tout en observant le comportement du pendule.

Frotter à nouveau la tige en plastique vigoureusement, et recommencer à effleurer la potence avec la barre. Répéter cette procédure plusieurs fois, tout en observant le comportement du pendule.

Questions

1. Quel est l'état électrique des deux morceaux de moelle de sureau, après que le pendule ait été suspendu à la potence ?
2. Quel est le comportement des deux morceaux de moelle de sureau quand la potence est effleurée par la zone frottée de la tige en plastique ? Quelle est la cause de ce comportement ?
3. Quel est le comportement des deux morceaux de moelle de sureau quand on répète le contact entre la potence et la tige en plastique frottée ?
4. Qu'est-ce qu'indique la distance séparant les deux morceaux de moelle de sureau ?

46 Électroscope



Matériel

Tige en plastique	48
Tissus de frottement, laine ...	57
Électroscope sur fiche	61
Socle	64

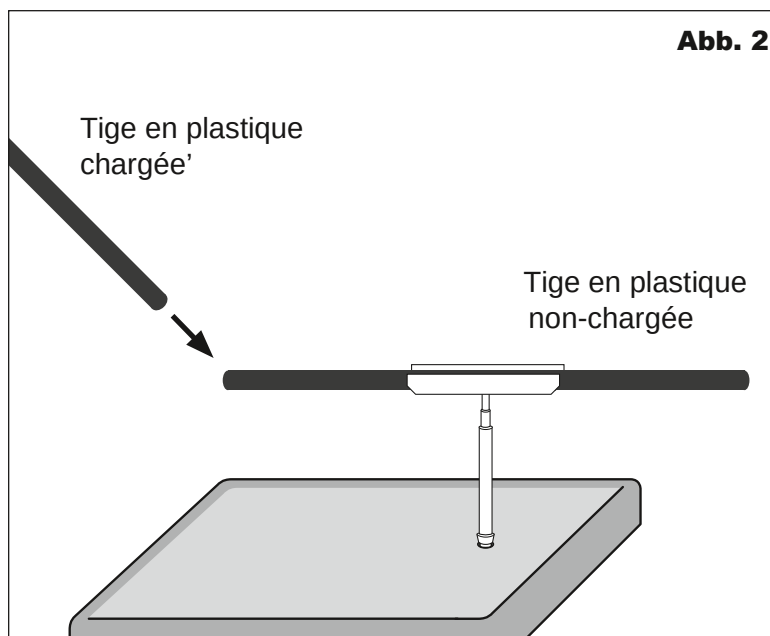
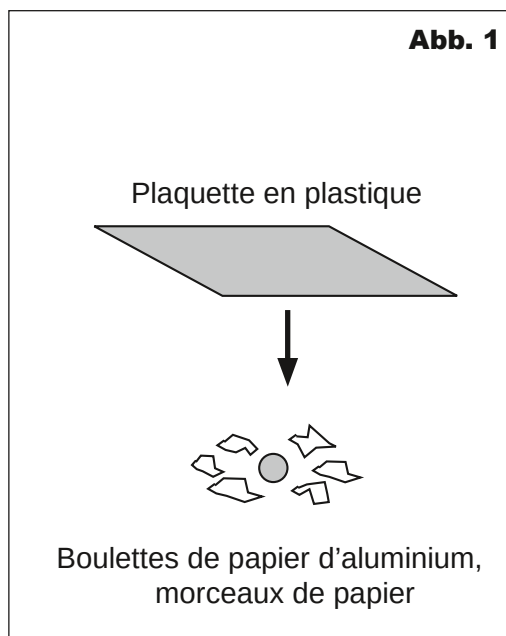
Expérience

Insérer l'électroscope dans le trou du socle, comme illustré. Toucher l'électrode supérieure de l'électroscope du doigt pour permettre l'évacuation des charges éventuellement accumulées. Frotter vigoureusement la tige en plastique avec le tissu en laine, puis effleurer l'électrode supérieure de l'électroscope avec la zone frottée de la tige, et observer l'effet sur l'aiguille mobile de l'électroscope. Frotter à nouveau la tige en plastique vigoureusement, et effleurer l'électrode.

Questions

1. Pourquoi l'aiguille de l'électroscope est-elle alignée le long du support au repos ?
2. Que se produit-il dans les différentes parties de l'électroscope quand son électrode supérieure est effleurée par la tige en plastique électriquement chargée ?
3. Comment se comporte l'aiguille de l'électroscope lors du contact de son électrode avec un objet chargé ? Comment peut-on expliquer ce comportement ?
4. Quel effet a une répétition du contact de l'électrode de l'électroscope avec la tige rechargée par frottement ?
5. Que se produit-il quand on touche l'électrode de l'électroscope du doigt ?

47 Polarisation/influence électrostatique



Matériel

Support à pointe	37
Tige en plastique (2 x)	48
Pivot	54
Plaquette en plastique	55
Tissus de frottement, soie	56

Tissus de frottement, laine	57
Socle	64

En outre nécessaire :

Papier d'aluminium

Expérience

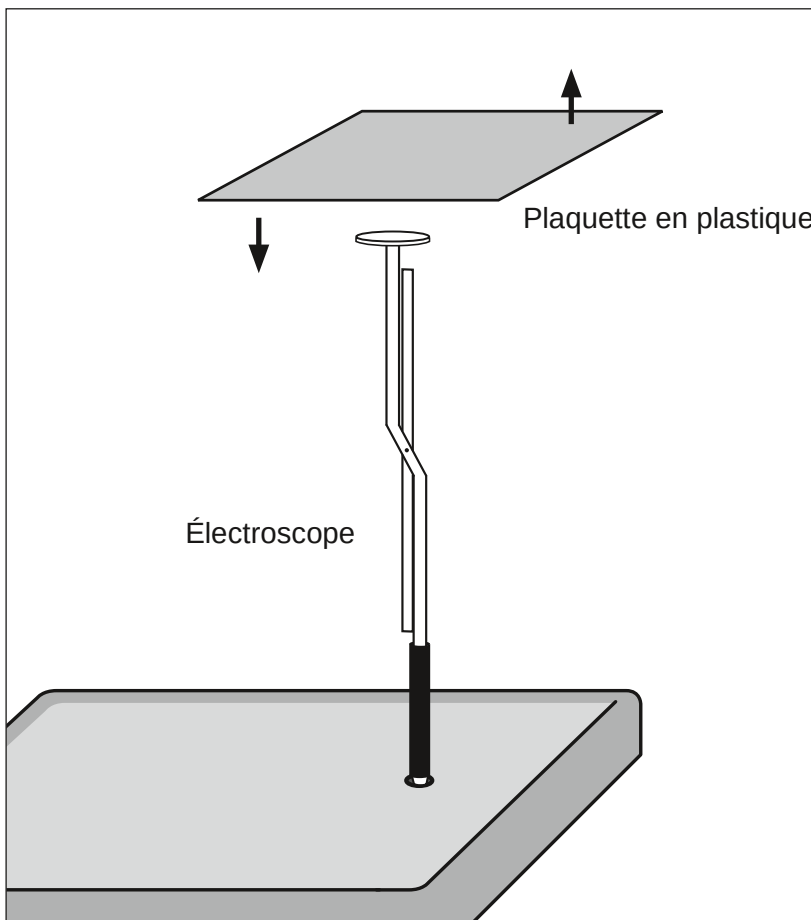
Première partie : Former une boulette de papier d'aluminium et déchirer quelques morceaux de papier. Déposer la plaquette en plastique sur une feuille de papier, et la frotter vigoureusement avec le tissu de frottement en soie. Ensuite, l'éloigner rapidement de la feuille de papier en la tenant par un coin. La tenir au-dessus des morceaux de papier et de la boulette d'aluminium (Fig. 1) et observer le résultat.

Deuxième partie : Insérer le support à pointe dans le trou du socle, y ajuster le pivot muni d'une tige en plastique non chargée. Frotter vigoureusement la seconde tige en plastique avec le tissu de frottement en laine et en approcher la zone frottée d'une extrémité de la tige non chargée (Fig. 2). Observer le comportement de la tige sur le pivot.

Questions

1. Que se produit-il quand la tige en plastique chargée est approchée de la tige non chargée sur le pivot ?
2. Comment les morceaux de papier se comportent-ils à l'approche de la plaquette en plastique chargée ?
3. Comment la boulette d'aluminium se comporte-t-elle à l'approche de la plaquette en plastique chargée ?
4. Comment peut-on expliquer ces observations ?
5. Comment nomme-t-on ce phénomène ?

48 Influence à l'électroscope



Matériel

Plaque en plastique	55
Tissus de frottement, soie ...	56
Électroscope sur fiche	61
Socle	64

Expérience

Insérer l'électroscope dans le trou du socle comme illustré. Toucher l'électrode supérieure de l'électroscope du doigt pour permettre l'évacuation des charges éventuellement accumulées.

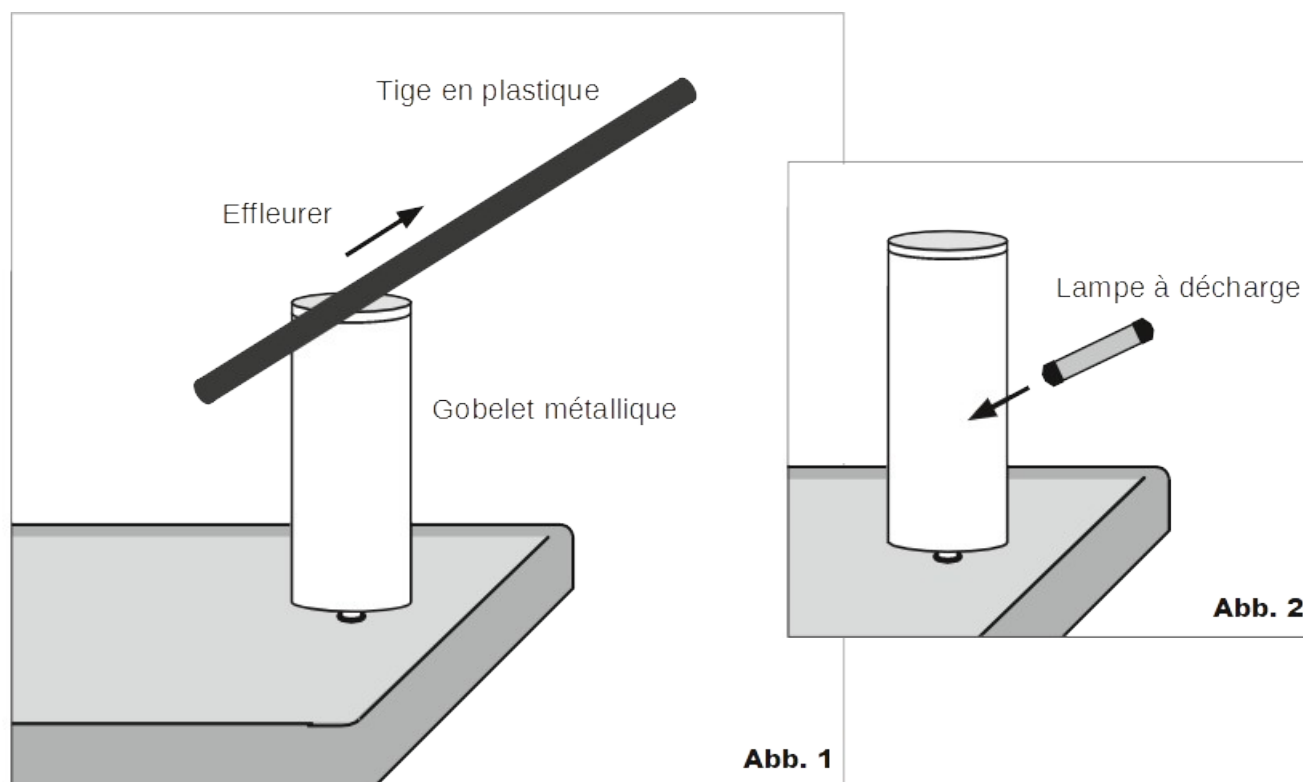
Déposer la plaquette en plastique sur une feuille de papier, et la frotter vigoureusement avec le tissu de frottement en soie. Ensuite, l'éloigner rapidement de la feuille de papier en la tenant par un coin. Tenir la plaquette de plastique au-dessus de l'électroscope et la descendre lentement vers l'électrode supérieure sans établir de contact, tout en observant l'aiguille de l'électroscope. Remonter alors lentement la plaquette en plastique en l'éloignant de l'électroscope, tout en observant son aiguille.

Répéter plusieurs fois cette procédure.

Questions

1. Dans quel état se trouve l'électroscope avant l'approche de la plaquette en plastique chargée ?
2. Quel sont les effets provoqués par l'approche de la plaquette en plastique chargée ?
3. Quelle est l'influence de la distance entre la plaquette en plastique chargée et l'électrode de l'électroscope sur la déviation de l'aiguille ?
4. En quoi ces observations diffèrent-elles de celles réalisées lors de l'expérience B 4 ?
5. Comment nomme-t-on ce phénomène ?

49 Accumulation de charges



Matériel

Gobelet métallique	47	Tissus de frottement, laine	57
Tige en plastique	48	Socle	64
Lampe à décharge	53		

Expérience

Insérer le gobelet métallique dans le trou du socle, comme illustré. Frotter vigoureusement la tige en plastique avec le tissu de frottement en laine et effleurer le bord supérieur du gobelet avec la zone frottée de la tige (Fig. 1). Répéter cette procédure plusieurs fois.

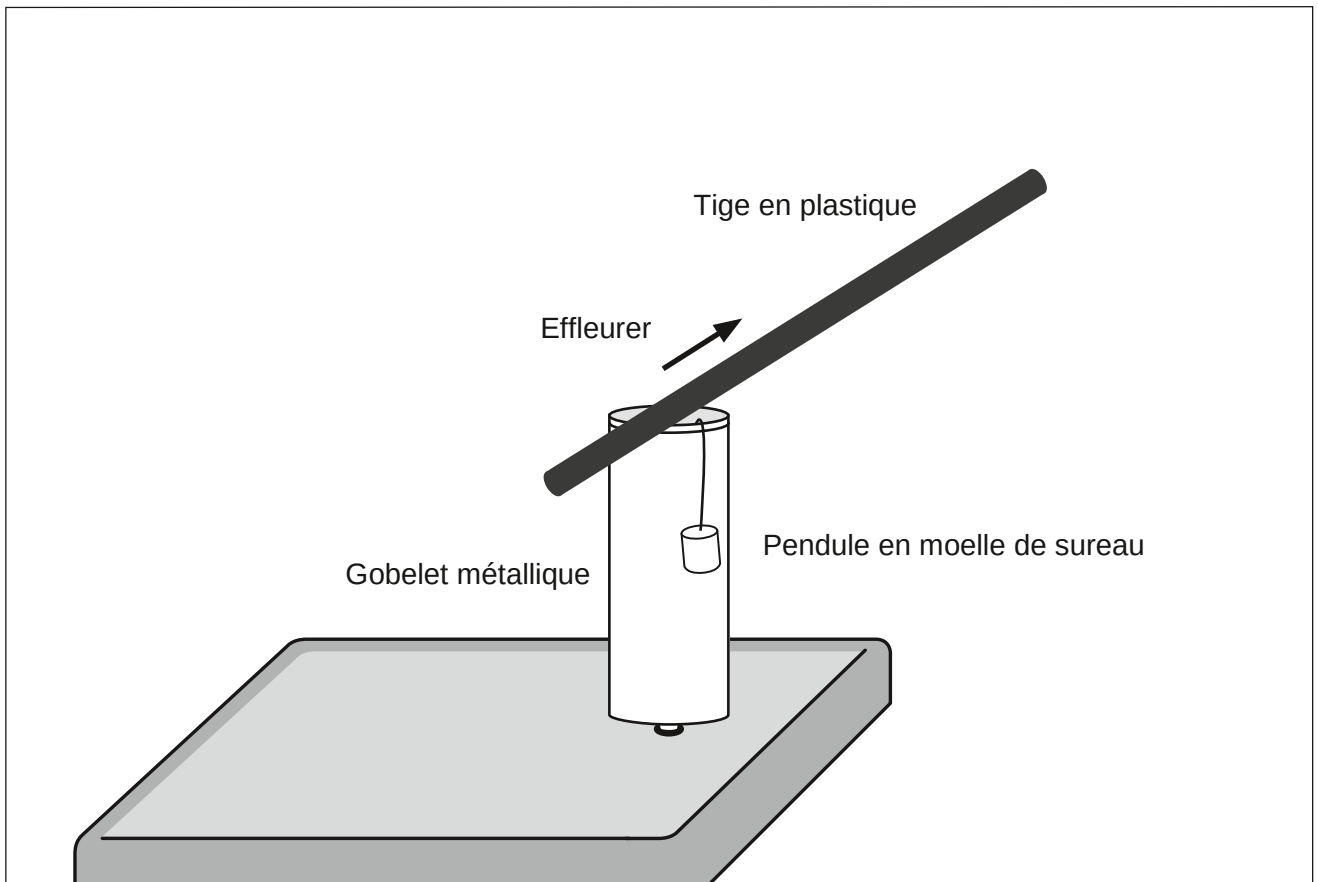
Prendre la lampe à décharge en la tenant par une de ses électrodes (capuchon métallique), et approcher lentement son autre électrode de la surface extérieure du gobelet métallique jusqu'au contact (Fig. 2), tout en observant attentivement la lampe à décharge. Réaliser cette expérience dans une semi-obscurité.

Éloigner la lampe à décharge du gobelet métallique et l'en approcher à nouveau jusqu'au contact. Observer les effets.

Questions

1. Dans quel état électrique se trouve le gobelet métallique avant d'être effleuré par la tige en plastique chargée ?
2. Que se produit-il quand la tige en plastique chargée effleure le gobelet métallique ?
3. Comment se comporte la lampe à décharge quand elle entre en contact avec le gobelet métallique ? Quelle est la cause de ce phénomène ?
4. Comment se comporte la lampe à décharge lors des contacts ultérieurs avec le gobelet métallique ? Comment peut-on expliquer ce comportement ?

