

OPITEC

Centrale énergétique 123.987

La terre se réchauffe !

L'une des raisons qui fait que notre planète Terre a trop chaud, est que, dans notre vie quotidienne, nous utilisons des types d'énergie qui modifient l'atmosphère de la terre. Cependant, il existe suffisamment de types d'énergie que nous pouvons utiliser sans crainte, c'est à dire des types d'énergie que la terre reçoit directement ou indirectement grâce à la lumière du soleil. Les essais de la centrale énergétique doivent aider à avoir un aperçu de ces types d'énergie. D'ailleurs : si on fait le calcul : la petite surface de 700 fois 700km* de la terre (surface totale : 510 000 000km²) suffirait, à couvrir le besoin énergétique total de la terre.

* 10% de rendement



Par la question de fond : « Comment est-ce que le ventilateur peut être actionné ? », il est possible de travailler sur les besoins généraux en énergie en agissant concrètement. Le ventilateur a toujours besoin de « quelque chose », quelles que soient les possibilités diversifiées d'entraînement. Il obtient une fois ce « quelque chose » avec la lumière du soleil ou d'une lampe, le courant électrique d'une pile, du vent, de la chaleur et du froid... Ce « quelque chose », dans le domaine technique est appelé « Energie ». le ventilateur reçoit de l'énergie grâce à différents « porteurs d'énergie » : lumière, courant électrique, air mouvant, chaleur et froid...

Grâce à ce kit de construction, on peut être témoin de cette notion d'énergie au sens de la décennie de l'Unesco «Education en vue du développement durable ». Plus de détails sous HYPERLINK "<http://www.bne-portal.de>" www.bne-portal.de



(4)

Laisse tourner le ventilateur !

Centrale énergétique

La construction du ventilateur :

Temps de travail : - env. 15 minutes

Préparation : - trou dans un grand disque en bois à élargir pur M6 (perceuse à accus)
Si aucun foret n'est à disposition, alors on peut directement enfoncer l'écrou dans le trou percé !

Outils : - marteau, ciseaux

Matériel supplémentaire : ruban adhésif 2 cm, 2 pots à confiture en verre

Instructions :

Raccordement des câbles crocodiles aux câbles de moteur :

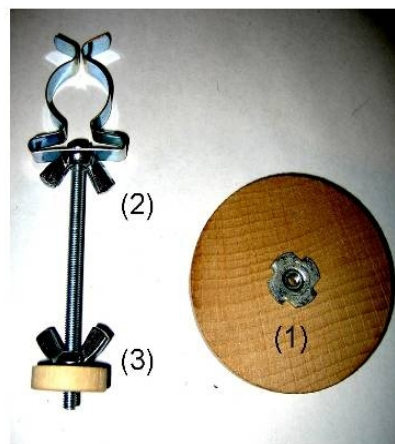
Coupe le câble crocodile en deux morceaux d'égale longueur.
Ôte l'isolation aux extrémités du câble crocodile à l'aide des ciseaux : fais une insertion dans le gainage en plastique d'env. 1 cm à env. 1 cm de l'extrémité et enlève-le.
Torsade le câble de cuivre ainsi libéré entre tes doigts.
Maintenant, relie les 2 câbles crocodiles avec les deux câbles du moteur : torsade les extrémités dénudées entre elles et appuie-les sur le câble crocodile.
Enroule les câbles torsadés avec env. 1 cm de ruban adhésif, en tendant bien ce ruban.



Le rayonnement du soleil sur une surface de 700 kilomètres carrés suffit à couvrir les besoins mondiaux en énergie

Construction du support de moteur :

Avec le marteau, enfonce l'écrou dans le trou de la grande rondelle en bois, aussi loin que possible (1)
Fais passer la vis **par en haut**, dans le **support de moteur** et fixe-la avec un écrou à oreilles. Serre la vis aussi fort que possible (2).
Visse le deuxième écrou à oreilles, 1 cm env. sur la vis, avec les oreilles vers le haut (3)
Enfonce la petite rondelle en bois comme rondelle d'écartement sur la vis (3) et tourne le support de moteur dans la partie du pied.
Mets le point de liaison des câbles sous la rondelle d'écartement et tourne la vis à oreilles très fort vers le bas, de manière à ce que les câbles restent bien à distance de la rondelle d'écartement. Compare avec **l'illustration (4) en page 1**
Enfonce le moteur dans le support de moteur.



