



# Expériences pour des économies d'énergie

Mettre en évidence des gaspillages énergétiques



## Contenu de l'outil

4 protocoles d'expériences - 4 fiches d'expériences à compléter - 4 fiches d'expériences corrigées - 4 photos de mise en situation des expériences

**PUBLIC :** 9 ans et plus

**DURÉE :** 2h

**Matériel supplémentaire à prévoir (tous les matériels en double doivent être identiques) :** 2 plaques chauffantes - 2 thermomètres à sonde - 2 casseroles - 2 supports de thermomètres - un chronomètre - une boîte en carton noire - une boîte en carton noire dont l'intérieur est isolé avec de la laine ou du polystyrène - un projecteur puissant et chauffant (pas de LED) - 2 bocaux - 2 glaçons - une petite éprouvette graduée (facultatif) - une boîte en polystyrène permettant d'y placer un bocal - un poste de radio - un ordinateur de bureau - une télévision - un wattmètre - une multiprise avec interrupteur

## OBJECTIFS :

- Découvrir les effets de l'isolation
- Mettre en évidence des gestes simples qui permettent d'économiser de l'énergie électrique
- Savoir utiliser un wattmètre
- Savoir suivre un protocole expérimental

## Déroulement

***Pour ne pas perdre de temps, il est conseillé d'installer au préalable l'ensemble du matériel. Vous pouvez vous aider des photos mises à disposition.***

Expliquer au groupe que l'on va mener des expériences scientifiques en suivant des protocoles. Il n'est pas nécessaire de préciser que ces expériences sont destinées à mettre en évidence des économies d'énergie car ce sont les analyses des expériences qui permettront d'arriver à certaines conclusions.

Pour chaque expérience, le protocole est lu collectivement, il est reformulé pour s'assurer de sa bonne compréhension. Puis les éventuelles tâches de chacun sont réparties et les expériences sont lancées.

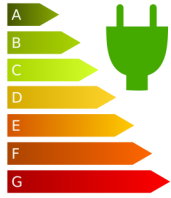
De manière chronologique, nous conseillons de commencer par l'expérience n°1. Une quinzaine de minutes après son démarrage, une partie du groupe peut se détacher pour lancer l'expérience n°3 (la glacière). On retourne ensuite sur l'expérience n°1 pour la terminer. On poursuit par l'expérience n°2. Quand elle est finie, on peut conclure l'expérience n°3 avant d'aller mener la n°4.

Au fil des expériences, les fiches respectives sont remplies, au moins la première partie de chacune qui consiste aux relevés des données. Les questions suivantes sont faites de calculs et d'analyses qui pourront être menés a posteriori.

Dresser le bilan des expériences et en tirer des conclusions sur les économies d'énergies dans la vie quotidienne.

## Prolongements

- Les « [cahiers énergie](#) » de l'ALE
- Le « [défi des éco'minots](#) » de l'ALE



# EXPÉRIENCE N°1

## le couvercle



### EXPÉRIENCE N°1

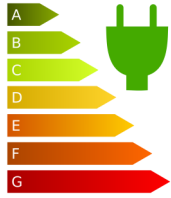
#### le couvercle

- Avec les petites bouteilles à disposition, verse un demi litre d'eau (une bouteille) dans chaque casserole.
- Place chaque casserole au centre de la plaque chauffante.
- Place le couvercle sur la casserole n°1.
- Régle les sondes des thermomètres pour qu'elles prennent la température de l'eau sans toucher la casserole. Allume le thermomètre (bouton on/off à l'arrière).
- Attends que la température se stabilise pour les 2 dispositifs, il ne doit pas y avoir plus d'un degré d'écart.
- Mets en route les plaques au même moment et à la puissance maximale. Déclenche le chronomètre.
- Dans le tableau fourni, note les températures relevées à chaque minute.
- Quand l'eau des 2 casseroles est à température constante (ébullition), arrête les plaques.



