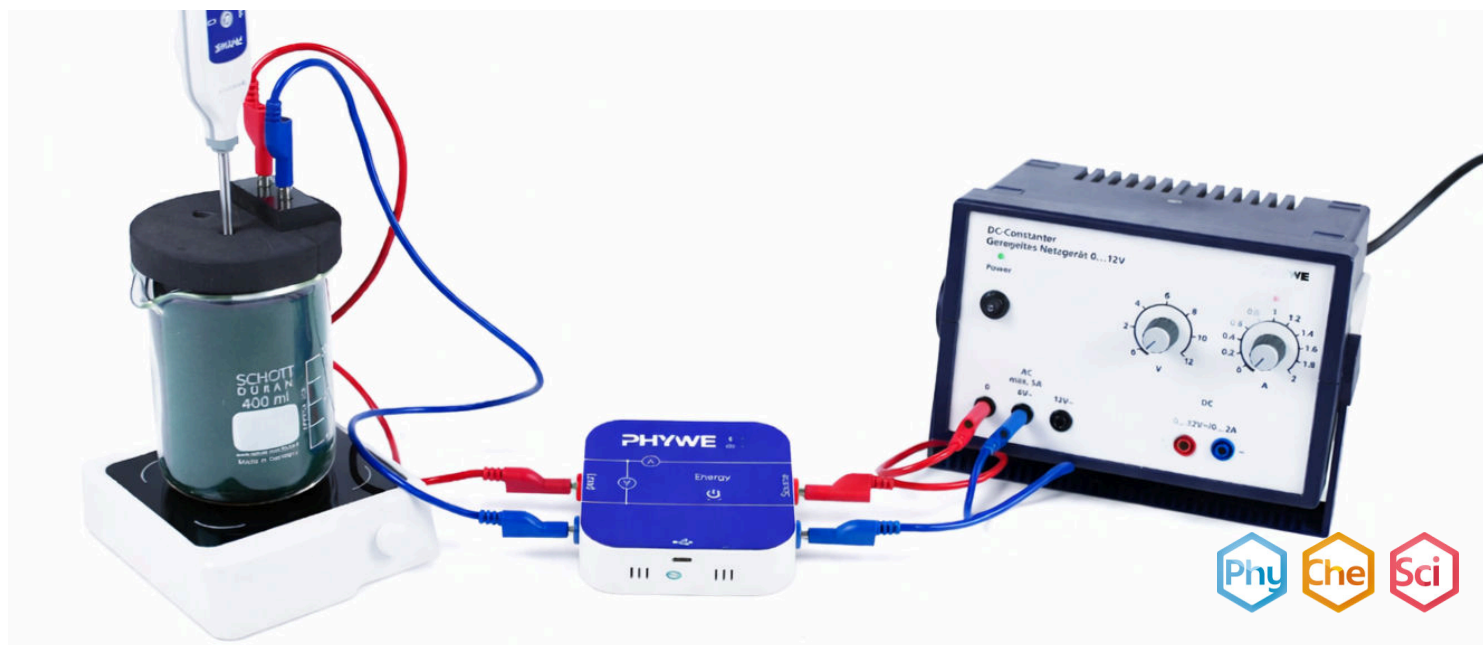






Capacité thermique spécifique de différents liquides avec Cobra SMARTsense



Les élèves travaillent sur le concept de capacité thermique spécifique en comparant les augmentations de température de l'eau et de la glycérine avec le même apport de chaleur.

Physique	Thermodynamique	Énergie thermique	
Chimie	Chimie générale	Propriétés chimiques et physiques des matériaux	
Chimie	Chimie physique	Thermochimie, calorimétrie	
science appliquée	Ingénierie	Énergies renouvelables	Principes fondamentaux
 Niveau de difficulté	 Taille du groupe	 Temps de préparation	 Délai d'exécution
moyen	2	10 procès-verbal	20 procès-verbal

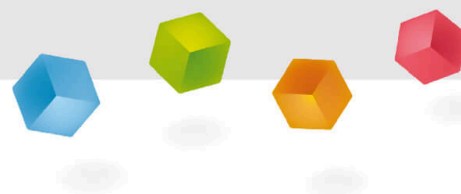
This content can also be found online at:



<https://www.curriculab.de/c/69aa9440b9f4560002946862>

PHYWE

Informations pour les enseignants



Application

PHYWE



Différents liquides peuvent être chauffés à différentes vitesses car ils ont des capacités thermiques spécifiques différentes. La capacité calorifique absolue dépend de la quantité de substance, tandis que la capacité calorifique spécifique est une quantité dépendant de la substance et liée à la masse. Dans cette expérience, les éléments suivants Comparaison de l'eau et de la glycérine. Les élèves réaliser que le glycérol est plus rapidement chauffer laet développer de celui-ci la capacité thermique spécifique. Ces considérations sont appliquées la cuisson, par exemple, lorsque l'eau, Lait ou de l'huile Chauffé devenir.

Autres informations sur les enseignants (1/8)

PHYWE

Connaissances préalables



Les élèves ont une compréhension de base du concept d'énergie. Ils connaissent la capacité calorifique en tant que constante de proportionnalité entre la chaleur absorbée de la réaction et le changement de température et comprennent le fonctionnement d'un calorimètre en tant que système aussi isolé que possible.

Principe



Les élèves chauffent l'un après l'autre de l'eau et de la glycérine pendant une période définie avec la même quantité de chaleur. Les différentes augmentations de température montrent que les substances réagissent différemment à l'apport d'énergie, c'est-à-dire qu'elles ont des capacités thermiques spécifiques différentes.

Autres informations sur les enseignants (2/8)

PHYWE

Objectifs



Les élèves travaillent sur le concept de capacité thermique spécifique en comparant les augmentations de température de l'eau et de la glycérine avec le même apport de chaleur.

- Au cours d'une période définie, les élèves devraient chauffer 100 g d'eau, 200 g d'eau et 200 g de glycérine à l'aide d'un serpentin électrique et mesurer l'augmentation de température correspondante avec un apport constant de chaleur.
- Les températures mesurées doivent être inscrites dans un tableau et la variation de température de chaque échantillon doit être calculée.
- Les capacités thermiques spécifiques des substances doivent être déterminées en comparant les augmentations de température des trois échantillons entre eux.

Exercices



Autres informations sur les enseignants (3/8)

PHYWE

La capacité thermique spécifique est une grandeur qui dépend du matériau et qui indique la quantité d'énergie thermique nécessaire pour maintenir la température d'un matériau. 1 kg d'une substance par 1 K d'augmenter. Il s'agit d'une mesure de la capacité d'un matériau à stocker la chaleur.

La relation entre l'énergie thermique fournie Q la masse du liquide m_F Changement de température ΔT et la capacité thermique spécifique c_F du liquide :

$$Q = m_F \cdot c_F \cdot \Delta T$$

Dans l'expérience, les liquides sont chauffés par un radiateur électrique pendant le temps t à puissance constante P l'énergie thermique

$$Q = P \cdot t$$

fourni.

Autres informations sur les enseignants (4/8)

PHYWE

Comme les deux liquides présentent des augmentations de température différentes pour une masse comparable, il est possible de tirer des conclusions sur leurs capacités thermiques spécifiques.

Les apprenants peuvent choisir le résultat de la performance P et l'énergie E du capteur d'énergie Cobra SMARTsense ou les utiliser sur la base de la relation suivante entre la puissance, le courant et l'intensité. I et tension U calculez vous-même :

$$P = U \cdot I.$$

Autres informations sur les enseignants (5/8)

PHYWE

Notes sur la structure et la réalisation :

Pour cette expérience, un simple calorimètre doit être construit à l'avance, dans lequel les différents liquides sont chauffés pendant une période de temps définie et alimentés en chaleur avec une agitation constante.

Le calorimètre se compose de deux béchers insérés l'un dans l'autre et isolés par une couche de feutre. Le calorimètre est recouvert d'un couvercle en mousse approprié dans lequel le dispositif de mesure de la température et le serpentin chauffant peuvent être insérés, comme le montre l'illustration ci-contre.