Mise en service du ventilateur :

Visse l'hélice du ventilateur de manière à ce que les ailes de l'hélice soient un peu inclinées. (**voir annexe en dernière page**)

Pose l'hélice sur l'axe de moteur.

Teste le moteur avec une pile ou la cellule solaire, avec la lumière du soleil ou celle d'une lampe claire.

Actionne le ventilateur avec le plus de possibilités variées !

- la cellule solaire
- l'« élément thermique »
- une pile,
- un sèche-cheveux....

Centrale énergétique

Centrale hélioélectrique

Relie le ventilateur à la cellule solaire
Mets la cellule solaire dans la lumière
ou sous une lampe.
Comment dois-tu tenir la cellule so-
laire par rapport à la source de lumière
afin que le ventilateur tourne le plus
rapidement possible?
Lorsque le ventilateur tourne plus ou
moins vite, quelle en est la cause ?

Centrale hélioélectrique

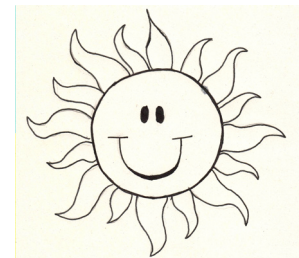


L'énergie de la lumière actionne le ventilateur !

Cellules solaires sur le toit d'une maison



L'énergie produite par la lumière du soleil est « récoltée »



Centrale énergétique

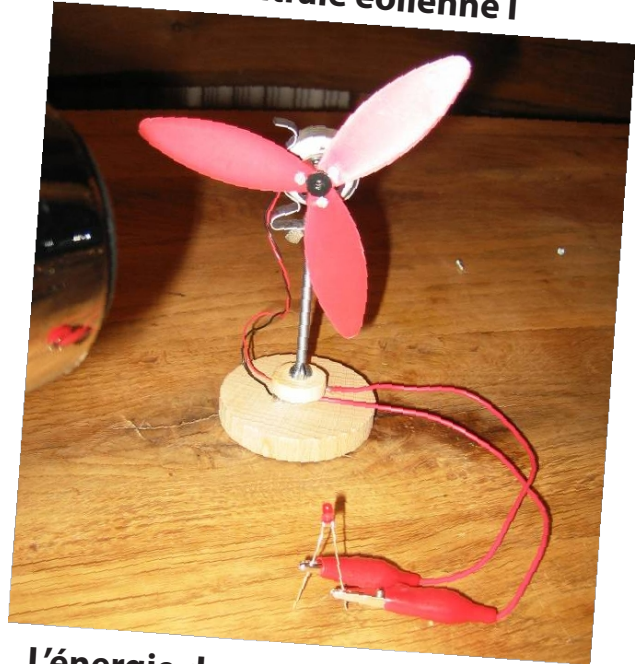
Centrale éolienne I

Relie les raccordements de la diode lumineuse avec le ventilateur de manière à ce que le petit raccordement soit relié au câble rouge du moteur et le long raccordement au câble noir.

Tiens un sèche-cheveux puissant devant le ventilateur afin que ce dernier tourne rapidement.

Pourquoi peut-on nommer ce que tu as réalisé une « centrale à vent ou éolienne » ?

Centrale éolienne I



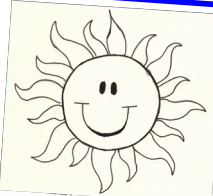
L'énergie du vent permet de faire briller la lumière !

