

Contenu

Fiche de travail 1 - Mesurer l'énergie et la puissance	3
Feuille de travail 2 - Joules, watts et efficacité	5
Fiche de travail 3 - L'énergie solaire	7
Fiche de travail 4 - L'énergie éolienne	9
Fiche de travail 5 - Stocker l'énergie	11
Fiche de travail 6 - Combien pouvons-nous stocker ?	13
Fiche de travail 7 - Efficacité du stockage de l'énergie	15
Fiche de travail 8 - Enquêter sur l'énergie et la puissance	17
Utiliser la technologie pour économiser l'énergie	19
Feuille de travail 9 - Régulateur de chauffage solaire	20
Feuille de travail 10 - Contrôleur d'éclairage	21
Fiche de travail 11 - Systèmes d'éclairage intelligents	22
Guide de l'enseignant	23

Fiche de travail 1

Mesurer l'énergie et la puissance



Dans ce cours, nous examinons plusieurs aspects du débat sur l'énergie - l'approvisionnement, la consommation et la conservation de l'énergie.

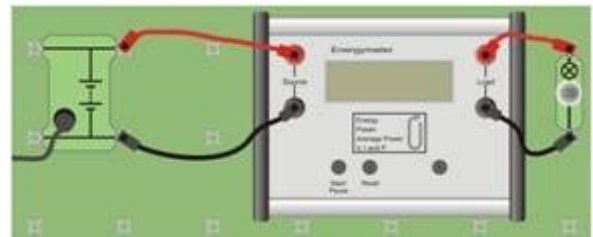
Le compteur d'énergie est un outil utile pour étudier tous ces aspects. À la maison, vous pouvez utiliser un compteur, comme celui illustré dans l'image du bas, pour contrôler l'énergie électrique utilisée par un appareil particulier, tel que la télévision ou le réfrigérateur. Pour ce faire, vous branchez le compteur sur une prise de courant, puis vous branchez l'appareil sur le compteur. Vous pouvez ensuite observer la quantité d'énergie qu'il consomme.



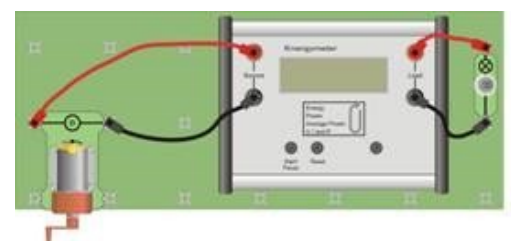
Le premier exercice vous montre comment utiliser le compteur d'énergie pour mesurer une série de quantités, telles que l'énergie, la puissance, la tension et le courant.

À vous de jouer :

- Branchez le compteur d'énergie entre le support d'alimentation et une ampoule de 6V 0,04A, comme indiqué sur l'illustration.
- Branchez l'alimentation du compteur d'énergie et mettez-le sous tension. L'écran affiche le mot "Initialisation..." pendant quelques secondes.
- L'écran ressemble alors à l'image ci-contre.
- Réglez l'alimentation "Locktronics" sur 6V et mettez-la sous tension.
- Appuyez sur le bouton "Start / Pause". Le compteur d'énergie commence à enregistrer l'énergie transférée de l'alimentation à l'ampoule. Dans le coin inférieur droit de l'écran, une flèche "►" indique que le compteur continue à mesurer.
- Appuyez à nouveau sur le bouton 'Start / Pause'. L'écran se fige et la flèche se transforme en 'P' pour indiquer que le lecteur a fait une pause.
- Pour effacer les relevés d'énergie et de puissance, appuyez sur le bouton "Reset".
- Appuyez sur le bouton droit du compteur d'énergie. L'écran affiche maintenant d'autres quantités : la puissance délivrée à l'ampoule, la puissance moyenne sur la durée de la mesure et, enfin, la tension et le courant délivrés à l'ampoule.
- Remplacez ensuite l'alimentation électrique par le générateur à manivelle, comme indiqué ci-contre.
- Réglez le compteur d'énergie pour qu'il mesure la puissance.
- Tournez la poignée doucement et essayez de maintenir la lecture de la puissance stable.
- Si vous tournez la poignée dans le mauvais sens, l'affichage affiche le message ci-contre.



Energy 10J
Time 0s



Source current
wrong direction

Fiche de travail 1

Mesurer l'énergie et la puissance

Et alors ?

Avant d'entamer le débat sur l'énergie, passons en revue les quantités que nous souhaitons contrôler : L'**énergie** :

- fait bouger les choses - déplacer, chauffer, éclairer, etc ;
- est mesurée en joules (J).

Puissance :

- est la quantité d'énergie fournie chaque seconde ;
- est mesurée en watts (W).

Puissance moyenne :

- Moyenne" signifie "lisser les variations".

Tension :

- mesure la force qui pousse le l'électricité dans le circuit ;
- est comparable à la taille d'une pompe qui fait passer de l'eau dans un tuyau.

Actuel :

- mesure la quantité d'électricité qui circule dans le circuit ;
- est mesurée en ampères (A)

De nombreuses mesures sont précédées d'un "**m**". Cela signifie "**milli**", c'est-à-dire "un millième", de sorte qu'un **milliampère (mA)** **équivaut** à un millième d'ampère.

En d'autres termes :

$$1 \text{ joule} = 1000\text{mJ} ;$$

$$1 \text{ watt} = 1000\text{mW}$$

Pour mémoire :

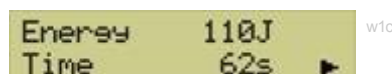
Complétez les éléments suivants :

- Les courants électriques sont mesurés en unités appelées
- L'unité deest le watt.
- Une seconde =millisecondes.
- L'énergie est mesurée en.....,
-= puissance x temps.

Vues des compteurs d'énergie

Le compteur d'énergie dispose de différents modes pour mesurer différentes quantités. Vous sélectionnez le mode en appuyant sur le bouton de fonction.

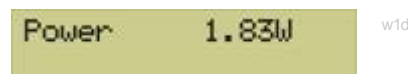
Mesurer l'énergie



Energy 110J
Time 62s ▶

Dans ce mode, le compteur indique l'énergie qui a été transférée par l'appareil pendant la durée indiquée. Vous pouvez utiliser les boutons start/stop et re- set pour contrôler l'affichage.

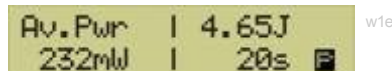
Puissance de mesure



Power 1.83W

Dans cette le compteur indique la puissance transférée à travers le compteur à chaque instant.

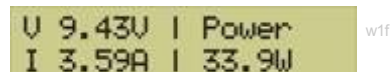
Mesure de la puissance moyenne



Av. Pwr | 4.65J
232mJ | 20s

Dans ce mode, le compteur affiche la puissance moyenne pendant la période indiquée et les valeurs utilisées pour la calculer.

Mesure de la tension, du courant et de la puissance



U 9.43V | Power
I 3.59A | 33.9W

Dans cette le compteur indique la tension, le courant et la puissance à chaque instant.

Feuille de travail 2

Joules, watts et efficacité

Dans le monde moderne, nous considérons l'énergie et la puissance comme allant de soi. Peu d'entre nous savent à quel point



Nous avons besoin de beaucoup de choses pour nos activités quotidiennes :

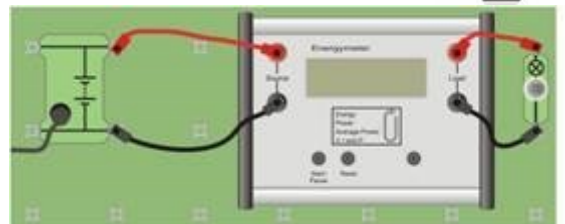
- l'allumage d'une ampoule ;
- course à pied 100 mètres ;
- vol vers une destination de vacances, etc.

Le fait de connaître la taille du joule et du watt peut nous rendre plus conscients de notre dépendance à l'égard de l'énergie et nous aider à réduire notre consommation d'énergie.

Ces exercices ont pour but de vous donner cette "sensation" et d'introduire une autre quantité importante, l'efficacité.

À vous de jouer :

- Connectez le compteur d'énergie au support d'alimentation et à une ampoule de 6V 0,04A, comme indiqué sur l'image. (La puissance de l'ampoule est estampillée sur le côté, comme le montre la flèche).
- Réglez l'alimentation "Locktronics" sur 6V et mettez-la sous tension.
- Branchez l'alimentation du compteur d'énergie et mettez-le sous tension. L'écran affiche le mot "Initialisation..." pendant quelques secondes.
- Copiez le tableau suivant :

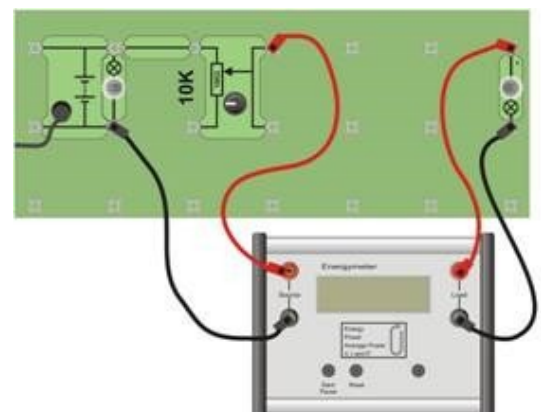


Ampoule		Tension	Puissance	L'énergie dans la vingtaine
6V 0,04A	A	V	W	J
6,5V 0,3A	A	V	W	J
LED	A	V	W	J



L'ampoule LED blanche ressemble aux ampoules à incandescence, mais il n'y a pas d'indication sur le côté et on ne peut pas voir le filament.

- Sélectionnez le mode courant, tension et puissance à l'aide du bouton de fonction et enregistrez le courant, la tension et la puissance.
- Appuyez sur le bouton de fonction pour passer en mode puissance et énergie et mesurez l'énergie transférée en 20 secondes. Répétez ensuite cette expérience pour l'ampoule de 6,5 V 0,3 A.
- Construisez maintenant le deuxième circuit illustré sur le schéma : placez l'ampoule de 6,5 V 0,3 A sur la batterie et utilisez une ampoule LED pour la deuxième ampoule.
- Mesurez le courant, la tension et la puissance délivrés à la deuxième ampoule et notez les résultats dans le tableau.
- Mesurez ensuite l'énergie transférée à la deuxième ampoule et inscrivez les résultats dans le tableau.
- Mesurez ensuite l'énergie transférée à la deuxième ampoule en 20 secondes et inscrivez-la dans le tableau.



Feuille de travail 2

Joules, watts et efficacité

Et alors ?

Vous devez maintenant savoir que le joule et le watt sont des unités assez petites :

- la puissance de l'ampoule 6V 0,04A est d'environ un quart de watt ;
- sur 20 secondes, il consomme environ 5 joules d'énergie.

Il s'agit d'une "puissance de torche". Dans les prochaines fiches de travail, nous comparerons d'autres appareils électriques à cette norme de consommation d'énergie.

Les trois ampoules utilisées dans les exercices avaient une luminosité similaire, après ajustement. Cela signifie qu'elles produisaient des quantités similaires d'énergie lumineuse par seconde. En d'autres termes, leur puissance de sortie de la lumière était à peu près la même. En revanche, leur puissance électrique d'entrée était très différente. Regardez votre tableau de résultats !



