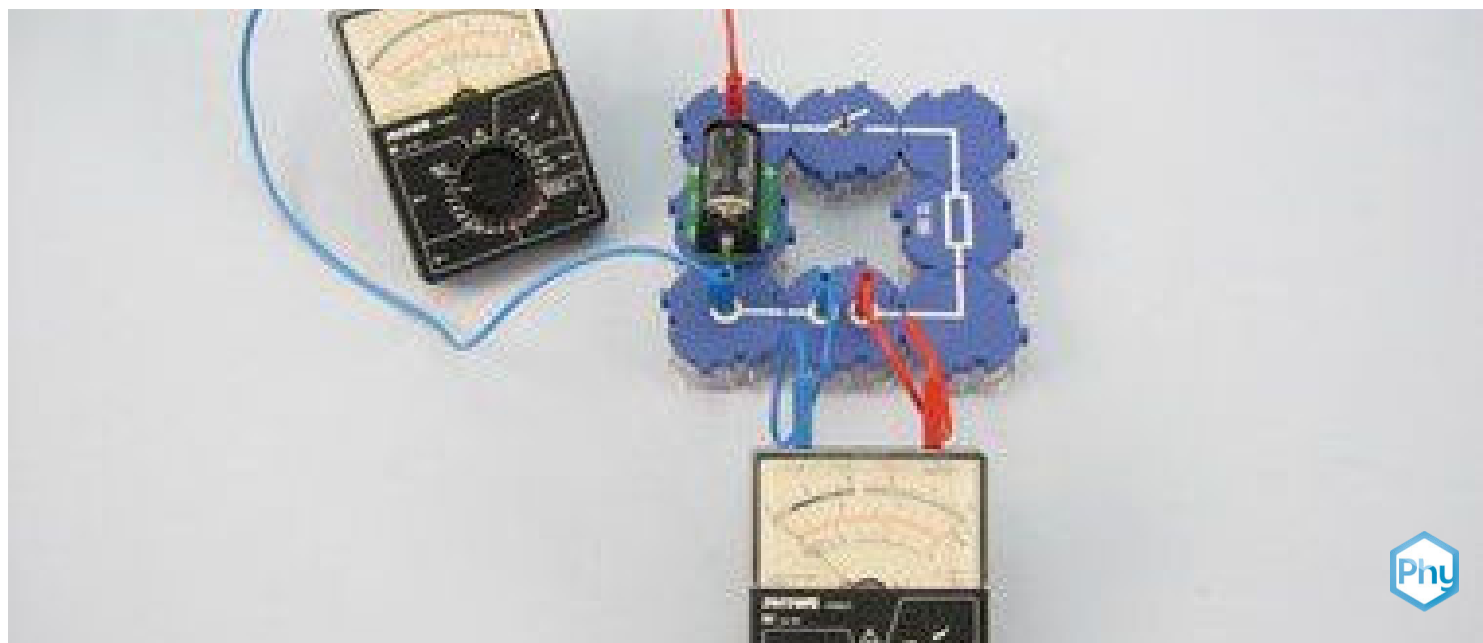


La résistance interne d'une source de tension



Physique

Électricité et magnétisme

Circuits simples, Résistances, Condensateurs



Niveau de difficulté

moyen



Taille du groupe

2



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

10 procès-verbal

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/63971814b653a3000355dcdb>

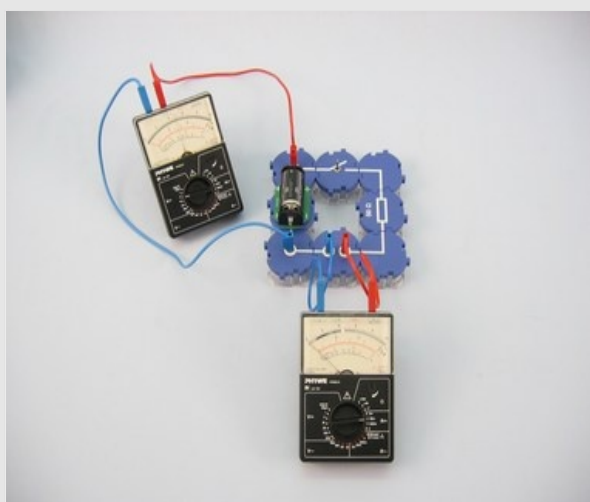
PHYWE



Informations pour les enseignants

Application

PHYWE



Montage de l'expérience

Chaque appareil de mesure électrique et chaque source de tension possède une résistance interne. En raison de cette résistance interne, la tension aux bornes d'une source de tension chargée s'écarte de la tension initiale en l'absence de charge. Toutefois, pour ne pas avoir à y penser à chaque utilisation, les blocs d'alimentation sont stabilisés en tension. En revanche, les piles sèches ou les piles monobloc disponibles dans le commerce ne le sont pas, de sorte qu'elles ne peuvent pas être utilisées dans les circuits sensibles aux variations de tension.