Centrale éolienne



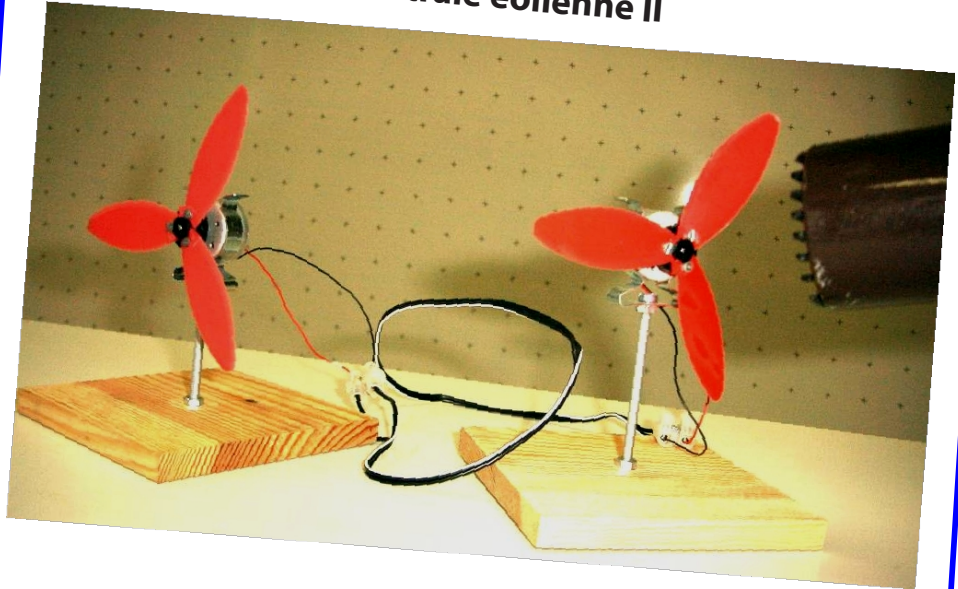
On utilise l'énergie du vent

La energía del viento viene del sol.

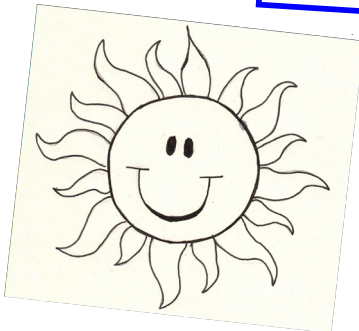


Centrale énergétique

Centrale éolienne II



L'énergie du vent entraîne le ventilateur!



Centrale éolienne II

Relie les câbles de liaison de deux ventilateurs ensemble.
Actionne l'un des ventilateurs avec un sèche-cheveux.

Le premier ventilateur fonctionne ensuite comme une centrale éolienne étant donné que le moteur est exploité comme un générateur ou comme dynamo.

Qu'est ce que le sèche-cheveux fournit, qui est réceptionné par la centrale éolienne, passe à travers les câbles pour arriver jusqu'au ventilateur et qui ensuite, va dans l'air mis en mouvement par le ventilateur ? Explique ! Comment peut-on appeler cela ? D'où est-ce que le sèche-cheveux tient cette propriété ?

Si, avec ta bouche, tu souffles avec force sur la centrale éolienne, il est possible qu'alors le ventilateur se mette également à tourner.

Centrale énergétique

Centrale thermique

On remplit un pot à confiture avec de l'eau chaude et un avec de l'eau froide. Les deux verres doivent être remplis entièrement, afin qu'il n'y ait pas de bulles d'air !