Les ampoules 6V 0,04A et 6,5V 0,3A utilisent des filaments chauffés pour produire la lumière. Il s'agit d'un gaspillage, car une grande partie de l'énergie est utilisée pour chauffer les filaments à une température élevée. Les ampoules sont très efficaces pour dégager de l'énergie thermique, mais l'énergie consommée n'est pas transformée en lumière.

En revanche, la DEL (diode électroluminescente) ne reçoit pas d'électricité. Elle est particulièrement froide. Elle contient un cristal semi-conducteur avancé qui émet directement de la lumière, sans s'échauffer. La majeure partie de l'énergie qui lui est transférée est transformée en lumière.



Le terme "efficacité" décrit la part de l'énergie que l'on peut utiliser pour produire de l'électricité.

consommée est convertie en production utile. Nous pouvons utiliser la formule suivante pour le calculer :

Efficacité énergétique = (production d'énergie utile / apport total d'énergie) x 100 %. Un appareil dont l'efficacité énergétique est de 50 % ne convertit que la moitié de l'énergie qu'il consomme en un résultat utile. L'efficacité de la plupart des lampes à filament n'est que d'environ 10 %.

Pour mémoire :

- Recopiez et complétez le tableau :

	Apport total d'énergie	Production d'énergie utile	Efficacité
1	2000J	400J	
2		1kJ	10%
3	60kJ		15%
4		1MJ	20%

- Combien de fois l'ampoule LED est-elle plus efficace que l'ampoule 6V 0,04A ?
- Recherchez la quantité d'énergie consommée par une ampoule domestique standard.
- Estimez la puissance totale utilisée pour l'éclairage de votre maison.
- Sur la base de ces réponses, quelle quantité d'énergie votre maison pourrait-elle économiser si vous passiez à l'éclairage LED ?

Feuille de travail 3

Énergie solaire

L'énergie devient de plus en plus chère. Le pétrole, le charbon, le gaz - les ressources énergétiques traditionnelles - s'épuisent. La combustion des combustibles fossiles est à l'origine du réchauffement de la planète, c'est pourquoi nous sommes invités à en consommer moins, afin de réduire notre empreinte carbone. La voie à suivre consiste à trouver des sources alternatives "propres" et soutenir les économies d'énergie.

À l'heure actuelle, les principales sources alternatives sont les suivantes

- l'énergie nucléaire ;
- l'hydroélectricité ;
- l'énergie éolienne ;
- l'énergie solaire ;
- l'énergie marémotrice ;
- l'énergie géothermique.

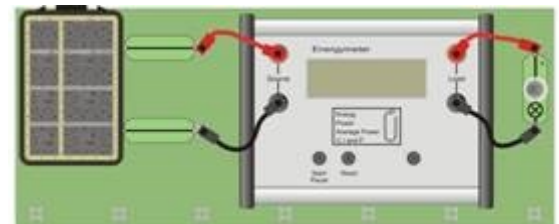
Cet exercice porte sur l'utilisation de l'énergie solaire.



iStock_000011054470XSmall

À vous de jouer :

- Connectez le compteur d'énergie entre la cellule solaire et une unité de lampe contenant l'ampoule LED. L'image montre comment procéder.
- Utilisez le bouton de fonction du compteur d'énergie pour sélectionner la puissance moyenne et le mode d'énergie.
- Placez l'appareil dans une partie ombragée de la pièce, à l'abri de la lumière directe du soleil.
- Copiez le tableau ci-dessous.
- Placez une lampe à 30 cm au-dessus de la cellule solaire.
- Lisez la puissance générée et inscrivez-la sur la première ligne du tableau.
- Abaissez la lampe (ou soulevez la plinthe) à 25 cm au-dessus de la cellule solaire.
- Prenez la nouvelle puissance relevée et inscrivez-la sur la deuxième ligne du tableau.
- Complétez le tableau en faisant la même chose aux autres distances indiquées.



w3jd

Av. Pwr | 4.65J
232mW | 20s

w1e

Distance de la cellule solaire en cm	Puissance générée en mW	Énergie utilisée pendant 20 ans en mJ
30		
25		
20		
15		
10		
5		

Feuille de travail 3

Énergie solaire

Et alors ?

Les ménages sont invités à installer des cellules solaires photovoltaïques (PV) sur leur toit pour produire de l'électricité.

Toutefois, cela pose des problèmes.

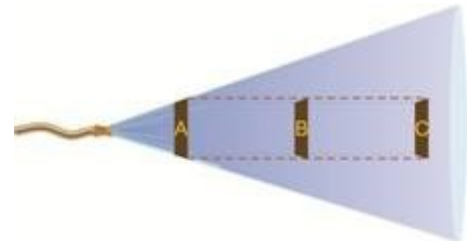
- Combien de cellules solaires ?
- Le toit doit-il être orienté vers le sud ?
- Quel est le meilleur angle pour les cellules solaires ?
- Fonctionnent-ils par temps nuageux ?

Les investigations que vous venez de mener apportent une partie des réponses.

Voici un moyen de visualiser ce qui se passe :

L'effet de la distance :

Imaginez un tuyau d'arrosage qui projette de l'eau. Lorsqu'un corps est éloigné (position C sur le schéma), une grande partie de l'eau lui échappe et il n'est donc pas très mouillé. Au fur et à mesure que le corps se rapproche (position B), une plus grande partie de l'eau l'atteint et il se mouille donc davantage. Lorsqu'il atteint la position A, toute l'eau l'atteint. Le fait de se rapprocher du tuyau ne change rien, si ce n'est que l'eau tombe sur une plus petite surface.



La lumière de la lampe de bureau brille dans toutes les directions. Seule une partie atteint la cellule solaire. Au fur et à mesure que la lampe se rapproche, une plus grande partie de la lumière l'atteint et elle produit donc plus d'énergie.

L'effet de l'angle :

Lorsque le corps est incliné, moins d'eau l'atteint et il est donc moins mouillé. La lumière du soleil et la cellule solaire ont-elles le même effet ? Dans le cas de la cellule solaire, lorsque la lumière la frappe sous un angle, moins d'énergie tombe sur elle chaque seconde. Cela signifie-t-il qu'elle produira moins d'énergie ?



Pour mémoire :

- Avec la lampe à 15 cm, combien de cellules solaires sont nécessaires pour alimenter une ampoule de torche de 6 V 0,04 A ?
- À quelle surface de cellule solaire correspond votre réponse à la dernière question, en supposant que la puissance d'une cellule solaire dépend directement de sa surface ?
 - L'image est basée sur un symbole familier. Que signifie ce symbole ?
 - Découvrez comment le pétrole, le gaz et le charbon se sont formés à l'origine. Rédigez une explication claire, en moins de 100 mots.
 - Citez trois sources d'énergie alternatives, autres que le nucléaire, et, pour chacune d'entre elles, décrivez un inconvénient de s'en servir comme source d'énergie. et, pour chacune d'entre elles, décrivez un inconvénient qu'il y a à s'en servir comme source d'énergie.
 - Rédigez un ensemble d'instructions pour indiquer à l'un de vos camarades de classe comment tester si le rendement d'une cellule solaire dépend de l'angle sous lequel elle est placée.



iStock_000011042162XSsmall

Fiche de travail 4

L'énergie éolienne



La plupart de notre électricité est produite de la même manière, en faisant tourner un électro-aimant à l'intérieur d'une bobine de fil, dans un dispositif appelé "alternateur".

Cette technique est utilisée aussi bien par les centrales électriques conventionnelles que par les systèmes d'énergie renouvelable. La seule différence réside dans la méthode utilisée pour faire tourner l'électro-aimant.

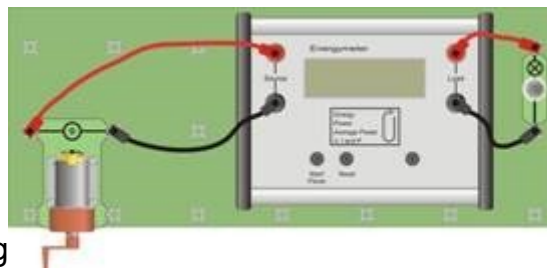
Dans les centrales électriques au charbon et au gaz, la chaleur produit de la vapeur à haute pression, qui s'engouffre dans des turbines (hélices) reliées à l'électro-aimant, le faisant tourner à l'intérieur de la bobine de fil.

Dans les systèmes renouvelables, la turbine est actionnée par la chute d'eau, le vent, les vagues ou la vapeur produite à partir de la chaleur dégagée par les réactions nucléaires.

À vous de jouer :

Cette étude utilise un générateur à manivelle pour produire de l'électricité. Dans le monde des énergies alternatives, un générateur similaire serait actionné par le vent ou l'eau, comme décrit ci-dessus.

- Mettez en place le dispositif illustré sur la photo, en utilisant une ampoule de 6V 0,04A.
- Configurez le compteur d'énergie pour qu'il affiche la tension, le courant et la puissance fournis à la lampe par le générateur.



- Dévisser l'ampoule.
Remarquez à quel point il est facile de tourner la poignée
Le compteur d'énergie indique que vous générez toujours une tension, mais pas de courant, et donc pas de puissance, car aucune charge n'est connectée.
- Vissez maintenant une ampoule de 6,5V 0,3A.
Tournez à nouveau la poignée. Que remarquez-vous à propos de la facilité avec laquelle il est possible de la tourner ? Expliquez à votre professeur pourquoi un effort supplémentaire est nécessaire.
- Modifiez l'affichage du compteur pour qu'il indique la puissance et l'énergie.
- Copiez le tableau et complétez-le avec vos mesures.
- Maintenant, tournez-le plus vite. (Il peut être nécessaire de tenir le générateur d'une main et l'autre avec l'autre). Que remarquez-vous à propos de l'énergie que vous produisez maintenant ?

Vitesse du générateur :	Production d'électricité en mW	Énergie produite dans la vingtaine
Lent		
Rapide		

Fiche de travail 4

L'énergie éolienne

Et alors ?

Le charbon, le pétrole et le gaz se raréfient. Pire encore, leur combustion dans les centrales électriques produit du dioxyde de carbone, considéré comme l'une des principales causes du réchauffement de la planète. Les changements récents dans nos habitudes énergétiques ont été motivés par la nécessité de réduire les émissions de dioxyde de carbone. Regardez ce qui s'est passé au cours des cinq dernières années :

Utilisé pour	Source	2004	2008
production d'électricité	Le vent	166.4	610.2
	Solaire	0.3	1.5
	Hydroélectricité	416.5	444.3
production de chaleur	Solaire	24.6	55.7
	Géothermie	0.8	0.8

Source : Ministère de l'énergie et du changement climatique : Département de l'énergie et du changement climatique

Ce tableau montre la consommation d'énergie au Royaume-Uni en 2004 et 2008 en termes de nombre équivalent de milliers de tonnes de pétrole nécessaires pour produire la même quantité d'énergie. Par exemple, pour produire la même énergie que celle produite à partir de sources géothermiques, il faudrait 0,8 mille tonnes de pétrole, soit 800 tonnes de pétrole par an.