Autres informations sur les enseignants (6/8)

PHYWE

L'expérience étant réalisée dans un calorimètre d'étudiant de construction simple, la chaleur absorbée par le calorimètre doit être prise en compte dans le calcul de la capacité calorifique en plus de l'échauffement de l'eau. La relation introduite entre l'élévation de température du liquide et l'énergie thermique fournie doit donc être augmentée de la capacité calorifique du calorimètre. C_K être complétée

$$Q = (c_F \cdot m_F + C_K) \cdot \Delta T$$

avec la capacité thermique spécifique du liquide c_F la masse du liquide m_F et la capacité thermique du calorimètre C_K .

La capacité calorifique du calorimètre C_K peut éventuellement être déterminée avant l'exécution de l'essai proprement dit. Cela peut se faire de manière analogue au test P1044100. Si l'on ne peut pas déterminer la valeur de l'essai, il est possible de le faire. C_K n'est pas déterminée, une erreur d'environ 10 % dans le calcul de la Q avec laquelle il faut compter.

Autres informations sur les enseignants (7/8)

PHYWE

- La glycérine peut être récupérée à la fin de l'expérience et réutilisée dans d'autres expériences.
- Il est particulièrement important d'agiter soigneusement la glycérine en raison de sa viscosité ; il est préférable de commencer à agiter avant de débiter l'expérience.
- Les liquides sont chauffés avec une tension de chauffage de seulement 6 V~, car un chauffage lent donne de meilleurs résultats.

Autres informations sur les enseignants (8/8)

PHYWE

Note sur le Cobra SMARTsense Capteurs :

- Voir les informations sur les étudiants
- Puisque dans cette expérience ΔT d'intérêt, le canal de mesure de la température doit T dans le **Mesure PHYWEAPP** doit être réglé sur "zéro" avant le début de la mesure.
- Le capteur d'énergie Cobra SMARTsense peut mesurer à la fois la puissance et l'intensité des émissions de gaz à effet de serre. P ainsi que l'énergie E calculer et dépenser. Si les apprenants calculent eux-mêmes l'énergie sur la période de chauffage t vous pouvez le faire soit avec l'aide de la sapnung U l'actuel I et t ou P et t faire. Dans l'information sur les étudiants P enregistrée.

Consignes de sécurité

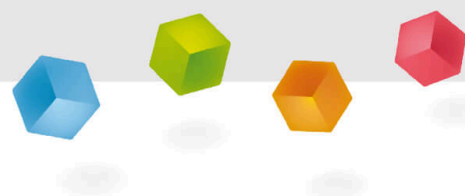
PHYWE



- Les instructions générales pour une expérimentation sûre dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.
- **Attention !** Le serpentin de chauffage doit se trouver dans le liquide avant que le bloc d'alimentation ne soit mis en marche !

PHYWE

Informations pour les étudiants



Motivation

PHYWE



Imaginez que vous cuisinez à la maison : vous faites chauffer de l'eau dans une casserole pour les pâtes, tandis qu'un peu d'huile chauffe à côté pour faire sauter les légumes.

\NAprès un court instant, vous remarquerez que les deux liquides se comportent très différemment : L'eau reste longtemps immobile et ne commence à bouillonner que tardivement, tandis que l'huile se réchauffe beaucoup plus rapidement.

Exercices

PHYWE



Des liquides différents s'échauffent-ils de la même manière ? Leur masse joue-t-elle un rôle ?

1. Construire un calorimètre simple à partir de béchers.
2. Facultatif : Avant l'expérience, déterminez la capacité thermique du calorimètre analogue à l'expérience P1044100.
3. Remplir le calorimètre avec des liquides de différentes quantités dans trois sections d'essai.
4. Chauffez chacun des liquides avec le serpentin chauffant et notez la puissance (énergie) et l'élévation de température.
5. Calculer la capacité calorifique spécifique pour toutes les pièces testées et les comparer entre elles.