Dans cette expérience, la résistance interne est examinée à l'aide d'une pile sèche.

Autres informations pour les enseignants (1/4)

PHYWE

Prescience



Les élèves devraient être capables de construire un circuit électrique simple. De plus, ils devraient avoir compris les concepts de tension, d'intensité et de résistance.

Principe



Une pile sèche ou une monocellule du commerce se prête bien à l'étude de la résistance interne des sources de tension. Sa résistance interne est suffisamment grande pour être facilement mesurable et elle est facilement remplaçable si elle est détruite par négligence à la suite d'une surcharge prolongée. Le bloc d'alimentation ne convient pas à l'étude de la résistance interne, ne serait-ce que parce qu'il est stabilisé en tension.

Autres informations pour les enseignants (2/4)

PHYWE

Objectif



Cette expérience permet aux élèves de se rendre compte que les sources de tension ont une résistance interne.

Exercices



Les sources de tension ont-elles aussi une résistance ?

Installez des résistances de différentes tailles dans un circuit électrique et examinez en mesurant l'intensité du courant I et la tension de serrage U_C de la source de tension dont la résistance interne R_i .

Autres informations pour les enseignants (3/4)

PHYWE

Indications sur la structure et la réalisation

Les mesures effectuées pendant le court-circuit requièrent une attention particulière, car si le temps d'enclenchement est trop long, la tension mesurée peut chuter très fortement et la pile devenir inutilisable. Si au moins deux élèves font l'expérience ensemble, les valeurs mesurées pour U_C et I afin de minimiser la durée du court-circuit. Sinon, l'élève doit établir le court-circuit pendant un court instant, en lisant une des valeurs à la fois.

Autres informations pour les enseignants (4/4)

PHYWE

Autres remarques

Un groupe d'expérimentation pourrait, le cas échéant, étudier sur une pile "usagée" comment elle se comporte en cas d'incendie. $I = 0$ ou en cas de court-circuit, ou encore en cas de faible charge. L'intensité du courant de court-circuit et donc la résistance interne dépendent fortement de l'état de charge de la batterie. C'est pourquoi les résultats de mesure des différents groupes d'expérimentation seront également différents. Une batterie (source de tension) est de bonne qualité lorsque son intensité de courant de court-circuit est particulièrement élevée et que sa résistance interne est donc particulièrement faible. Il est recommandé que, le cas échéant, un seul groupe d'expérimentation étudie le cas de court-circuit et communique ses résultats aux autres groupes. Cela permet d'éviter la baisse de qualité des autres batteries. Le passage à la plage de mesure 1 V pour mesurer U_C en cas de court-circuit n'a volontairement pas été suggéré, car cette plage de mesure n'est pas suffisante lors de l'ouverture de l'interrupteur !

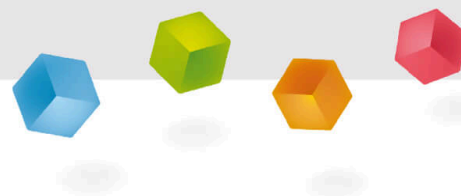
Consignes de sécurité

PHYWE



Les conseils généraux pour une expérimentation sûre dans l'enseignement des sciences naturelles s'appliquent à cette expérience.