50 Cage de Faraday



Matériel

Gobelet métallique47
Tige en plastique48
Tissus de frottement, laine57

Pendule en moelle de sureau58
Socle 64

Expérience

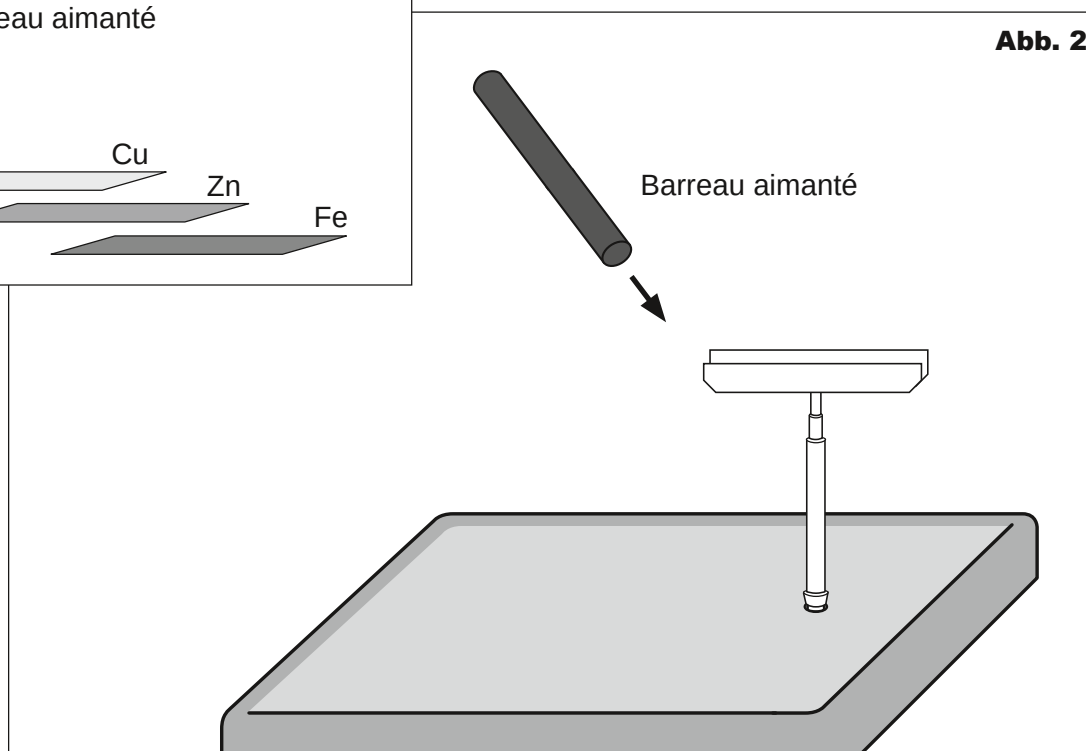
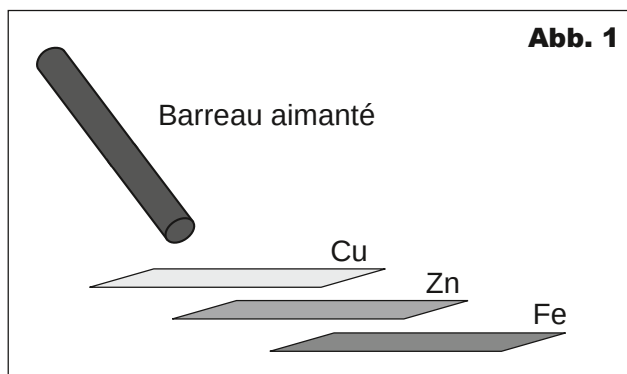
Insérer le gobelet en plastique dans le trou du socle, comme illustré. Pendre le pendule à moelle de sureau sur le bord du gobelet métallique de telle manière qu'un morceau de moelle de sureau se trouve à l'intérieur du gobelet métallique, et l'autre à l'extérieur.

Frotter vigoureusement la tige en plastique avec le tissu en laine et effleurer le bord supérieur du gobelet avec la zone frottée de la tige (Fig. 1), tout en observant le comportement des morceaux de moelle de sureau.

Questions

1. Dans quel état électrique se trouvent le gobelet métallique et les morceaux de moelle de sureau avant le contact avec la tige en plastique chargée ?
2. Comment se comporte le morceau de moelle de sureau situé à l'extérieur du gobelet quand la tige en plastique chargée entre en contact avec le gobelet ?
3. Que peut-on conclure du comportement du morceau de moelle de sureau situé à l'intérieur du gobelet ?
4. Où ce phénomène pourrait-il être utile en pratique ?

51 Action magnétique



Matériel

Support à pointe	37	Électrode en zinc	52
Barreau aimanté	43	Pivot	54
Électrode en fer	50	Socle	64
Électrode en cuivre	51		

Expérience

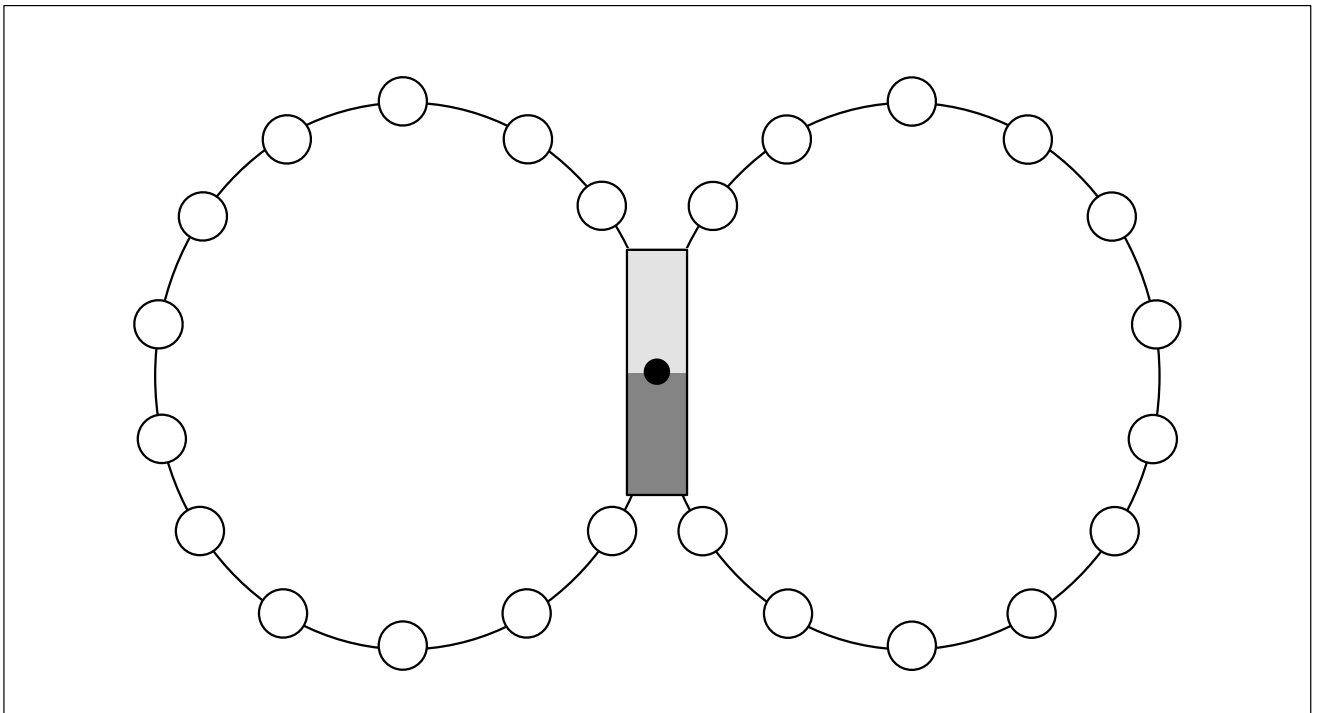
Tenir le barreau aimanté successivement au-dessus des électrodes de cuivre, de zinc et de fer et observer ce qu'il se produit (Fig. 1).

Insérer le support à pointe dans le trou du socle et y ajuster le pivot. Déplacer le barreau aimanté lentement vers une extrémité du pivot et observer ce qu'il se produit (Fig. 2).

Questions

1. En quoi les comportements du zinc, du cuivre et du fer diffèrent-ils en présence d'un aimant ?
2. Comment et pourquoi le barreau aimanté agit-il sur l'électrode de fer ?
3. Comment nomme-t-on les matériaux attirés par un aimant ?
4. Comment peut-on déterminer si des objets chromés ou peints sont constitués de fer ?

52 Champ magnétique



Matériel

Aimant plat	22
Limaille de fer	46
Boussole	62

En outre nécessaire :

Papier

Expérience

Première partie : Déposer l'aimant plat sur une feuille de papier. Y poser également la boussole et déplacer celle-ci le long d'un cercle à la droite et à la gauche de l'aimant plat, comme illustré. Observer au fur et à mesure l'orientation de l'aiguille de la boussole et la reporter à chaque fois sur la feuille aux endroits spécifiés.

Recommencer l'expérience en plaçant la boussole à une plus grande distance de l'aimant plat.

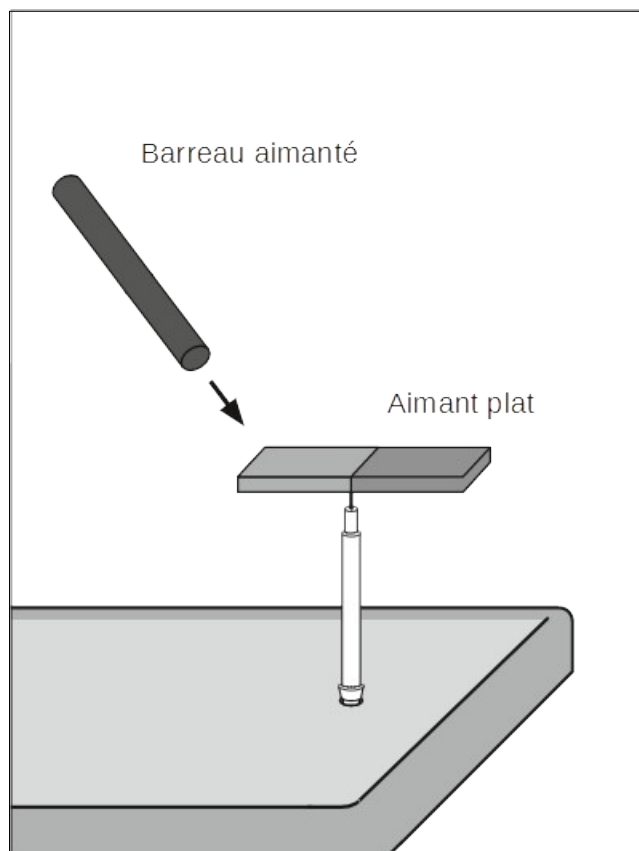
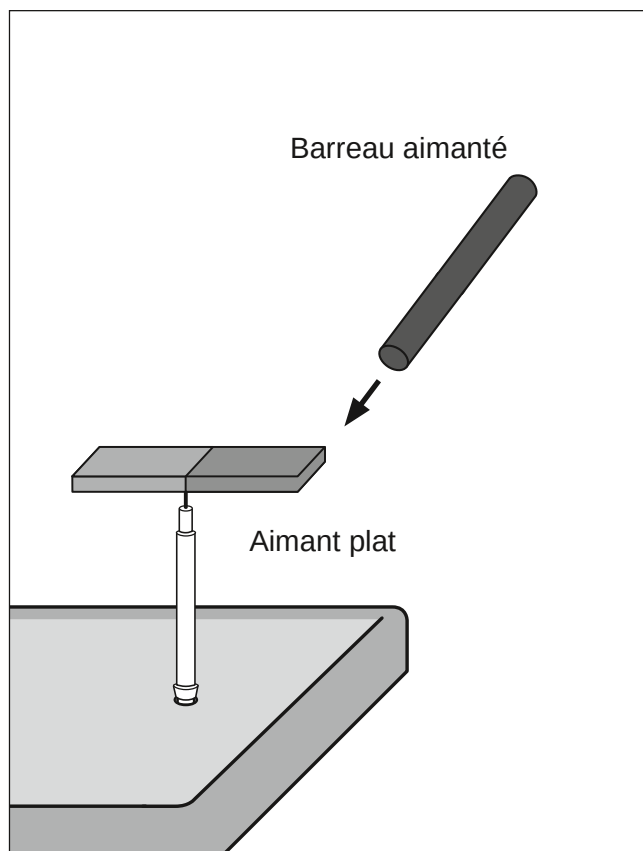
Note : Toujours placer la boussole sur le papier, de telle manière que l'échelle soit sous l'aiguille.

Deuxième partie : Couvrir l'aimant plat avec une feuille de papier et saupoudrer dessus de la limaille de fer en une fine couche. Tapoter doucement la feuille à ses extrémités de manière à ce que la limaille de fer se répartisse naturellement.

Questions

1. Quel est le comportement de l'aiguille de la boussole et qu'est-ce qui le provoque ?
2. Qu'est-ce qu'indique l'orientation prise par l'aiguille de la boussole dans cette expérience ?
3. Comment nomme-t-on la zone d'influence autour d'un aimant ?
4. La force magnétique s'exerce-t-elle partout avec la même intensité ?
5. Quelles structures la limaille de fer forme-t-elle quand elle est saupoudrée sur la feuille de papier ?
Que peut-on observer en comparaison avec les résultats de la première partie de l'expérience ?

53 Interaction entre aimants



Matériel

Aimant plat22
Support à pointe37

Barreau aimanté43
Socle 64

Expérience

Insérer le support à pointe dans le trou du socle et y ajuster l'aimant plat. Attendre que l'aimant atteigne sa position de repos.

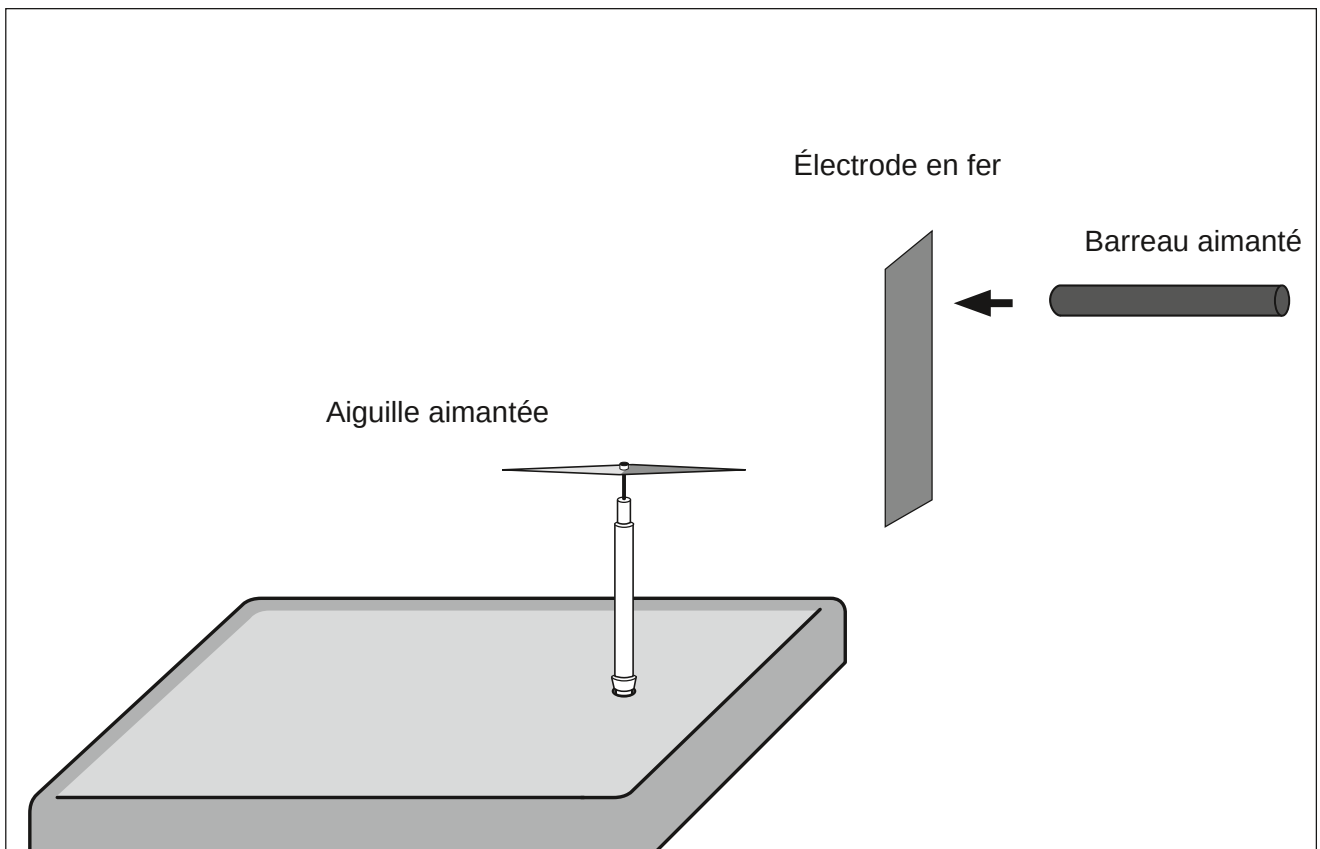
Approcher ensuite le barreau aimanté de l'extrémité rouge de l'aimant plat, puis de son extrémité verte.

Retourner le barreau aimanté et répéter la procédure précédente. Comparer les effets dans les deux cas.

Questions

1. Quelle influence a la proximité du barreau aimanté sur l'aimant plat ? Qu'est-ce qui provoque ce phénomène ?
2. De quoi dépend la direction du mouvement observé ?
3. Quelle est la relation entre les pôles magnétiques et la direction des mouvements observés ?

54 Influence magnétique



Matériel

Aiguille aimantée27
Support à pointe37
Barreau aimanté43

Électrode en fer50
Socle 64

Expérience

Insérer le support à pointe dans le trou du socle et y ajuster l'aiguille aimantée. Attendre que l'aiguille aimantée atteigne sa position de repos.

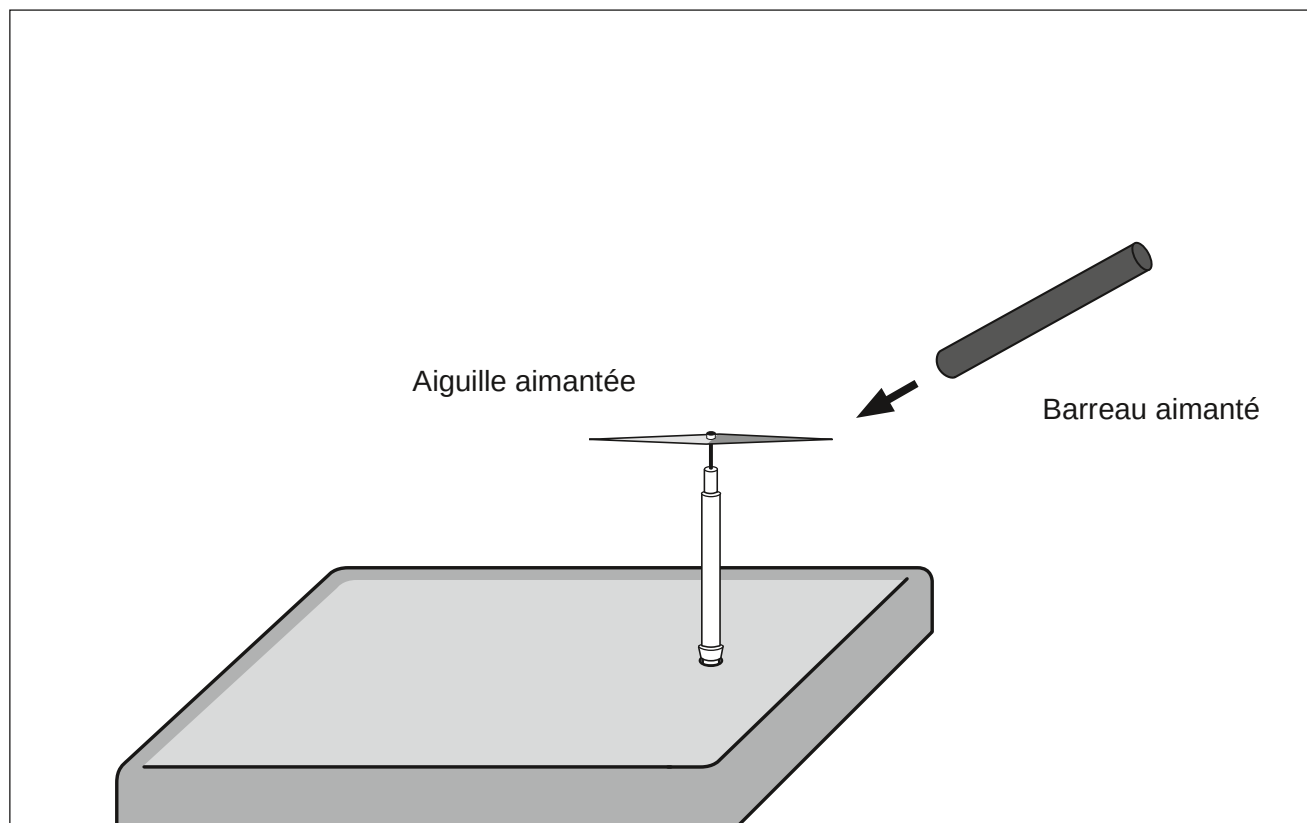
Comme illustré sur le schéma ci-dessus, amener l'électrode de fer, tenue en position verticale, à proximité de l'aiguille aimantée (mais pas à moins de 5 cm). Ensuite, approcher le barreau aimanté de l'extrémité supérieure de l'électrode de fer (sans la toucher) et observer le résultat sur l'aiguille aimantée.