Écolothèque

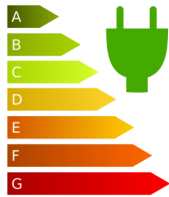




# EXPÉRIENCE N°3

## la glacière





# EXPÉRIENCE N°4

## la veille





# EXPÉRIENCE N° 1

## le couvercle

- Avec la petite bouteille à disposition, verse un demi-litre d'eau (une bouteille) dans chaque casserole.
- Place chaque casserole **au centre** de la plaque chauffante.
- Place le couvercle sur la casserole n° 1.
- Règle les sondes des thermomètres pour qu'elles prennent la température de l'eau sans toucher la casserole. Allume le thermomètre.
- Attends que la température se stabilise pour les 2 dispositifs, il ne doit pas y avoir plus d'un degré d'écart.
- Mets en route les plaques au même moment et à la puissance maximale. Déclenche le chronomètre.
- Dans le tableau fourni, note les températures relevées à chaque minute.
- Quand l'eau des 2 casseroles est à température constante (ébullition), arrête les plaques.

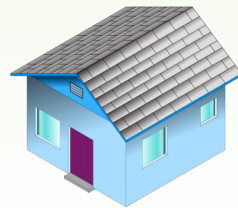




# EXPÉRIENCE N°2

## l'isolation

- Chaque boîte noire représente une maison.
- La boîte n°1 est isolée avec de la laine et du polystyrène.
- La boîte n°2 n'est pas isolée.
- Place le spot de 500 W devant les 2 boîtes.
- Attends que la température prise à l'intérieur des boîtes soit quasiment identique. On acceptera un écart maximum d'un degré.
- Allume le spot et déclenche le chronomètre.
- Dans le tableau fourni, note les températures relevées chaque minute pour chaque boîte.
- Après 4 minutes, éteins le spot et continue les relevés.





# EXPÉRIENCE N° 3

## la glacière

- On donne 2 bocaux identiques. Dans chaque bocal a été placée une quantité de glace égale.
- L'un des bocal est installé dans une boîte en polystyrène.
- Allume le projecteur pour chauffer les bocaux.
- Relève l'heure du début de l'expérience.
- Après une dizaine de minutes, par les trous des couvercles, vide l'eau dans une éprouvette et mesure la quantité contenue dans chaque bocal.
- Éteins le projecteur.







# EXPÉRIENCE N° 4

## la veille

### 1. l'ordinateur

- Branche l'écran de l'ordinateur et relève la puissance affichée sur le wattmètre.
- Branche la tour de l'ordinateur et relève la puissance.
- Allume l'écran et relève la puissance.
- Allume la tour et relève la puissance après 2 minutes.
- Mets en veille l'ordinateur en cliquant sur « Démarrer » puis « Arrêter » et « Mettre en veille ». Relève la puissance.
- Rallume l'ordinateur. Éteins-le définitivement en cliquant sur « Démarrer » puis « Arrêter » et « Arrêter le système ». Appuie sur le bouton de l'écran pour l'éteindre.
- Débranche l'écran et la tour.





# EXPÉRIENCE N° 4

## la veille

### 2. le poste de radio

- Branche le poste de radio et relève la puissance affichée sur le wattmètre.
- Allume la radio.
- Relève la puissance.
- Éteins la radio.
- Débranche le poste de radio.






# EXPÉRIENCE N° 4

## la veille

### 3. la télévision

- Branche la télévision et relève la puissance affichée sur le wattmètre.
- Allume la télévision en position « veille » (le bouton se trouve sur le côté gauche) et relève la puissance.
- Appuie sur le bouton + pour allumer la télévision. Relève la puissance en fonctionnement.
- Appuie sur  pour remettre la télévision en veille.
- Éteins la télévision.
- Débranche la télévision



# Fiche d'expérience n° 1

## le couvercle



1. Quand l'expérience a été lancée, toutes les minutes, relève la température des 2 casseroles.

Temps en minutes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Température casserole 1																
Température casserole 2																

Temps en minutes	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Température casserole 1																
Température casserole 2																

2. Quelle est la différence de température entre les 2 casseroles après 2 min ?

.....