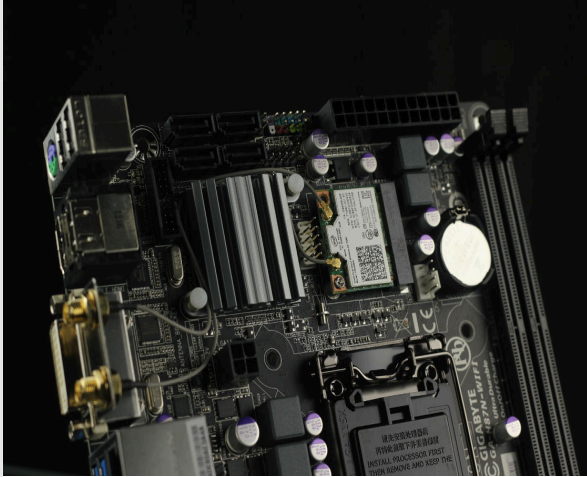
PHYWE



Informations pour les étudiants

Motivation

PHYWE



Carte mère avec processeur - Exemple de circuit sensible

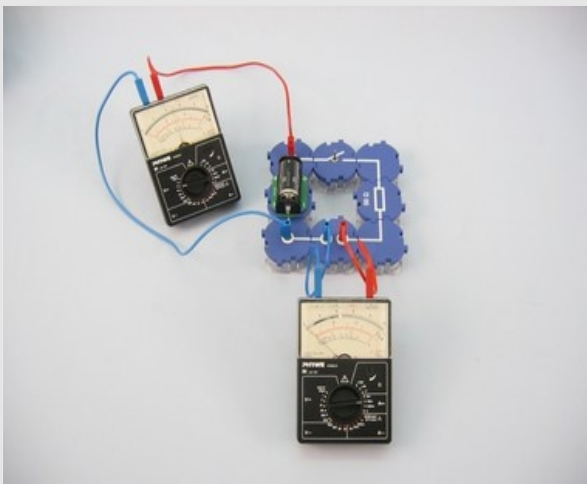
Les sources de tension et les appareils de mesure possèdent une résistance interne qui fait que la source de tension présente, par exemple, une tension différente lorsqu'un composant est connecté que lorsque ce composant n'est pas connecté. Ces variations de tension peuvent endommager les circuits sensibles, comme les processeurs.

Il est donc important de connaître ces variations de tension provoquées par la résistance interne afin de permettre une stabilisation appropriée.

Dans cette expérience, tu examines la résistance interne d'une pile sèche.

Exercices

PHYWE



Montage de l'expérience

Les sources de tension ont-elles aussi une résistance ?

Installez des résistances de différentes tailles dans un circuit électrique et examinez en mesurant l'intensité du courant I et la tension de serrage U_C de la source de tension dont la résistance interne R_i .

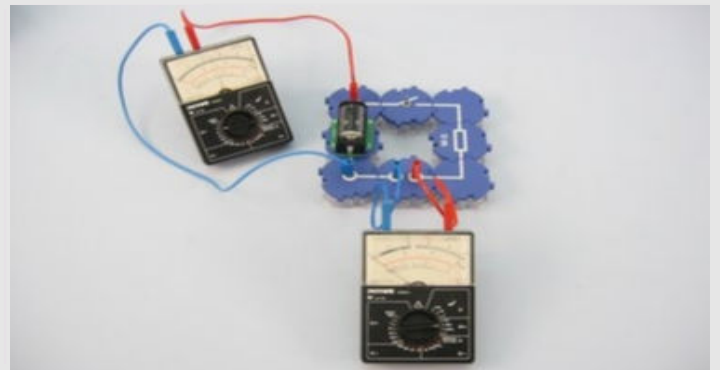
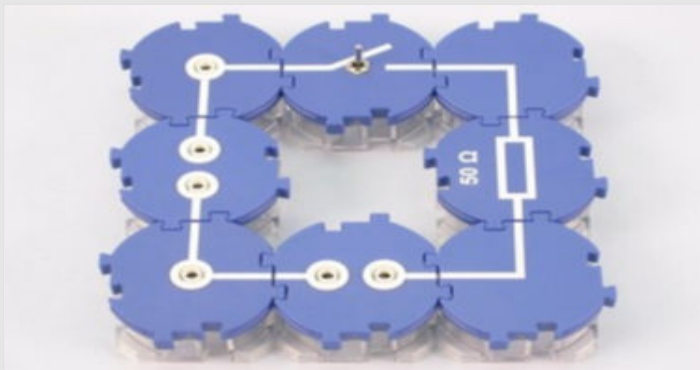
Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Connecteur, droit, module bloc de construction	05601-01	4
2	Connecteur, à angle droit, module bloc de construction	05601-02	3
3	Connecteur, forme-t, module bloc de construction	05601-03	1
4	Connecteur, interrompu, module bloc de construction	05601-04	1
5	Jonction, module bloc de construction	05601-10	2
6	Connecteur à angle droit avec prise, module bloc de construction	05601-12	2
7	Socle pour ampoule E10, module bloc de construction	05604-00	1
8	Potentiomètre 250 ohm, module bloc de construction	05623-25	1
9	Pinces crocodiles non-isolées, 10 pièces	07274-03	1
10	Fiches de Connexion, jeu de 2	07278-05	1
11	Fil de connexion, 32 A, 500 mm, rouge	07361-01	2
12	Fil de connexion, 32 A, 500 mm, bleu	07361-04	2
13	Ampoule 4V / 0,04A, E10, 10 pièces	06154-03	1
14	Fil de constantan, d = 0,2 mm, l = 100 m	06100-00	1
15	Multimètre analogique, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2 M Ω protection contre les surcharges	07021-11	1
16	PHYWE Alimentation 0...12 V CC, 2 A / 6 V, 12 V CA, 5 A	13506-93	1

