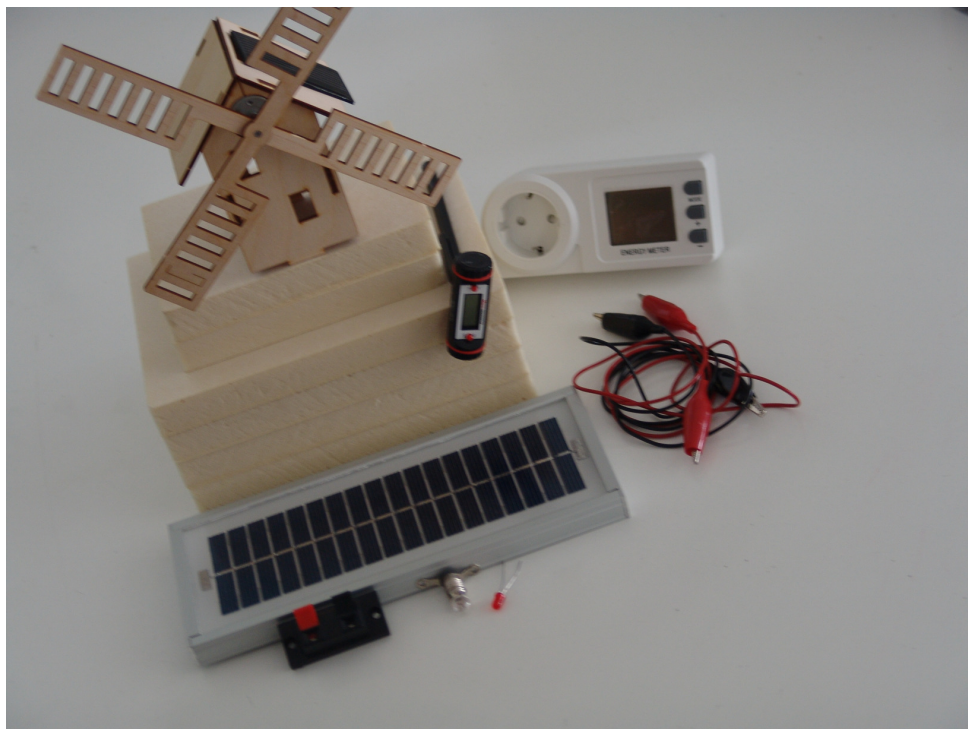




# IUSES Toolkit



## Introduction

Il s'agit d'une boîte à outils pour aider à expérimenter l'efficacité énergétique, les économies d'énergie et les énergies renouvelables. Il a été créé pour les enseignants et leurs élèves afin qu'ils puissent expérimenter de façon directe et interactive les questions liées à l'efficacité énergétique, l'utilisation de sources d'énergie renouvelables et les comportements sources d'économies d'énergie. Grâce aux outils, aux animations et aux guides contenus dans la boîte, les utilisateurs pourront effectuer un certain nombre d'expériences sur différents thèmes liés à l'énergie. Le but de ces exercices est d'identifier certains problèmes (comme la perte de chaleur ou la consommation d'énergie) et d'associer à eux un ou deux tests afin de mieux comprendre les conséquences de certains de nos comportements quotidiens.

La boîte à outil expérimentale contient le DVD et plusieurs matériels:

Le DVD contient:

- le manuel Bâtiment et des animations correspondantes
- le manuel Transport et des animations correspondantes
- le manuel Industrie et des animations correspondantes
- le manuel des professeurs
- un guide d'utilisation de la boîte à outil
- un exercice sur la consommation d'énergie (document excel)
- un exercice sur le plan énergie pour un bâtiment (document excel)
- une liste d'expérimentations à mener avec les différents outils à disposition

Les documents peuvent également être télécharger sur [www.iuses.eu](http://www.iuses.eu)