3. On dit qu'un liquide bout quand sa température se stabilise alors qu'il continue à être chauffé. À quelle température l'eau de la première casserole bout-elle ?

.....

4. Combien de temps supplémentaire faut-il à l'eau de la deuxième casserole pour bouillir à son tour ?

.....

5. Chaque minute, une plaque à pleine puissance consomme 17 watts d'électricité. Quelle économie peut-on réaliser pour faire bouillir de l'eau en utilisant un couvercle ?

.....



# Fiche d'expérience n° 2

## l'isolation



1. Quand l'expérience a été lancée, toutes les minutes, relève la température des 2 boîtes.

Temps en minutes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Température boîte 1																
Température boîte 2																

2. Quelle est la boîte qui a la température la plus élevée après 4 minutes ?

.....

3. Quelle est la différence de température entre les 2 boîtes au bout de 4 minutes ?

.....

4. Que se passe-t-il quand le projecteur est éteint ?

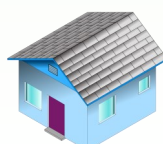
.....  
.....  
.....

5. Quelle boîte a la plus forte température au bout de 15 minutes ?

.....

6. Que peux-tu conclure de cette expérience ?

.....  
.....  
.....



# Fiche d'expérience n° 3

## la glacière



1. Note l'heure du début de l'expérience :

.....

2. Calcule et indique depuis combien de temps l'expérience a commencé :

.....

3. Par les trous, verse l'eau contenue dans le bocal n° 1 dans l'éprouvette et mesure la quantité recueillie (en ml) :

.....

4. Par les trous, verse l'eau contenue dans le bocal n° 2 (celui qui est dans la boîte en polystyrène) dans l'éprouvette et mesure la quantité recueillie (en ml) :

.....

5. Que peux-tu en conclure ?

.....  
.....  
.....  
.....



# Fiche d'expérience n° 4

## la veille



1. Note les différentes puissances relevées sur le wattmètre :

Objets et conditions	Puissance en watts
écran éteint	
écran + tour éteints	
écran allumé + tour éteinte	
écran et tour allumés	
écran et tour en veille	
poste de radio branché (en veille)	
poste de radio allumé	
télévision éteinte	
télévision en veille	
télévision allumée	

2. Certains résultats te surprennent-ils ? Lesquels ?

.....

.....

3. Que faudrait-il faire pour éviter des consommations d'électricité complètement inutiles ?

.....

.....



# Fiche d'expérience n° 1

## le couvercle



1. Quand l'expérience a été lancée, toutes les minutes, relève la température des 2 casseroles.

Temps en minutes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Température casserole 1	20	20	28	34	44	54	65	77	90	101	101	101	101	101	101	101
Température casserole 2	20	20	26	32	40	50	59	70	80	89	98	100	100	99	98	98

Temps en minutes	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Température casserole 1	101	101	101	101	101	101	100	99	98	97	96	95	93	92	91	90
Température casserole 2	95	93	91	89	87	85	83	81	79	78	76	74	73	71	70	68

2. Quelle est la différence de température entre les 2 casseroles au bout de 2 min ?

2°C

3. On dit qu'un liquide bout quand sa température se stabilise alors qu'il continue à être chauffé. À quelle température l'eau de la première casserole bout-elle ?

101°C

4. Combien de temps supplémentaire faut-il à l'eau de la deuxième casserole pour bouillir à son tour ?

2 minutes

5. Chaque minute, une plaque à pleine puissance consomme 17 watts d'électricité. Quelle économie peut-on réaliser pour faire bouillir de l'eau en utilisant un couvercle ?

34 W





# Fiche d'expérience n° 2

## l'isolation



1. Quand l'expérience a été lancée, toutes les minutes, relève la température des 2 boîtes.

Temps en minutes	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Température boîte 1	17	17	17	17	18	19	20	21	21	22	22	22	22	21	21	21
Température boîte 2	17	20	28	38	39	36	32	29	26	24	23	22	21	21	20	20

2. Quelle est la boîte qui a la température la plus élevée après 4 minutes ?

La boîte n°2, celle qui n'est pas isolée.