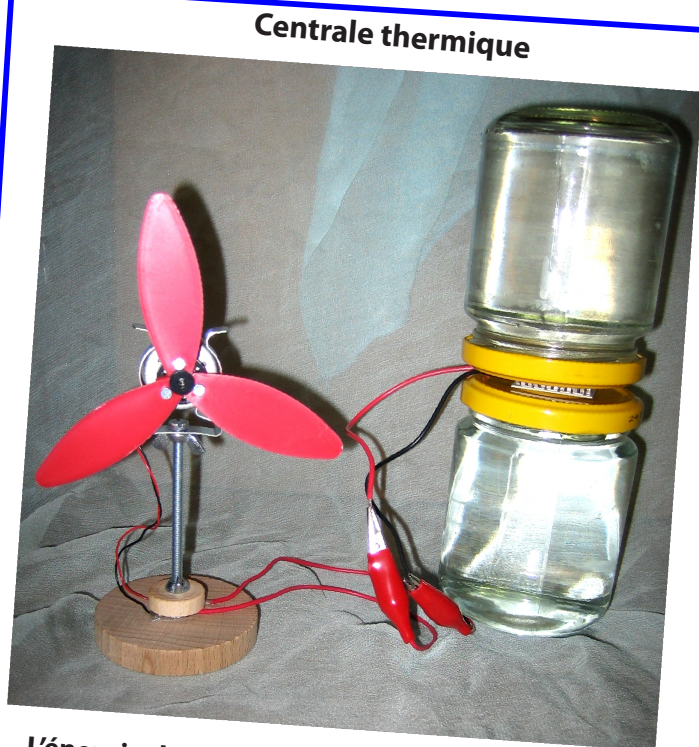
Mets la feuille carrée blanche, ce qu'on appelle l'élément thermique, tout d'abord sur le verre d'eau froide puis sur le verre d'eau chaude et ensuite, entre les deux verres.

Dans quelles circonstances est-ce que le ventilateur se tourne avec puissance ?

Essai supplémentaire :

Mets un glaçon d'un côté de l'élément thermique et la paume de ta main de l'autre côté.

Est-ce que le ventilateur se tourne maintenant uniquement avec du froid ?

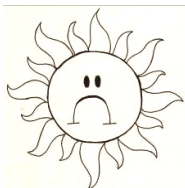


L'énergie de la chaleur actionne le ventilateur !

Centrale à charbon



L'énergie du charbon est utilisée : on a besoin outre le feu, aussi d'un refroidissement – ça marche uniquement avec du chaud et du froid !



L'utilisation de l'énergie du charbon, de pétrole, de gaz nuit à l'atmosphère de la terre !

Centrale énergétique

Centrales thermiques solaires

Partout dans le monde on cherche des moyens d'utiliser l'énergie du soleil de manière sensée. Dans les centrales thermiques solaires on va réchauffer si fortement l'eau avec la lumière du soleil, que les centrales thermiques ont du sens.



Centrale thermique



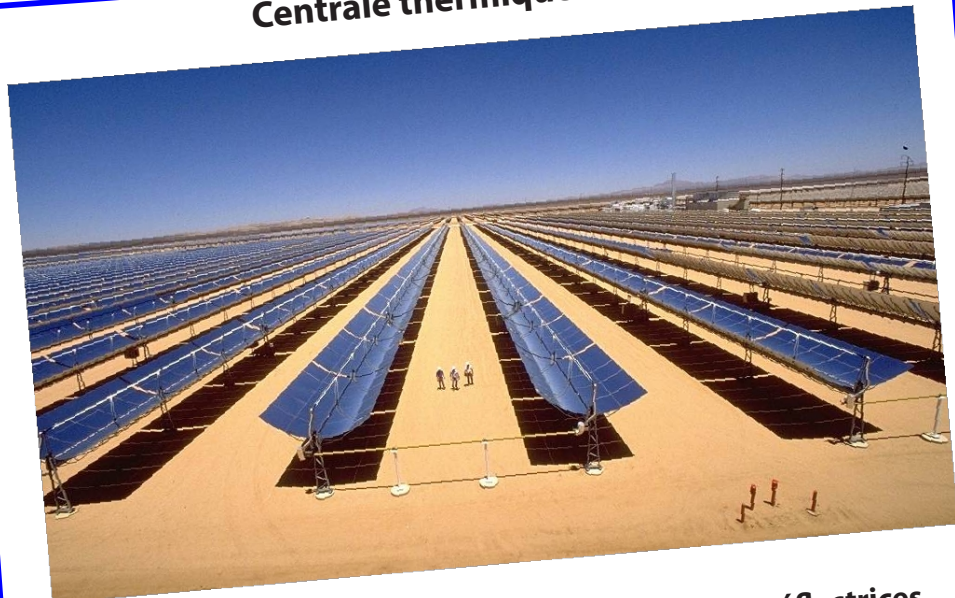
L'énergie de la chaleur actionne le ventilateur !