Montage

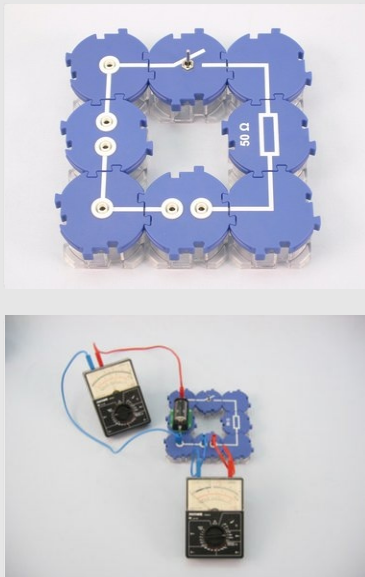
PHYWE

Construis le circuit électrique comme sur l'illustration de gauche et l'illustration de droite. L'interrupteur est ouvert dans un premier temps. L'appareil de mesure du bas est connecté comme ampèremètre et celui de gauche comme voltmètre.



Mise en œuvre (1/2)

PHYWE



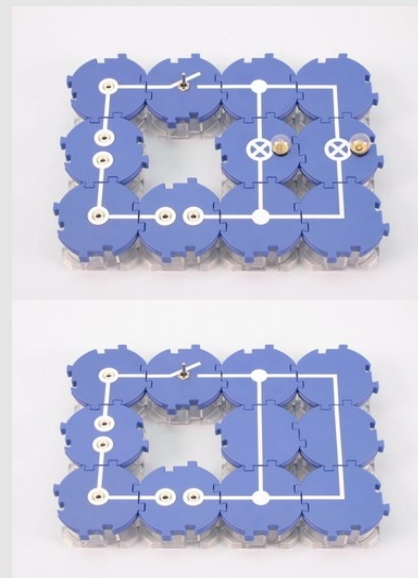
- Choisis les plages de mesure de l'ampèremètre 3 V- et 30 mA-.
- Mesure la tension de serrage U_C pour $I = 0$ donc sans charge sur la source de tension. Note tes mesures dans le tableau du protocole.
- Ferme le circuit, lis la tension aux bornes U_C et l'intensité du courant I (sous charge). Note tes mesures dans le tableau.
- Interrompt le circuit électrique et installe l'ampoule à la place de la résistance.
- Régler la plage de mesure de l'ampèremètre sur 300 mA-.
- Ferme le circuit et lis à nouveau U_C et I et notez vos mesures.

Mise en œuvre (2/2)

PHYWE

- Ouvre l'interrupteur et installe 2 ampoules en parallèle (illustration ci-dessus).
- Ferme le circuit et lis à nouveau U_C et I et notez vos mesures.
- Ouvre l'interrupteur et remplace les ampoules par un module conducteur (illustration ci-dessous).
- Choisis la plage de mesure de l'ampèremètre 3 A-.
- Ferme l'interrupteur un court instant (!), mesure U_C et I lors du court-circuit et reporte les valeurs dans le tableau du protocole.

Remarque : Le courant de court-circuit ne doit passer que très brièvement afin de ne pas détruire la source de tension.



PHYWE

Rapport

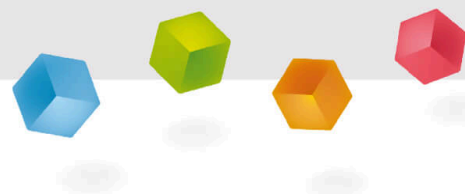


Tableau 1

PHYWE

Inscris tes mesures dans le tableau.

