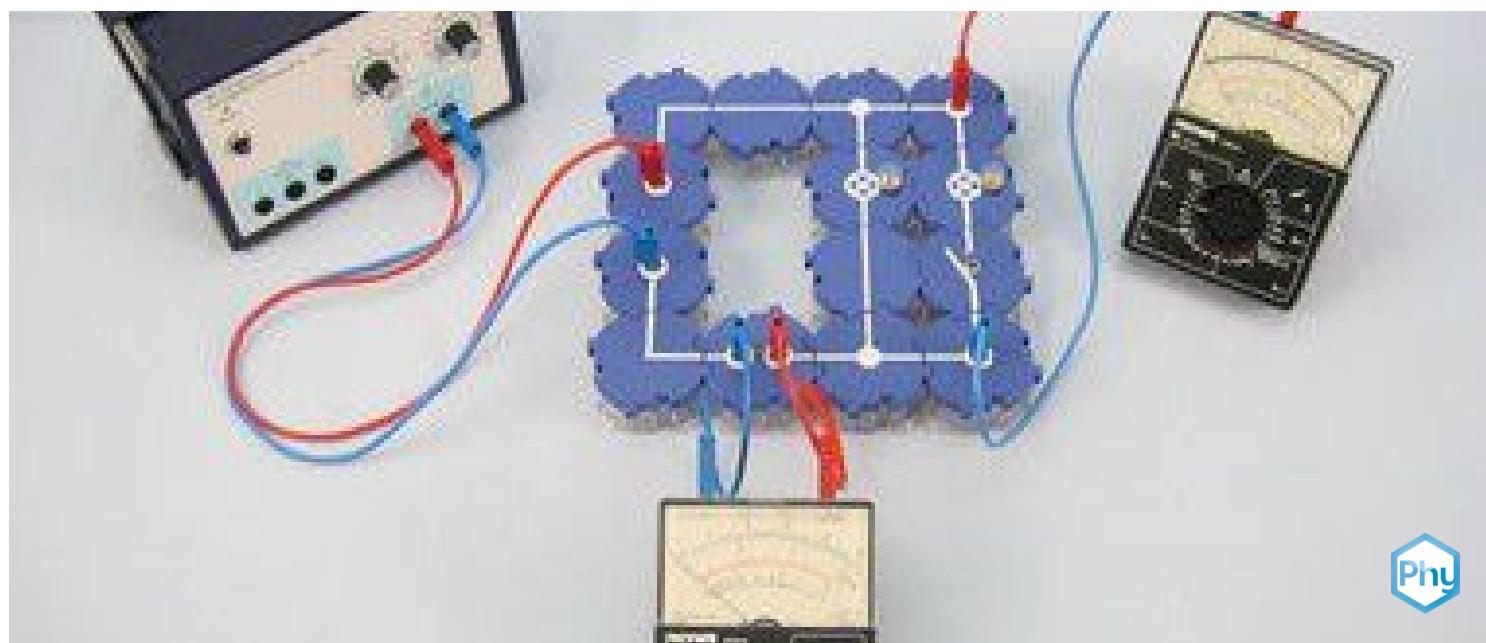


# Puissance électrique et travail électrique



Physique

Énergie

formes, conversion et conservation de l'énergie



Niveau de difficulté

moyen



Taille du groupe

2



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

10 procès-verbal

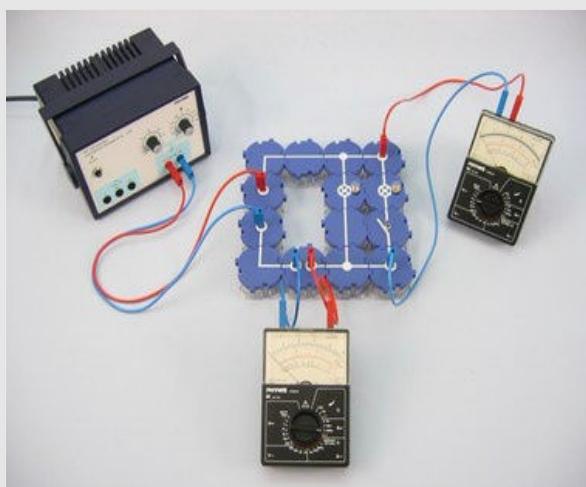
This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5fd789aace3751000353f2c4>

**PHYWE**

# Informations pour les enseignants

## Application

**PHYWE**

Montage de l'expérience

La puissance  $P$  correspond à un débit d'énergie . Le niveau de puissance d'un appareil électrique peut être perçue de part sa luminosité/brillance, de son émission de chaleur, de son volume, etc.