Les déserts de la planète reçoivent en 6 heures plus d'énergie de la part du soleil que ce que l'humanité utilise en une année.

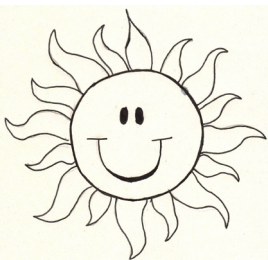
Le carré rouge représente la surface nécessaire pour couvrir le besoin en électricité du monde entier.



Centrale thermique solaire



La lumière du soleil concentrée grâce aux conduites réflectrices paraboliques réchauffe le mazout, lequel à nouveau amène l'eau à ébullition dans la chaudière de la centrale thermique.



Fonctionnement de l'élément thermique

On peut expliquer le fonctionnement de l'élément thermique sans avoir recours aux « représentations de particules ». Le principe physique de base de notre description ici est la théorie de transport d'Onsager, dans laquelle l'accouplement de différents courants de tailles extensives est observé (2). Voici ci-dessous un extrait de l'exposé de F. Hermann (3) :

« Un conducteur électrique est réchauffé à une extrémité et refroidi à une autre. III. 6.13. En conséquence de cela, un courant d'entropie circule du chaud vers le froid. Ce courant d'entropie est maintenant, même si il est faible, accouplé aux électrons. Il essaie d'emporter les électrons, avec sa charge électrique, sa masse et sa quantité de matière. On peut se représenter le processus ainsi : on aimerait balayer un sol un peu rude. Le balai prend la poussière avec lui mais pas complètement. « le courant du balai » et le « courant de la poussière » sont accouplés l'un à l'autre mais l'accouplement est mobile. Pour que l'on puisse enlever complètement la poussière, il faut faire bouger plusieurs fois le balai au sol. L'équivalence est désormais balai – Entropie et poussière – Charge électrique.

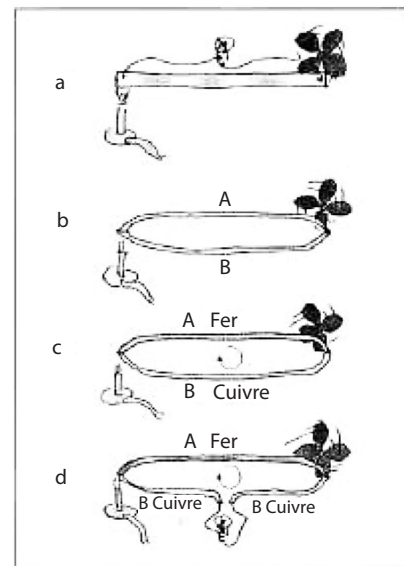
Que se passe-t-il alors dans le cas de notre conducteur électrique? L'entropie prend d'abord un peu de la charge électrique. De ce fait, une différence de potentiel électrique se crée entre les extrémités du conducteur, qui représente un entraînement opposé pour les électrons. Lorsque l'entraînement thermique et électrique sont devenus pareils, ce qui se produit après très peu de temps, alors les électrons cessent de bouger.

Par contre, l'entropie continue de circuler, elle n'est pas accouplée de manière fixe aux électrons.

A l'aide de ce phénomène, nous essayons de construire une source d'énergie électrique. On aurait uniquement besoin, du moins le pense-t-on de raccorder aux deux extrémités du conducteurs deux fils, qui vont par exemple vers une lampe et cette lampe devrait s'allumer. Vraiment ?