### Les Matériels que vous trouverez dans la boîte à outils

Quantité	Matériel	Propriété technique	Note
6	Panneaux/blocs	Matériel d'isolation thermique dans les bâtiments (polyuréthane marque italienne Stife-	A la place vous pouvez aussi utiliser une boîte polystyrène
1	Mini panneau photovoltaïque	1,5 W, 6 V	Vous pouvez en acheter sur le net
1	LED	5 mm, 5V	Resistance incluse
1	Ampoule à incandescence (base E10)	4,8 V; 0,3 A	Vous pouvez en acheter sur le net
1	Connecteurs de cables de modulation	Souvent utilisés pour connecter les cables acoustiques au micro ou	Vous pouvez en acheter sur le net
4	Cable pour les pinces crocodiles	Pour tester les connexions en créant des courts circuits tem-	Vous pouvez en acheter sur le net ou une boutique d'électronique
1	Thermomètre digital	-40 to +200 °C	Vous pouvez en acheter sur le net
1	E c o n o m è t r e / compteur d'énergie	230 V, 50 Hz, 16 A, 3680 W	Vous pouvez en acheter sur le net
1	Moulin miniature	Modèle marchant à l'énergie solaire	Vous pouvez en acheter sur le net
1	Boîte	Boîte en carton	
1	DVD		Vous pouvez aussi télécharger les documents du DVD depuis le site internet ( <a href="http://www.iuses.eu">www.iuses.eu</a> )

## Liste des expériences

Les expériences rapportées ci-dessous vous aideront à tester, décrire et comprendre certains des principes d'énergie alternatifs:

### **EXPERIENCE N ° 1: CONSTRUIRE LA BOÎTE**

**Matériaux nécessaires:** les panneaux de polyuréthane (6), du scotch double face; non inclus dans le kit de la boîte: ciseaux (1).

Construire une boîte à l'aide de six panneaux polyuréthane; les fixer les uns aux autres avec des scotchs double face. Gardez à l'esprit que l'un panneau doit être amovible, tandis que les autres peuvent être fixés. Vous pouvez donc faire que le panneau du dessus soit celui qui bouge.

### **EXPERIENCE N ° 2: FAIRE FONDRE LA GLACE**

**Matériel nécessaire:** la boîte en polyuréthane; thermomètre digital non inclus dans le kit de la boîte: un petit plat, des cubes de glace de taille similaire (2), un timer (1) ou un chronomètre

Note: pour cette expérience vous avez besoin d'un freezer dans votre école ou tout prêt. (restaurant, votre maison, un café, etc).

Prenez l'un des cubes de glace mettez-le dans la boîte à l'aide du petit plat. Fermez la boîte avec le panneau amovible et vérifiez combien de temps prend le cube de glace à fondre.

Dans un même temps, vous pouvez faire un trou sur un pan de la boîte (le panneau amovible) et mesurer la température dans la boîte chaque minute (et ensuite faire un graphique).

Prenez un autre cube de glace de la même taille que le premier et répétez l'expérience sans fermer la boîte.

Mesurer la température quand la boîte est en classe. Transportez la ensuite dans un endroit froid et mesurer la température chaque minute. Faites un graphique et regardez à quelle vitesse la température baisse. Répétez ensuite l'expérience avec une boîte en carton et faites un second graphique (sur le premier) et voyez comment les 2 lignes des 2 graphiques diffèrent.

Comment comprenez-vous de cette expérience?

Note: après l'expérimentation, fermer le trou avec un scotch.

### **EXPERIENCE N ° 3: ALLUMER LA LUMIERE SANS ELECTRICITE**

**Matériel nécessaire:** le mini panneau photovoltaïque (1), ampoule incandescente (E10) (1), LED (1), câble de pinces crocodiles (4), connecteur de câbles de modulation son(1); non disponible dans la boîte: une source de lumière artificielle.

Connectez le panneau photovoltaïque aux ampoules fournies (un à la fois), en utilisant

les fils électriques et les pinces crocodile.

Illuminez le panneau photovoltaïque avec une source de lumière artificielle (lampe etc), et ensuite essayez avec la source naturelle (le soleil): assurez-vous que l'ampoule reliée au panneau s'allume. Si l'ampoule ne s'allume pas, quelles pourraient en être les raisons (une mauvaise connexion entre les fils et les ampoules, pas assez de lumière frappant le panneau photovoltaïque, les ampoules cassées)?