Retourner le barreau aimanté et répéter la procédure précédente.

Questions

1. Quelle influence a l'approche de l'électrode en fer sur la position de l'aiguille aimantée ?
2. Quelle influence a l'approche du barreau aimanté de l'électrode en fer ? Quel phénomène se produit-il dans l'électrode en fer ?
3. Que se produit-il quand on éloigne le barreau aimanté de l'électrode en fer ?
4. Comment nomme-t-on ce phénomène ?

55 Géomagnétisme/boussole



Matériel

Aiguille aimantée	27	Support à pointe	37
Barreau aimanté	43	Socle	64

Expérience

Insérer le support à pointe dans le trou du socle et y ajuster l'aiguille aimantée. Attendre que l'aiguille aimantée atteigne sa position de repos.

Comparer l'orientation de l'aiguille aimantée avec les points cardinaux. Ensuite, donner un léger mouvement à l'aiguille aimantée et noter son orientation quand elle revient au repos.

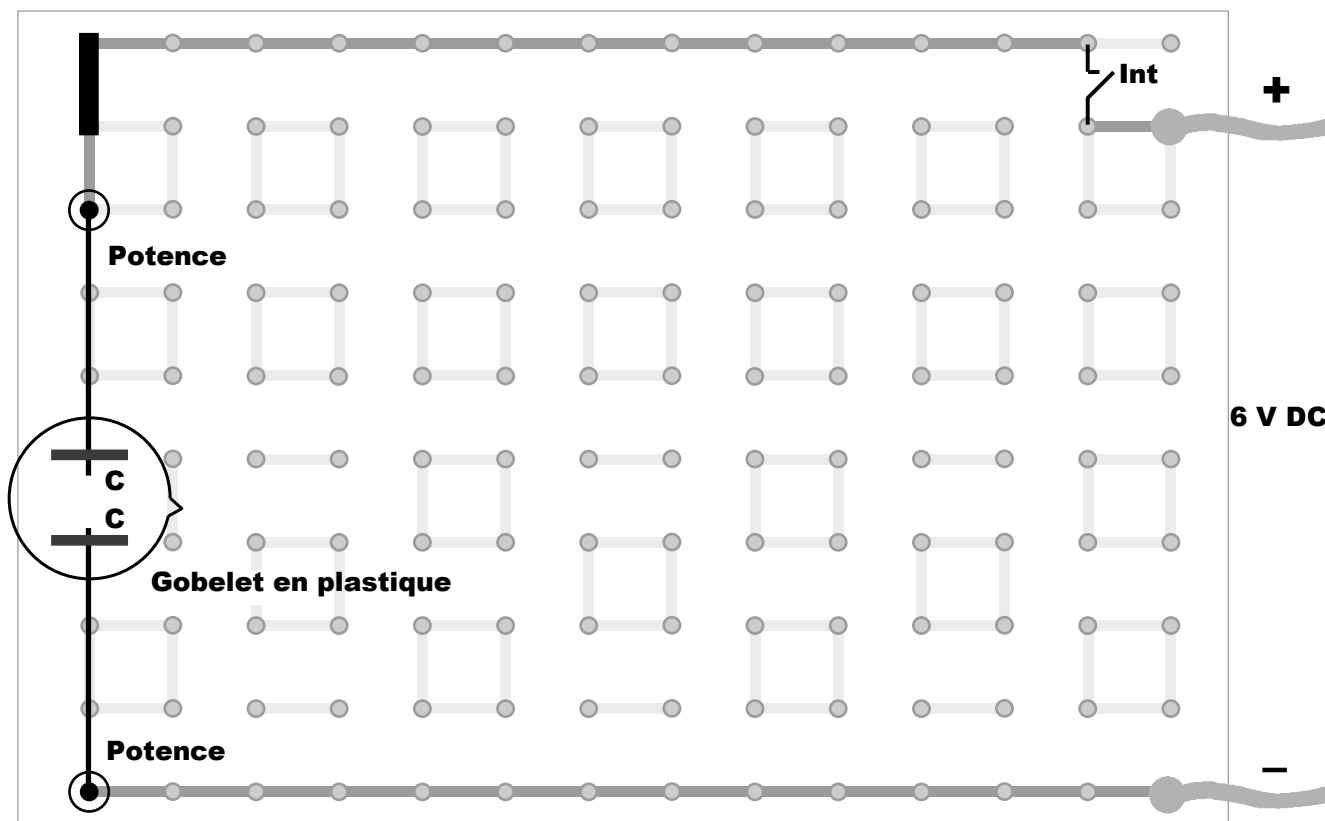
Tourner la plaque de montage sur elle-même tout en la laissant horizontale tout en observant le comportement de l'aiguille.

Approcher le barreau aimanté de l'aiguille aimantée (pas à moins de 5 cm) et observer le résultat.

Questions

1. Quelle orientation reprend à chaque fois l'aiguille aimantée après avoir été mise en mouvement ?
2. Quel est la relation entre cette orientation et les points cardinaux ?
3. Comment se comporte l'aiguille aimantée quand on tourne lentement la plaque de montage sur elle-même, et quelle en est la raison ?
4. Comment se comporte l'aiguille aimantée quand on approche le barreau aimanté, et quelle en est la raison ?

56 Électrolyse



Matériel

Plaque de montage	1	Bras pour interrupteur	12	En outre nécessaires :
Cavalier	2	Gobelet en plastique	13	Alimentation, 6 V DC
Potence (2 x)	7	Électrode en carbone (2 x) ...	16	Eau
Contact pour interrupteur	11	Papier tournesol	63	Sel de cuisine

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur. Brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Suspendre les deux électrodes en carbone aux potences, de telle manière que les électrodes soient immergées dans le gobelet en plastique. Remplir le gobelet avec une solution de sel de cuisine (environ une cuillère à café de sel dans 100 ml d'eau).

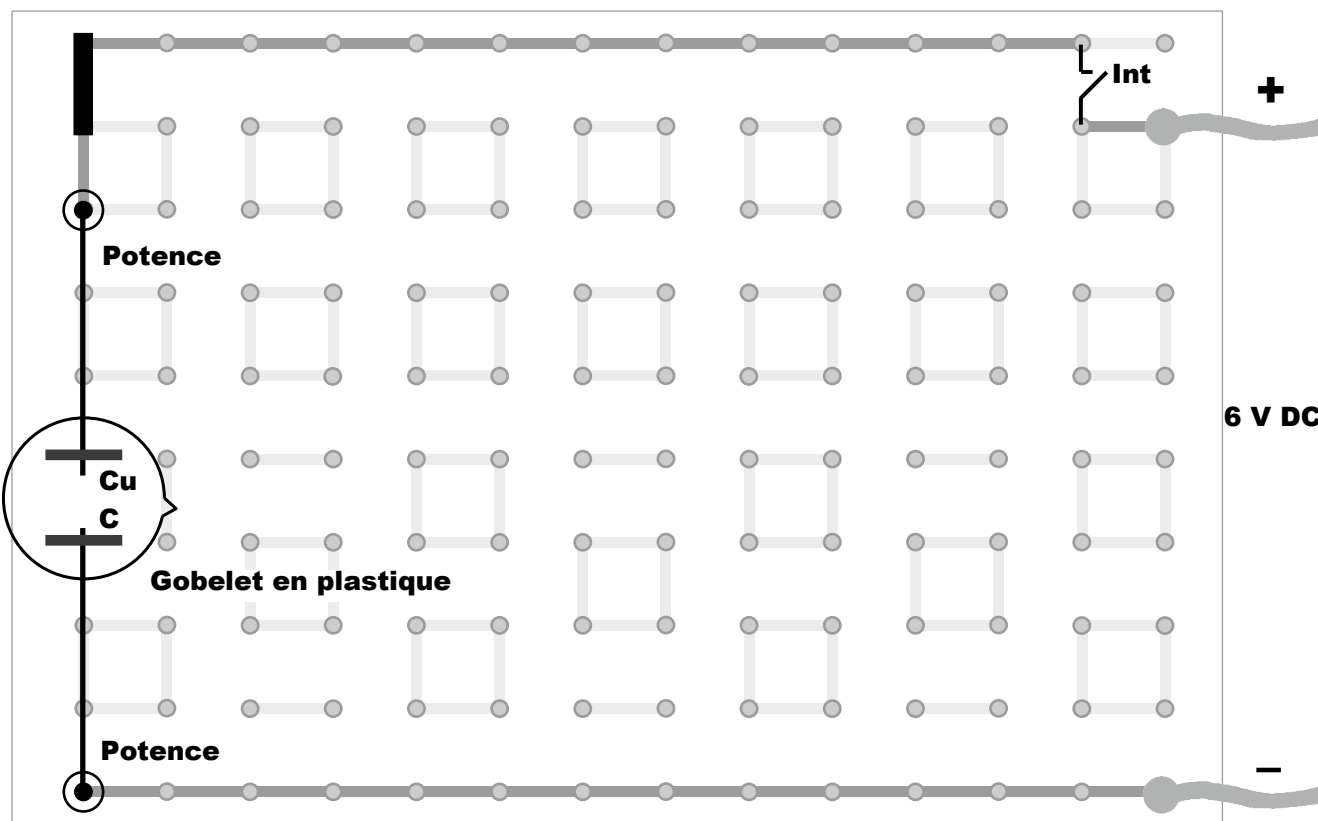
Fermer l'interrupteur et observer l'effet sur l'électrode positive (anode) et sur l'électrode négative (cathode).

Ensuite, prendre une bande de papier de tournesol et la plonger dans la solution directement à côté de l'électrode positive, et après quelques instants, la plonger à côté de l'électrode négative. Noter les effets observés.

Questions

1. Qu'appelle-t-on un « électrolyte » ?
2. Que se produit-il aux électrodes quand le circuit est fermé ?
3. Comment un courant électrique peut-il se déplacer dans un électrolyte ?
4. Qu'est ce qu'indique la décoloration du papier de tournesol ?
5. Comment nomme-t-on ce processus ?

57 Galvanisation



Matériel

Plaque de montage	1	Bras pour interrupteur	12	Sulfate de cuivre II	59
Cavalier	2	Gobelet en plastique	13	En outre nécessaires :	
Potence (2 x)	7	Électrode en carbone	16	Alimentation, 6 V DC	
Contact pour interrupteur	11	Électrode en cuivre	51	Eau	

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Ouvrir l'interrupteur. Brancher l'alimentation électrique avec la polarité correcte.

Suspendre l'électrode en carbone à la potence raccordée à la borne négative, et l'électrode en cuivre à la potence raccordée à la borne positive, de telle manière que les électrodes soient immergées dans le gobelet en plastique. Remplir le gobelet avec une solution de sulfate de cuivre (environ une cuillère à café de sulfate de cuivre dans 100 ml d'eau).

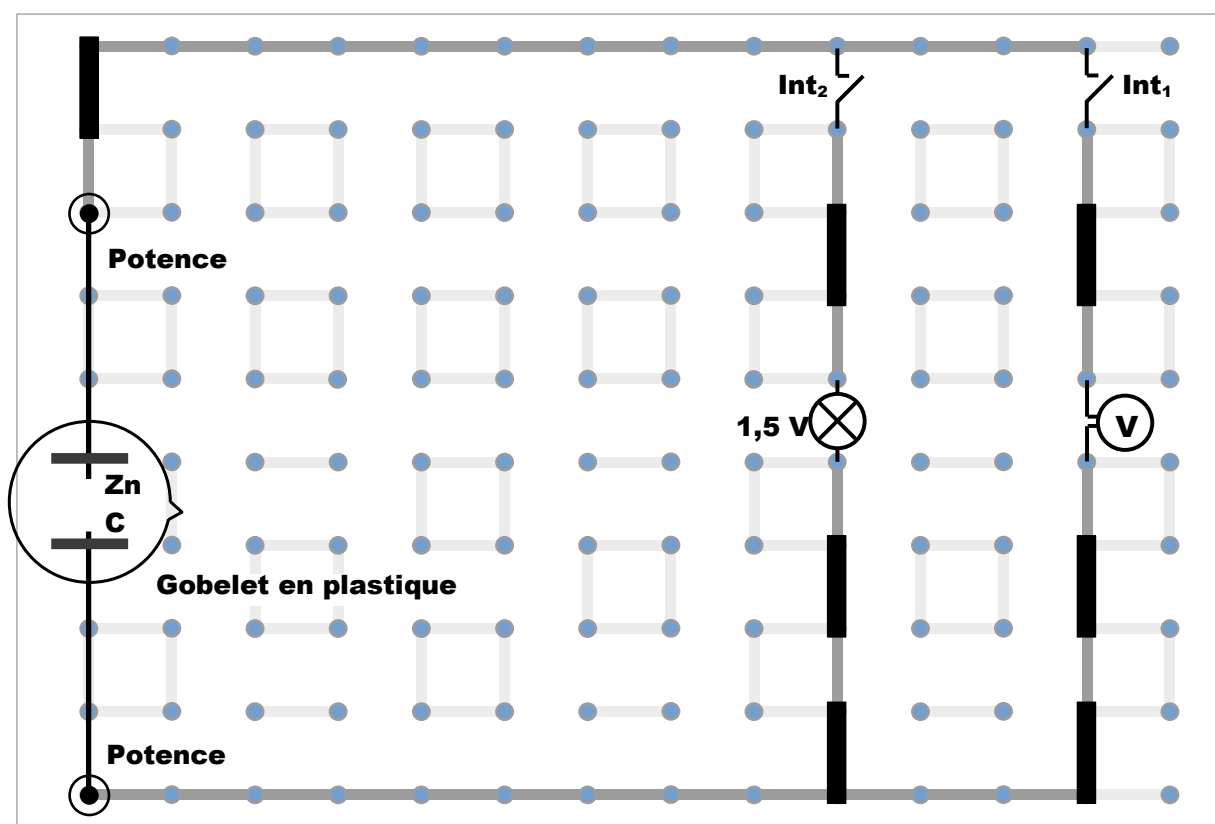
Fermer l'interrupteur et observer l'effet sur l'électrode positive (anode) et sur l'électrode négative (cathode).

Après environ 5 minutes, ouvrir l'interrupteur et observer si les électrodes ont subi des modifications.

Questions

1. Que se produit-il aux électrodes quand le circuit est fermé ?
2. Quelle influence a l'application d'une tension extérieure sur la solution de sulfate de cuivre ?
3. Qu'est ce qui provoque les modifications observées aux électrodes ?
4. Comment nomme-t-on ce processus électrochimique ?
5. Quelles sont les applications technique de ce processus ?

58 Élément électrochimique



Matériel

Plaque de montage	1	Ampoule 1,5 V	23
Cavalier (7 x)	2	Acide citrique	28
Soquet	3	Électrode en zinc	52
Potence (2 x)	7		
Cordon, rouge, 25 cm	9	En outre nécessaires :	
Cordon, bleu, 25 cm	10	Multimètre	
Contact pour interrupteur (2 x)	11	Eau	
Bras pour interrupteur (2 x)	12		
Gobelet en plastique	13		
Électrode en carbone	16		

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Placer l'ampoule dans le soquet. Raccorder le voltmètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Ouvrir les deux interrupteurs.

Suspendre l'électrode en carbone à une des potences, et l'électrode en zinc à l'autre, de telle manière que les électrodes soient immergées dans le gobelet en plastique. Remplir le gobelet avec une solution d'acide citrique (environ une cuillère à café d'acide citrique dans 100 ml d'eau).

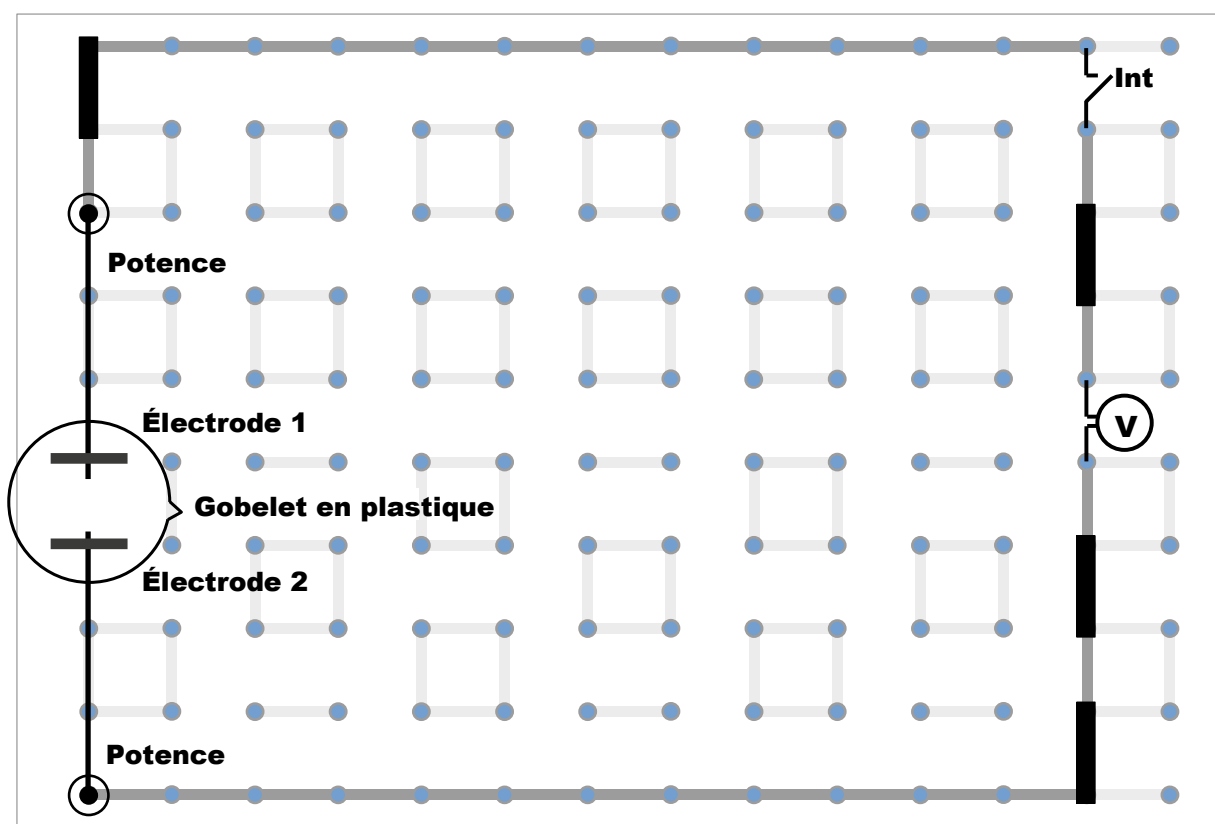
Après environ une minute, fermer l'interrupteur Int₁ et lire la valeur de la tension affichée par le voltmètre. Attendre encore une minute, fermer l'interrupteur Int₂ et vérifier si cette simple opération provoque l'allumage de l'ampoule.