L'unité SI de puissance est 1 Watt ( $W$ )

$$1 W = 1 VA$$

## Autres informations pour les enseignants (1/3)

PHYWE

### Prescience



Les élèves doivent être capables de construire un circuit électrique simple. En outre, des termes tels qu'intensité, tension, résistance et consommateur doivent être connus. Idéalement, le terme "énergie" devrait être abordé au préalable.

### Principe



La puissance électrique est calculée comme suit :

$$P = U \cdot I$$

## Autres informations pour les enseignants (2/3)

PHYWE

### Objectif



Du cours de l'expérience, la luminosité des ampoules à incandescence est utilisée pour jaugeer le niveau de puissance électrique. Par exemple, les élèves conçoivent facilement que deux lampes identiques ont ensemble deux fois plus de puissance si elles brillent avec la même intensité.

Les élèves peuvent utiliser l'expérience pour comprendre la relation entre la puissance, l'intensité et la tension.

$$P \propto U \text{ pour } I = \text{const.} \text{ et } P \propto I \text{ pour } U = \text{const.}$$

### Exercices



En utilisant la connexion en parallèle et en série de lampes à incandescence, les élèves étudient la dépendance de la puissance électrique à la tension et à l'intensité du courant.

## Autres informations pour les enseignants (3/3)

PHYWE

Comme on peut s'y attendre, les valeurs de résistance des lampes à incandescence sont variables. Il est donc conseillé que chaque groupe expérimental reçoive deux lampes à incandescence aussi semblables que possible (préalablement réunies par paires qui présentent chacune le même courant à 4,0 V que son binome).

### Remarques

Lorsque l'on demandent aux élèves ce dont la puissance électrique dépend, ils répondent en général spontanément pour la plupart par l'intensité.

La compréhension de la dépendance de la puissance à la tension nécessite un effort didactique plus important. On peut par exemple faire remarquer qu'une ampoule de 6 V/ 0,5 A et une ampoule de 100 W destinée à la tension du secteur, bien que traversées par des courants d'intensité comparable (0,5 A et 0,43 A respectivement), montrent des puissances lumineuses très différentes.

## Consignes de sécurité

PHYWE



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

**PHYWE**

# Informations pour les étudiants

## Motivation

**PHYWE**

Un smartphone se recharge

La puissance décrit généralement la quantité d'énergie disponible par unité de temps.

Les smartphones les plus récents peuvent être rechargés de plus en plus rapidement. Cela signifie qu'ils sont capables d'absorber plus d'énergie au cours du même laps de temps. La puissance est donc plus grande, bien qu'au bout du compte la même quantité énergie est stockée.

Dans cette expérience, vous apprendrez de quelles variables dépend la puissance électrique et ce que modifier celle-ci engendre.

## Exercices

PHYWE



De quelles variables dépendent la puissance électrique et le travail électrique ?

Étudiez la dépendance de l'énergie électrique par rapport à l'intensité et à la tension dans un circuit électrique au moyen du branchement en parallèle et en série d'ampoules à incandescence.

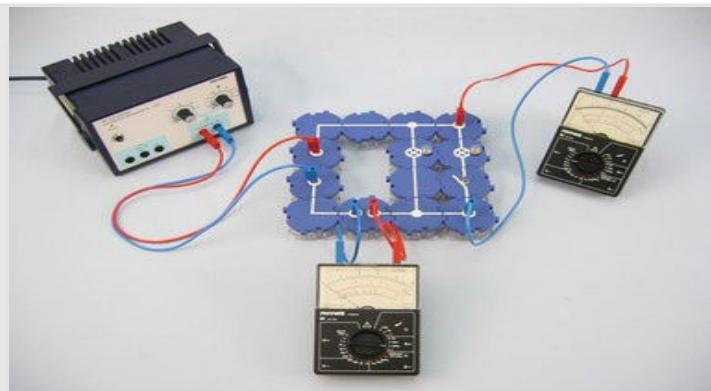
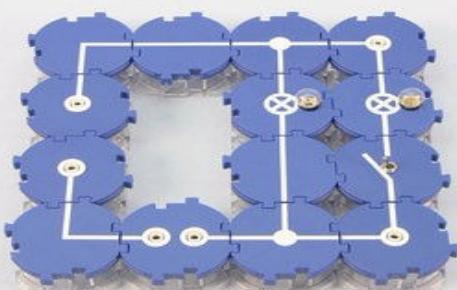
## Matériel