3. Quelle est la différence de température entre les 2 boîtes au bout de 4 minutes ?

21°C

4. Que se passe-t-il quand le projecteur est éteint ?

La température de la boîte n°2 se met à descendre aussitôt. À l'inverse, la température de la boîte n°1 (isolée) continue de monter. Ceci est dû à un « effet retard », les parois épaisses ont emmagasiné la chaleur et la restituent après l'extinction de la lampe. Cette boîte refroidit beaucoup plus lentement que l'autre à cause de son isolation.

5. Quelle boîte a la plus forte température au bout de 15 minutes ?

la boîte n°1

6. Que peux-tu conclure de cette expérience ?

Plus une maison est isolée, moins elle aura de perte d'énergie l'hiver. Ses habitants dépenseront moins en chauffage car la chaleur produite restera plus longtemps. En été, une maison isolée sera plus fraîche car elle laissera plus difficilement entrer la chaleur.



# Fiche d'expérience n° 3

## la glacière



1. Note l'heure du début de l'expérience :

13h53

2. Calcule et indique depuis combien de temps l'expérience a commencé :

11 minutes (14h04)

3. Par les trous, verse l'eau contenue dans le bocal n° 1 dans l'éprouvette et mesure la quantité recueillie (en ml) :

environ 6 ml

4. Par les trous, verse l'eau contenue dans le bocal n° 2 (celui qui est dans la boîte en polystyrène) dans l'éprouvette et mesure la quantité recueillie (en ml) :

moins d'un ml

5. Que peux-tu en conclure ?

Le polystyrène a un rôle isolant. Il empêche (ou freine) l'entrée de la chaleur. De la même façon, une glacière est une « boîte » dont les parois sont isolées. Elle peut ainsi conserver des aliments plus longtemps à l'abri de la chaleur.

Une maison bien isolée ralentira fortement l'entrée du froid ou de la chaleur. Une telle habitation sera plus économe en chauffage l'hiver et gardera mieux la fraîcheur l'été.



# Fiche d'expérience n° 4

## la veille



1. Note les différentes puissances relevées sur le wattmètre :

Objets et conditions	Puissance en watts
écran éteint	0
écran + tour éteints	20
écran allumé + tour éteinte	67
écran et tour allumés	125
écran et tour en veille	23
poste de radio branché (en veille)	7
poste de radio allumé	9
télévision éteinte	0
télévision en veille	28
télévision allumée	44

2. Certains résultats te surprennent-ils ? Lesquels ?

Il est assez surprenant de constater que la tour éteinte consomme 20 W, soit pratiquement autant que la tour et l'écran en veille.

Le poste de radio a quasiment la même consommation en veille qu'en fonction. De plus, il ne dispose pas d'un bouton marche/arrêt ce qui est très regrettable.

Le téléviseur a une forte consommation en veille.

3. Que faudrait-il faire pour éviter des consommations d'électricité complètement inutiles ?

Il faut se méfier de certains appareils (ordinateurs) qui même éteints consomment de l'énergie. Les appareils en veille représentent une forte et inutile dépense d'énergie.

Quand c'est possible, utiliser les boutons marche-arrêt pour éteindre complètement les appareils, sinon débrancher les prises.



## Crédits photos & illustrations

Efficacité énergétique, prise électrique (pp. 1-19) ; casserole fumante (pp. 6, 12, 16) ; maison (pp. 7, 13, 17) : [openclipart.org](https://openclipart.org) / Domaine public

Expériences (pp. 2-5) : Sophie Gallezot - [Écolothèque de Montpellier Méditerranée Métropole](#)

Glaçon (pp. 8, 14, 18) : [freevector](#) / [Vecteezy.com](#)

Icônes [serveur](#) (pp. 9, 15, 19), [radio](#) (pp. 10, 15, 19), [télévision](#) (pp. 11, 15, 19) : [Icons8](#) / [CC BY-ND 3.0](#)