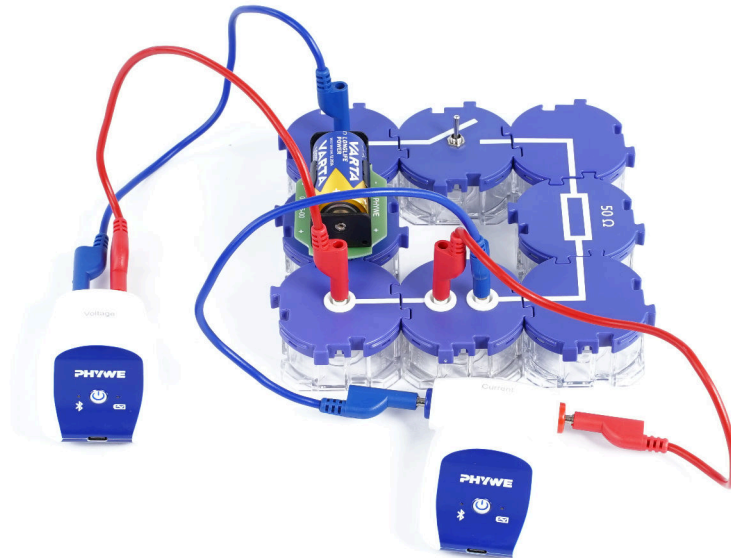


La résistance interne d'une source de tension avec Cobra SMARTsense



Physique

Électricité et magnétisme

Circuits simples, Résistances, Condensateurs



Niveau de difficulté

moyen



Taille du groupe

-



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

10 procès-verbal

Ce contenu est également disponible en ligne à l'adresse suivante:



<https://www.curriculab.de/c/68248ccee3a7e2000249c97a>

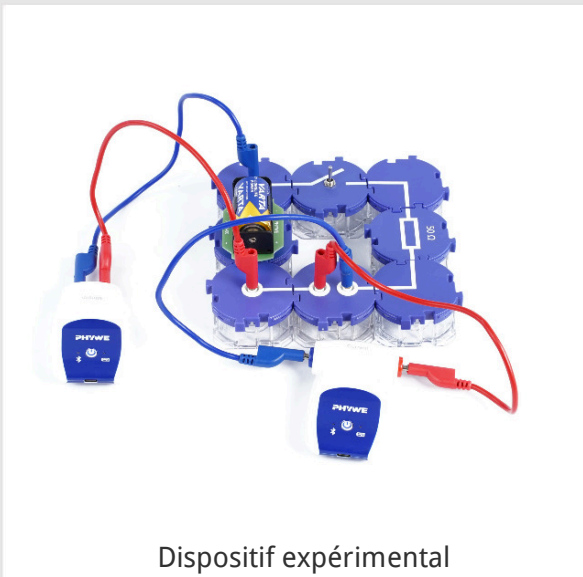
PHYWE

Informations pour les enseignants



Application

PHYWE



Dispositif expérimental

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 d'origine à l'état non chargé. Toutefois, les blocs d'alimentation sont stabilisés en tension, de sorte qu'il n'est généralement pas nécessaire de tenir compte de cet écart dans le cadre d'une utilisation normale. En revanche, les piles sèches ou les mono-piles disponibles dans le commerce ne sont pas stabilisées et ne peuvent donc pas être utilisées dans des circuits sensibles aux fluctuations de tension.

Dans cette expérience, la résistance interne d'une batterie sèche est analysée.

Autres informations pour les enseignants (1/4)

PHYWE

Connaissances préalables



Les élèves doivent être capables de construire un circuit simple. Ils doivent également avoir compris les concepts de tension, de courant et de résistance.

Principe



Une pile sèche ou une mono-pile disponible dans le commerce convient parfaitement à l'analyse de la résistance interne des sources de tension. Sa résistance interne est suffisamment élevée pour être mesurée facilement et elle peut être aisément remplacée si elle est accidentellement endommagée par une surcharge prolongée. En revanche, un bloc d'alimentation n'est pas adapté à une telle analyse, car il est stabilisé en tension.

Autres informations pour les enseignants (2/4)

PHYWE

Objectifs



À l'aide de cette expérience, les élèves devraient reconnaître que les sources de tension ont une résistance interne.

Exercices



Les élèves examinent si une source de tension a une résistance interne. Ils construisent un circuit électrique avec des résistances de différentes tailles, mesurent à chaque fois l'intensité du courant et la tension aux bornes et en déduisent la résistance interne.

Autres informations pour les enseignants (3/4)

PHYWE

Notes sur la structure et la mise en œuvre

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 peut devenir inutilisable. Lors de l'expérimentation, les élèves devraient toujours afficher simultanément les valeurs mesurées pour U_C et I afin de minimiser la durée du court-circuit.