Tout d'abord, nous enlevons la lampe du circuit électrique. Conformément à nos attentes, on a un circuit électrique court-circuité .dans lequel un courant électrique devrait circuler. Mais ce n'est pas du tout le cas. Il se passe quelque chose, que l'on a déjà évoqué tout au début : si on se représente que l'on se déplace une fois en cercle, pour la charge c'est la même chose, mais aussi pour l'entropie.

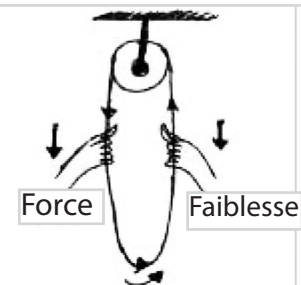
Il ne manque cependant que peu de choses pour faire fonctionner l'appareil. On a uniquement besoin de faire les liaisons A et B à partir de métaux différents, par exemple A en fer et B en cuivre. Les entraînements en A et en B ne sont plus d'égal puissance, car l'accouplement de l'entropie à la charge électrique est différent dans chacun des deux matériaux. Dans notre cas, elle est dix fois plus forte dans le fer que dans le cuivre. L'entropie tire plus aux électrons dans la partie ferreuse de la trajectoire que dans la partie cuivrée. L'entraînement dans le fil de fer « gagne » par rapport à celui du fil de cuivre. Les électrons se mettent en mouvement, dans le sens des aiguilles d'une montre.



III. 6.13. Le circuit électrique est fermé. L'ampoule s'allume ? (b). Circuit électrique sans ampoule. Les électrons sont entraînés vers la droite, que ce soit sur le bras inférieur ou le bras supérieur du circuit. Il n'y a pas d'entraînement qui retourne les électrons dans le cercle. © L'accouplement entre énergie et charge électrique est plus fort dans le fer que dans le cuivre. Les électrons sont pris dans le sens des aiguilles d'une montre. (d) l'ampoule s'allume.

Résumé :

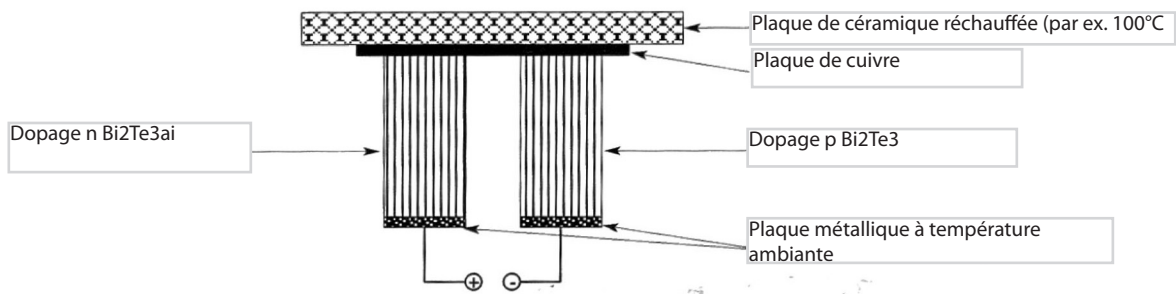
Le fonctionnement de l'élément thermique repose sur une différence d'accouplement de l'entropie à la charge électrique. J'explique cela encore à l'aide d'une comparaison. Une corde fermée est suspendue à une poulie. J'essaie de faire bouger la corde en faisant glisser mes mains de haut en bas sur la corde. Pour ce faire, je saisis d'abord la corde des deux côtés, avec la même force. Puisque je tire en même temps, à gauche et à droite et de la même manière, la corde ne bouge pas. Maintenant je fais l'accouplement entre main et corde à droite et à gauche de manière différente en saisissant à gauche un peu plus fort. L'effet de synchronisation de la mains gauche est maintenant plus fort et la corde commence à bouger dans le sens contraire des aiguilles d'une montre. L'équivalence est : Mains – Entropie et Corde – Charge électrique



Les mains commencent à bouger vers le bas, à gauche avec un peu plus d'accouplement et à droite un peu moins. La corde bouge ensuite dans le sens contraire des aiguilles d'une montre.