58 Élément électrochimique (suite)

Questions

1. Quel processus électrochimique est-il déclenché par l'immersion des électrodes dans la solution acide ?
2. Quelle condition doit-elle être remplie pour que l'ampoule s'allume ?
3. Qu'est ce qui provoque le comportement de l'ampoule après la fermeture de l'interrupteur Int₂ ?
4. En quoi ce phénomène se distingue-t-il de l'électrolyse ?
5. Comment nomme-t-on ce genre de source de tension ?

59 Potentiel électrochimique



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (4 x)	2
Potence (2 x)	7
Cordon, rouge, 25 cm	9
Cordon, bleu, 25 cm	10
Gobelet en plastique	13
Acide citrique	28
Électrode en fer	50

Électrode en cuivre	51
Électrode en zinc	52

En outre nécessaires :

Multimètre
Eau

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Raccorder le voltmètre aux positions indiquées du circuit au moyen des cordons. Ouvrir l'interrupteur.

Suspendre la première paire d'électrodes (voir tableau) aux deux potences, de telle manière que les électrodes soient immergées dans le gobelet en plastique. Remplir le gobelet avec une solution d'acide citrique (environ une cuillère à café d'acide citrique dans 100 ml d'eau).

Après environ une minute, fermer l'interrupteur. A l'aide du voltmètre, déterminer la polarité de la paire d'électrode utilisée, lire la valeur de la tension, et reporter les résultats dans le tableau. Ouvrir ensuite l'interrupteur, et préparer la paire d'électrodes suivante.

Reproduire cette procédure pour chaque paire d'électrodes.

59 Potentiel électrochimique (suite)

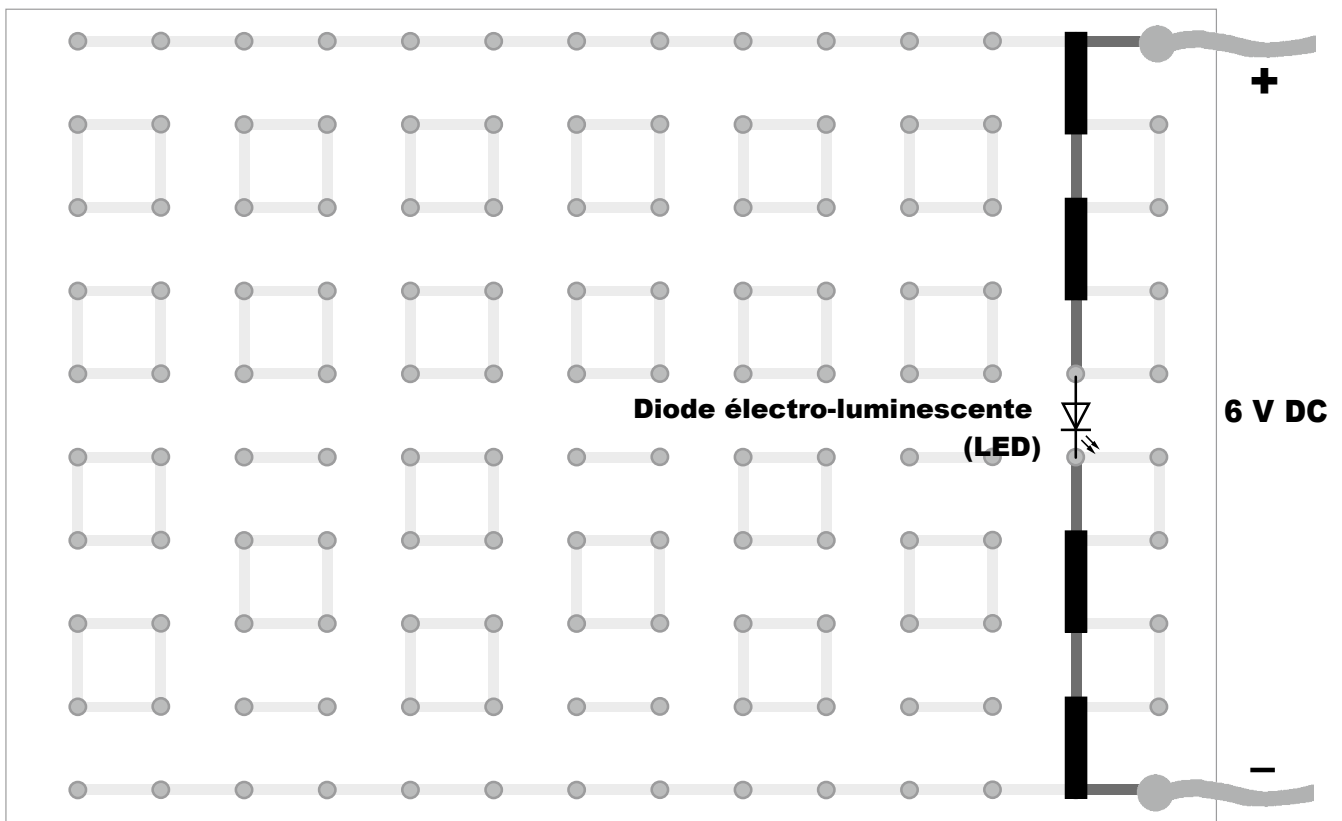
Note : Rincer à chaque fois les électrodes à l'eau claire entre chaque expérience.

Électrode 1	Électrode 2	Tension [V]	Polarité E_1	Polarité E_2
Cuivre	Zinc			
Cuivre	Fer			
Zinc	Fer			

Questions

1. Que se produit-il quand les différentes paires d'électrodes sont immergées dans la solution acide ?
2. Quelles conclusions peuvent-elles être tirées des résultats du tableau ?
3. Comment peut-on obtenir la tension la plus grande possible ?
4. Que se produit-il quand on plonge deux électrodes identiques dans l'électrolyte ?
5. Quelles sont les utilisations pratiques des sources de tension électrochimiques ?

60 LEDs – Circuit de base



Matériel

Plaque de montage1
 Cavalier (4 x)2

En outre nécessaires :

LED62710
 Alimentation électrique, 6 V DC

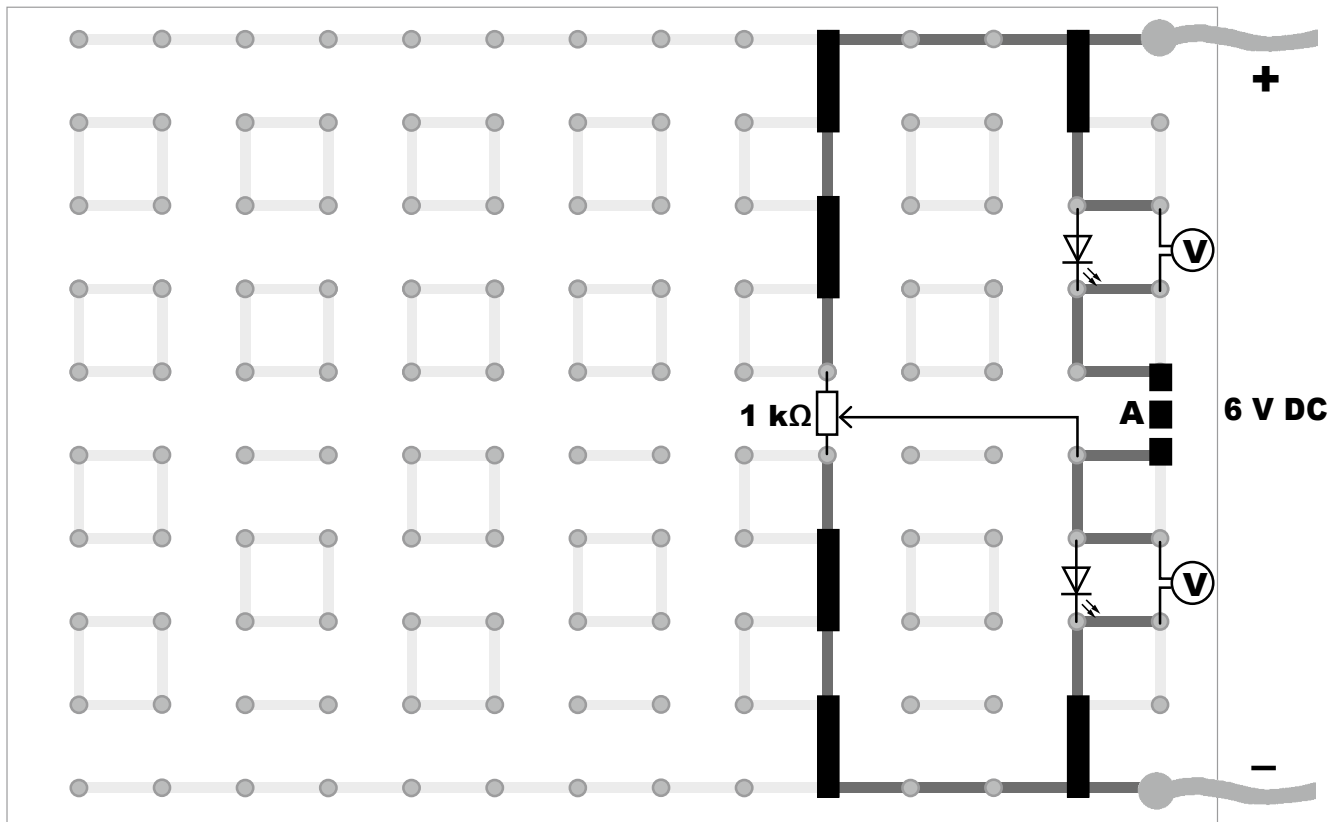
Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Mettre le circuit sous tension et observer la diode électroluminescente (LED). Ensuite, retourner la diode électroluminescente, et observer à nouveau son comportement.

Questions

1. Le comportement de la diode électroluminescente dépend-il de la polarité de la tension à laquelle elle est soumise ?
2. Si oui, quel comportement optique est-il modifié lors du changement de la polarité de la tension ?
3. Dans quel mode de fonctionnement se trouve une diode électroluminescente quand elle s'allume ?
4. Dans quel mode de fonctionnement se trouve une diode électroluminescente quand elle ne s'allume pas, alors qu'elle est sous tension ?
5. Quelles pourraient être les applications pratiques des diodes électroluminescentes à partir des propriétés observées ?

61 LEDs – Diviseur de tension



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (7 x)	2
Cordon, rouge, 25 cm (2 x)	9
Cordon, bleu, 25 cm (2 x)	10

En outre nécessaires :

LED (2 x)	62710
Résistance variable 1 kΩ	62733
Alimentation 6 V DC	
Multimètre (2 x)	

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré et raccorder le voltmètre aux bornes indiquées au moyen de cordons conducteurs.

Régler la résistance variable à sa position minimale, en tournant le bouton au maximum du côté du pôle négatif du générateur. Mettre le circuit sous tension et observer le comportement des diodes électroluminescentes, ainsi que les tensions affichées par les voltmètres. Ensuite, tourner lentement le bouton de la résistance variable jusqu'au maximum du côté du pôle positif du générateur, tout en continuant d'observer les diodes électroluminescentes et les voltmètres.

Enfin, ponter le circuit en A au moyen d'un cavalier et tourner plusieurs fois le bouton de la résistance variable d'une extrême à l'autre, tout en continuant d'observer les diodes électroluminescentes et les voltmètres.

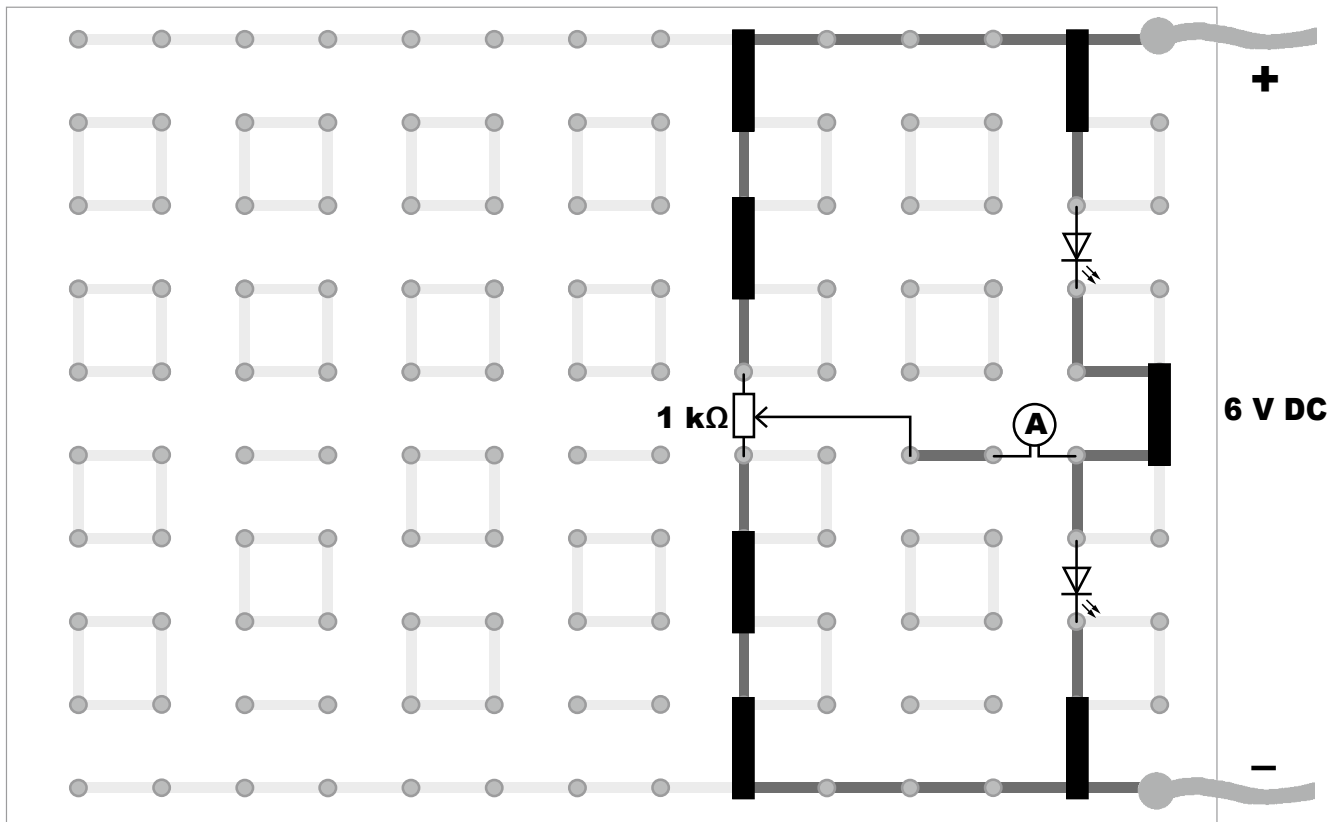
Note : On peut aussi utiliser le potentiomètre 47 Ω de la boîte à la place de la résistance variable.

61 LEDs – Diviseur de tension (suite)

Questions

1. Comment les tensions affichées se modifient-elles quand on tourne le bouton de la résistance variable dans la direction du pôle positif du générateur ?
2. Comment les diodes électroluminescentes se comportent-elles quand on tourne le bouton de la résistance variable dans la direction du pôle positif du générateur ?
3. Quelle pourrait être la cause des comportements observés ?
4. En quoi le circuit est-il modifié par pontage en A ?
5. Comment se comportent les deux tensions partielles quand on tourne le bouton de la résistance variable dans un sens puis l'autre ?
6. Comment se comportent les deux diodes électroluminescentes quand on tourne le bouton de la résistance variable dans un sens puis l'autre ?
7. Comment se comporte la somme des deux tensions partielles quand on tourne le bouton de la résistance variable dans un sens puis l'autre ?
8. Comment pourrait-on expliquer ce comportement ?
9. Quelles pourrait être l'application pratique de ce circuit en électronique ?

62 LEDs – Circuit en pont



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (7 x)	2
Cordon, rouge, 25 cm	9
Cordon, bleu, 25 cm	10

En outre nécessaires :

LED (2 x)	62710
Résistance variable 1 kΩ	62733
Alimentation 6 V DC	
Multimètre	

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré et raccorder l'ampèremètre aux bornes indiquées au moyen de cordons conducteurs.

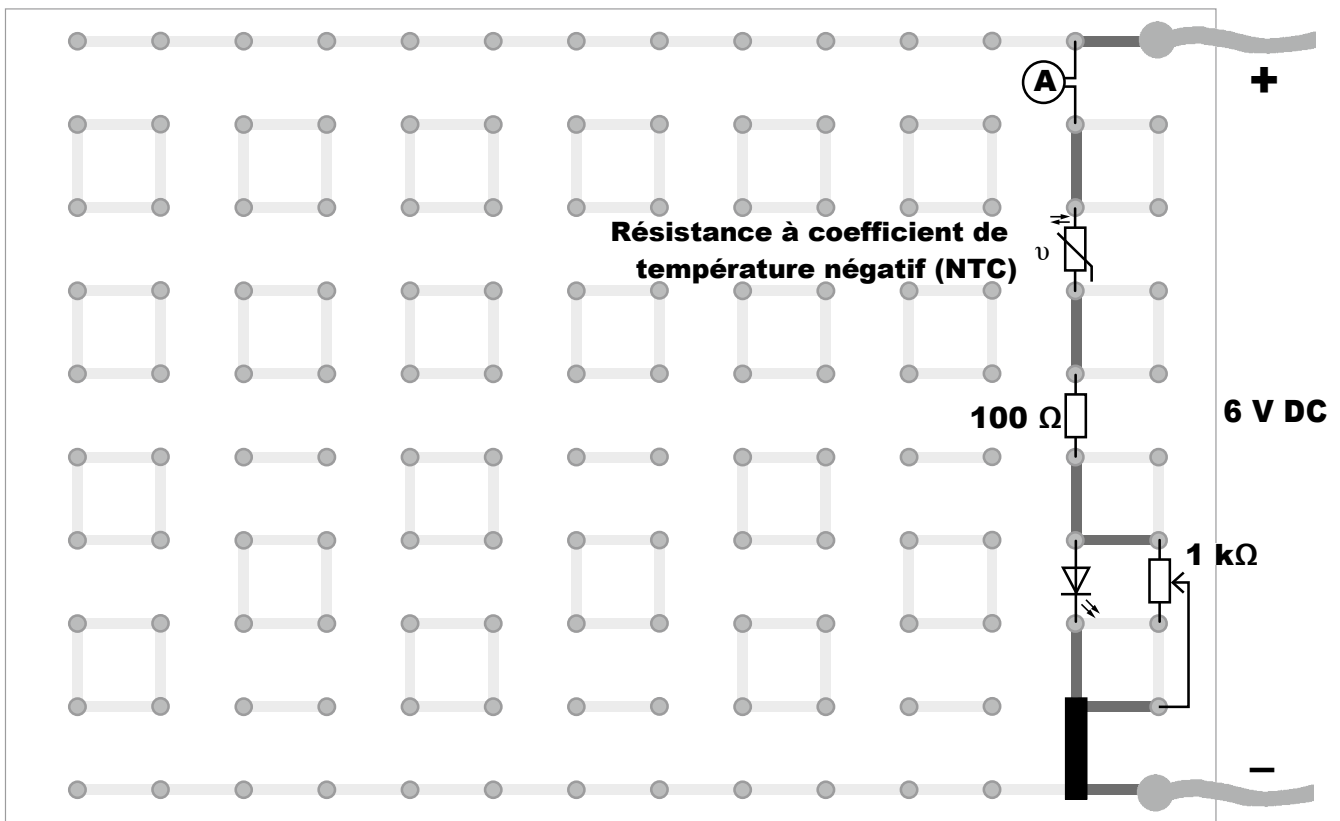
Régler la résistance variable à sa position minimale, en tournant le bouton au maximum du côté du pôle négatif du générateur. Mettre le circuit sous tension et observer le comportement des diodes électroluminescentes, ainsi que le courant affiché par l'ampèremètre. Ensuite, tourner lentement le bouton de la résistance variable jusqu'au maximum du côté du pôle positif du générateur, tout en continuant d'observer les diodes électroluminescentes et l'ampèremètre.