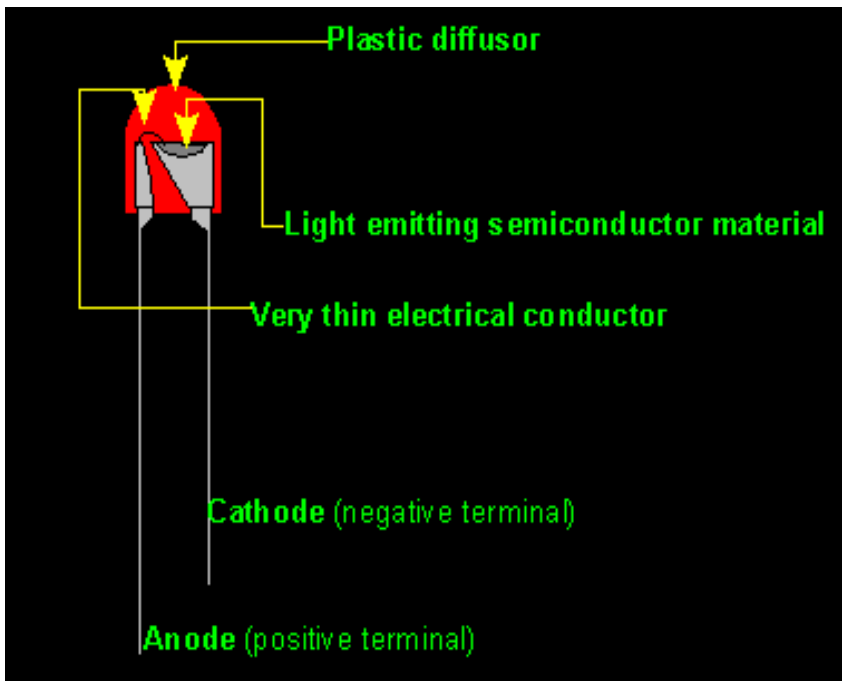
NOTE: Bien connectez la LED dans le bon sens, car la LED a une polarité. Cela signifie que le terminal positif (le bout le plus long) et le terminal négatif (le plus petit) doivent être connectés correctement: sur le connecteur de câble de modulation, la pince rouge sera le pôle positif et la noir sera le pôle négatif. Si la polarité est inversée, la LED ne s'allumera pas et pourrait être endommagée.

**EXPERIENCE N ° 4: isolation thermique (I)**

**Matériel nécessaire:** la boîte de polyuréthane, l'ampoule incandescente (E10) (1), câbles des pinces crocodiles(4); le thermomètre digital (1);

non inclus dans le kit de la boîte: la batterie de 4,5 V avec les terminaux(1), la feuille de papier (1), plume (1), chronomètre (1).

Mettez l'ampoule à incandescence connectée à la batterie de 4,5 V (en utilisant les câbles électriques à pinces) dans la boîte en polyuréthane. Fermez la boîte avec le panneau



Plastic diffusor: diffuseur plastique

Light emitting semiconductor material: matériel semi conducteur émettant de la lumière

Very thin electrical conductor: conducteur électrique très fin

Cathode (negative term): cathode: (terminal négatif)

Anode (positive term.); Anode: terminal positif

amovible et mettez le thermomètre digital dans le trou déjà fait dans l'expérience 2, en laissant l'affichage dépasser à l'extérieur. Sur une feuille de papier, notez la température initiale à l'intérieur de la boîte, puis la mesurer, après un certain laps de temps (au moins 15 minutes). Répétez cette expérience avec la boîte ouverte et avec la boîte fermée. Que

remarquez-vous? Que faut-il faire pour obtenir un changement de température plus évident? Faites un graphique «température contre temps» pour chaque expérience.

### **EXPERIENCE N ° 5: isolation thermique (II)**

**Matériel nécessaire:** la boîte de polyuréthane, LED (1), câbles des pinces crocodiles thermomètre digital (1);

non inclus dans le kit de la boîte: batterie 4,5 V avec terminaux (1), la feuille de papier (1), plume (1), timer/chronomètre (1).

Répétez la même expérience que la n°4 en remplaçant l'ampoule E10 par la LED. Prenez note de la variation de température dans les mêmes intervalles de temps et comparez les résultats avec ceux de la précédente expérience. Quelles sont les différences et pourquoi?

### **EXPERIENCE N ° 6: PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE ET CHAUFFAGE (I)**

**Matériel nécessaire:** panneau photovoltaïque (1), LED (1), câbles des pinces crocodiles (4);

non inclus dans le kit de la boîte: lampe de bureau (ampoule d'au moins 60 W).

Comme vous avez pu le voir, l'ampoule incandescente réchauffe l'environnement. Est-ce que l'énergie thermique (la chaleur) libérée est en mesure d'allumer la LED? Faites l'essai en utilisant une ampoule incandescente comme une source de lumière: la mettre à proximité du panneau photovoltaïque raccordé à la LED et vérifier si la LED s'allume ou pas.

