

Pourquoi la chaleur se garde-t-elle dans un thermos ?

## Extérieur froid, intérieur chaud

Dans cette leçon pratique, les élèves s'entraînent à faire des expériences. Cette leçon montre en effet comment initier une classe à la recherche en groupe même si elle n'a encore jamais fait d'expériences auparavant.

L'expérience présentée ci-après provient du coffret d'expérimentation Samino « Feuer und Wärme » (seulement en allemand). Elle montre pourquoi le contenu d'un thermos reste chaud et que l'air est un bon isolant.

Étape	Idée d'enseignement	Objectifs, matériel
1	 <p><b>Préparation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Préparer des cartes avec les noms du matériel (voir photo et colonne ci-contre) : p. ex. «verre à eau haut»</li> <li>– Écrire sur d'autres cartes «eau chaude» et «eau froide»</li> <li>– Écrire sur d'autres cartes les actions «remplir», «tenir», «lire», «noter», «remuer» et «répéter»</li> <li>– Mettre en place le matériel</li> </ul> <p><b>Réalisation</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Les élèves examinent le matériel et nomment ensemble correctement chaque objet (si nécessaire, utiliser les cartes en fonction des compétences linguistiques et du niveau de connaissances).</li> </ul> <p>→ VARIANTES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sentir l'eau chaude et l'eau froide</li> <li>– Mimer les actions à l'aide du matériel</li> <li>– Répéter les notions de façon ludique (p. ex. football sur tableau)</li> </ul>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Préparer les élèves aux expériences, clarifier les notions</p> <p><b>Matériel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verre à eau haut</li> <li>– Bécher (diamètre plus grand que celui du verre à eau)</li> <li>– Morceau de liège ou de caoutchouc-mousse (doit pouvoir être placée au fond du bécher)</li> <li>– Récipient (avec de l'eau froide)</li> <li>– Thermomètre</li> <li>– Thermos (rempli d'eau très chaude)</li> <li>– Cartes A5 vierges</li> </ul>

Étape	Idée d'enseignement	Objectifs, matériel
	<p><b>INSTRUCTIONS – PARTIE 1</b></p>  <ul style="list-style-type: none"><li>- Verser de l'eau très chaude dans le verre à eau.</li><li>- Mettre le thermomètre dans le verre et attendre que la température se stabilise.</li><li>- Lire la température et la noter.</li></ul>  <ul style="list-style-type: none"><li>- Verser env. 5 cm d'eau froide dans le récipient, puis placer le verre à eau à l'intérieur.</li><li>- Après 5 minutes, remuer l'eau à l'aide du thermomètre. Lire la température indiquée et la noter.</li><li>- Répéter cette opération après 10, 15, 20 minutes et noter la température à chaque fois.</li></ul>	<p><b>Matériel</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Verre à eau haut</li><li>- Récipient</li><li>- Thermomètre</li><li>- Thermos (rempli d'eau très chaude)</li><li>- De l'eau froide</li><li>- Portable avec minuterie</li><li>- Journal de recherche</li></ul>