Enfin, régler la résistance variable de telle manière que l'ampèremètre indique un courant nul.

Questions

1. Comment le courant affiché à l'ampèremètre se modifie-t-il quand on tourne le bouton de la résistance variable dans la direction du pôle positif du générateur ?
2. Comment les diodes électroluminescentes se comportent-elles quand on tourne le bouton de la résistance variable dans la direction du pôle positif du générateur ?
3. Quelle pourrait être la cause des comportements observés ?
4. Quelles pourrait être l'application pratique de ce circuit en électronique ?

63 Thermistances NTC – Circuit de base



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier	2
Cordon, rouge, 25 cm	9
Cordon, bleu, 25 cm	10
Résistance 100 Ω	33

En outre nécessaires :

LED	62710
Résistance variable 1 kΩ	62733
Résistance NTC	62724
Alimentation 6 V DC	
Multimètre	
Allumettes ou briquet	

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré et raccorder l'ampèremètre aux bornes indiquées au moyen de cordons conducteurs.

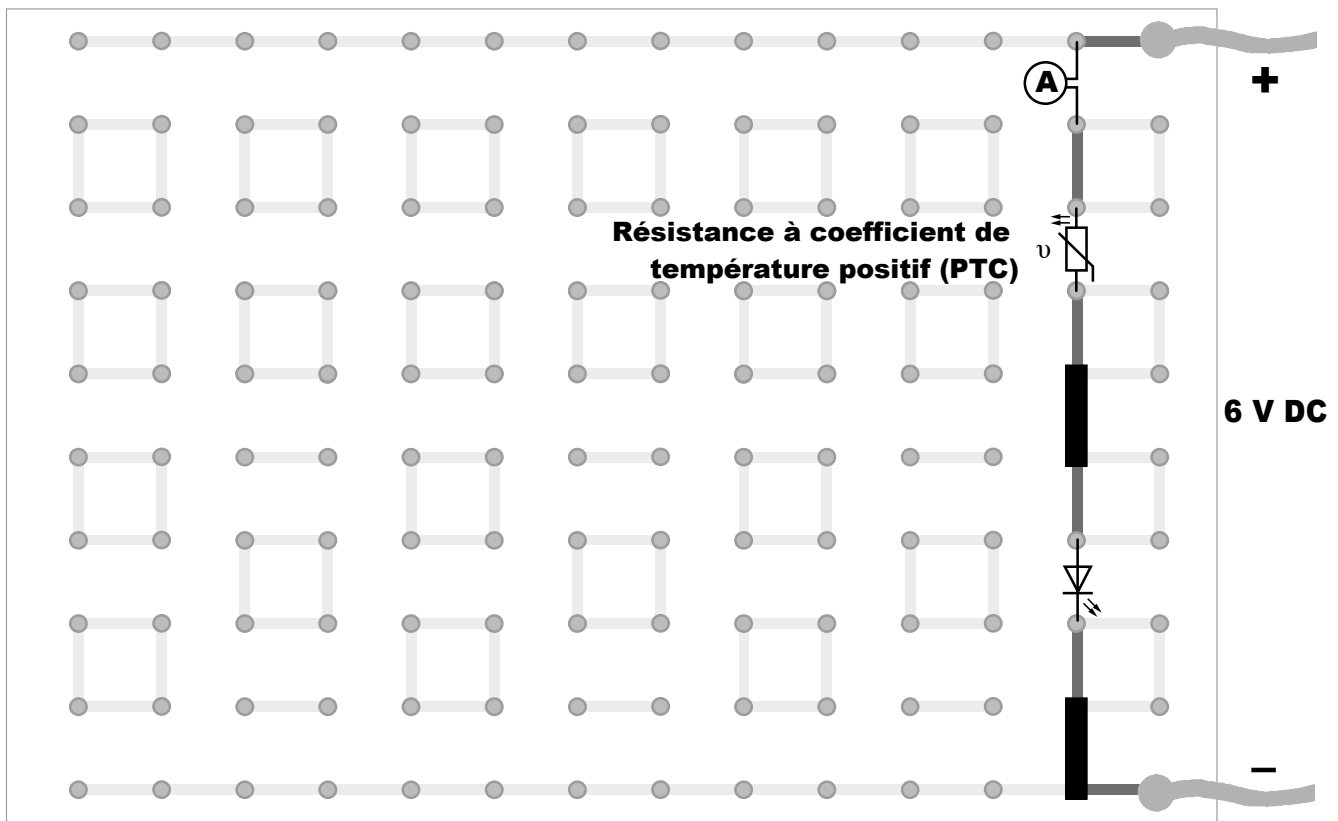
Mettre le circuit sous tension et régler la résistance variable de telle manière que la diode électroluminescente ne s'éclaire que très faiblement. Observer le courant affiché à l'ampèremètre. Chauffer alors assez fortement et brièvement la résistance NTC et observer le comportement des diodes électroluminescentes, ainsi que le courant affiché par l'ampèremètre.

Ensuite, attendre le refroidissement de la résistance NTC tout en continuant d'observer les diodes électroluminescentes et l'ampèremètre.

Questions

1. Comment le courant affiché à l'ampèremètre se modifie-t-il quand on chauffe la résistance NTC ?
2. Comment la diode électroluminescente se comporte-t-elle quand on chauffe la résistance NTC ?
3. Quelle pourrait être la cause des comportements observés ?
4. Quelles pourraient être l'application pratique de cette propriété de la résistance NTC en électronique ?

64 Thermistances PTC – Circuit de base



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (x 2)	2
Cordon, rouge, 25 cm	9
Cordon, bleu, 25 cm	10

En outre nécessaires :

LED	62710
Résistance PTC	62848
Alimentation 6 V DC	
Multimètre	
Allumettes ou briquet	

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré et raccorder l'ampèremètre aux bornes indiquées au moyen de cordons conducteurs.

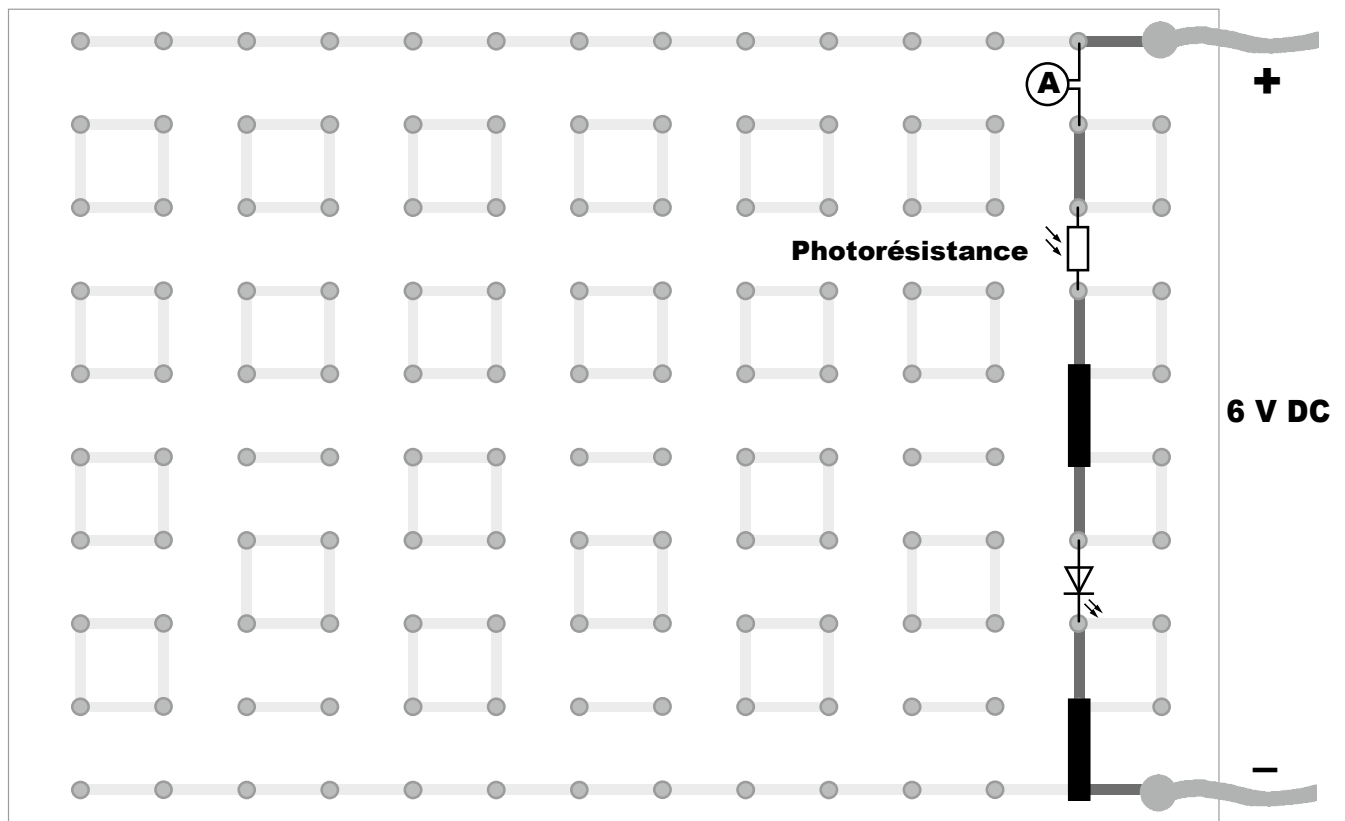
Mettre le circuit sous tension et observer le comportement de la diode électroluminescente, ainsi que le courant affiché à l'ampèremètre. Chauffer alors assez fortement et brièvement la résistance PTC et observer à nouveau le comportement de la diode électroluminescente, ainsi que le courant affiché par l'ampèremètre.

Ensuite, attendre le refroidissement de la résistance PTC tout en continuant d'observer la diode électroluminescente et l'ampèremètre.

Questions

1. Comment le courant affiché à l'ampèremètre se modifie-t-il quand on chauffe la résistance PTC ?
2. Comment la diode électroluminescente se comporte-t-elle quand on chauffe la résistance PTC ?
3. Quelle pourrait être la cause des comportements observés ?
4. Quelles pourrait être l'application pratique de cette propriété de la résistance PTC en électronique ?

65 Photorésistance - Circuit de base



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (x 2)	2
Cordon, rouge, 25 cm	9
Cordon, bleu, 25 cm	10

En outre nécessaires :

LED	62710
Photorésistance, LDR	62716
Alimentation 6 V DC	
Multimètre	

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré et raccorder l'ampèremètre aux bornes indiquées au moyen de cordons conducteurs. Veiller à ce que la photorésistance soit suffisamment éclairée.

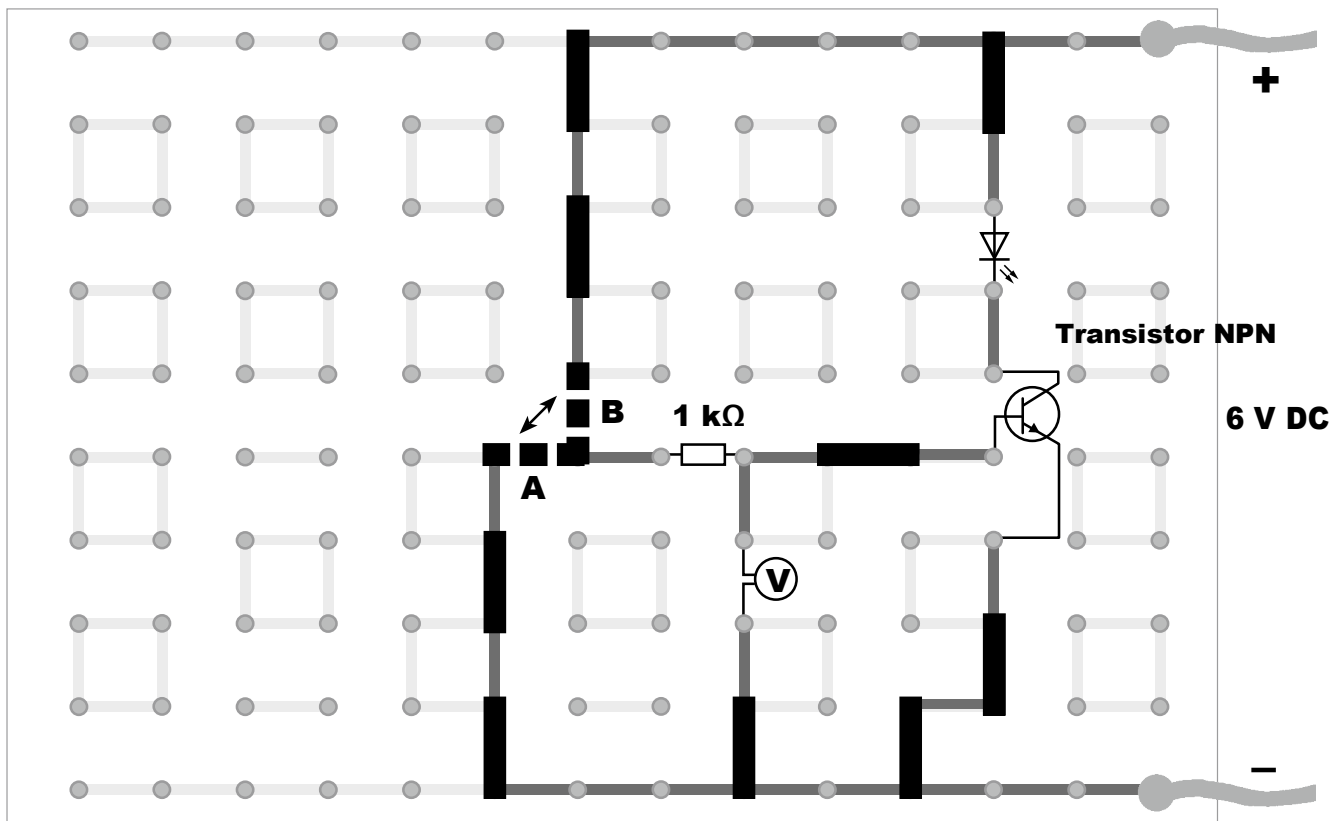
Mettre le circuit sous tension et observer le comportement de la diode électroluminescente, ainsi que le courant affiché à l'ampèremètre. Couvrir alors la photorésistance avec un doigt et observer à nouveau le comportement de la diode électroluminescente, ainsi que le courant affiché par l'ampèremètre.

Ensuite, enlever le doigt de la photorésistance tout en continuant d'observer la diode électroluminescente et l'ampèremètre.

Questions

1. Comment le courant affiché à l'ampèremètre se modifie-t-il quand on couvre la photorésistance ?
2. Comment la diode électroluminescente se comporte-t-elle quand on couvre la photorésistance ?
3. Quelle pourrait être la cause des comportements observés ?
4. Quelles pourrait être l'application pratique de cette propriété de la photorésistance en électronique ?

66 Le transistor comme interrupteur



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (x 9)	2
Cordon, rouge, 25 cm	9
Cordon, bleu, 25 cm	10

En outre nécessaires :

Cavalier	62791
LED	62710
Résistance 1 kΩ	62619
Transistor NPN	63615
Alimentation 6 V DC	
Multimètre	

Expérience

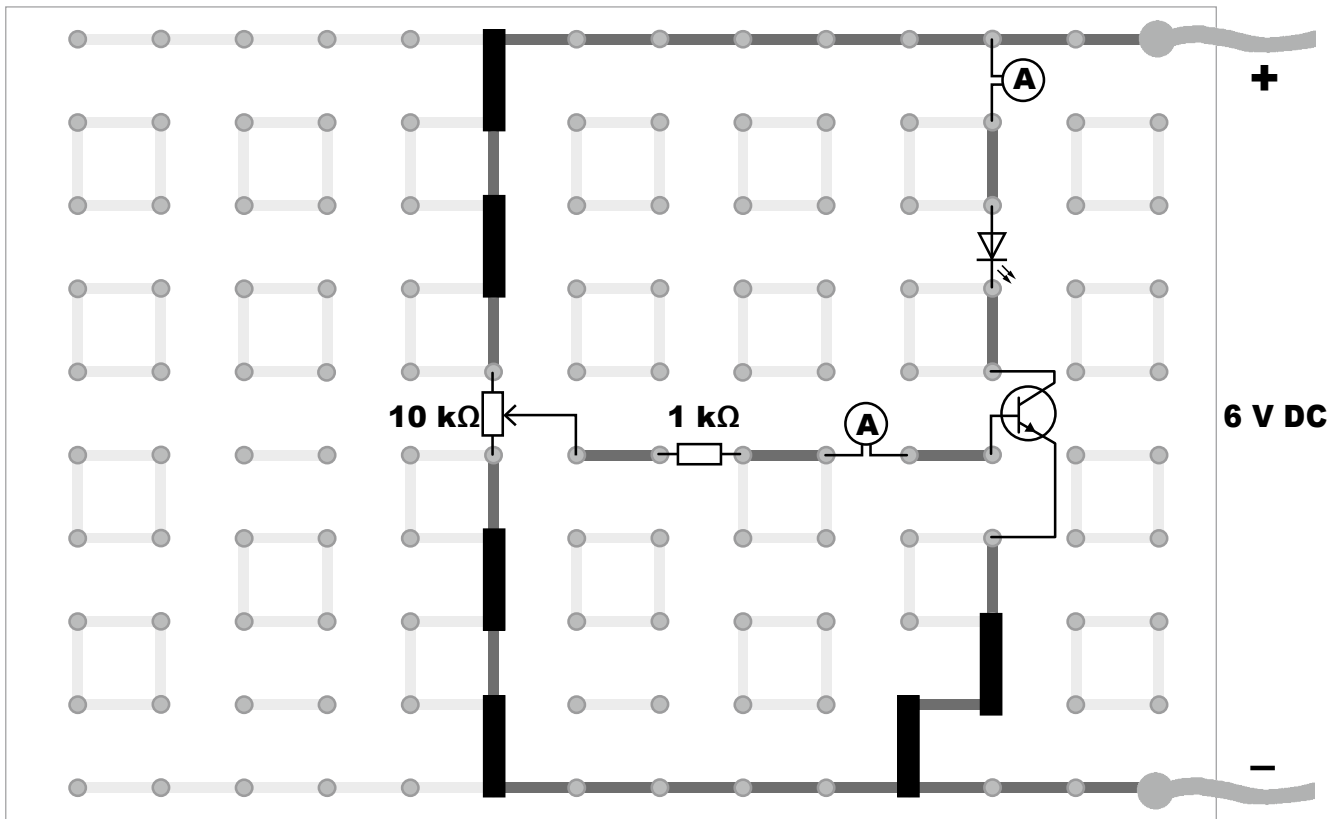
Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré et raccorder le voltmètre aux bornes indiquées au moyen de cordons conducteurs. Mettre le circuit sous tension. Ponter le circuit en A au moyen d'un cavalier supplémentaire, mesurer la tension (U_{BE}) à la base du transistor et observer le comportement de la diode électroluminescente.

Ensuite, déplacer le cavalier de la position A à la position B et observer l'évolution de la tension (U_{BE}) à la base du transistor, ainsi que le comportement de la diode électroluminescente.