Production d'électricité au Royaume-Uni :

En 2004, la production d'électricité au Royaume-Uni se répartissait comme suit :

Source	Pourcentage de la production
Gaz	40%
Charbon	33%
Nucléaire	19.3%
Énergies renouvelables	3.6%
Hydroélectricité	1.1%

Source : Ministère de l'énergie et du changement climatique : Département de l'énergie et du changement climatique

- En 2009, les centrales nucléaires n'ont généré que 17,9 % de la production totale d'électricité.
- D'ici 2020, l'objectif du gouvernement britannique est de produire 15 % de l'énergie du pays à partir de ressources renouvelables.

Pour mémoire :

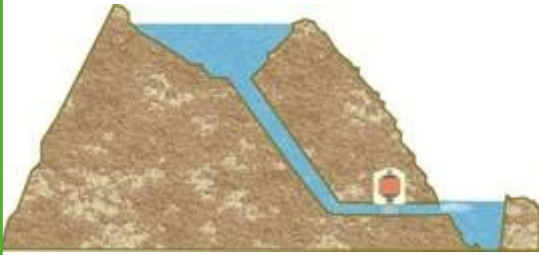
- Combien de cellules solaires seraient nécessaires pour produire la même quantité d'énergie que le générateur à manivelle ?

Utilisez l'Internet pour trouver les réponses aux questions suivantes, mais utilisez moins de 100 mots pour chacune d'entre elles !

1. Qu'est-ce que le "réchauffement climatique" et pourquoi est-il dangereux ?
2. L'alternateur repose sur l'induction électromagnétique (IEM). Qu'est-ce que l'IEM ?
3. Décrivez deux inconvénients de l'énergie éolienne.
4. Le stockage de l'énergie est important dans un système qui utilise de grandes quantités d'énergie éolienne. Décrivez quelques-unes des options disponibles pour stocker l'énergie obtenue à partir du vent.

Feuille de travail 5

Stocker l'énergie



La demande d'électricité varie en permanence. Elle dépend notamment du temps qu'il fait, de ce qui passe à la télévision, de l'heure et du jour de la semaine. Malheureusement, les centrales électriques ne peuvent pas s'allumer ou s'éteindre soudainement en réaction. Il faut plusieurs heures pour qu'elles s'activent complètement.

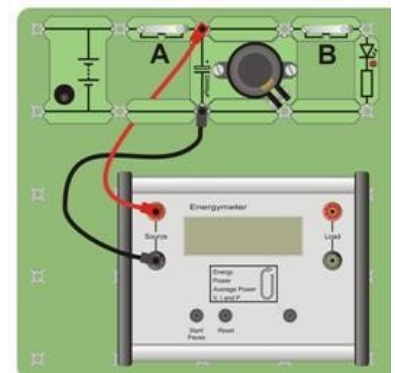
La réponse évidente est de stocker l'électricité excédentaire et de l'utiliser lorsque la demande augmente, mais ce n'est pas facile. Une solution à grande échelle, appelée "stockage par pompage", utilise l'électricité excédentaire pour pomper de l'eau à partir d'un réservoir de stockage d'un réservoir inférieur à un réservoir supérieur. Lorsque la demande augmente, l'eau peut redescendre et produire de l'électricité.



À une échelle beaucoup plus petite, l'énergie électrique peut être stockée dans des batteries et dans des composants appelés condensateurs. Dans des piles, et dans des composants appelés condensateurs, représentés sur l'image ci-contre, qui font l'objet de cette fiche de travail.

1. Voir l'énergie

- Mettez en place l'arrangement illustré.
- L'alimentation est réglée sur 6V.
- Le compteur d'énergie est réglé pour afficher la tension, le courant et la puissance. Nous allons l'utiliser pour afficher la tension aux bornes du condensateur.
- Mettez l'alimentation en marche et appuyez sur l'interrupteur **A**. La tension aux bornes du condensateur augmente immédiatement pour atteindre la tension d'alimentation. Le condensateur est maintenant complètement chargé.
- Relâchez l'interrupteur pour déconnecter l'alimentation électrique. Appuyez sur l'interrupteur **B**.



La lumière émise par la DEL est fournie par l'énergie stockée dans le condensateur.

Observez le voltmètre. Vous pouvez voir le condensateur se décharger en perdant de l'énergie.

2. Fuit-il ?

- En utilisant le même circuit, appuyez sur l'interrupteur A. Le condensateur se charge jusqu'à la tension d'alimentation.
- Relâchez l'interrupteur pour couper l'alimentation. Notez la tension relevée.
- Observez le voltmètre. Très lentement, la valeur affichée diminue au fur et à mesure que la charge "s'échappe" entre les plaques du condensateur. Plus le condensateur est de bonne qualité, plus il conserve son énergie longtemps.
- Mesurez et notez la tension après trois minutes.

Feuille de travail 5

Stocker l'énergie

À vous de jouer :

3. Chargez-la à la main.

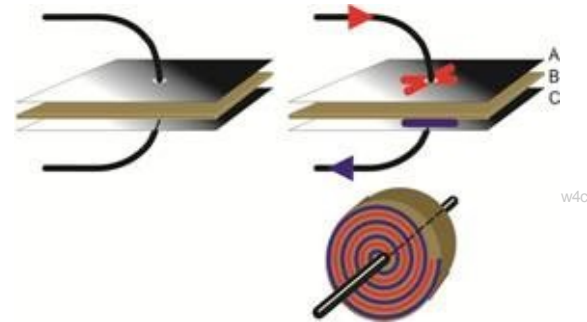
- Remplacer le support d'alimentation électrique par le générateur à manivelle.
- Appuyez sur l'interrupteur **A** et tournez la poignée du générateur. Vous devriez voir le voltmètre augmenter au fur et à mesure que le condensateur se charge. Si ce n'est pas le cas, tournez la poignée dans l'autre sens.
- Lorsque le condensateur est chargé à environ 6V, relâchez l'interrupteur et arrêtez le bobinage. Le condensateur peut fuir légèrement à l'intérieur, mais la lecture du voltmètre reste relativement stable.
- Ensuite, appuyez à nouveau sur le même interrupteur, mais ne touchez pas à la poignée du générateur. Remarquez ce qui se passe !

Et alors ?

Un condensateur se compose de trois plaques, A, B et C. Deux d'entre elles, A et C, sont des plaques métalliques, généralement en aluminium.

La troisième, B, est une feuille d'isolant, souvent appelée diélectrique, qui empêche les plaques métalliques de se toucher et les isole.

Ces plaques sont généralement enroulées en "rouleau suisse" et recouvertes d'une enveloppe protectrice, avec des fils connectés à chacune d'elles, comme le montre le diagramme du bas.



Normalement, les plaques métalliques ne sont pas chargées. Lorsqu'un courant électrique circule, une plaque se charge positivement et l'autre négativement. Ce stockage de charge est la façon dont le condensateur stocke l'énergie.

L'utilisation de condensateurs pour stocker l'énergie pose deux problèmes :

- ils ne sont pratiques que pour stocker des quantités d'énergie relativement faibles ;
- ils souffrent de "fuites", ce qui signifie qu'ils ne stockent l'énergie que pour une durée limitée.

Pour mémoire :

- Utilisez vos relevés de la partie 2 pour calculer le pourcentage de la tension totale perdue à cause des fuites au cours des trois premières minutes.

Répondez à toutes les questions ci-dessous en donnant des explications claires, mais aussi brèves que possible.

1. Comment l'énergie est-elle stockée dans un condensateur ?
2. En quoi une batterie est-elle différente d'un condensateur chargé ?
3. Utilisez l'internet pour en savoir le plus possible sur la centrale électrique de Dinorwig (ou une autre centrale qui utilise le pompage-turbinage).
Présentez vos résultats au reste de la classe sous la forme d'un affichage.

Feuille de travail 6

Combien pouvons-nous stocker ?



Les condensateurs sont largement utilisés en électronique.

Dans les blocs d'alimentation, ils agissent comme des réservoirs de charge et d'énergie, alimentant la sortie lorsque l'alimentation secteur est interrompue.

- pas très différente de la façon dont nous les utilisons ici.

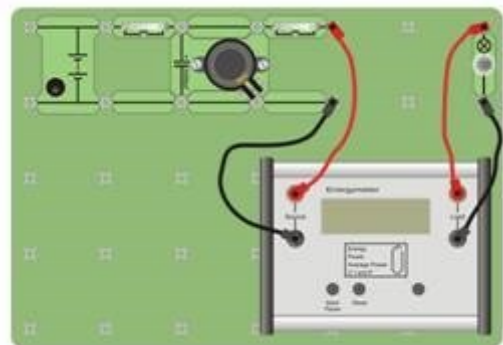
Cette feuille de travail examine plus en détail le processus de tarification.

À vous de jouer :

1. Un lien entre l'énergie stockée et la tension ?

- Mettez en place le dispositif illustré, en utilisant une ampoule de 6V 0,04A.
- L'alimentation est initialement réglée sur 3V.
- Appuyez sur l'interrupteur **A** pour charger le condensateur.
- Réinitialisez le compteur d'énergie, puis appuyez sur "Start / Pause".

- Appuyez sur l'interrupteur **B** pour décharger le condensateur par l'intermédiaire de l'ampoule. Le compteur d'énergie mesure maintenant l'énergie transférée du condensateur à l'ampoule.
- Attendez que le relevé d'énergie cesse de changer - le condensateur s'est alors entièrement déchargé.
- Copiez le premier tableau.
- Lisez l'énergie transférée et inscrivez-la dans le tableau.



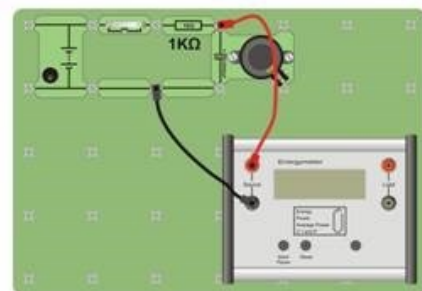
Condensateur volt- âge	Energie stockée en mJ
3	
4.5	
6	
9	

- Effectuez maintenant la même procédure, avec l'alimentation électrique à 4,5 V, puis à 6 V et enfin à 9 V. Complétez le tableau avec vos résultats.

2. Un examen plus approfondi du processus de tarification.

Pour observer le processus de charge plus en détail, nous allons le ralentir en connectant une résistance de 1kΩ en série avec l'alimentation et le condensateur.

- Réalisez le montage illustré dans le deuxième diagramme, en réglant l'alimentation sur 6V.
- Commencez à chronométrer lorsque vous mettez l'alimentation en marche.
- Enregistrez la tension aux bornes du condensateur toutes les quinze secondes jusqu'à ce qu'il soit complètement chargé.
- Copiez le deuxième tableau et complétez-le avec vos lectures.



Temps en s	Tension du condensateur
0	0
15	
30	
45	
60	
75	
90	
105	
120	

Feuille de travail 6

Combien pouvons-nous stocker ?

Et alors ?

Les résultats de la première enquête devraient le confirmer :

- plus la tension est élevée, plus l'énergie stockée est importante ;
- lorsque la tension est doublée, l'énergie stockée est quatre fois plus importante.

(Pour vérifier ce deuxième résultat, rappelez-vous que la tension de la troisième ligne du tableau est double

que dans la première, et dans la quatrième ligne, la tension est le double de celle de la deuxième ligne.

Regardez l'énergie stockée dans chaque cas. Vous devriez constater qu'environ quatre fois plus d'énergie est stockée lorsque la tension est doublée).