Étape	Idée d'enseignement	Objectifs, matériel
2	<p>Les élèves lisent, discutent et réalisent tous ensemble avec l'enseignant-e les trois premiers points de l'expérience (voir Instructions – partie 1). L'enseignant-e sort ensuite le thermomètre de l'eau, après avoir lu la température, sans dévoiler le résultat.</p> <p>Puis ils lisent et discutent tous ensemble des trois points suivants, réfléchissent chacun de leur côté en silence sur ce qui va se passer, puis échangent leurs hypothèses en petits groupes et les notent avec des mots ou des dessins dans le journal de recherche.</p> <p>Pour finir, les différents groupes présentent leurs hypothèses à toute la classe. À ce stade, rien n'est « juste » ou « faux ». L'enseignant-e peut éventuellement poser des questions, telles que : avez-vous fait des expériences dans votre quotidien qui vont dans le sens de vos hypothèses ?</p>	<p><b>Objectif</b> Comprendre les instructions – partie 1</p> <p><b>Matériel</b> – Comme ci-dessus</p>
3	<p>L'eau refroidie qui se trouve dans le verre à eau est remplacée par de l'eau très chaude. Les élèves participent maintenant autant que possible à l'expérience : ils aident à mesurer, à lire et à prendre des notes. Entre les différentes mesures, ils accomplissent des tâches adaptées préparées par l'enseignant-e.</p>	<p><b>Objectif</b> Exécuter ensemble les instructions – partie 1</p> <p><b>Matériel</b> Comme ci-dessus, plus : – tâches adaptées pour combler les temps d'attente (préparées par l'enseignant-e)</p>
4	<p>Les élèves échangent leurs observations d'abord en petits groupes, puis avec toute la classe (voir « Observations possibles », étape 6). Ils les notent ensuite avec des mots ou des dessins dans le journal de recherche.</p> <p>L'enseignant-e demande maintenant aux élèves de vérifier leurs hypothèses : durant l'expérience, est-ce que les choses se sont passées comme ils l'avaient pensé ?</p> <p>Si une hypothèse n'est pas confirmée, il ne s'agit pas d'une erreur. Il s'avère simplement qu'elle ne correspond pas à la réalité. La question suivante peut alors être posée : quelles pourraient être les raisons de ce résultat qui n'a pas été confirmé par l'expérience ?</p>	<p><b>Objectifs</b> Noter les observations et vérifier les hypothèses</p> <p><b>Matériel</b> – Journal de recherche</p>

Étape	Idée d'enseignement	Objectifs, matériel
	<p><b>INSTRUCTIONS – PARTIE 2</b></p>  <p>– Vider le verre à eau et le remplir d'eau très chaude.</p> <p>– Placer le morceau de liège ou de caoutchouc-mousse au fond du bécber et poser le verre à eau dessus (il ne doit pas toucher le bécber).</p> <p>– Placer le thermomètre dans le verre à eau et attendre que la température se stabilise.</p> <p>– Lire la température et la noter.</p>  <p>– Placer le bécber (avec le verre à eau à l'intérieur) dans le récipient contenant de l'eau froide.</p> <p>– Après 5 minutes, remuer l'eau chaude avec le thermomètre. Lire la température affichée et la noter.</p> <p>– Répéter cette opération après 10, 15, 20 minutes et noter la température à chaque fois.</p> <p>– Comparer les résultats avec ceux de la première expérience. Y a-t-il des différences ?</p>	<p><b>Matériel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verre à eau haut</li> <li>– Bécber</li> <li>– Morceau de liège ou de caoutchouc-mousse</li> <li>– Récipient</li> <li>– Thermomètre</li> <li>– Thermos (rempli d'eau très chaude)</li> <li>– De l'eau froide</li> <li>– Portable avec minuterie</li> <li>– Journal de recherche</li> </ul>

Étape	Idée d'enseignement	Objectifs, matériel
	<p>→ VARIANTE</p> <p>Le thermos permet aussi de garder des boissons fraîches par temps chaud. Comme dans la partie 1, constater d'abord comment l'eau froide se réchauffe dans un verre à eau.</p> <p>Pour ce faire, verser de l'eau très froide (sans glaçons) dans le verre à eau et le placer à un endroit chaud (pas dans de l'eau chaude ; comme elle se refroidit, elle ne convient pas). Répéter ensuite ces points avec le bécher, le verre à eau et le morceau de liège, comme dans la partie 2.</p>	
5	<p>Les élèves lisent tous ensemble avec l'enseignant-e les quatre premiers points de l'expérience (voir Instructions – partie 2). L'expérience est ensuite démontrée sans utiliser d'eau chaude. Ils discutent alors des différences observées par rapport à l'expérience – partie 1.</p> <p>Ils clarifient les derniers points. Comme lors de l'expérience – partie 1, ils notent leurs hypothèses dans le journal de recherche. L'expérience – partie 2 est alors réalisée en petits groupes.</p>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Comprendre les instructions – partie 2 et les exécuter en groupes</p> <p><b>Matériel</b></p> <p>Comme ci-dessus, plus :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– portable avec minuterie</li> <li>– tâches adaptées pour combler les temps d'attente (préparées par l'enseignant-e)</li> </ul>
6	<p>Comme à l'étape 4, les élèves échangent leurs observations (voir « Observations possibles » ci-après) et les notent avec des mots ou des dessins dans le journal de recherche.</p> <p>L'enseignant-e demande maintenant aux élèves de vérifier leurs hypothèses : durant l'expérience, est-ce que les choses se sont passées comme ils l'avaient pensé ? Quelles différences ont-ils observées entre les parties 1 et 2 de l'expérience ?</p> <p><b>Observations possibles</b></p> <p>Si le verre à eau est placé directement dans l'eau froide, l'eau chaude se refroidit relativement vite.</p> <p>Si le verre à eau est placé dans le bécher qui est ensuite mis dans l'eau froide, l'eau chaude se refroidit beaucoup moins vite.</p>	<p><b>Objectifs</b></p> <p>Noter les observations ; vérifier les hypothèses ; comparer les deux expériences</p> <p><b>Matériel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Journal de recherche</li> </ul>