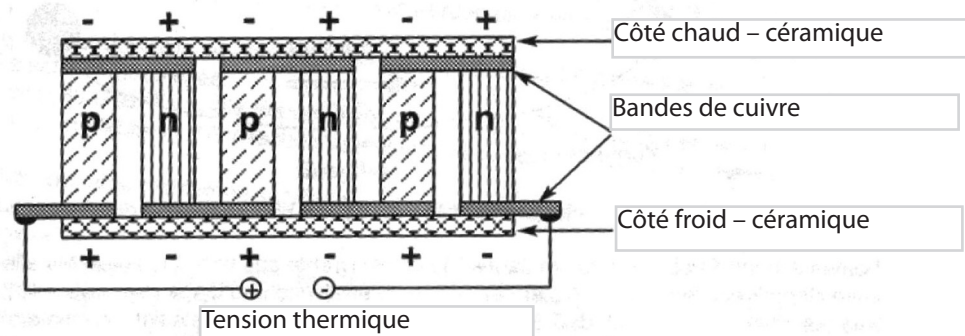
Construction de l'élément thermique

Au lieu de deux métaux différents soudés ensemble, on va utiliser dans la pratique des matériaux semi-conducteurs. Par exemple, des éléments de bismuth et tellurite dopés p et n, qui induisent un rendement sensiblement plus élevé que celui des métaux ordinaires.



Au lieu de souder les 2 matériaux semi-conducteurs ensemble, la tension thermique est prise à partir de deux conducteurs de même matériel. Les deux extrémités inférieures des semi-conducteurs se trouvent à la température la plus basse.

Dans les éléments thermiques vendus dans le commerce, les éléments de base sont connectés selon le besoin, en parallèle ou en série.



Données techniques :

Les éléments thermiques que vous pouvez obtenir chez Opitec ont les données techniques suivantes :

Puissance de refroidissement max.	17W	Différence de température max.	67°
Tension de fonctionnement max.	8V	Courant de fonctionnement	3,5 A
Résistance ohmique	1,8Ω	Valeur conductrice de chaleur	140mW/K
Température max. de fonctionnement - Fonctionnement permanent 70°, temporaire 110°C			
Tension thermique	27mV/K		

Littérature

- | | | |
|-----|-------------------|---|
| [1] | Falk, Ruppel: | Energie und Entropie, Springer Verlag |
| [2] | Honerkamp, Römer: | klassische theoretische Physik, Springer Verlag |
| [3] | F. Herrmann: | elektrische Energiequellen, Comburg 2001 |
| [4] | D. Plappert: | das naturwissenschaftl. Praktikum im N-Profil
www.n-profil.de |
| [5] | F. Herrmann: | Thermodynamik, SekII, Karlsruher Physikkurs |
| [6] | H. Wagner: | thermoelektrische Bausätze der Fa. Opitec |
| [7] | D. Plappert | Verständliche Elektrizitätslehre, Praxis der Naturwissenschaften
(PdN) Physik, 7/52 Auklis Verlag Köln |
| [8] | D. Plappert | Kumulatives Lernen-die Bildung des Entropiebegriffs, PdN 4/53 |
| [9] | D. Plappert | Impuls von Anfang an PdN 1/54 |

Autre littérature sur l'élément thermique

M. Grote « Von der Wärmepumpe zur k-Wertbestimmung an Fensterscheiben », Praxis der Naturwissenschaften, 4/98

Autres descriptions d'essais:

En ligne sur HYPERLINK "<http://www.opitec.de>" www.opitec.de

Si vous souhaitez vos propres feuilles de travail, contactez Dieter Plappert, séminaire pour didactique et formation de professeurs Freiburg. HYPERLINK "<mailto:post@plappert-freiburg.de>" post@plappert-freiburg.de

Set de construction des hélices