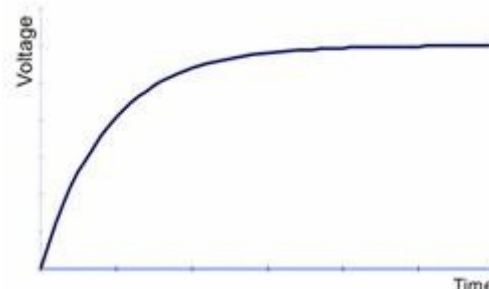
Pour voir ce qui se passe dans la deuxième enquête, vous devez représenter les résultats sous forme de graphique. Tracez un graphique avec la **tension** sur l'axe vertical et le **temps sur l'axe** horizontal.

Marquez l'axe de tension par pas d'un volt, jusqu'à 7V. Marquer l'axe du temps par pas de 15s, jusqu'à 120s.

Tracez vos points de mesure sous forme de fines croix au crayon.

La forme du graphique est inhabituelle - la tension augmente très rapidement au début, puis de plus en plus lentement, pour finir à la tension de l'appareil utilisé pour charger le condensateur.

Le diagramme ci-contre vous donne la forme correcte de ce graphique. Dessinez une courbe lisse, comme celle du graphique, en utilisant vos points de mesure comme guide pour déterminer la direction de la courbe. Ajoutez des étiquettes à votre graphique, comme dans le diagramme.



Voici une façon d'imaginer ce qui se passe. Les condensateurs sont comme des seaux qui stockent la charge.

Imaginez que vous essayez de remplir un seau de boules douces et moelleuses. Au début, c'est facile et vous pouvez en verser beaucoup sans trop d'effort. Mais au fur et à mesure que le seau se remplit, cela devient de plus en plus difficile. Vous devez en faire entrer davantage, en les écrasant. Cela demande de plus en plus d'efforts car les boules résistent à l'écrasement. L'insertion d'une charge dans un condensateur fonctionne de la même manière.

Pour mémoire :

Recopiez et complétez les déclarations suivantes :

- Plus la tension est élevée, plusl'énergie stockée dans le condensateur.
- Lorsque la tension est doublée, l'énergie stockée est fois plus importante.
- Lorsque le condensateur est chargé, la tension augmente d'abord jusqu'à et ensuite jusqu'à la tension de

Fiche de travail 7

Efficacité du stockage de l'énergie



L'un des problèmes de l'énergie éolienne et de l'énergie est qu'elles ne sont ni fiables ni continues. C'est pourquoi le stockage de l'énergie est un facteur important pour mettre en place un système électrique national utile basé sur ces formes d'énergie renouvelable.

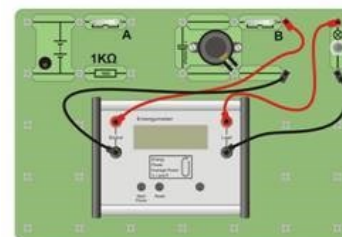
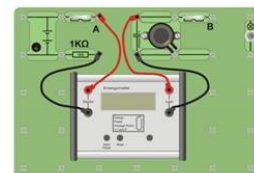
Même lorsque nous trouvons une solution pour stocker l'énergie, nous sommes confrontés à des problèmes en termes de pertes d'énergie liées au processus de le processus de stockage lui-même.

En fait, chaque fois que nous traitons l'énergie électrique, en la déplaçant ou en la transformant, il y a une perte d'énergie.

Comprendre ces pertes et de les minimiser est une partie importante de la conception d'un système.

À vous de jouer :

- Construisez le circuit illustré dans le premier schéma.
- Régler l'alimentation à 6V.
- Régler le compteur d'énergie pour qu'il affiche l'énergie transférée et l'énergie consommée. temps .
- Appuyer sur le bouton de remise à zéro du compteur d'énergie, puis appuyer sur "Start / Pause" - il n'y a pas de flux d'énergie au niveau du compteur.
- Appuyer sur l'interrupteur **A** et le maintenir enfoncé. Le compteur d'énergie mesure l'énergie qui passe de la source d'alimentation au condensateur et le temps nécessaire pour le faire.
- Maintenez l'interrupteur enfoncé jusqu'à ce que la valeur énergétique cesse d'augmenter -le condensateur est maintenant complètement chargé.
- Notez l'énergie totale qui s'est écoulée.
- Le condensateur se décharge très lentement lorsque vous relâchez l'interrupteur. Déplacez le compteur d'énergie dans la position indiquée dans le deuxième diagramme aussi rapidement que possible vous pouvez. Il est maintenant connecté pour mesurer l'énergie transférée du condensateur à l'ampoule. Le reste du circuit est inchangé.
- Réinitialiser le compteur d'énergie.
- Appuyer sur l'interrupteur **B** et le maintenir enfoncé.
- Maintenez l'interrupteur enfoncé jusqu'à ce que la valeur énergétique affichée soit stable - le condensateur est maintenant complètement déchargé.
- Notez l'énergie qui a été transmise à l'ampoule.



Feuille de travail 8

Enquêter sur l'énergie et la puissance

Et alors ?

Nous avons déjà mentionné l'utilisation du pompage-turbinage comme moyen de stockage de l'électricité excédentaire.

Il existe d'autres systèmes - utiliser l'excédent pour comprimer l'air ou faire tourner des volants d'inertie, par exemple.

L'une des technologies de stockage les plus récentes est connue sous le nom de SMES - stockage d'énergie magnétique supraconductrice. Elle stocke l'énergie électrique dans le champ magnétique généré par le courant électrique circulant dans un fil enroulé.

Si la bobine utilisait des conducteurs "normaux" tels que le cuivre, l'énergie serait perdue sous forme de chaleur en raison de la résistance de la bobine. Cependant, comme la bobine est supraconductrice, elle n'a pas de résistance. Cependant, elle doit être maintenue à une température très basse, d'où la nécessité de la réfrigération.

Il y a toujours des pertes d'énergie, mais l'efficacité globale peut atteindre 97 %. Pour l'instant, ces systèmes peuvent stocker quelques millions de joules d'énergie, mais c'est trop peu pour un stockage d'énergie à grande échelle.



iStock_000013787970XSmall

Vous avez utilisé un condensateur pour stocker de l'énergie électrique. Dans la feuille de travail 2, vous avez comparé l'efficacité de différents types d'ampoules, et a utilisé la formule :

$$\text{Efficacité énergétique} = (\text{production d'énergie utile} / \text{apport total d'énergie}) \times 100 \%$$

Dans le cas du condensateur, l'apport total d'énergie est l'énergie transférée de la source d'alimentation au condensateur, et la production d'énergie utile est l'énergie transférée du condensateur à l'ampoule.

Pour mémoire :

- Utilisez vos mesures pour calculer l'efficacité la plus élevée que vous avez atteinte pour le système de stockage d'énergie à condensateur.
- Renseignez-vous le plus possible sur la supraconductivité. Réalisez une courte présentation PowerPoint (6 diapositives maximum) pour montrer ce que vous avez appris.

Feuille de travail 8

Enquêter sur l'énergie et la puissance



Tout à l'heure, vous avez vu qu'une ampoule de lampe de poche de faible puissance consomme environ un quart de watt. En vingt secondes, elle absorbe environ cinq joules d'énergie.

C'est bien, mais de quelle quantité d'énergie avez-vous besoin pour accomplir les tâches quotidiennes ?

Vous tirez votre énergie de la nourriture que vous mangez. De quelle quantité de nourriture as-tu besoin pour te donner cette énergie ?

Nous sommes tous invités à surveiller notre consommation d'énergie et à réduire notre empreinte carbone. Quelle différence cela ferait-il de changer de voiture pour un moteur plus petit ? Devrions-nous plutôt prendre le train ?

Dans cette feuille de travail, vous allez faire des recherches sur certaines de ces questions.

À vous de jouer :

Cette feuille de travail vous demande de trouver des réponses à des questions sur la puissance et l'énergie. Une façon de trouver les informations dont vous avez besoin est d'utiliser l'internet.

Consommation électrique :

Copiez le tableau et complétez-le pour indiquer la quantité d'énergie consommée par les éléments suivants.

Calculez ensuite l'équivalent en "pouvoirs de torche" pour chaque

Objet	Energie produite ou consommé	Equivalent en Puissance de la torche
Une torche	250mW	1
Une ampoule traditionnelle (à filament)		
Une ampoule à faible consommation d'énergie		
Un cycliste à pleine vitesse		
Une chaudière de chauffage central		
Un cheval au galop (soit 1 cheval-vapeur)		
Une Ferrari (au maximum)		

Production d'électricité :

Recherchez ensuite, sur Internet ou dans une autre source, la quantité d'énergie consommée par votre pays et la quantité d'énergie produite par chacun des types de centrales électriques suivants. Copiez le tableau et complétez-le avec vos résultats.

Type	Puissance de sortie typique en W	Combien en faut-il pour alimenter l'ensemble du pays ?
Générateur à manivelle		
Éolienne		
Centrale électrique au charbon		
Centrale électrique au gaz		
Centrale nucléaire		
Micro-système hydroélectrique		
Centrale hydroélectrique		

Feuille de travail 8

Enquêter sur l'énergie et la puissance

Et alors ?

L'énergie et la puissance sont liées, mais différentes, comme nous l'avons vu. La puissance est l'énergie transférée en une seconde. À la maison, il peut être acceptable d'allumer une lampe de 100 W lorsque vous êtes dans la pièce, mais la laisser allumée lorsque la pièce est vide gaspille 100 J d'énergie par seconde.

Comment voyager ?

Un litre d'essence libère environ 35 mégajoules (MJ) d'énergie dans le moteur d'une voiture. Malheureusement, les voitures ont un faible rendement énergétique, inférieur à 20 %, de sorte que seulement 7 MJ de chaque litre servent à déplacer la voiture. Une voiture qui consomme en moyenne 30 miles par gallon (= 9,5 litres/100 km) a besoin de 0,095 litre pour parcourir un kilomètre. Si elle transporte deux personnes, cela donne environ 1,7MJ par personne et par kilomètre.



iStock_000001575797XSmall

Pour toutes les formes de transport, de nombreux facteurs sont à prendre en considération :



- Combien de personnes sont à bord ?
- En combien de temps doivent-ils arriver à destination ?
- L'itinéraire est-il encombré, de sorte que le véhicule doit rester en file d'attente pendant de longues périodes ?
- La centrale est-elle bien entretenue ?

Par conséquent, les données présentées ci-dessous ne sont qu'approximatives.

- Un train peut atteindre ~1,9 MJ par passager et par kilomètre.
- Un bus peut atteindre ~0,3MJ par passager et par kilomètre.
- Un avion peut produire ~1,4 MJ par passager et par kilomètre.
Le paquebot QE2 fait environ 15 mètres au gallon, mais il peut transporter plus de 1700 passagers !

Qu'en est-il du dioxyde de carbone (CO₂) ?

L'économie d'énergie est une chose, mais nous sommes également invités à réduire la quantité de CO₂ que nous émettons par nos activités.

Le trajet de Londres à Édimbourg est long d'environ 650 km. de long. Le tableau indique la quantité de CO₂ émise par les différents modes de transport pour ce trajet.