Autres informations pour les enseignants (4/4)

PHYWE

Notes complémentaires

Si nécessaire, un groupe expérimental peut également utiliser une batterie "usagée" pour étudier son comportement dans différentes conditions, par exemple lors d'une coupure de courant. ($I = 0$) Le courant de court-circuit et donc la résistance interne dépendent fortement de l'état de charge de la batterie. Le courant de court-circuit et donc la résistance interne dépendent fortement de l'état de charge de la batterie. C'est pourquoi les résultats des mesures peuvent varier entre les différents groupes d'expérience.

Une batterie (ou une source de tension) est considérée comme de haute qualité si elle délivre un courant de court-circuit particulièrement élevé, ce qui indique une résistance interne particulièrement faible. Il est conseillé qu'un seul groupe expérimental étudie le cas du court-circuit et partage ses résultats avec les autres afin d'éviter de dégrader la qualité des batteries restantes.

Consignes de sécurité

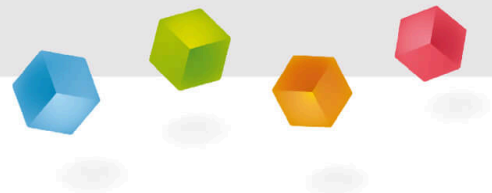
PHYWE



Les instructions générales pour une expérimentation sûre dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

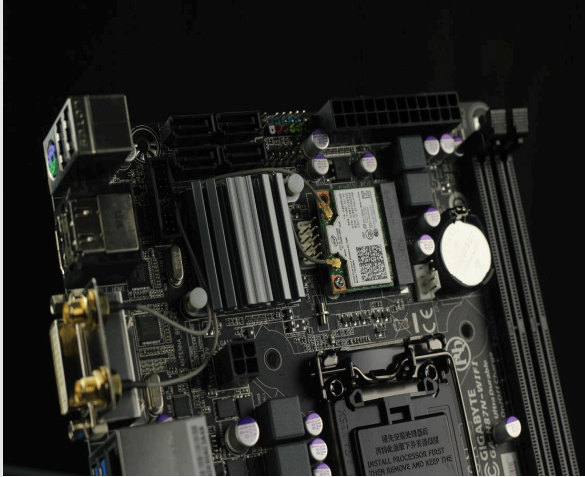
PHYWE

Informations pour les étudiants



Motivation

PHYWE



Carte mère avec processeur - exemple de circuit sensible

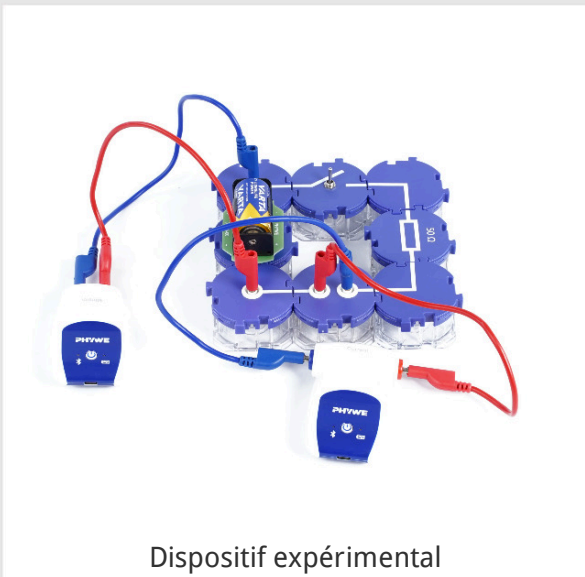
Les sources de tension et les appareils de mesure ont une résistance interne qui fait que la tension de sortie diffère lorsqu'un composant est connecté par rapport à l'absence de charge. Ces fluctuations de tension peuvent potentiellement endommager les circuits sensibles, tels que les processeurs.

Il est donc important de comprendre les variations de tension causées par la résistance interne afin de permettre une stabilisation appropriée de la tension.

Dans cette expérience, vous analyserez la résistance interne d'une pile sèche.

Exercices

PHYWE



Dispositif expérimental

Cherchez à savoir si les sources de tension ont également une résistance :

- Construisez un circuit électrique avec des résistances de différentes tailles.
- Mesurez l'intensité du courant I dans le circuit.
- Mesurez la tension aux bornes U_C de la source de tension.
- Déterminez la résistance interne R_i de la source de tension en évaluant les données de mesure.