Étape	Idée d'enseignement	Objectifs, matériel
7	<p>L'explication de l'expérience (voir ci-dessous) est abstraite, car ni la chaleur qui passe d'un récipient à l'autre, ni l'air qui isole ne sont visibles. En démontrant et en posant systématiquement des questions, l'enseignant-e peut faire découvrir aux élèves les concepts importants :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verser de l'eau chaude dans le verre à eau et toucher le verre : qu'est-ce qu'on sent ? D'où provient la chaleur ? Où va-t-elle ?</li> <li>- Placer brièvement le verre à eau dans l'eau froide : où va la chaleur maintenant ?</li> <li>- Placer le verre à eau dans le béccher sur un morceau de liège et toucher le béccher : qu'est-ce qu'on sent ? Pourquoi le béccher se réchauffe-t-il très peu ?</li> </ul> <p><b>Explications</b></p> <p>Lorsque le verre à eau est placé directement dans de l'eau froide, la chaleur se transmet directement de l'eau chaude contenue dans le verre à l'eau froide contenue dans le récipient.</p> <p>Bien que l'eau soit un mauvais conducteur de chaleur, la température s'égalise relativement vite.</p> <p>Si le verre à eau est posé sur un morceau de liège dans un béccher, il n'a pas de contact direct avec l'eau froide, mais il est entouré d'air.</p> <p>L'air conduit 20 fois moins bien la chaleur que l'eau. C'est pour cette raison que l'eau chaude dans le verre à eau se refroidit plus lentement dans la partie 2 de l'expérience.</p> <p>La mauvaise conductivité thermique de l'air est utilisée p. ex. dans les thermos, les doudounes et les duvets.</p>	<p><b>Objectif</b></p> <p>Comprendre que l'air est un mauvais conducteur de la chaleur et qu'il peut donc être utilisé comme isolant thermique.</p> <p><b>Matériel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verre à eau haut</li> <li>- Béccher</li> <li>- Morceau de liège ou de caoutchouc-mousse</li> <li>- Récipient</li> <li>- De l'eau très chaude</li> <li>- De l'eau froide</li> <li>- Illustration « Coupe transversale d'un thermos »</li> <li>- Évnt. un thermos et une veste d'hiver ou une doudoune comme matériel d'expérience</li> </ul>

### Matériel

Le matériel mentionné peut être obtenu dans le e-shop [shop.ingold-biwa.ch](http://shop.ingold-biwa.ch)

Article	N° d'article
Verre à eau haut pour Samino	20.01.220008
Béccher 250 ml, forme basse	34.404.21.02
Caoutchouc-mousse, 2 mm, 29 x 40 cm, brun	07.235.85
Saladier en plastique pour Samino	20.01.220060
Thermomètre -10 à +110 °C	34.428.22.11



[Découvrez ici](#), comment utiliser les coffrets Samino pour familiariser vos élèves de niveau primaire à l'expérimentation. Les trois coffrets d'expérimentation en français comprennent tout ce qu'il faut pour organiser des ateliers ou des postes d'expérience passionnants sur des sujets variés. Nous vous souhaitons beaucoup de succès et de plaisir dans les expériences que vous ferez avec votre classe.