Mode	Kg de CO ₂ par passager
Voiture	71
Bus	10
Train	12
Avion	96

1. Expliquez ce que signifient les termes (a) empreinte carbone et (b) compensation carbone.
2. Trouvez la consommation d'essence équivalente en miles par gallon ou en litres par 100 km pour.. :
(a) la marche et (b) le vélo.
3. Combien de joules d'énergie 1calorie (en réalité 1 kilocalorie) vous donne-t-elle ?
4. L'apport énergétique journalier recommandé pour un homme adulte actif est d'environ 3 000 calories. Quelle distance devrait-il parcourir pour "brûler" cette énergie ?
5. Quelle quantité d'énergie votre pays "consomme-t-il" en un an ?
6. Les pays de l'UE ont pour objectif de générer 15 % de leurs besoins énergétiques à partir de sources renouvelables d'ici à 2020. Combien d'éoliennes faudrait-il pour atteindre cet objectif dans votre pays ?

iStock_000005958565XSmail

Fiches de travail 9 - 11

Utiliser la technologie pour économiser l'énergie



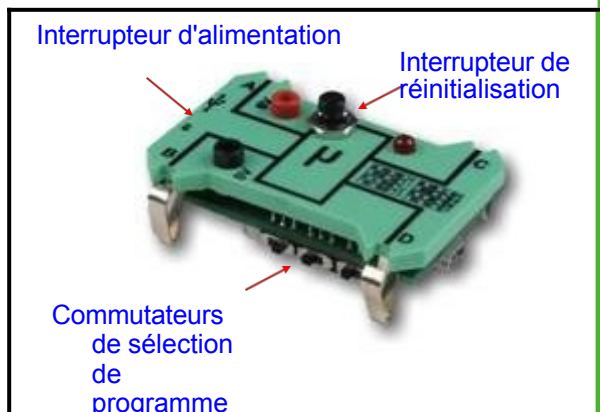
Dans la fiche de travail 2, vous avez vu que les composants d'éclairage de nouvelle technologie peuvent être utilisés pour économiser une quantité considérable d'énergie. Si nous voulons réduire davantage notre dépendance à l'égard des combustibles fossiles, nous devons envisager d'autres moyens d'économiser l'énergie. L'utilisation d'une technologie de contrôle avancée offre de nombreuses possibilités, comme vous le verrez ici. La principale technologie utilisée ici est un petit ordinateur ou microcontrôleur.

Les microcontrôleurs sont partout - dans les fours à micro-ondes, voitures, télécommandes, téléphones portables, téléviseurs, lecteurs de DVD, imprimantes, caméscopes, machines à laver, etc. En réalité, tout appareil qui interagit avec l'utilisateur en possède un enfoui à l'intérieur.

Un microcontrôleur est un ordinateur sur une seule puce, conçu pour contrôler les appareils qui lui sont connectés,

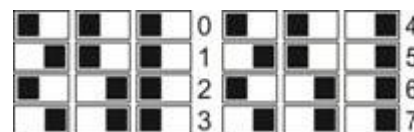
guidé par des signaux qu'il reçoit de capteurs et régi par un programme stocké dans sa mémoire.

Le kit Locktronics comprend un support de microcontrôleur PIC, qui peut contenir jusqu'à huit programmes. Il fonctionne sur une alimentation de 6V. Pour ce module, il a été programmé pour fournir une variété de fonctions de contrôle, selon le programme sélectionné à l'aide de la touche les commutateurs de sélection.



Le sélecteur se met en marche :

Le choix des programmes s'effectue en plaçant les sélecteurs dans la position indiquée sur le dessus du support PIC et dans le diagramme ci-contre.



À vous de jouer :

Nous vivons dans le monde de la maison et du bureau intelligents. L'électronique est de plus en plus utilisée pour améliorer notre mode de vie et de travail et pour économiser de l'énergie. Les fiches de travail suivantes portent sur les systèmes de contrôle utilisés pour économiser l'énergie à la maison ou au travail. Chacun d'entre eux utilise le microcontrôleur PIC pour prendre des décisions sur le moment et la quantité d'énergie à utiliser.

Pour mémoire :

Pour chaque feuille de travail :

- décrire la tâche que le système de contrôle est en train d'accomplir ;
- Décrivez les tests que vous avez effectués et leurs résultats ;
- réfléchir à une autre situation dans laquelle le système de contrôle pourrait être utilisé et la décrire.

Feuille de travail 9

Régulateur de chauffage solaire

iStock_000002541445XSmall



Les chauffe-eau solaires sont un moyen très répandu de fournir de l'eau chaude sanitaire. Leur utilisation permet d'économiser du gaz et de l'électricité.

Généralement installés sur le toit de la maison, ils permettent au soleil de chauffer l'eau qu'ils contiennent. Celle-ci est pompée dans un tuyau spiralé à l'intérieur du ballon de stockage d'eau chaude, ce qui permet de chauffer l'eau qu'il contient. En général, ce système complète le chauffage fourni par le gaz ou l'électricité.

Cependant, nous ne voulons pas que l'eau chaude du réservoir

soit pompée à travers un panneau solaire froid pendant la nuit. Elle se refroidirait, ce qui n'est pas du tout l'idée. Nous voulons que la pompe ne fonctionne que lorsque l'eau du panneau solaire est plus chaude que celle du réservoir d'eau chaude. Nous avons besoin d'un système de contrôle.

À vous de jouer :

Ce système de contrôle reçoit les signaux de deux thermistances. L'une mesure la température de l'eau dans le chauffe-eau et l'autre mesure la température dans le panneau solaire.

Lorsque l'eau du panneau est plus chaude que celle du réservoir,

le système doit mettre en marche la pompe de manière à ce que l'eau contenue dans l'aquarium se mette à couler.

Le système doit arrêter la pompe lorsque l'eau devient plus chaude dans le réservoir. Inversement, lorsque l'eau est plus chaude dans le réservoir, le système doit arrêter la pompe.

- Utiliser les sélecteurs pour sélectionner le programme 0.
- Montez le circuit illustré sur la photo, en réglant l'alimentation en courant continu sur 6V. La LED représente la pompe à eau. Une résistance variable est incluse pour permettre un réglage fin.
- Appuyez sur le bouton de réinitialisation. Ajustez le "pot" de manière à ce que la LED soit tout juste éteinte.
- Chauffez la thermistance connectée à l'entrée A entre vos doigts.

La LED doit s'allumer.

Vous venez de créer la situation où l'eau du panneau solaire est plus chaude que celle du ballon d'eau chaude. solaire est plus chaude que celle du réservoir d'eau chaude, et donc la pompe s'est mise en marche. La pompe s'est donc mise en marche.

- Laissez la thermistance refroidir à nouveau. La LED finit par s'éteindre. Dans le système réel, l'eau du ballon est maintenant plus chaude que celle du panneau solaire. Il fait peut-être nuit ou la journée n'est pas très ensoleillée. journée peu ensoleillée.

Interrupteur d'alimentation

Interrupteur de réinitialisation

Sélecteurs



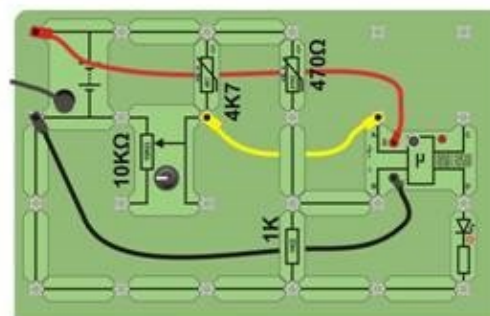
Prg_sel_0

LK4680-72-1

Liste de contrôle du PIC

Lors de l'utilisation du PIC, assurez-vous que :

- l'interrupteur d'alimentation est en position "6V position ;
- les sélecteurs sont dans la bonne position ;
- la LED sur le PIC clignote trois fois en appuyant sur l'interrupteur et reste allumée ;
- votre alimentation est réglée sur 6V
- vous avez connecté les fils +6V et 0V de chaque côté des bornes de la batterie.



Feuille de travail 10

Contrôleur d'éclairage



Un éclairage extérieur vous aide à vous orienter dans l'obscurité. Elle vous avertit également lorsque quelqu'un rôde à l'extérieur.

Idéalement, il ne fonctionne que lorsqu'il fait nuit, mais il le fait automatiquement. Il gaspillerait de l'énergie s'il fonctionnait toute la journée.

Le système de contrôle est similaire à celui que vous avez utilisé pour contrôler la température. Au lieu de vérifier si la pièce est froide, le système vérifie si le niveau de luminosité est suffisamment bas pour que la lumière fonctionne.

A vous de jouer :

- Sélectionnez le programme 1 sur le microcontrôleur Locktronics.
- Montez le circuit illustré sur la photo, en réglant l'alimentation en courant continu sur 6V.
- La thermistance utilisée dans la dernière feuille de calcul est remplacée par un capteur de lumière (phototransistor), illustré dans la deuxième photo.

Il fait partie d'un diviseur de tension avec une résistance de 50kΩ.

- Veillez à connecter le phototransistor dans le bon sens.
- Le "pot" est utilisé pour régler le niveau de lumière auquel la lampe fonctionne.
- Appuyez sur le bouton de réinitialisation. Le microcontrôleur se comporte désormais comme un interrupteur activé par la lumière.
- Testez-le comme suit :
 - Tournez le bouton du "pot". La lampe doit s'allumer et s'éteindre au fur et à mesure.
 - Tournez-le jusqu'à ce que la lampe soit à peine éteinte.
 - Passez votre main sur le capteur de lumière pour simuler l'obscurité. La lampe doit s'allumer.
 - Essayez d'autres réglages de "pot". Notez que cela modifie la sensibilité du système, ce qui signifie qu'il s'allume à des niveaux de luminosité différents.

Interrupteur d'alimentation

Interrupteur de réinitialisation

Sélecteurs

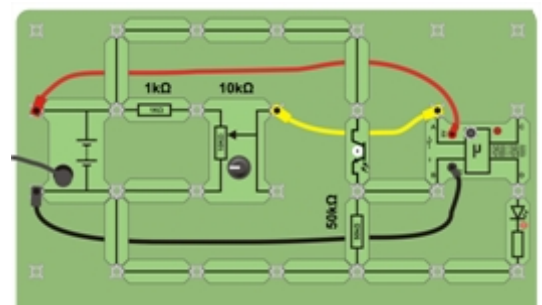


 1 Prg_sel_1

Liste de contrôle

du PIC Lors de l'utilisation du PIC, assurez-vous que :

- l'interrupteur d'alimentation est en position "6V".
- les sélecteurs sont dans la bonne position ;
- la LED sur le PIC clignote trois fois en appuyant sur l'interrupteur de réinitialisation et reste ensuite allumée ;
- votre alimentation est réglée sur 6V
- vous avez connecté le PIC Les fils +6V et 0V sont branchés de chaque côté des bornes de la batterie.



Feuille de travail 11

Systèmes d'éclairage intelligents



L'utilisation efficace de l'énergie et le respect de l'environnement sont des thèmes majeurs dans la plupart des sociétés. De plus en plus, les bâtiments sont conçus intelligemment pour minimiser la quantité d'énergie que nous utilisons.

Voici un exemple. Il est probable que les lumières de votre école soient allumées même lorsqu'il n'y a personne. Quel gâchis !