Matériél

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	Cobra SMARTsense Current - Capteur de mesure du courant électrique	12902-01	1
2	Cobra SMARTsense Voltage - Capteur de mesure de la tension électrique	12901-01	1
3	Connecteur, à angle droit, module bloc de construction	05601-02	2
4	Connecteur, forme-T, module bloc de construction	05601-03	2
5	Connecteur, interrompu, module bloc de construction	05601-04	2
6	Connecteur à angle droit avec prise, module bloc de construction	05601-12	2
7	Interrupteur on / off, module bloc de construction	05602-01	1
8	Socle pour ampoule E10, module bloc de construction	05604-00	2
9	Résistance 50 Ohm, module bloc de construction, avec contacts plaqués d'or	05612-50	1
10	Fil de connexion, 32 A, 250 mm, rouge	07360-01	1
11	Fil de connexion, 32 A, 250 mm, bleu	07360-04	1
12	Fil de connexion, 32 A, 500 mm, rouge	07361-01	1
13	Fil de connexion, 32 A, 500 mm, bleu	07361-04	1
14	Batterie Type C 1.5 V - 2 pièces	07400-00	1
15	Ampoule 6V / 0,5A, E10, 10 pièces	35673-03	1
16	Connecteur, droit, module bloc de construction	05601-01	2
17	Support pour pile 1,5 V (C)	05605-00	1
18	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les app	14581-61	1

Montage (1/3)

PHYWE

Pour effectuer des mesures avec les **capteurs Cobra SMARTsense**, l'application **PHYWE measureAPP** est nécessaire. L'application peut être téléchargée gratuitement depuis la boutique d'applications correspondante (voir les codes QR ci-dessous). Avant de lancer l'application, veuillez vérifier que le **Bluetooth est activé** sur votre appareil (smartphone, tablette, PC de bureau).



iOS



Android



Windows

Montage (2/3)

PHYWE

- Montez le circuit comme indiqué sur l'illustration de gauche et l'illustration de droite.
- L'interrupteur est initialement ouvert.

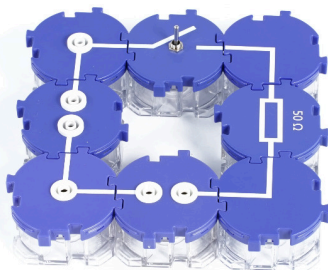


Fig. 1

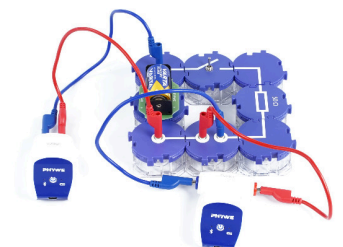
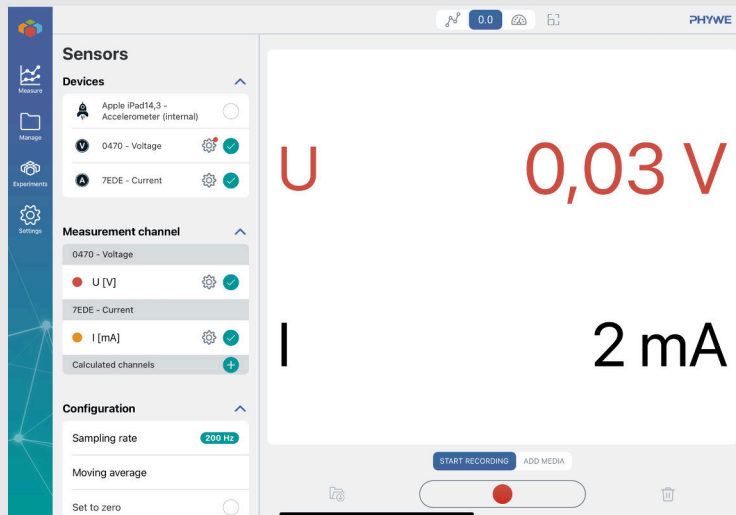


Fig. 2

Montage (3/3)

PHYWE

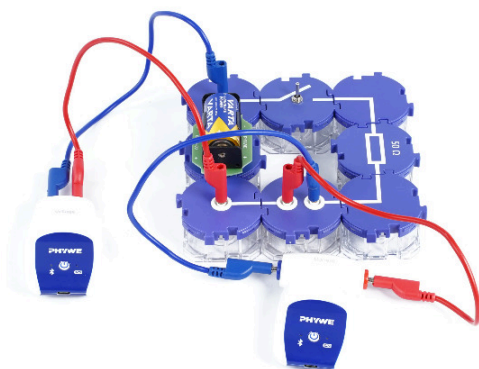


Capture d'écran de l'application

- Démarre les deux capteurs SMARTsense de Cobra en appuyant sur le bouton marche/arrêt des deux capteurs pendant environ trois secondes.
- Démarre ensuite measureAPP et connecte-toi aux deux capteurs en les sélectionnant dans "Devices".
- Configure l'affichage de manière à ce que les valeurs mesurées s'affichent sous forme de chiffres. Pour ce faire, clique sur "0.0" en haut de l'application. Sur le côté gauche, tu peux voir à quoi cela ressemble à titre d'exemple.