Questions

1. Quelle est la tension à la base du transistor quand le circuit est ponté à la position A ?
2. Comment se comporte la diode électroluminescente quand la tension à la base du transistor est nulle ?
3. Quelle est la tension à la base du transistor quand le circuit est ponté à la position B ?
4. Comment se comporte la diode électroluminescente quand la tension à la base du transistor vaut environ 8 volts ?
5. Comment se comporte le transistor quand la tension à sa base est nulle ?
6. Comment se comporte le transistor quand la tension à sa base vaut environ 8 volts ?

67 Le transistor comme résistance variable



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (x 6)	2
Cordon, rouge, 25 cm (x 2)	9
Cordon, bleu, 25 cm (x 2)	10

En outre nécessaires :

LED	62710
Résistance 1 kΩ	62619
Résistance variable 10 kΩ	62741
Transistor NPN	63615
Alimentation 6 V DC	
Multimètre (x 2)	

Expérience

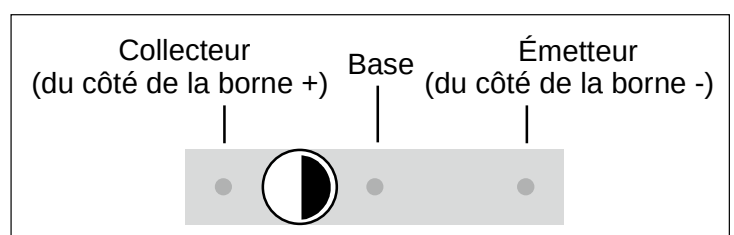
Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré et raccorder les ampèremètres aux bornes indiquées au moyen de cordons conducteurs. Mettre le circuit sous tension. Régler la résistance variable de manière à établir à la base du transistor un courant (I_B) variant de 0,001 à 0,100 mA et observer l'évolution du courant au collecteur (I_C), ainsi que du comportement de la diode électroluminescente.

Questions

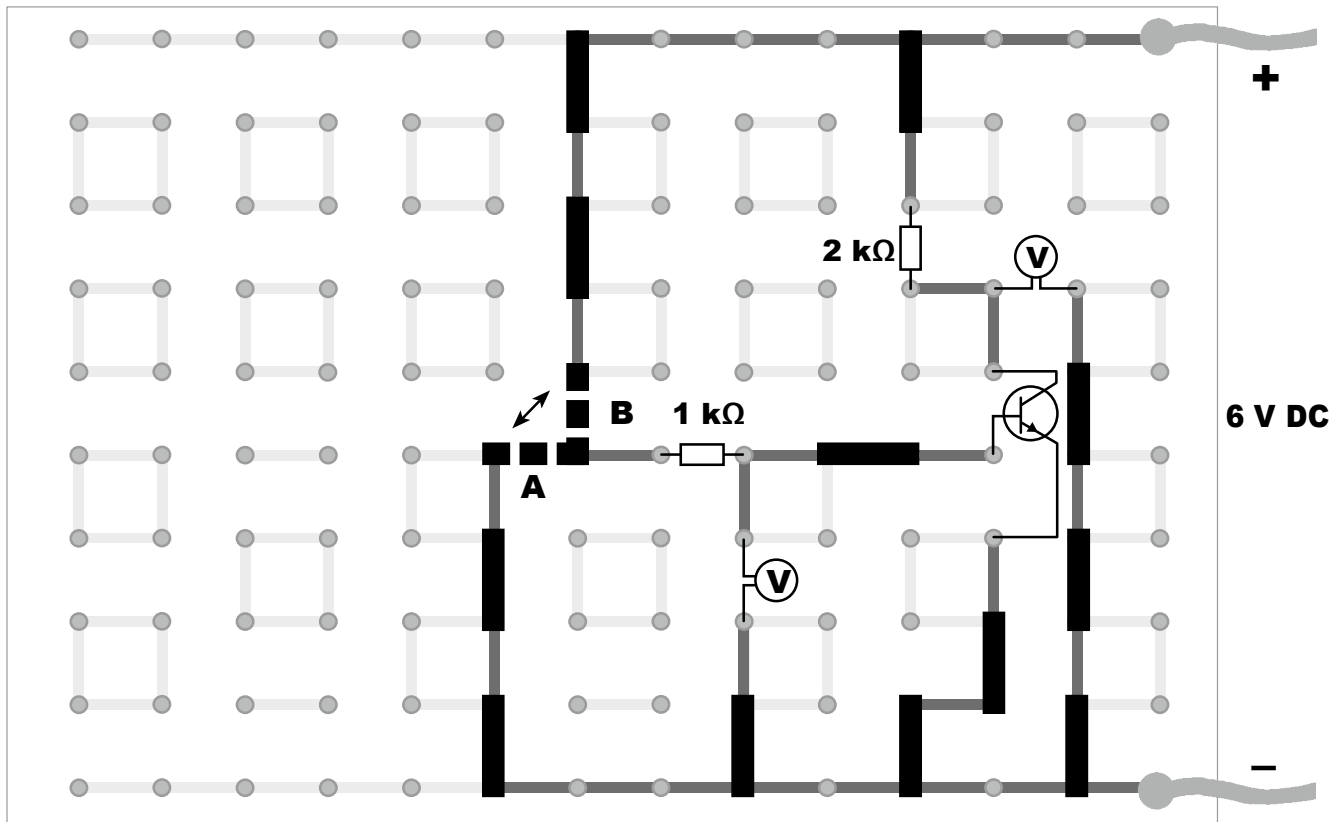
1. Comment évolue le courant au collecteur quand le courant à la base augmente ?
2. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le courant à la base augmente ?
3. Pourquoi appelle-t-on ce comportement du transistor « résistance variable » ?

Note technique

Les bornes du transistor (n-p-n) sont raccordées aux fiches du boîtier conformément à la figure ci-contre.



68 Transistor – Circuit de base (montage en émetteur commun)



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (x 9)	2
Cordon, rouge, 25 cm	9
Cordon, bleu, 25 cm	10

En outre nécessaires :

Cavalier (x 2)	62791
Résistance 1 kΩ	62619
Résistance 2 kΩ	62945
Transistor NPN	63615
Alimentation 6 V DC	
Multimètre (x 2)	

Expérience

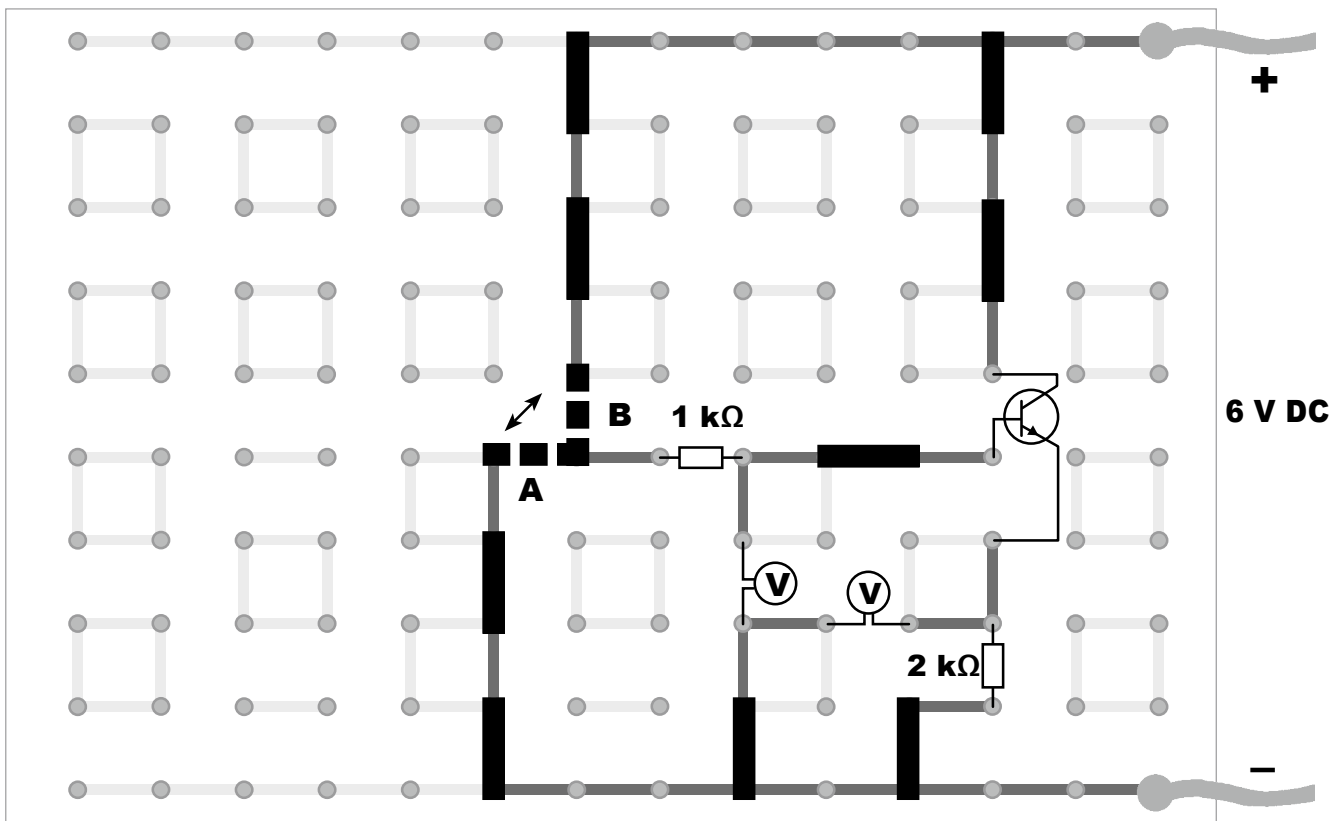
Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré et raccorder le voltmètre aux bornes indiquées au moyen de cordons conducteurs. Pontez le circuit en A au moyen d'un cavalier supplémentaire. Mettre le circuit sous tension et mesurer la tension à la base du transistor (U_B), ainsi qu'à son collecteur (U_C).

Ensuite, déplacer le cavalier de la position A à la position B et mesurer à nouveau la tension à la base du transistor (U_B), ainsi qu'à son collecteur (U_C).

Questions

1. Comment se comportent les tensions à la base et au collecteur quand le circuit est tout d'abord ponté en A ?
2. Comment se comportent les tensions à la base et au collecteur quand le circuit est ensuite ponté en B ?
3. Pourquoi appelle-t-on ce circuit un montage en émetteur commun ?

69 Transistor – Circuit de base (montage en collecteur commun)



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (x 9)	2
Cordon, rouge, 25 cm	9
Cordon, bleu, 25 cm	10

En outre nécessaires :

Cavalier	62791
Résistance 1 kΩ	62619
Résistance 2 kΩ	62945
Transistor NPN	63615
Alimentation 6 V DC	
Multimètre (x 2)	

Expérience

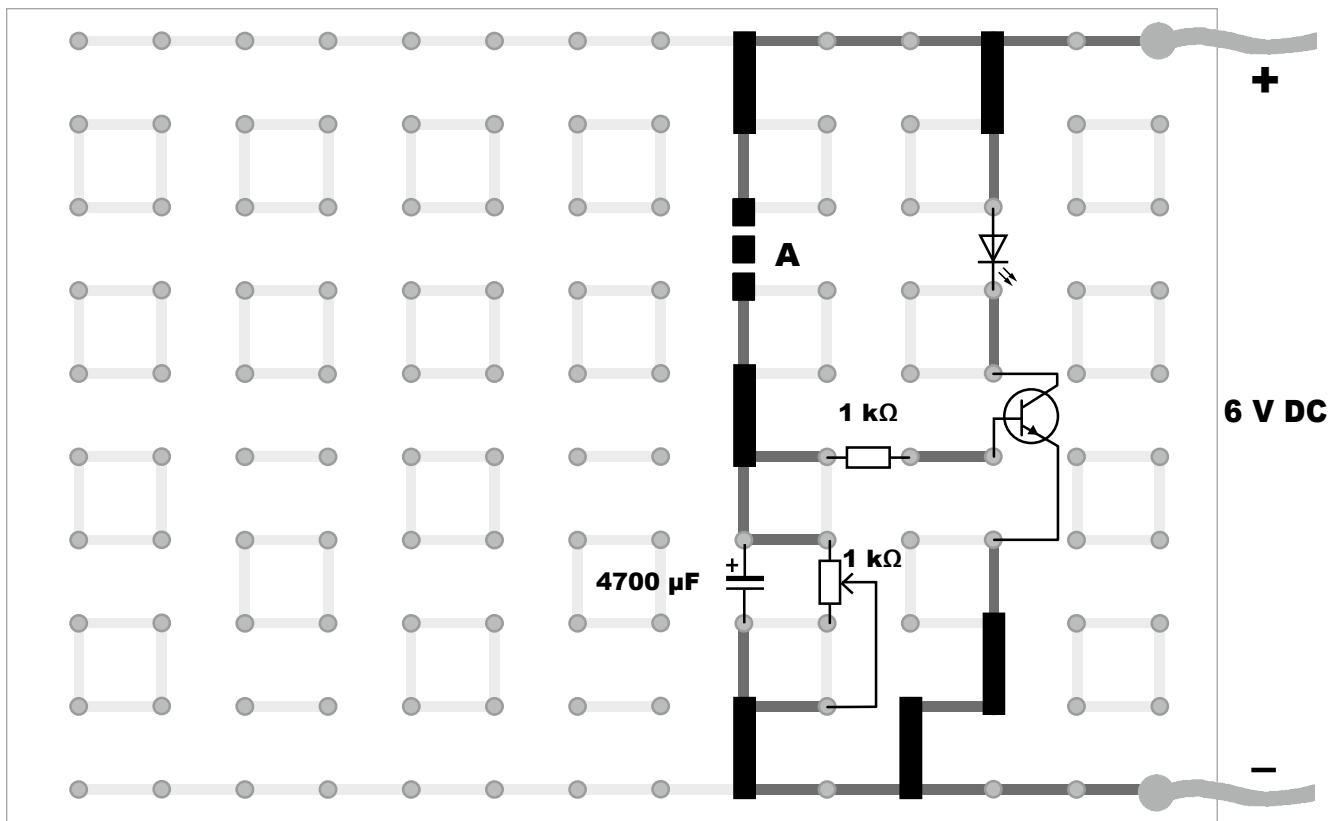
Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré et raccorder le voltmètre aux bornes indiquées au moyen de cordons conducteurs. Ponté le circuit en A au moyen d'un cavalier supplémentaire. Mettre le circuit sous tension et mesurer la tension à la base du transistor (U_B), ainsi qu'à son émetteur (U_E).

Ensuite, déplacer le cavalier de la position A à la position B et mesurer à nouveau la tension à la base du transistor (U_B), ainsi qu'à son émetteur (U_E).

Questions

1. Comment se comportent les tensions à la base et à l'émetteur quand le circuit est tout d'abord ponté en A ?
2. Comment se comportent les tensions à la base et à l'émetteur quand le circuit est ensuite ponté en B ?
3. Pourquoi appelle-t-on ce circuit un montage en collecteur commun ?

70 Temporisateur



Matériel

Plaque de montage1
Cavalier (x 7)2

En outre nécessaires :

LED 62710
Résistance 1 kΩ 62619
Résistance variable 1 kΩ 62733
Condensateur de 4700 µF 62709
Transistor NPN 63615
Alimentation 6 V DC

Expérience

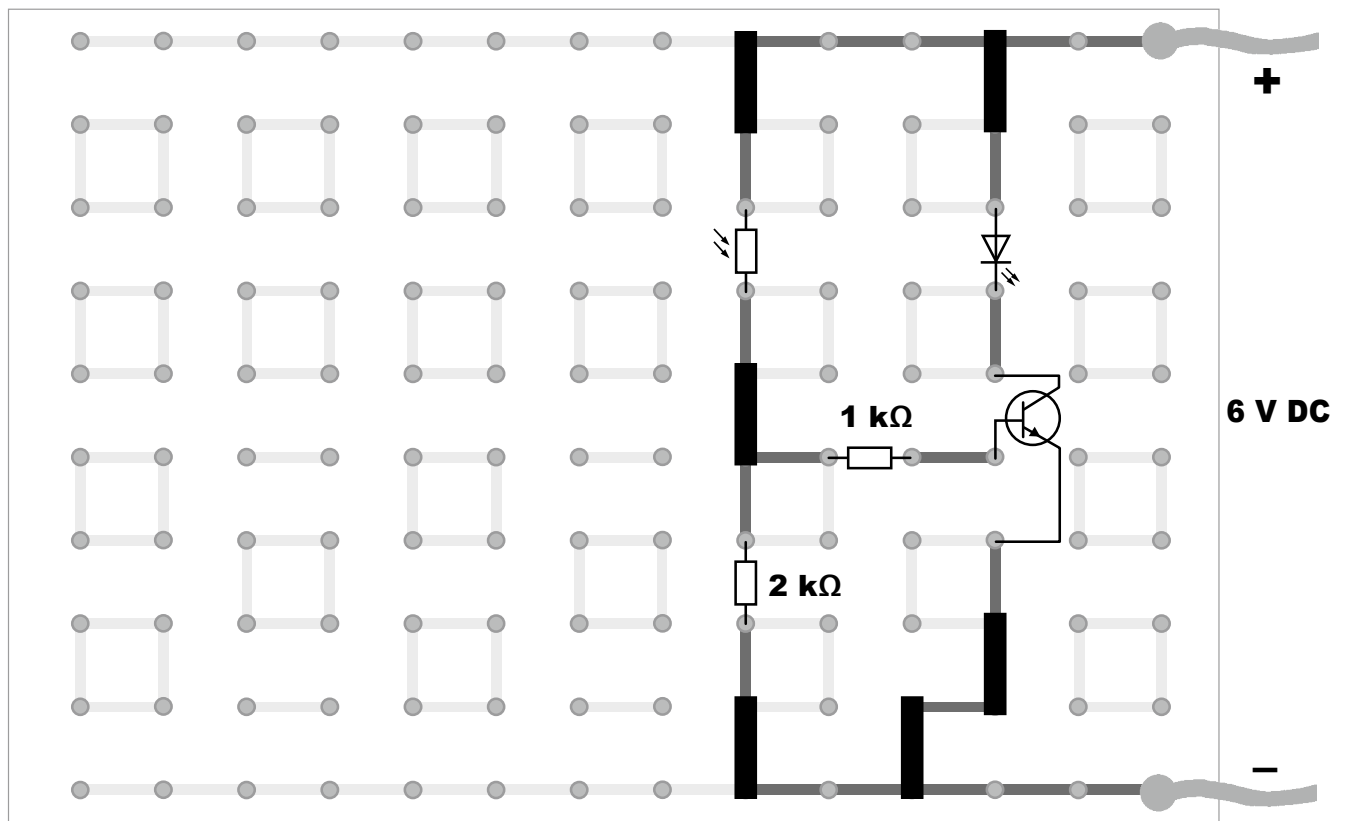
Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré, sans toutefois placer le cavalier à la position A. Mettre le circuit sous tension et observer le comportement de la diode électroluminescente.

Ensuite, ponter le circuit brièvement en A en y insérant un cavalier, puis en le retirant immédiatement. Observer à nouveau le comportement de la diode électroluminescente. Répéter le processus en changeant le réglage de la résistance variable.

Questions

1. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le circuit est mis sous tension, en absence du cavalier à la position A ?
2. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le cavalier est inséré brièvement à la position A ?
3. Comment pourrait-on expliquer le comportement de ce circuit ?