En utilisant des capteurs simples et un microcontrôleur, nous pouvons contrôler les systèmes d'éclairage de manière efficace et sûre.

De cette manière, nous pouvons faire en sorte que les fonds que nous avons générés aillent plus loin.

À vous de jouer :

Ce système comporte deux capteurs : un faisceau lumineux et un capteur de lumière, placés en travers d'un couloir, ainsi qu'un capteur de lumière d'arrière-plan.

Lorsque le faisceau lumineux est interrompu par le passage d'une personne, le système de contrôle allume la lumière, mais uniquement s'il fait nuit.

- Sélectionnez le programme 2 sur le microcontrôleur Locktronics.
- Montez le circuit illustré sur la photo, en réglant l'alimentation en courant continu sur 6V. Utilisez l'ampoule LED blanche - respectez la polarité.
- Positionnez l'optocommutateur de manière à ce qu'il soit facile de glisser un morceau de carte dans la fente pour déclencher l'interrupteur.
- Appuyez sur le bouton de réinitialisation.
- Le microcontrôleur contrôle maintenant l'éclairage de la pièce.
- Testez-le comme suit :
 - couvrir le capteur de lumière ;
 - glisser une carte dans la fente de l'optoswitch et l'enlever.

La sortie du microcontrôleur doit passer à l'état haut et la LED, représentant le

Les feux de couloir doivent s'allumer pendant dix secondes, puis s'éteindre.
- Faire une estimation de :
 - dans votre école ;
 - l'énergie qu'ils consomment en un an ;
 - la durée pendant laquelle les lumières doivent être allumées ;
 - et enfin, la quantité d'énergie que votre école pourrait économiser en adoptant un tel système de contrôle.

Interrupteur d'alimentation

Interrupteur de réinitialisation

Sélecteurs

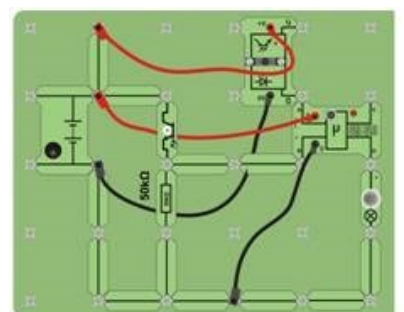


Prg_sel_2

Liste de contrôle du PIC

Lors de l'utilisation du PIC, assurez-vous que :

- l'interrupteur d'alimentation est en position "6V". position ;
- les sélecteurs sont dans la bonne position ;
- la LED sur le PIC clignote trois fois en appuyant sur l'interrupteur de réinitialisation et reste ensuite allumée ;
- votre alimentation est réglée sur 6V
- vous avez connecté le PIC Fils +6V et 0V de chaque côté des bornes de la batterie.



Guide de l'enseignant

A propos de ce cours

Introduction

Le cours est essentiellement pratique. L'équipement Locktronics permet de construire et d'étudier des circuits électriques de manière simple et rapide. Le résultat final peut ressembler exactement au schéma du circuit, grâce aux symboles imprimés sur chaque support de composant.

Objectif

Le cours soulève des questions sur les ressources et la consommation d'énergie. Il le fait à travers une série d'expériences pratiques qui permettent aux étudiants d'unifier le travail théorique avec les compétences pratiques.

Connaissances préalables

Il est recommandé aux étudiants d'avoir suivi les cours "Questions d'électricité 1" et "Questions d'électricité 2". ou avoir une connaissance et une expérience équivalentes de la construction de circuits simples et de l'utilisation de multimètres.

Objectifs d'apprentissage

A l'issue de ce cours, l'étudiant sera capable de :

- utiliser un compteur d'énergie pour surveiller la consommation d'énergie et de courant, ainsi que la tension et le courant d'un appareil ;
- faire la distinction entre les termes "énergie" et "puissance", et "tension" et "courant".
- rappeler les unités utilisées pour mesurer l'énergie, la puissance, la tension et le courant ;
- rappeler que le préfixe "milli" signifie un millième ;
- expliquer la signification de l'efficacité énergétique ;
- effectuer des calculs à l'aide de formules de puissance, d'énergie et de rendement ;
- Citez trois sources d'énergie alternatives et donnez un inconvénient pour chacune d'entre elles en tant que source d'énergie fiable ;
- expliquer la nécessité du stockage de l'énergie en vrac dans le réseau électrique ;
- décrire comment le charbon, le pétrole et le gaz se sont formés dans la Terre ;
- décrire deux facteurs qui affectent le rendement d'une cellule photovoltaïque ;
- citer trois façons de faire tourner les turbines pour produire de l'électricité ;
- expliquer la signification du terme "réchauffement climatique" ;
- citer deux inconvénients de l'utilisation de l'énergie éolienne comme principale source de production d'électricité ;
- décrire l'évolution de la source d'énergie préférée utilisée pour produire de l'électricité au cours des soixante-dix dernières années ;
- expliquer les principes fondamentaux et la raison d'être du "stockage par pompage" ;
- stocker de l'électricité dans un condensateur et démontrer que de l'énergie y est stockée ;
- faire la distinction entre le stockage de l'énergie dans un condensateur et dans une batterie ;
- faire le lien entre l'énergie stockée dans un condensateur et la tension qui le traverse ;
- citer quatre facteurs qui influencent l'utilisation efficace de l'énergie dans les systèmes de transport ;
- expliquer les termes "*empreinte carbone*" et "*compensation carbone*" ;
- décrire trois situations dans lesquelles un microcontrôleur peut améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'énergie ;
- concevoir des investigations expérimentales basées sur le principe d'un test équitable.

Guide de l'enseignant

Ce dont l'étudiant aura besoin :

Pour suivre le cours sur l'énergie et l'environnement, l'étudiant aura besoin de l'équipement indiqué dans le tableau.

Source d'alimentation :

Les recherches effectuées dans ce module nécessitent une source d'alimentation en courant continu.

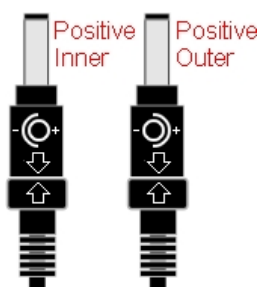
Le HP2666 est une alimentation DC ajustable 'plug-top' offrant des tensions de sortie de 3V, 4.5V, 6V, 7.5V, 9V ou 12V, avec des courants typiques jusqu'à 1A.

La tension est modifiée en tournant la molette de sélection située juste au-dessus de la broche de terre, jusqu'à ce que la flèche indique la tension requise. (L'enseignant peut décider d'effectuer tout ajustement nécessaire à la tension d'alimentation, ou laisser les élèves effectuer ces changements).

Le compteur d'énergie nécessite une alimentation de 9V. Celle-ci est fournie par une seconde alimentation HP2666 dont le cadran de sortie est réglé sur 9V. Le connecteur sur le fil du HP2666 doit être réglé de manière à ce que le HP2666 soit alimenté en 9V.

Le jack d'alimentation de 2,1 mm a une tension interne positive. Utilisez un connecteur de type D. "D" est marqué d'un côté, en bas des broches, et "5.0x2.1" est marqué de l'autre côté.

Qty	Code	Des cription
1	HP4039	Clip on lid
2	HP2666	Adjustable power supply
1	HP5540	Deep tray
1	HP7750	Daughter tray foam insert
1	HP8766	Power supply for Energy meter
1	HP9564	62mm daughter tray
1	HP8600	Crash foam
1	LK8841	MES bulb, 12V, white LED
1	LK2347	MES bulb, 6V, 0.04A
1	LK2350	MES bulb, 6.5V, 0.3A
1	LK3662	Capacitor, 22,000uF, Electrolytic 16V
1	LK4000	Locktronics User Guide
1	LK4690L	USB reprogrammable PIC carrier with power leads
1	LK4893	Hand cranked generator
1	LK7290	Phototransistor
1	LK5202	Resistor - 1K, 1/4W, 5% (DIN)
1	LK6231	Resistor - 50K, 1/4W, 5% (DIN)
1	LK5214	Potentiometer, 10K (DIN)
15	LK5250	Connecting Link
1	LK5287	Automotive lampholder
2	LK5291	Lampholder
2	LK5401	Thermistor, 470 ohm, NTC (DIN)
2	LK5603	Lead - red - 500mm, 4mm to 4mm stackable
2	LK5604	Lead - black - 500mm, 4mm to 4mm stackable
1	LK5607	Lead - yellow - 500mm, 4mm to 4mm stackable
2	LK6207	Switch Press (morse key-type strip, push to make)
1	LK8492	Curriculum CD ROM
1	LK8635	LED- red, 5V (SB)
1	LK8707L	Slotted Opto Switch Carrier with Leads
1	LK7746	Solar cell
1	LK8275	Power supply carrier with battery symbol
1	LK8591	Energy Meter
1	LK8900	7 x 5 baseboard with 4mm pillars



Guide de l'enseignant

Utiliser ce cours :

Il est prévu que la série d'expériences présentées dans ce cours soit intégrée à un enseignement ou à des travaux dirigés en petits groupes qui introduisent la théorie sous-jacente aux travaux pratiques et la renforcent par des exemples écrits, des devoirs et des calculs.

Les feuilles de travail doivent être imprimées / photocopiées / plastifiées, de préférence en couleur, pour l'usage des élèves. Les élèves doivent être encouragés à prendre leurs propres notes et à copier les tableaux de résultats et les sections marquées "Pour mémoire". Il est peu probable qu'ils aient besoin de leur propre copie permanente de chaque feuille de travail.

Chaque feuille de travail comporte

- une introduction au sujet étudié ;
- des instructions étape par étape pour l'enquête qui suit ;
- une section intitulée "Et alors ?", qui vise à rassembler et à résumer les résultats, et à proposer quelques travaux d'approfondissement. Elle vise à encourager le développement d'idées, par la collaboration avec les participants et avec l'instructeur.
- une section intitulée "Pour mémoire", qui peut être copiée et complétée dans les cahiers d'exercices des élèves.

Ce format encourage l'auto-apprentissage, les étudiants travaillant à un rythme adapté à leurs capacités. C'est à l'enseignant de s'assurer que la compréhension des élèves suit le rythme de leur progression dans les fiches de travail. Une façon de le faire est de "signer" chaque feuille de travail, au fur et à mesure que l'élève la remplit, et de discuter brièvement avec lui pour évaluer sa compréhension des idées impliquées dans les exercices qu'elle contient.