Procédure (1/2)

PHYWE



Dispositif expérimental

- Mesurer la tension de serrage U_C pour $I = 0 \text{ A}$ c'est-à-dire sans charger la source de tension. Notez les valeurs mesurées dans le tableau du journal.
- Fermer le circuit, lire la tension aux bornes U_C et le courant I (sous charge). Notez les valeurs mesurées dans le tableau.
- Interrompez le circuit et installez l'ampoule à la place de la résistance.
- Fermer le circuit et lire à nouveau U_C et I et notez les valeurs mesurées.

Procédure (2/2)

PHYWE

- Ouvrez l'interrupteur et installez deux ampoules en parallèle (fig. ci-dessus).
- Fermez le circuit et lisez à nouveau U_C et I et notez les valeurs mesurées.
- Ouvrez l'interrupteur et remplacez les ampoules par un module de ligne (fig. ci-dessous).
- Fermez brièvement l'interrupteur (!), mesurez U_C et I pour le court-circuit et inscrivez les valeurs dans le tableau du journal.

Remarque : Le courant de court-circuit ne peut circuler que pendant un temps très court afin que la source de tension ne soit pas détruite.



PHYWE

Rapport

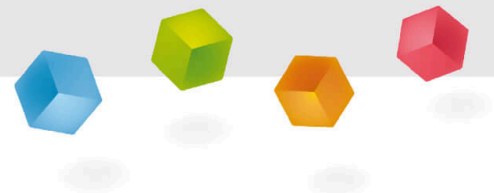


Tableau 1

PHYWE

Inscrivez les valeurs mesurées dans le tableau.

Circuit	I [A]	U_C [V]
Interrupteur ouvert		
$50\ \Omega$ Résistance		
1 ampoule		
2 ampoules		
Court-circuit		

Exercice 1

PHYWE

Comment la relation entre la charge I et la tension de serrage U_C être décrite ?

La tension de serrage augmente sous l'effet de la charge, et plus la charge est importante, plus l'augmentation est grande.

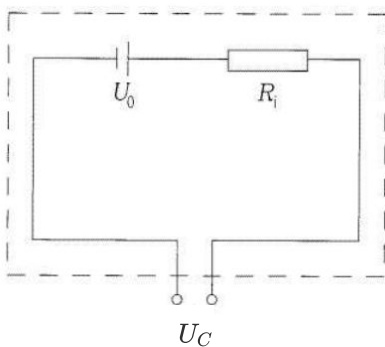
La tension de serrage diminue sous l'effet de la charge, et plus la charge est importante, plus elle diminue.

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

Exercice 2

PHYWE

Voici un schéma de circuit équivalent pour la source de tension avec sa résistance interne R_i . A propos de R_i la tension chute sous l'effet de la charge $R_i \cdot I$ de. Avec U_0 est la tension que la source de tension non chargée (c'est-à-dire à $I = 0$ A). Formulez la relation entre U_0 et U_C dans une équation. (Remarque : rappelez-vous la loi du raccordement en série $U_{\text{tot}} = U_1 + U_2$).



Faites glisser les équations dans les cases correspondantes !

D'après l'équation suit avec $U_1 = U_0$ et le contexte

✓ Vérifier

Exercice 3

PHYWE

Substituez l'équation trouvée dans la tâche 2 par R_i um. Quelle est la bonne équation ?

☐ $R_i = I / (U_0 - U_C)$

☐ $R_i = (U_0 - U_C) / I$

☐ $R_i = (U_C - U_0) / I$

☐ $R_i = I / (U_C - U_0)$

☐ $R_i = U_0 / I - U_C / I$

✓ Vérifier

Exercice 4

PHYWE

Utilisez les valeurs mesurées dans le tableau 1 pour calculer la résistance interne en cas de court-circuit. R_i de la source de tension analysée.

 I [A] U_C [V] U_0 [V] ($I = 0$) R_i [Ω]

Diapositive

Score / Total

Diapositive 19: Contexte $\backslash(U_{\{C\}})$ et $\backslash(I)$

0/1

Diapositive 20: Équation de la tension de serrage

0/3

Diapositive 21: Équation $\backslash(R_{\{\text{i}\}})$

0/2

Montant total

 0/6 Solutions Répéter Exporter le texte