### **EXPERIENCE N ° 7: PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE ET CHAUFFAGE, (II)**

**Matériel nécessaire:** panneau photovoltaïque (1), LED (1), câbles des pinces crocodiles (4);

non inclus dans le kit de la boîte: lampe de bureau (ampoule basse conso, au moins 11 W équivalent aux ampoules de 60W)

Répétez l'expérience n°6 en remplaçant la lampe à incandescence par des ampoules basse conso. Est-ce que la LED connectée à l'interrupteur sur panneau photovoltaïque s'allume? Y a-t-il plus ou moins de diffusion de chaleur dans l'environnement?

### **EXPERIENCE N ° 8: PANNEAU PHOTOVOLTAÏC ET CHAUFFAGE (III)**

**Matériel nécessaire:** panneaux photovoltaïques (1), LED (1), câbles des pinces crocodiles (4);

Non inclus dans le kit de la boîte: lampe de bureau (avec LED d'au moins 7W équivalent à des ampoules de 60W).

Répétez l'expérience N°6 en remplaçant la lampe à incandescence par une ampoule LED. Est-ce que la LED connectée à l'interrupteur sur panneau photovoltaïque s'allume? Avec ce type d'ampoule, il y a plus ou moins de dispersion de chaleur dans l'environnement?

### **EXPERIENCE N ° 9: PANNEAU PHOTOVOLTAÏQUE ET LUMIERE DU SOLEIL**

Matériel nécessaire: panneau photovoltaïque (1), ampoule incandescente E10 (1), câbles des pinces crocodiles (4).

Au cours d'une des expériences précédentes vous avez remarqué que le panneau photovoltaïque, en recevant de la lumière du soleil, la transforme en énergie électrique; maintenant allez à l'extérieur et mettez le panneau photovoltaïque en face du soleil, puis retournez-le, est-ce que l'ampoule incandescente connectée au panneau est toujours allumée? Comment comprenez-vous de cette expérience?

### **EXPERIENCE N ° 10: DIFFERENTS MATERIEUX, MEME TEMPERATURE?**

**Matériel nécessaire:** la boîte de polyuréthane Stiferite, scotch double face;

Non inclus dans le kit de la boîte: des panneaux de carton, de nylon ou d'autres matériels. Utilisez les panneaux pour construire au moins deux boîtes (par exemple, une en carton ou en nylon). Ensuite, répétez toutes les expériences antérieures dans cette boîte créée. Quelles sont les différences dans les résultats que vous obtenez?

### **EXPERIENCE N ° 11: ISOLATION THERMIQUE (III)**

**Matériel nécessaire:** la boîte en polyuréthane Stiferite, les objets et outils utilisés dans les expériences précédentes;

pas inclus dans le kit de la boîte: cutter (1).

Découpez une fenêtre et une porte sur les deux côtés opposés de la boîte, afin de la faire ressembler à une maison. Quels résultats allez-vous obtenir si vous le répétez certaines des expériences antérieures avec la porte ou la fenêtre (ou les deux) ouvertes?

Note: le cutter est un outil dangereux qui ne sera utiliser que par les adultes ou les professeurs. Pour réutiliser la boîte, découper délicatement afin de pouvoir refermer ensuite avec de la colle ou du scotch.

### **EXPERIENCE N ° 12: MESURE DE CONSOMMATION D'ENERGIE**

**Matériel nécessaire:** compteur d'énergie (1) et adaptateurs, les exercices inclus dans le DVD;

Pas inclus dans le kit de la boîte: les appareils électriques (type ordinateurs, frigidaire, radioréveil, tv...)

Avec le compteur d'énergie, mesurez la consommation d'énergie des différents appareils de la classe. Essayez de définir la consommation totale d'énergie dans des environnements et des situations différents, à l'école, à la maison, etc, en utilisant comme modèle les tableaux dans le fichier Excel inclus dans le DVD.

### **EXPERIENCE N ° 13: ENERGIE SOLAIRE ET EOLIENNE**

**Matériel nécessaire:** Le composant du moulin à vent solaire.

Suivez les instructions pour construire le moulin à vent, vérifiez son fonctionnement et discutez sur les transformations d'énergie et les économies d'énergie.

**Note:** le mini moteur électrique, et le mini panneau photovoltaïque fournis peuvent être utilisés pour d'autres applications (un ventilateur solaire pour la voiture, un ventilateur de plafond pour votre boîte/maison en polyuréthane, etc...)