71 Détecteur de lumière



Matériel

Plaque de montage1
Cavalier (x 6)2

En outre nécessaires :

LED 62710
Résistance 1 kΩ 62619
Résistance 2 kΩ 62945
Photorésistance, LDR62716
Transistor NPN 63615
Alimentation 6 V DC
Éventuellement une lampe de poche

Expérience

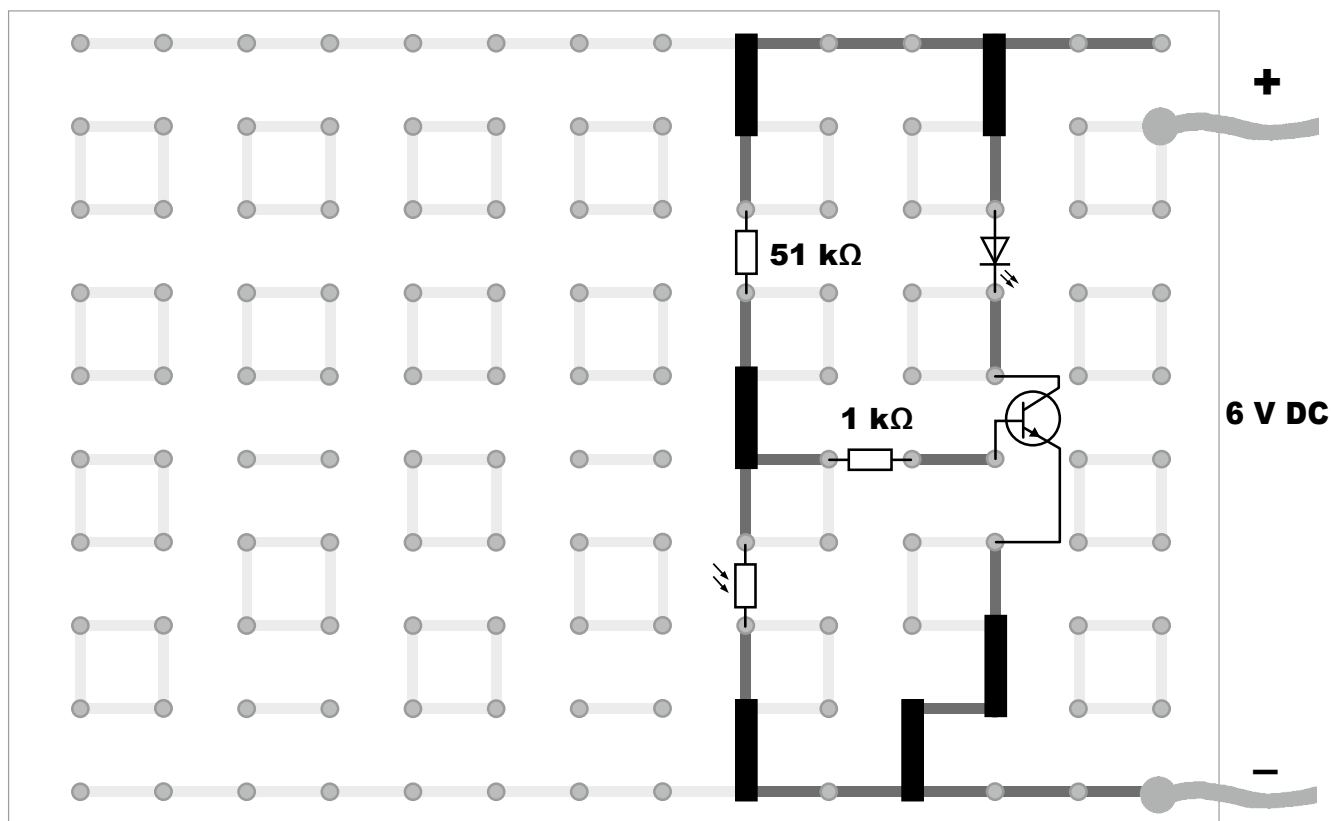
Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Mettre le circuit sous tension et veiller à ce que la photorésistance soit suffisamment éclairée, éventuellement à l'aide d'une lampe de poche. Observer le comportement de la diode électroluminescente. Couvrir ensuite la photorésistance avec un doigt et observer à nouveau le comportement de la diode électroluminescente. Répéter ce processus plusieurs fois.

Par après, déplacer le doigt pour ne couvrir qu'une partie de la photorésistance et observer la diode électroluminescente.

Questions

1. Comment se comporte la diode électroluminescente quand la photorésistance est complètement éclairée ?
2. Comment se comporte la diode électroluminescente quand la photorésistance est complètement couverte ?
3. Comment se comporte la diode électroluminescente quand la photorésistance n'est que partiellement couverte ?
4. Comment pourrait-on expliquer le comportement de ce circuit ?

72 Détecteur d'obscurité



Matériel

Plaque de montage1
Cavalier (x 6)2

En outre nécessaires :

LED 62710
Résistance 1 kΩ 62619
Résistance 51 kΩ 62961
Photorésistance, LDR62716
Transistor NPN 63615
Alimentation 6 V DC
Éventuellement une lampe de poche

Expérience

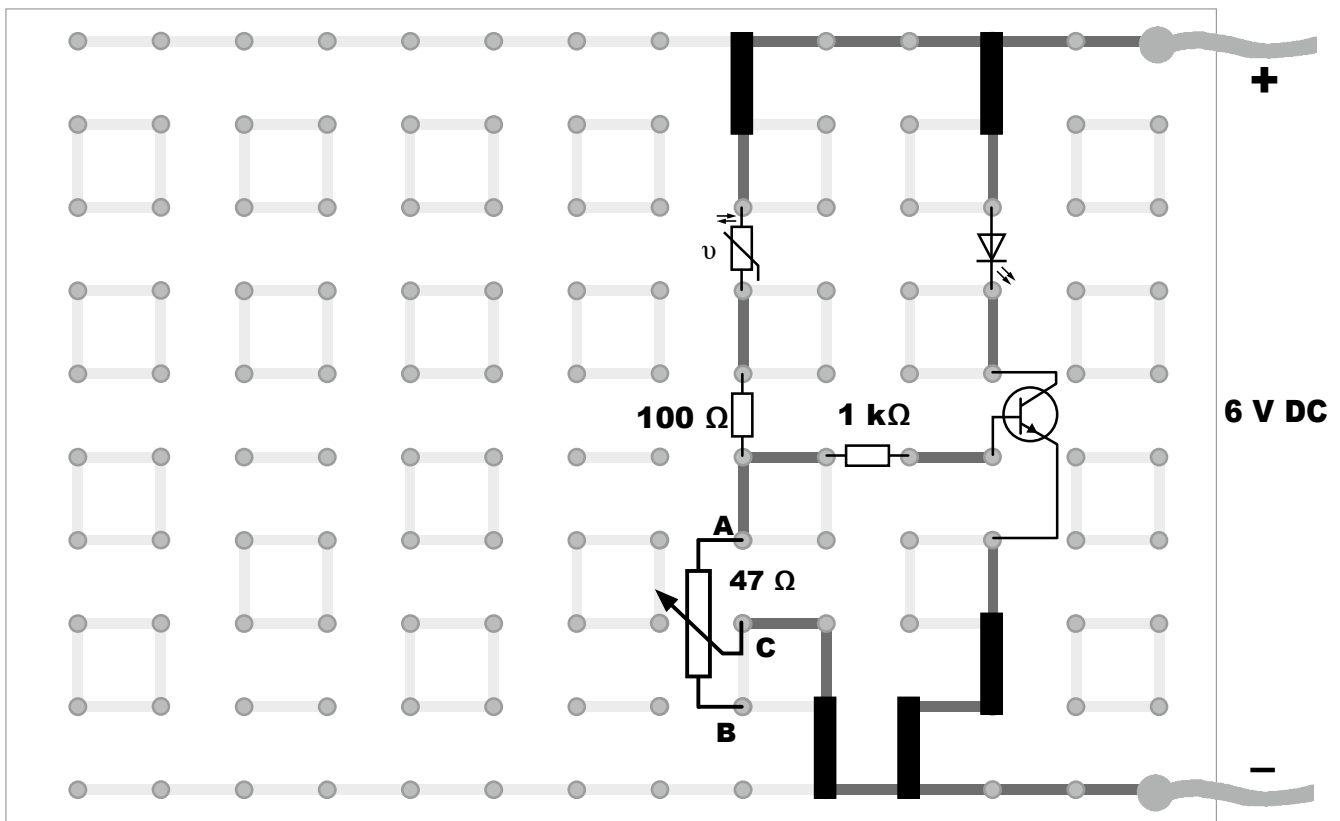
Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Mettre le circuit sous tension et veiller à ce que la photorésistance soit suffisamment éclairée, éventuellement à l'aide d'une lampe de poche. Observer le comportement de la diode électroluminescente. Couvrir ensuite la photorésistance avec un doigt et observer à nouveau le comportement de la diode électroluminescente. Répéter ce processus plusieurs fois.

Par après, déplacer le doigt pour ne couvrir qu'une partie de la photorésistance et observer la diode électroluminescente.

Questions

1. Comment se comporte la diode électroluminescente quand la photorésistance est complètement éclairée ?
2. Comment se comporte la diode électroluminescente quand la photorésistance est complètement couverte ?
3. Comment se comporte la diode électroluminescente quand la photorésistance n'est que partiellement couverte ?
4. Comment pourrait-on expliquer le comportement de ce circuit ?

73 Détecteur de chaleur



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (x 5)	2
Potentiomètre 47 Ω	29
Résistance 100 Ω	33

En outre nécessaires :

LED	62710
Résistance 1 kΩ	62619
Résistance NTC	62724
Transistor NPN	63615
Alimentation 6 V DC	
Cuiller à café, eau chaude, allumettes	

Expérience

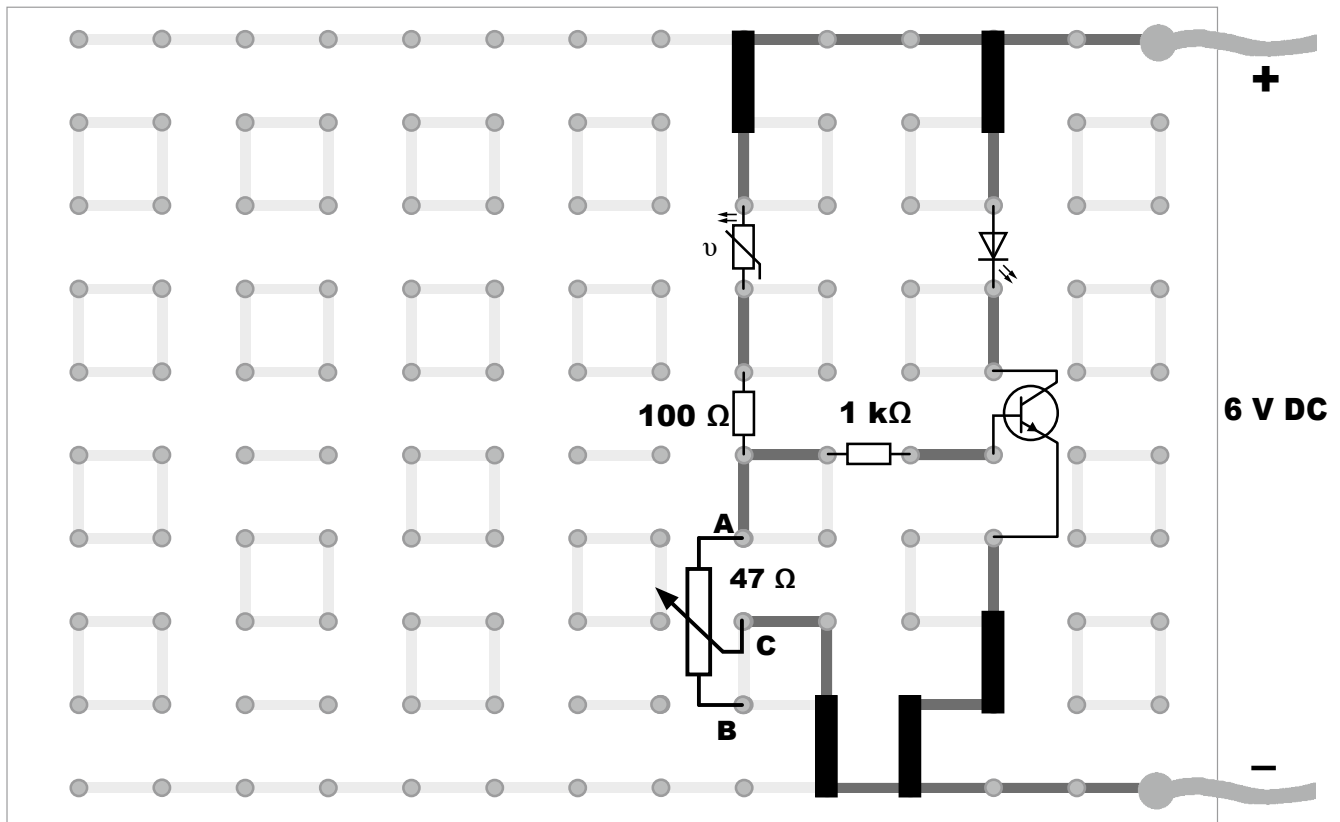
Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Mettre le circuit sous tension et régler le potentiomètre de telle manière que la diode électroluminescente soit juste éteinte. Ensuite, chauffer la résistance NTC en la mettant en contact avec un objet chaud (une cuiller à café plongée dans de l'eau chaude) ou en en approchant la flamme d'une allumette et observer le comportement de la diode électroluminescente.

Enfin, refroidir la résistance NTC en soufflant dessus et observer à nouveau le comportement de la diode électroluminescente.

Questions

1. Comment se comporte la diode électroluminescente quand la résistance NTC est chauffée ?
2. Comment se comporte la diode électroluminescente quand la résistance NTC est ensuite refroidie ?
3. Comment pourrait-on expliquer le comportement de ce circuit ?
4. Quelle autre appellation utilise-t-on pour les résistances NTC en référence à leur comportement thermique ?

74 Détecteur de froid



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (x 5)	2
Potentiomètre 47 Ω	29
Résistance 100 Ω	33

En outre nécessaires :

LED	62710
Résistance 1 kΩ	62619
Résistance PTC	62848
Transistor NPN	63615
Alimentation 6 V DC	
Cuiller à café, eau chaude, allumettes	

Expérience

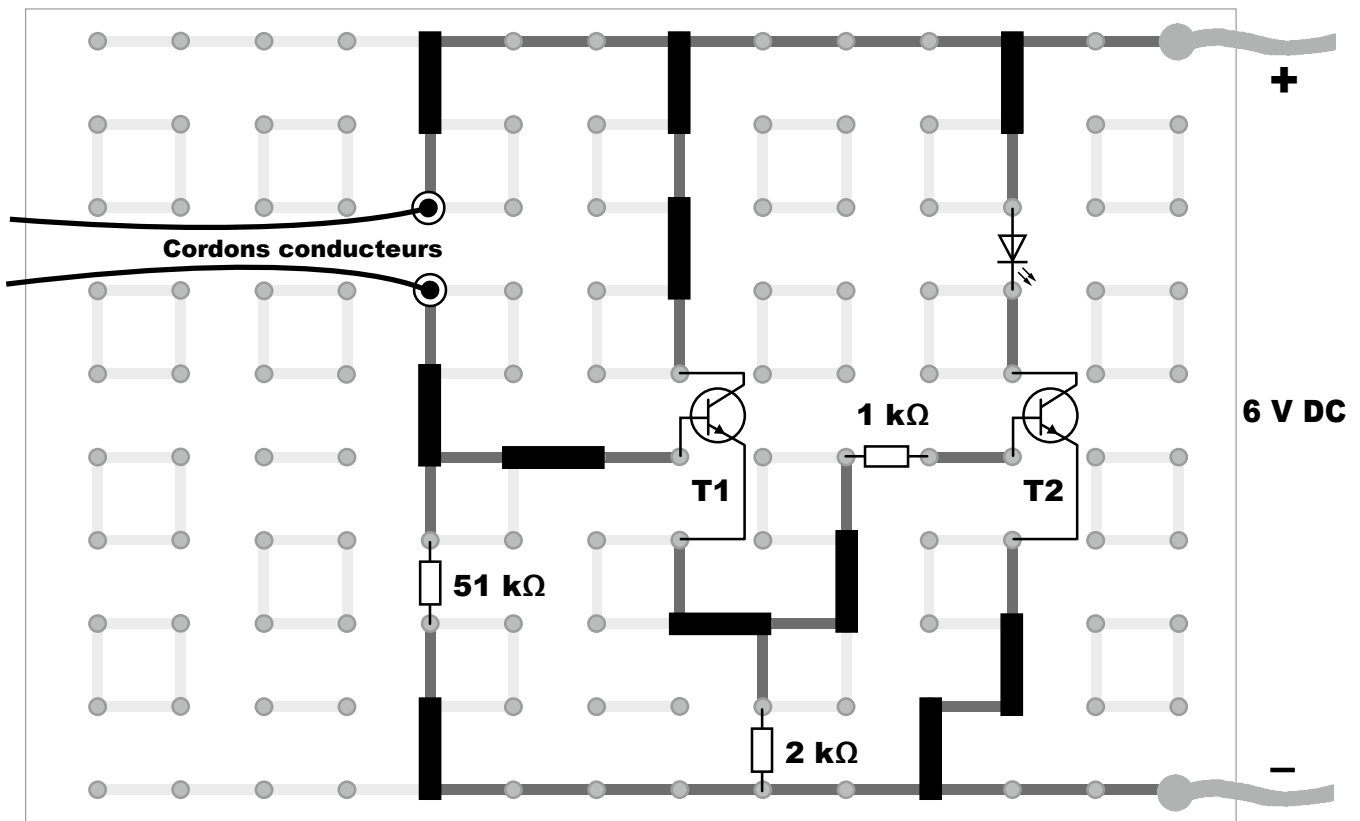
Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Mettre le circuit sous tension et régler le potentiomètre de telle manière que la diode électroluminescente soit juste allumée. Ensuite, chauffer la résistance PTC en la mettant en contact avec un objet chaud (une cuiller à café plongée dans de l'eau chaude) ou en en approchant la flamme d'une allumette et observer le comportement de la diode électroluminescente.

Enfin, refroidir la résistance PTC en soufflant dessus et observer à nouveau le comportement de la diode électroluminescente.

Questions

1. Comment se comporte la diode électroluminescente quand la résistance PTC est chauffée ?
2. Comment se comporte la diode électroluminescente quand la résistance PTC est ensuite refroidie ?
3. Comment pourrait-on expliquer le comportement de ce circuit ?
4. Quelle autre appellation utilise-t-on pour les résistances PTC en référence à leur comportement thermique ?

75 Détecteur d'humidité



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (x 9)	2
Cordon, rouge, 25 cm	9
Cordon, bleu, 25 cm	10

En outre nécessaires :

Cavalier (x 2)	62791
LED	62710
Résistance 1 kΩ	62619
Résistance 2 kΩ	62945
Résistance 51 kΩ	62961
Transistor NPN (x 2)	63615
Alimentation 6 V DC	
Eau, papier absorbant (buvard, filtre...)	