Circuit	$I [A]$	$U_C [V]$
Interrupteur ouvert		
50 Ω Résistance		
1 ampoule		
2 ampoules à incandescence		
Court-circuit		

Tâche 1

PHYWE

Comment peut-on établir un lien entre la charge I et la tension de serrage U_C décrire ?

La tension de serrage diminue en cas de charge, et ce d'autant plus que la charge est importante.

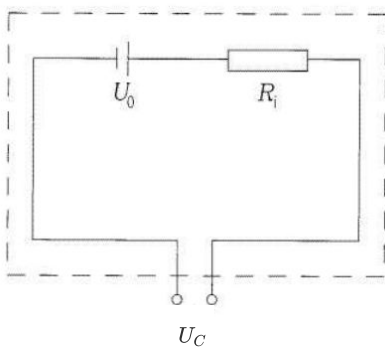
La tension de serrage augmente en cas de charge, et ce d'autant plus que la charge est importante.

La charge et la tension de serrage sont indépendantes l'une de l'autre.

Tâche 2

PHYWE

Voici un schéma équivalent pour la source de tension avec sa résistance interne R_i . À propos de R_i la tension chute en cas de charge $R_i \cdot I$ à partir de . Avec U_0 on désigne la tension que la source de tension non chargée (c'est-à-dire à $I = 0$ A). Formule la relation entre U_0 et U_C dans une équation. (Remarque : Pense à la loi de la connexion en série $U_{ges} = U_1 + U_2$).



Faites glisser les équations dans les bonnes cases !

À partir de l'équation suit avec $U_1 = U_0$ et

le contexte

$U_C = U_0 - I \cdot R_i$

$U_{ges} = U_1 + U_2$

$U_2 = -I \cdot R_i$

✓ Vérifier

Tâche 3

PHYWE

Reproduis l'équation trouvée dans l'exercice 2 selon R_i um. Quelle est l'équation correcte ?

☐ $R_i = I/(U_C - U_0)$

☐ $R_i = (U_0 - U_C)/I$

☐ $R_i = U_0/I - U_C/I$

☐ $R_i = (U_C - U_0)/I$

☐ $R_i = I/(U_0 - U_C)$

✓ Vérifier

Tâche 4

PHYWE

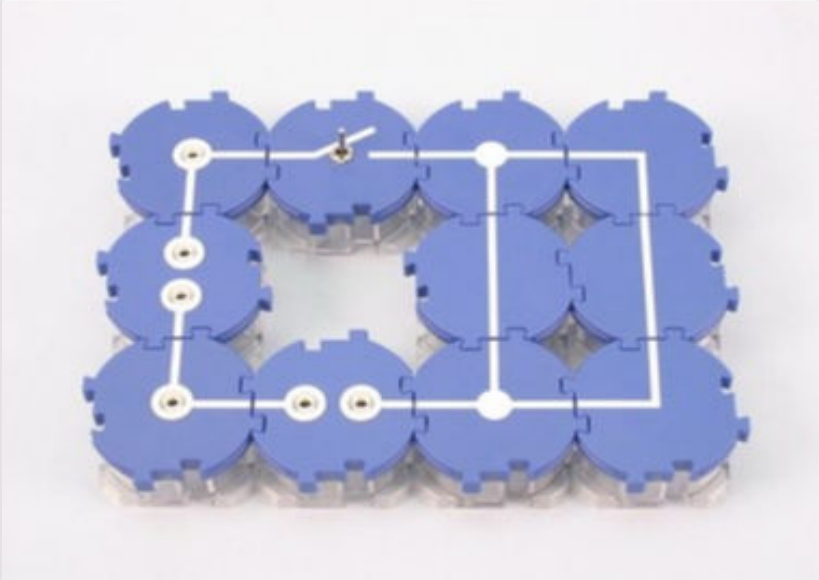
A l'aide des valeurs mesurées dans le tableau 1, calcule la résistance interne en cas de court-circuit R_i de la source de tension étudiée.

$I [A]$

$U_C [V]$

$U_0 [V] (I = 0)$

$R_i [\Omega]$



Film	Score / Total
Film 17: Lien U_C et I	0/1
Film 18: Équation tension de serrage	0/3
Film 19: Équation R_i	0/2

Somme totale 0/6

Solutions

Répéter

Exporter du texte