| Position | Matériel                                                                            | No. d'article | Quantité |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------|
| 1        | Connecteur, droit, module bloc de construction                                      | 05601-01      | 2        |
| 2        | Connecteur, à angle droit, module bloc de construction                              | 05601-02      | 2        |
| 3        | Connecteur, forme-t, module bloc de construction                                    | 05601-03      | 2        |
| 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        | Interrupteur on / off, module bloc de construction                                  | 05602-01      | 1        |
| 8        | Socle pour ampoule E10, module bloc de construction                                 | 05604-00      | 2        |
| 9        | Fil de connexion, 32 A, 250 mm, rouge                                               | 07360-01      | 2        |
| 10       | Fil de connexion, 32 A, 250 mm, bleu                                                | 07360-04      | 2        |
| 11       | Fil de connexion, 32 A, 500 mm, rouge                                               | 07361-01      | 1        |
| 12       | Fil de connexion, 32 A, 500 mm, bleu                                                | 07361-04      | 1        |
| 13       | Ampoule 4V / 0,04A, E10, 10 pièces                                                  | 06154-03      | 1        |
| 14       | Multimètre analogique, 600V AC/DC, 10A AC/DC, 2 MΩ protection contre les surcharges | 07021-11      | 2        |
| 15       | PHYWE Alimentation 0...12 V CC, 2 A / 6 V, 12 V CA, 5 A                             | 13506-93      | 1        |

## Montage

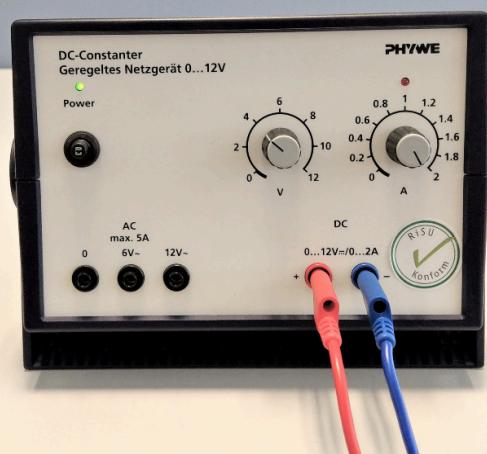
PHYWE

- Configurez le circuit comme indiqué dans les photos. L'interrupteur est d'abord ouvert. Sélectionnez la plage de mesure 10 V- pour la mesure de la tension et la plage de mesure 300 mA- pour la mesure du courant. Insérez les ampoules de 4 V dans les douilles des lampes.



## Procédure (1/2)

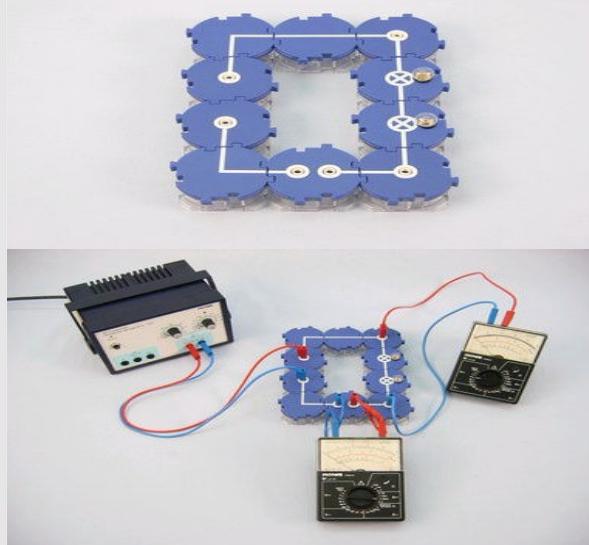
PHYWE



- Réglez le bloc d'alimentation sur 0 V / 2 A et allumez-le. Augmentez lentement la tension au niveau du bloc d'alimentation jusqu'à environ 4 V. Maintenant, réajustez soigneusement la tension jusqu'à ce que le voltmètre qui se trouve de part et d'autre de l'ampoule  $L_1$  montre exactement 4 V-. Mesurer l'ampérage  $I$  et notez votre valeur mesurée.
- Fermez l'interrupteur, allumant ainsi l'ampoule  $L_2$  parallèle à l'ampoule  $L_1$ . Ajustez à nouveau le voltage à exactement 4 V-, mesurez le courant  $I$  et notez également cette valeur.
- Observez la luminosité des deux ampoules lorsque vous allumez et éteignez la deuxième lampe.
- Réglez le bloc d'alimentation sur 0 V.