Le temps :

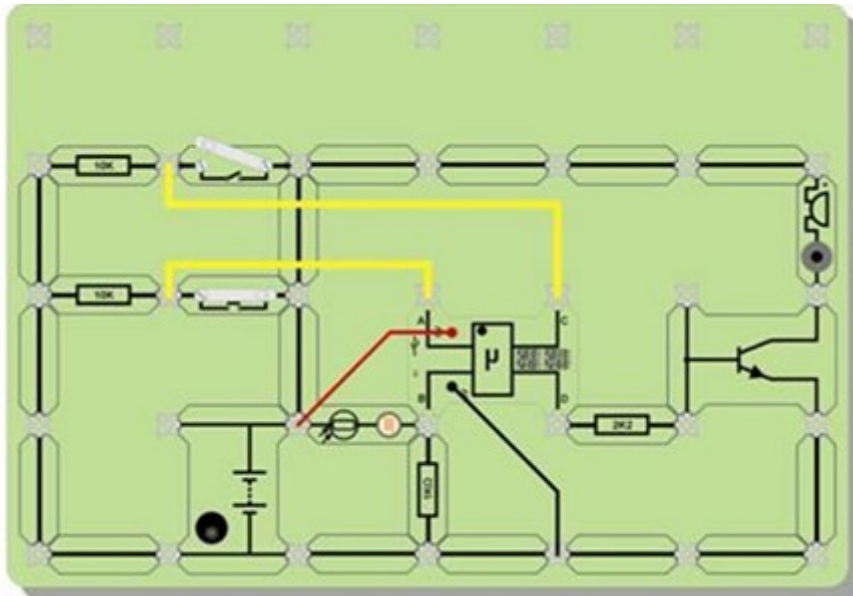
Il faut compter entre sept et neuf heures pour mener à bien les enquêtes.

On s'attend à ce qu'une durée similaire soit nécessaire pour soutenir l'apprentissage qui en résulte.

Guide de l'enseignant

Utilisation du support de microcontrôleur PIC :

L'image montre comment la puce PIC est alimentée.



- Liste de contrôle du PIC** Lors de l'utilisation du PIC, assurez-vous que :
- l'interrupteur d'alimentation est en position "6V". position ;
 - les sélecteurs sont dans la bonne position ;
 - la LED sur le PIC clignote trois fois en appuyant sur l'interrupteur de réinitialisation et reste ensuite allumée ;
 - votre alimentation est réglée sur 6V
 - vous avez connecté le PIC
Les fils +6V et 0V sont branchés de chaque côté des bornes de la batterie.

Lorsque vous présenterez l'équipement aux élèves, vous devrez leur montrer comment alimenter le PIC. Les feuilles de travail comprennent une petite liste de contrôle, comme indiqué ci-dessus. Si vos élèves ont des difficultés à faire fonctionner leurs programmes, passez d'abord par cette liste de contrôle.

Si vous êtes un expert, vous aimeriez peut-être savoir :

Le support du microcontrôleur PIC de Locktronics présente les connexions de broches suivantes :

Locktronics Carrier Contact	Broche du microcontrôleur	E/S génériques	Entrée ADC	Sortie PWM
A	RA0	Y	Canal 0	N
B	RA1	Y	Canal 1	N
C	RC1	Y	N	Canal 1
D	RC2	Y	N	Canal 2

Les trois sélecteurs de programme sont connectés aux broches RB0-RB2.

La LED embarquée sur le support est connectée à la broche RA4. Pour tous les programmes livrés avec la carte PIC programmable LK4690, RA4 clignote trois fois de suite à la mise sous tension et reste ensuite allumée pour indiquer que l'alimentation est assurée.

La broche de détection du câble USB est connectée à la broche RA5.

Guide de l'enseignant

Programme de travail

Feuille de travail	Notes pour l'instructeur	Calendrier
1	<p>Nous commençons par examiner un instrument très puissant, le compteur d'énergie. Il permet de mesurer l'énergie transférée à un appareil sur une période donnée, de mesurer la puissance et la puissance moyenne fournie à l'appareil, ainsi que la tension et le courant qui traversent l'appareil. Les élèves apprennent à utiliser les différentes gammes proposées, tout d'abord en utilisant une ampoule de 6V 40mA comme cible, puis en mesurant la sortie du générateur à manivelle.</p> <p>Ils reçoivent des définitions succinctes des quantités concernées, bien que la plupart des enseignants les complètent par des descriptions plus détaillées. Ils reçoivent les noms des unités utilisées pour mesurer ces quantités - une source fréquente de confusion. Les préfixes sont également mal compris. Nous nous limitons ici au "milli", mais l'enseignant pourrait souhaiter l'étendre au moins au "kilo", voire au "méga" et au "micro". L'important à ce stade est qu'ils puissent installer le compteur pour lire les différentes quantités. L'enseignant peut développer la signification et l'importance de ces grandeurs et donner des exemples de transfert d'énergie, par exemple, pour appuyer le travail.</p>	20 - 30 minutes
2	<p>Cette feuille de travail permet d'approfondir l'utilisation du compteur d'énergie. En outre, elle vise à donner aux élèves une idée de la taille de certaines des unités impliquées. Bien que la formule reliant la puissance électrique au courant et à la tension ($P = I \times V$) ne soit pas mentionnée, les enseignants peuvent souhaiter l'introduire ici.</p> <p>La notion d'efficacité énergétique est introduite à l'aide d'une mesure rudimentaire de l'intensité lumineuse, la luminosité apparente. Trois ampoules différentes, deux à incandescence et une LED, sont réglées pour produire la même luminosité. Le compteur d'énergie est utilisé pour comparer leur consommation d'énergie, et cette information est utilisée pour obtenir des déclarations sur leur efficacité.</p> <p>Certains élèves remarqueront que le réglage de 6V sur le bloc d'alimentation peut effectivement produire plus de 6V. Toutefois, cela n'a aucune incidence sur le résultat de l'enquête. Ils peuvent être félicités pour leur sens de l'observation !</p> <p>Les élèves notent non seulement la puissance fournie aux ampoules, mais aussi l'énergie fournie en vingt secondes. Les enseignants peuvent utiliser ces mesures pour faire comprendre la relation entre l'énergie et la puissance.</p> <p>La fiche de travail donne quelques informations sur la façon dont les lampes à incandescence produisent de la lumière en chauffant le filament de résistance à une température élevée. Le mécanisme par lequel les cristaux semi-conducteurs produisent de la lumière est beaucoup plus complexe et n'a rien à voir avec le cours. Toutefois, l'enseignant peut souhaiter montrer des exemples de lampes LED domestiques ou de lampes automobiles, ou attirer l'attention des étudiants sur l'utilisation croissante d'écrans LED, par exemple dans les téléviseurs et les feux de signalisation.</p> <p>La feuille de travail se termine par un exercice d'application de la formule d'efficacité et par un exercice d'estimation de la quantité d'énergie qu'un ménage pourrait économiser en utilisant des lampes LED. (En général, les élèves n'aiment pas l'idée d'estimer. Ils l'assimilent à une supposition et la considèrent comme non scientifique. En réalité, il s'agit d'une partie essentielle et valable de l'ingénierie et du commerce. Ils doivent être encouragés à préciser les hypothèses qu'ils émettent.</p>	30 - 40 minutes

Guide de l'enseignant

Programme de travail

Feuille de travail	Notes pour l'instructeur	Calendrier
3	<p>Le sujet est la production d'électricité à partir de l'énergie solaire. Il pourrait faire l'objet d'un cours complet ! L'objectif ici est de fournir suffisamment d'explications pour que l'étudiant comprenne l'utilisation croissante de l'énergie solaire photovoltaïque (PV) et de montrer qu'elle n'est pas réservée aux seuls pays équatoriaux.</p> <p>Ils sont encouragés à explorer les facteurs qui affectent la production de la cellule solaire. L'enseignant peut souhaiter étendre cette réflexion à des questions telles que l'heure de la journée, la saison ou le temps qu'il fait. La classe pourrait mettre en place des projets à long terme en utilisant une sorte d'enregistreur de données pour surveiller la production de la cellule solaire sur une longue période.</p> <p>Les sites Internet regorgent d'informations sur les avantages et les inconvénients de l'énergie solaire photovoltaïque. Certains parents l'utilisent peut-être déjà comme forme de "microgénération" à la maison. Plusieurs gouvernements offrent des incitations financières à cet effet. Ce sujet pourrait faire l'objet d'une recherche plus approfondie de la part de la classe, qui pourrait déboucher sur une exposition des résultats.</p> <p>Enfin, les élèves sont dirigés vers Internet pour rechercher les réponses à un certain nombre de questions. Les enseignants peuvent préférer en faire un devoir à la maison. La dernière question vise à vérifier si l'élève est conscient de ce qu'est un test équitable en sciences.</p>	30 - 40 minutes
4	<p>Le sujet est la production d'électricité à partir de ressources alternatives. (Il existe une distinction entre "ressources alternatives" et "ressources renouvelables" que l'enseignant peut souhaiter explorer. Cela pourrait faire l'objet d'un cours complet ! L'objectif ici est de fournir suffisamment d'explications pour que l'élève puisse comprendre une forme alternative de production d'électricité : l'énergie éolienne.</p> <p>En fonction de leur formation, les étudiants peuvent avoir besoin d'un traitement plus complet de l'induction électromagnétique et de son application à la production d'électricité dans l'alternateur.</p> <p>Les élèves confondent généralement les turbines et les alternateurs. Les enseignants doivent veiller à ce que la distinction soit clarifiée. L'argument est que le principe de production est le même, mais la différence réside dans la façon dont l'alternateur est entraîné. Dans les centrales classiques, le pétrole, le gaz ou le charbon sont brûlés pour produire de la vapeur à haute pression qui s'engouffre dans les turbines, les forçant à tourner. L'énergie nucléaire fait la même chose, mais sans combustion. D'énormes quantités d'énergie thermique sont libérées lorsque les noyaux de grands éléments, comme l'uranium, se brisent en fragments plus petits. Les sources d'énergie géothermique peuvent extraire la vapeur à haute pression directement du sol. Dans les centrales éoliennes, marémotrices, houlomotrices et hydroélectriques, les alternateurs sont forcés de tourner par d'autres moyens, mais le résultat est le même. Ici, le processus est simulé par un générateur à manivelle. Dans la réalité, l'alternateur pourrait être entraîné par une turbine à vapeur ou par un autre moyen. La production est mesurée à l'aide du compteur d'énergie.</p> <p>Sur la deuxième page de la feuille de travail, quelques statistiques montrent les changements intervenus dans la manière dont nous produisons de l'électricité. Le cas échéant, il s'agit d'un sujet que l'enseignant peut développer en détail.</p> <p>Enfin, les élèves sont dirigés vers Internet pour rechercher les réponses à un certain nombre de questions. Les enseignants peuvent préférer en faire un devoir à la maison.</p>	30 - 40 minutes