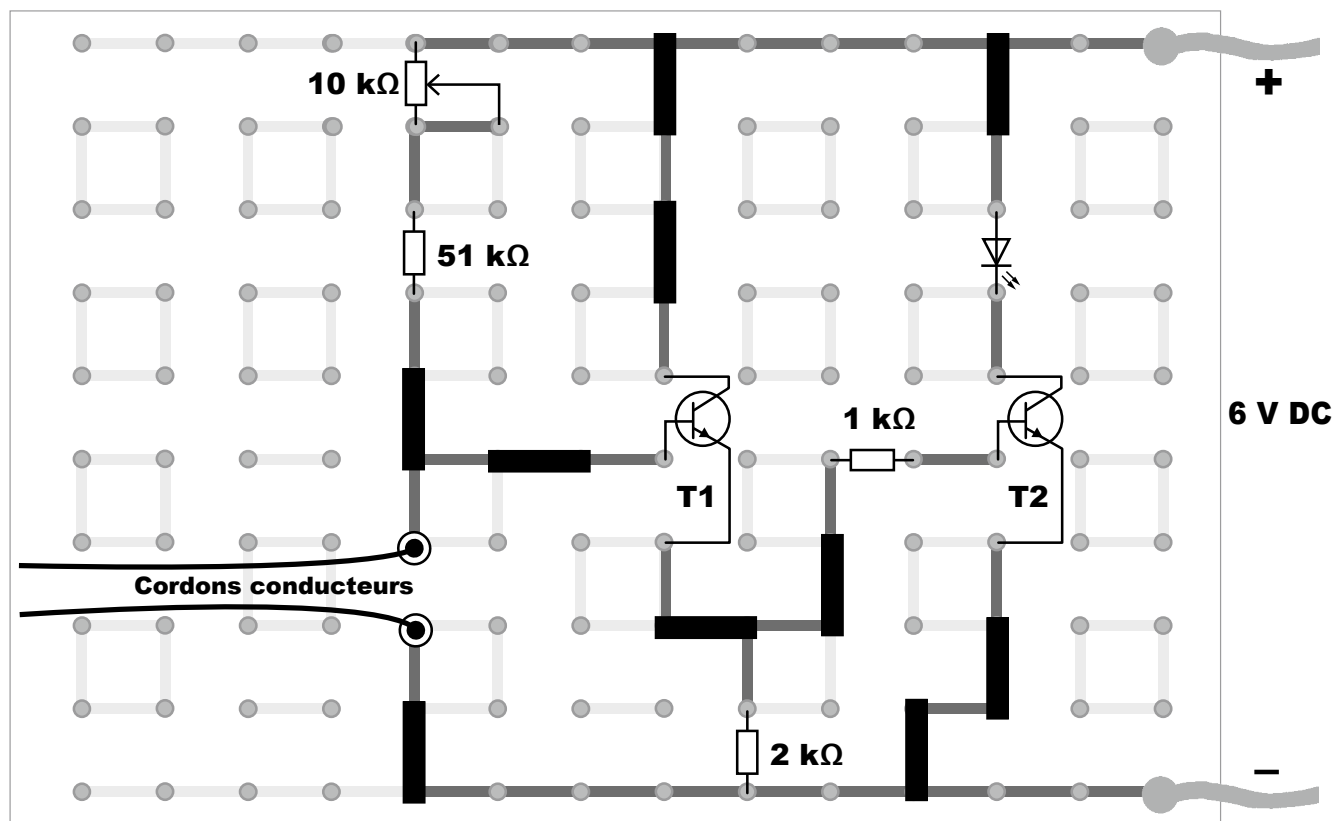
Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Disposer les deux cordons conducteurs de telle manière que leurs fiches libres ne se touchent pas. Mettre le circuit sous tension et observer la diode électroluminescente. Ensuite, poser les deux fiches libres sur du papier humide sans qu'elles ne se touchent et continuer à observer la diode électroluminescente.

Questions

1. Comment se comporte la diode électroluminescente quand les deux fiches libres ne se touchent pas ?
2. Comment se comporte la diode électroluminescente quand les deux fiches libres sont posées sur du papier humide ?
3. Comment pourrait-on expliquer le comportement de ce circuit ?
4. Quelle pourrait être l'utilité du comportement observé dans ce circuit ?

76 Détecteur d'absence d'humidité



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (x 9)	2
Cordon, rouge, 25 cm	9
Cordon, bleu, 25 cm	10
Gobelet	13

En outre nécessaires :

Cavalier (x 2)	62791
LED	62710
Résistance 1 kΩ	62619
Résistance 2 kΩ	62945
Résistance 51 kΩ	62961
Transistor NPN (x 2)	63615
Alimentation 6 V DC	
Eau, gobelet	

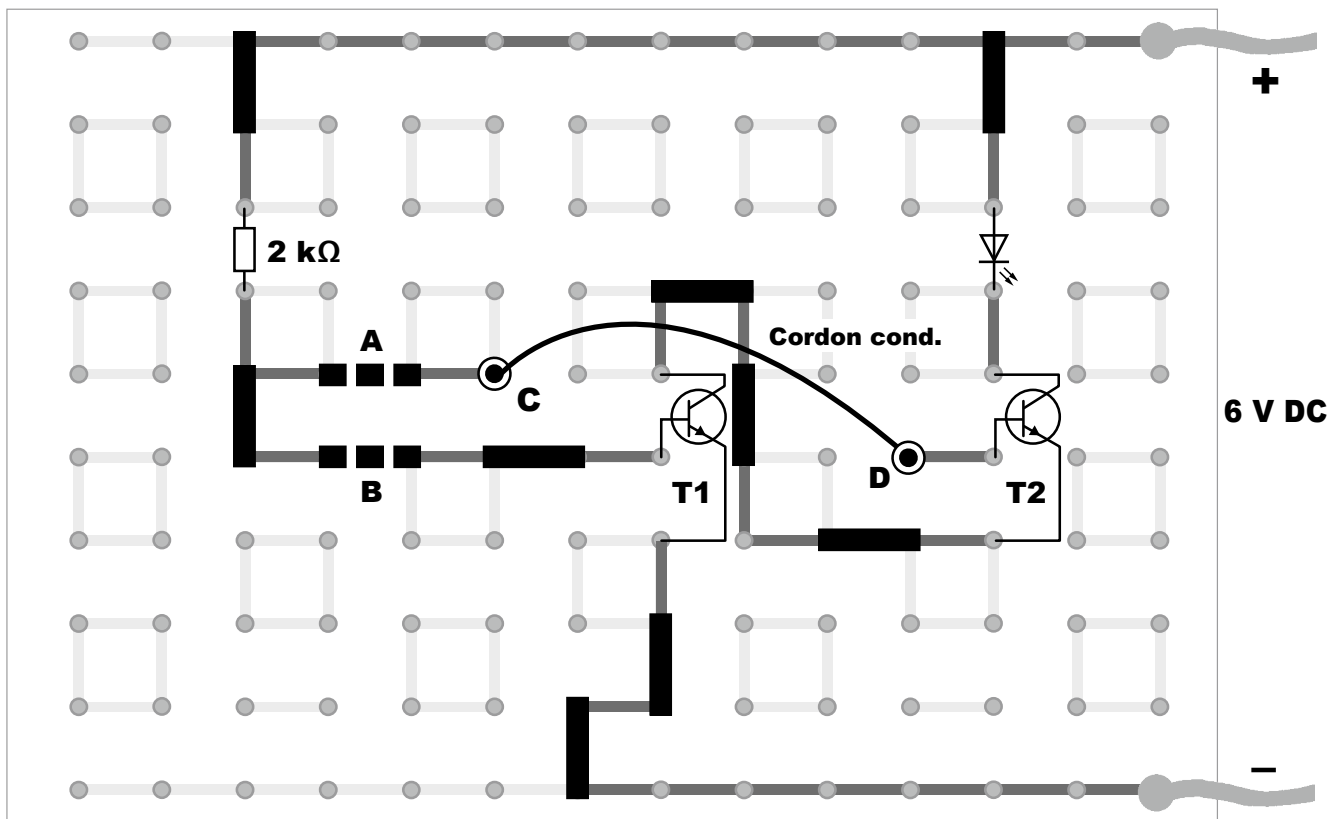
Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré. Plonger les fiches libres des deux cordons conducteurs dans un gobelet remplis d'eau de telle manière qu'elles ne se touchent pas. Mettre le circuit sous tension et observer la diode électroluminescente. Ensuite, tirer une des deux fiches libres hors de l'eau et continuer à observer la diode électroluminescente.

Questions

1. Comment se comporte la diode électroluminescente quand les deux fiches libres sont plongées dans l'eau sans se toucher ?
2. Comment se comporte la diode électroluminescente quand une des deux fiches se trouve hors de l'eau ?
3. Comment pourrait-on expliquer le comportement de ce circuit ?
4. Quelle pourrait être l'utilité du comportement observé dans ce circuit ?

77 Circuit logique ET



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (x 9)	2
Cordon, rouge, 25 cm	9

En outre nécessaires :

Cavalier (x 2)	62791
LED	62710
Résistance 2 kΩ	62945
Transistor NPN (x 2)	63615
Alimentation 6 V DC	

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré et raccorder les bornes C et D au moyen d'un cordon conducteur. Ne pas encore insérer de cavalier aux positions A et B. Mettre le circuit sous tension et observer le comportement de la diode électroluminescente.

Ensuite, au moyen d'un cavalier, ponter le circuit en A et observer à nouveau le comportement de la diode électroluminescente. Puis, retirer le cavalier de la position A et le placer à la position B tout en continuant d'observer la diode électroluminescente.

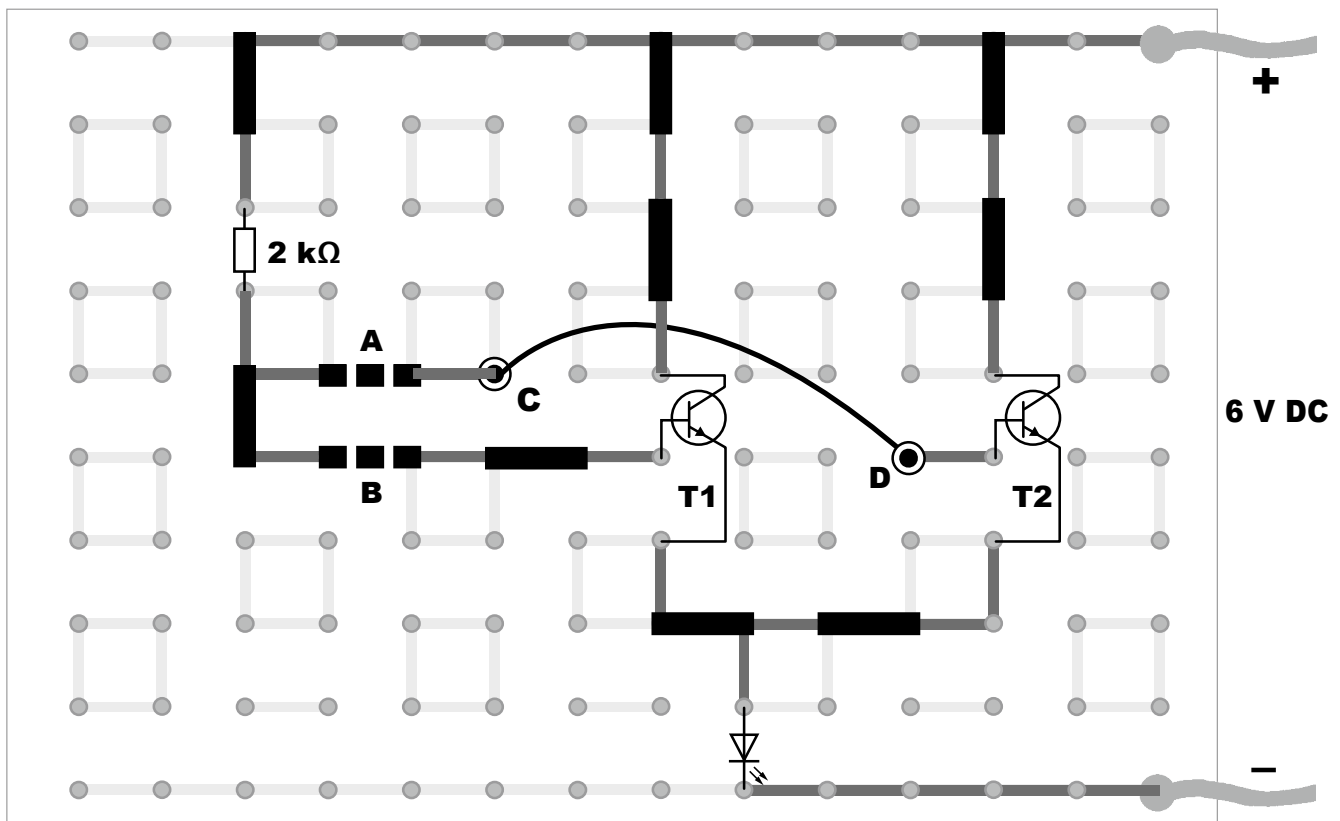
Enfin, ponter les positions A et B au moyen de deux cavaliers et observer le comportement de la diode électroluminescente.

Reproduire plusieurs fois l'expérience en parcourant toutes les combinaisons possibles de pontage aux positions A et B.

Questions

1. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le circuit est mis sous tension ?
2. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le circuit est seulement ponté en A ?
3. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le circuit est seulement ponté en B ?
4. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le circuit est à la fois ponté en A et en B ?
5. Comment pourrait-on expliquer le comportement ce circuit ?
6. Pourquoi appelle-t-on ce circuit « circuit logique ET » ?

78 Circuit logique OU



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (x 9)	2
Cordon, rouge, 25 cm	9

En outre nécessaires :

Cavalier (x 2)	62791
LED	62710
Résistance 2 kΩ	62945
Transistor NPN (x 2)	63615
Alimentation 6 V DC	

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré et raccorder les bornes C et D au moyen d'un cordon conducteur. Ne pas encore insérer de cavalier aux positions A et B. Mettre le circuit sous tension et observer le comportement de la diode électroluminescente. Ensuite, au moyen d'un cavalier, ponter le circuit en A et observer à nouveau le comportement de la diode électroluminescente. Puis, retirer le cavalier de la position A et le placer à la position B tout en continuant d'observer la diode électroluminescente.

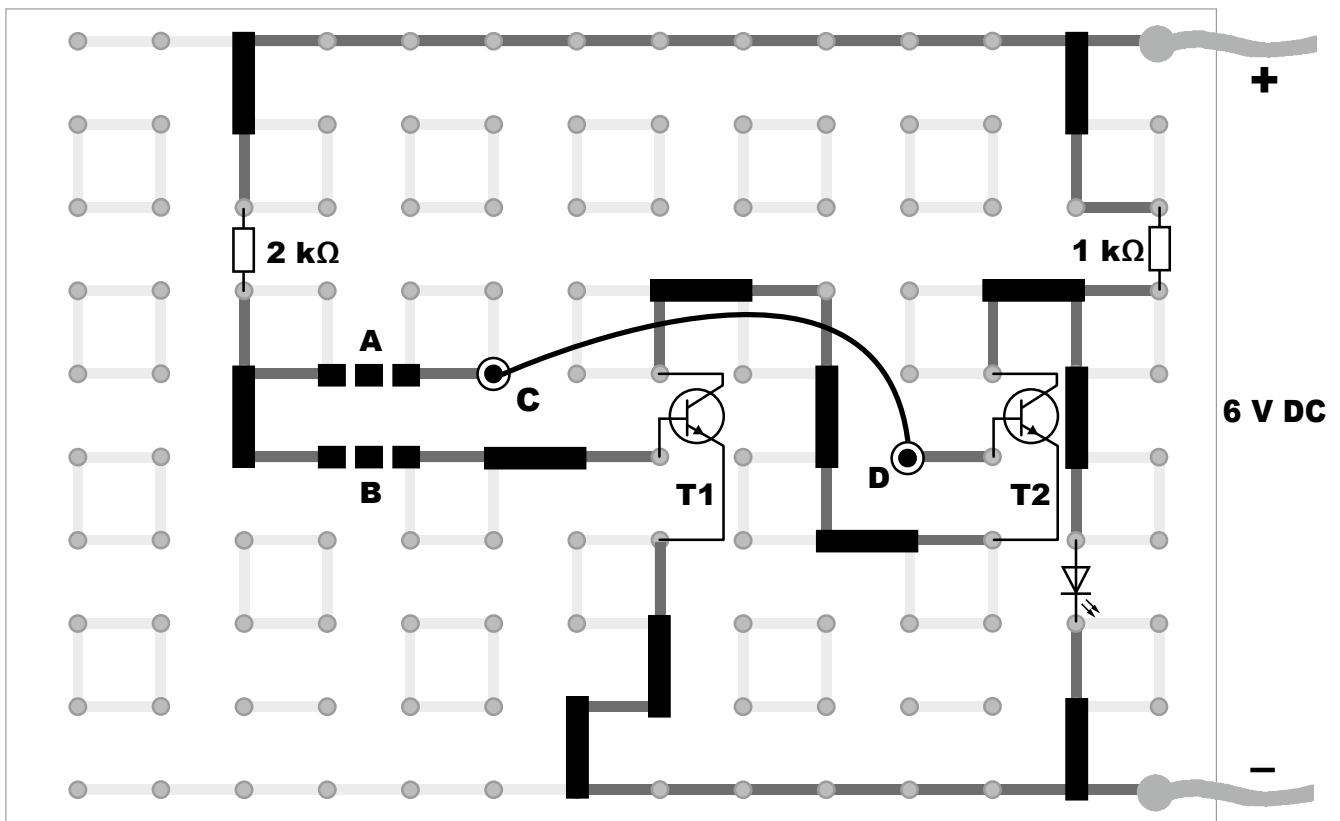
Enfin, ponter les positions A et B au moyen de deux cavaliers et observer le comportement de la diode électroluminescente.

Reproduire plusieurs fois l'expérience en parcourant toutes les combinaisons possibles de pontage aux positions A et B.

Questions

1. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le circuit est mis sous tension ?
2. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le circuit est seulement ponté en A ?
3. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le circuit est seulement ponté en B ?
4. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le circuit est à la fois ponté en A et en B ?
5. Comment pourrait-on expliquer le comportement de ce circuit ?
6. Pourquoi appelle-t-on ce circuit « circuit logique OU » ?

79 Circuit logique NON-ET



Matériel

Plaque de montage	1
Cavalier (x 9)	2
Cordon, rouge, 25 cm	9

En outre nécessaires :

Cavalier (x 2)	62791
LED	62710
Résistance 1 kΩ	62619
Résistance 2 kΩ	62945
Transistor NPN (x 2)	63615
Alimentation 6 V DC	

Expérience

Insérer les composants dans les trous de la plaque de montage comme illustré et raccorder les bornes C et D au moyen d'un cordon conducteur. Ne pas encore insérer de cavalier aux positions A et B. Mettre le circuit sous tension et observer le comportement de la diode électroluminescente.

Ensuite, au moyen d'un cavalier, ponter le circuit en A et observer à nouveau le comportement de la diode électroluminescente. Puis, retirer le cavalier de la position A et le placer à la position B tout en continuant d'observer la diode électroluminescente.

Enfin, ponter les positions A et B au moyen de deux cavaliers et observer le comportement de la diode électroluminescente.

Reproduire plusieurs fois l'expérience en parcourant toutes les combinaisons possibles de pontage aux positions A et B.

Questions

1. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le circuit est mis sous tension ?
2. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le circuit est seulement ponté en A ?
3. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le circuit est seulement ponté en B ?
4. Comment se comporte la diode électroluminescente quand le circuit est à la fois ponté en A et en B ?
5. Comment pourrait-on expliquer le comportement de ce circuit ?
6. Pourquoi appelle-t-on ce circuit « circuit logique NON-ET » ?

CE-Konformitätserklärung

Hiermit wird bestätigt, dass die Produkte *SEG Elektrik – komplett* (Best.-Nr. 23200),
SEG Elektrik – Grundlagen (Best.-Nr. 23210), die Ergänzung *Induktion und Wechselspannung*
(Best.-Nr. 23220) und die Ergänzung *Elektrostatik/Magnetismus/Elektrochemie* (Best.-Nr. 23230)
den Anforderungen der Europäischen Norm EN 50 081-1 (EMV) entsprechen.

Cornelsen Experimenta – Berlin, am 06.08.2018



Doman – Geschäftsführer