## Procédure (2/2)

PHYWE



- Modifiez le dispositif comme indiqué dans les photos ci-contre, connectant ainsi les deux ampoules en série.
- Branchez le bloc d'alimentation et les instruments de mesure avec les mêmes plages de mesure.
- Augmentez la tension au niveau du bloc d'alimentation jusqu'à ce que le courant soit égal à celui de votre première mesure (une ampoule) (environ  $I = 0,04 \text{ A}$ ). Mesurer la tension nécessaire  $U$  et notez également les deux valeurs dans le rapport.
- Réglez le bloc d'alimentation sur 0 V et éteignez-le.

PHYWE



## Rapport

## Tableau

PHYWE

Notez vos valeurs mesurées dans le tableau. Calculez la puissance électrique  $P = U \cdot I$ .

| Nombre d'ampoules | $U [V]$ | $I [A]$ | $P [VA]$ |
|-------------------|---------|---------|----------|
| 1                 |         |         |          |
| 2 (en parallèle)  |         |         |          |
| 2 (en série)      |         |         |          |

| Nombre d'ampoules | $U [V]$ | $I [A]$ | $P [VA]$ |
|-------------------|---------|---------|----------|
| 1                 |         |         |          |
| 2 (en parallèle)  |         |         |          |
| 2 (en série)      |         |         |          |

## Exercice 1

PHYWE

Les deux ampoules brillent avec la même luminosité en connexion parallèle.

 Vrai FauxVérifier

Les deux ampoules brillent avec la même luminosité en série.

 Vrai FauxVérifier

## Exercice 2

PHYWE

Quel est le rapport entre la puissance  $P$  et l'intensité  $I$  et la tension  $U$ ?

  $P = I$   $P = U$   $P \propto I$   $P \propto U$  Afficher la réponse

## Exercice 3

PHYWE

Mettez les mots aux bons endroits.

Dans le cas d'une connexion en [ ] de trois ou quatre lampes à incandescence à la même [ ], l' [ ] mesurée serait respectivement [ ] ou [ ] fois celle qu'avec une seule lampe à incandescence

Non utilisé : [ ]

- [ ] parallèle
- [ ] intensité
- [ ] quatre
- [ ] double
- [ ] trois
- [ ] tension

 Vérifier

**Exercice 4**

Mettez les mots aux bons endroits.

Dans le cas d'un raccordement en [ ] de trois ou quatre lampes à incandescence à la même [ ], la [ ] mesurée serait respectivement [ ] puis [ ] fois qu'avec une seule lampe à incandescence.

Non utilisé : [ ]

- double
- quatre
- tension
- trois
- intensité
- série

Vérifier

**Exercice 5**

Ces relations peuvent être résumées comme suit :  $P = U \cdot I$ .

L'unité de mesure de la puissance électrique est le Watt :  $1 W = 1 V \cdot 1 A$ .

Si une lampe à incandescence de puissance  $P$  brille durant un temps  $t$ , vous obtenez le travail électrique en multipliant :  $W_{el} = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$ . Le travail électrique basé sur l'unité standard  $kWh$  est ensuite payé au fournisseur d'électricité selon le tarif.

Calculez le travail électrique lors de l'expérience avec une seule ampoule, si celle-ci reste allumée pendant 5 minutes.

$$W_{el}(5\text{min}) = [ ] W\text{min} = [ ] Wh$$

| Diapositive                                          | Score / Total |
|------------------------------------------------------|---------------|
| Diapositive 16: Activités multiples                  | <b>0/2</b>    |
| Diapositive 17: Relation de P avec U et I            | <b>0/2</b>    |
| Diapositive 18: trois / quatre ampoules en parallèle | <b>0/6</b>    |
| Diapositive 19: trois / quatre ampoules en série     | <b>0/6</b>    |

Score total

 0/16

Voir la correction



Recommencer



Exporter

13/13