Guide de l'enseignant

Programme de travail

Feuille de travail	Notes pour l'instructeur	Calendrier
5	<p>La vie serait tellement plus facile si nous pouvions stocker l'énergie à grande échelle ! Notre demande d'électricité dépend du temps qu'il fait, de l'heure, du jour de la semaine et de facteurs liés au mode de vie, comme les programmes télévisés. Malheureusement, les centrales conventionnelles et nucléaires ne peuvent pas être allumées et éteintes comme des ampoules électriques.</p> <p>Il leur faut de nombreuses heures pour atteindre leur pleine puissance et de nombreuses heures pour s'éteindre. A</p> <p>Toute une industrie s'est développée pour faire correspondre l'offre et la demande d'électricité.</p> <p>Une solution consiste à utiliser l'électricité excédentaire pour pomper l'eau en amont. Plus tard, lorsque la demande augmente, cette eau peut redescendre, grâce à des turbines, pour produire de l'électricité "supplémentaire" afin de satisfaire la demande. C'est la base des centrales électriques à "pompage-turbinage". Cependant, une telle sophistication a un prix élevé en termes de coûts de construction initiaux et d'inefficacité dans le fonctionnement du système.</p> <p>Les systèmes de pompage-turbinage ne se prêtent pas à des études pratiques. Au lieu de cela, les étudiants sont initiés au stockage de l'énergie à petite échelle, à l'aide de condensateurs. Cette première étude des condensateurs couvre le stockage de l'énergie, les fuites et l'utilisation de sources alternatives pour charger le condensateur. En ce qui concerne le stockage de l'énergie, le condensateur chargé est utilisé pour alimenter une diode électroluminescente, ce qui permet aux élèves de voir la tension aux bornes du condensateur chuter à mesure qu'il perd de l'énergie.</p> <p>Les fuites sont brièvement démontrées et le lien entre la "qualité" du condensateur et les fuites est mentionné mais n'est pas approfondi. Le générateur à manivelle est utilisé pour charger le condensateur, et les élèves sont témoins de son double rôle de moteur et de générateur lorsqu'ils appuient à nouveau sur l'interrupteur une fois le condensateur chargé. Quelques détails sur la structure d'un condensateur sont donnés.</p> <p>L'enseignant peut souhaiter les développer et discuter de l'importance de la surface des plaques et de l'épaisseur du diélectrique. Une fois de plus, les élèves sont invités à rechercher sur Internet les réponses à un certain nombre de questions. Un autre exercice à faire à la maison !</p>	30 - 40 minuscules
6	<p>Cette feuille de travail examine plus en détail le stockage de l'énergie dans les condensateurs. Bien qu'il soit plus courant d'utiliser des piles rechargeables comme source d'énergie à petite échelle, le principe est en grande partie identique et le processus est similaire. Le processus de charge des batteries est moins efficace et donc moins évident lorsqu'il s'agit de si petites quantités d'énergie. Même avec un condensateur, l'efficacité du processus de charge est faible, 50 % au maximum.</p> <p>Dans un souci de simplicité, ce point n'est pas abordé. Si les élèves s'interrogent à ce sujet, l'enseignant voudra peut-être être armé d'une réponse.</p> <p>Pour commencer, les élèves recherchent une relation entre la tension aux bornes du condensateur et la quantité d'énergie stockée. Le compteur d'énergie mesure l'énergie transférée à une ampoule. Dans un cas, la tension délivrée est supérieure à la tension nominale de l'ampoule, mais rien de fâcheux ne se produit, car la tension chute rapidement. En réalité, l'ampoule n'est qu'une résistance, mais elle est un peu plus visuelle ! On peut montrer que l'énergie stockée dépend de la tension au carré, mais tout ce que l'on attend des élèves ici, c'est qu'ils reconnaissent que plus la tension est élevée, plus l'énergie stockée est importante.</p> <p>Les élèves examinent ensuite l'évolution de la tension aux bornes du condensateur au cours du processus de charge. Il peut être utile de les faire travailler en binôme pour que l'un puisse enregistrer les relevés pendant que l'autre les annonce. Le graphique qui en résulte est une courbe de croissance exponentielle, bien qu'une fois de plus, ce point ne soit pas abordé. C'est l'occasion pour les élèves d'affiner leurs compétences en matière de représentation graphique. Pour leur dossier, ils remplissent quelques déclarations sur leurs résultats.</p>	30 - 40 minuscules

Guide de l'enseignant

Programme de travail

Feuille de travail	Notes pour l'instructeur	Calendrier
7	<p>L'objectif général est de montrer que toutes les formes de stockage d'énergie ont un coût énergétique. Dans ce cas, les élèves mesurent l'efficacité d'un système de stockage d'énergie utilisant un condensateur.</p> <p>L'enquête comporte deux parties. Dans la première, les élèves mesurent la quantité d'énergie nécessaire pour charger le condensateur. Dans la seconde, ils mesurent la quantité d'énergie transférée à l'ampoule. Si le stockage était parfait, c'est-à-dire efficace à 100 %, ces quantités seraient identiques. Les étudiants doivent être incités à passer d'une partie à l'autre le plus rapidement possible, sans sacrifier le soin. La raison en est que le condensateur "fuira" la charge entre ses plaques pendant qu'ils effectuent les modifications du circuit. La perte d'énergie en sera d'autant plus grande.</p> <p>L'enseignant doit veiller à ce que le condensateur électrolytique soit connecté correctement, car il peut être endommagé et dégager des fumées s'il est connecté dans le mauvais sens. De même, tout en encourageant les élèves à accélérer, il est important que le compteur d'énergie soit branché dans le bon sens lors de la deuxième étape.</p> <p>La feuille de travail présente ensuite plusieurs techniques utilisées pour le stockage de l'électricité à grande échelle. Certaines font appel à des technologies et à des concepts avancés comme la supraconductivité. Les élèves ont pour tâche de trouver ce qu'ils peuvent à ce sujet. Il est possible de mener une enquête ouverte, voire coopérative, sur l'effet de la résistance en série sur l'efficacité.</p>	30 - 40 minutes
8	<p>Il s'agit d'une activité de recherche qui vise à renforcer les idées développées dans le cours. Elle est liée à des sujets tels que l'alimentation et la nutrition, à des questions éthiques liées au transport et à la production d'électricité. Il n'y a pas de bonnes réponses à la plupart des questions. Les étudiants doivent être encouragés à discuter de leurs réponses, qui sont pour la plupart des estimations, et doivent être considérées comme telles.</p> <p>L'internet est une riche source d'informations sur ces sujets, et la tâche peut être considérée comme un exercice de filtrage, car certains de ces sujets généreront des milliers d'"occurrences" sur le navigateur. Les étudiants doivent être encouragés à être sélectifs, à interpréter et à réécrire ce qu'ils trouvent avec leurs propres mots.</p>	15 minutes

Guide de l'enseignant

Programme de travail

Feuille de travail	Notes pour l'instructeur	Calendrier
9 - 11	<p>Les feuilles de travail suivantes examinent comment les microcontrôleurs peuvent contrôler notre consommation d'énergie. Les élèves peuvent vouloir en savoir plus sur ces appareils.</p> <p>Le débat devrait probablement commencer par les ordinateurs. Au cœur de ceux-ci se trouve le micro-processeur, le "cerveau" qui contrôle le flux d'informations et traite les données en suivant les instructions d'un programme. Les élèves savent sans doute que les ordinateurs ont besoin de mémoire - ROM et RAM - la première servant en partie à stocker un programme, la seconde à le faire fonctionner et à permettre au microprocesseur de stocker les données du programme. les résultats des calculs. En fin de compte, les ordinateurs prennent des informations du monde extérieur, via le clavier et la souris, et renvoient les résultats au monde extérieur via l'écran, l'imprimante, etc.</p> <p>Le microcontrôleur en est une version allégée. Il est conçu pour contrôler les dispositifs de sortie à l'aide des informations recueillies par les capteurs reliés à ses entrées. Il suit les instructions données par un programme. Il dispose d'une certaine mémoire, peu importante mais suffisante pour les tâches pour lesquelles il a été conçu. Il est plus lent qu'un micro-processeur, mais ce n'est pas un problème, car il fonctionne plus rapidement que les dispositifs de sortie mécaniques qu'il contrôle. Par-dessus tout, il est physiquement petit, c'est une solution à puce unique et il est bon marché. Par conséquent, ils sont omniprésents. Une voiture, même avec une spécification standard, en contient probablement des dizaines, contrôlant l'ABS, la gestion du moteur, les vitres électriques, les phares, etc. Une liste des utilisations courantes de ces dispositifs est donnée dans la feuille de travail.</p> <p>Le composant PIC de 'Locktronics' est livré avec des programmes déjà stockés en mémoire. Trois sélecteurs déterminent lequel de ces programmes est exécuté lorsque l'on appuie sur l'interrupteur de réinitialisation. Il convient de montrer aux élèves comment sélectionner et lancer un programme. Des instructions complètes sur la construction et le test de chaque programme sont données dans les feuilles de travail suivantes.</p>	15 minutes
9	<p>Le microprocesseur ne se préoccupe pas de la manière dont les signaux à ses entrées sont générés. Pour cet exercice, ils proviennent de deux unités de détection de température.</p> <p>Les capteurs solaires sont de plus en plus courants. L'idée est que l'eau est pompée à travers le capteur solaire pour être chauffée. Elle passe ensuite dans un échangeur de chaleur, un tuyau spiralé à l'intérieur du réservoir de stockage d'eau chaude pour chauffer l'eau chaude domestique qu'il contient.</p> <p>Un système de contrôle est nécessaire parce que le réservoir d'eau chaude contient également une forme secondaire de chauffage, souvent un thermoplongeur électrique, qui est utilisé lorsqu'il y a une forte demande d'eau chaude, ou lorsque le soleil ne brille pas assez fort. Nous ne voulons pas que l'eau chauffée, à grands frais, par le chauffage d'appoint circule dans un capteur solaire froid. C'est là que le système de contrôle est important. Il arrête la pompe à eau lorsque la température du réservoir d'eau chaude est supérieure à celle du capteur solaire.</p> <p>Le programme met en marche la sortie lorsque la tension d'une température -L'unité de détection - le capteur solaire - est plus grande que celle de l'autre dans le réservoir d'eau chaude.</p>	

Guide de l'enseignant

Programme de travail

Feuille de travail	Notes pour l'instructeur	Calendrier
10	<p>Le même programme est utilisé à nouveau. Les tensions aux entrées sont générées d'une manière différente.</p> <p>Cette fois, un phototransistor est utilisé dans une unité de détection de la lumière pour transmettre au système de commande des informations sur le niveau de luminosité à l'extérieur du bâtiment. Une tension de seuil est fixée sur le "pot". Lorsque ce dernier est plus grand, ce qui signifie qu'il commence à faire sombre, le microcontrôleur émet une haute tension, que nous utilisons pour allumer une lampe.</p> <p>Le circuit utilise une LED comme dispositif de sortie, mais une ampoule plus puissante et une tension plus élevée pourraient être utilisées si la sortie du microcontrôleur commandait un relais.</p> <p>Là encore, les enseignants ont la possibilité de mettre en évidence cette utilisation et de donner des exemples de circuits qui utilisent des relais pour faire fonctionner des dispositifs à différentes tensions d'alimentation, ou non. L'une ou l'autre voie fonctionne. Tout dépend des résultats d'apprentissage choisis pour le cours.</p>	20 - 35 minuscules
11	<p>Ce système n'allume les lumières que lorsqu'il fait sombre ET que quelqu'un est présent. Le programme dispose d'un délai intégré qui maintient les lumières allumées pendant dix secondes. Dans un système réel, ce délai pourrait être plus long, ou le système pourrait attendre que tout le monde soit parti avant d'éteindre les lumières.</p> <p>Le circuit utilise une LED pour représenter les lumières du couloir/de la salle de classe. Comme dans le dernier exemple, le microcontrôleur pourrait actionner un relais, ce qui permettrait de contrôler des dispositifs de sortie plus puissants. Tout ce que nous faisons ici, c'est explorer le principe du système de contrôle.</p>	



A propos de ce document :

Code : LK7122

Développé pour le code produit LK7345 - Energy and environment solution

Date	Notes de mise à jour	Version de lancement
09 11 2010	Première version publiée	LK7122-80-1 révision 1
09 12 2014	Conversion d'un LDR en un phototran- sistor conforme à la directive RoHS	LK7122-80-3
15 08 2023	Reformaté au nouveau style	