Matériel

Position	Matériau	Numéro d'article	Quantité
1	Cobra SMARTsense Temperature - Capteur pour mesurer la température -40 ... 125 °C (Bluetooth)	12903-00	1
2	Couvercle pour calorimètre d'étudiant	04404-01	1
3	Agitateur magnétique 1 L	35762-93	1
4	Feuille de feutre, 100 x 100 mm	04404-20	2
5	Bécher, borosilicate, forme basse, 250 ml	46054-00	3
6	Bécher, borosilicate, forme basse, 400 ml	46055-00	1
7		CHE-881101241	1
8	Eau, déminéralisée, pure, 10000 ml	CHE-882041145	1
9	Cordon de raccordement, 19 A, 25cm, bleu	07313-04	2
10	Cordon de raccordement, 19 A, 25cm, rouge	07313-01	2
11	Cobra SMARTsense Energy - Capteur pour la mesure du courant et de la tension électriques $\pm 15V$ / $\pm 5A$ (Bluetooth + USB)	12919-01	1

Montage (1/6)

PHYWE

Pour effectuer des mesures avec capteurs **Cobra SMARTsense**, l'application **PHYWE measureAPP** est nécessaire. L'application peut être téléchargée gratuitement depuis la boutique d'applications correspondante (voir les codes QR ci-dessous). Avant de lancer l'application, veuillez vérifier que le Bluetooth est activé sur votre appareil (smartphone, tablette, PC de bureau).



iOS



Android



Fenêtres

Montage (2/6)

PHYWE

Construction du calorimètre de l'élève :

- Deux plaques de feutre sont insérées dans le grand bécher de manière à couvrir toute la paroi en verre du bécher.
- Le deuxième bécher est **Attention !** dans le grand bécher.

Remarque : Dès que vous sentez une résistance accrue lors de la poussée, arrêtez-vous immédiatement ! Sinon, le verre risque de se briser.



Montage (3/6)

PHYWE

La température Cobra SMARTsense peut être insérée dans l'un des trous du couvercle du calorimètre et fixée en place. Pousser avec précaution le serpentin chauffant dans la fente du couvercle du calorimètre.



Montage (4/6)

PHYWE

- L'expérience peut être agitée à l'aide d'une tige de verre insérée dans la grande ouverture du couvercle du calorimètre. Vous pouvez également placer un poisson agitateur dans le calorimètre fabriqué par vos soins et le placer sur l'agitateur magnétique..

Le couvercle du calorimètre avec le capteur de température et le serpentin chauffant insérés est ensuite placé sur le calorimètre de manière à ce qu'il soit complètement scellé.



Montage (5/6)

PHYWE

Connexion du serpentin de chauffage :

- Connecter le serpentin chauffant à l'aide de deux câbles de couleur assortie sur le panneau de commande. *Chargement*-page du capteur d'énergie Cobra SMARTsense.
- **Assurez-vous que le bloc d'alimentation est toujours hors tension !**
- Ensuite, connectez le capteur d'énergie Cobra SMARTsense avec les deux câbles restants via le câble d'alimentation. *Source*-Page à la sortie de la tension AC 6 V~ du bloc d'alimentation.



Montage (6/6)

PHYWE

- Calculez d'abord les volumes nécessaires des deux substances en utilisant les densités des substances indiquées dans le tableau. ρ .

Substance	Densité ρ
L'eau	1,00 g/mL
Glycérine	1,26 g/mL

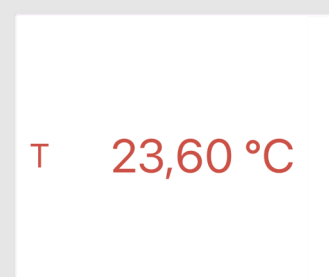
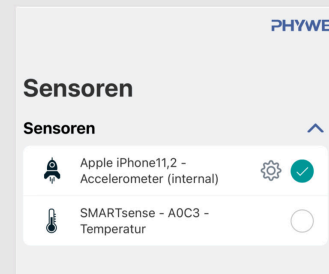
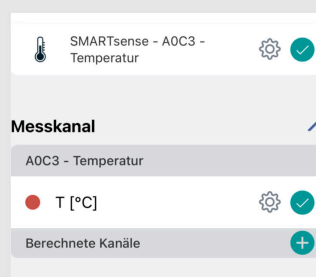
- Mesurez ensuite les volumes de substance requis à l'aide d'une éprouvette graduée.

Procédure (1/6)

PHYWE

Connexion du capteur de température Cobra SMARTsense

- Démarrer le mesureAPP sur un appareil mobile.
- Appuyez sur le bouton de démarrage du capteur pendant environ 3 secondes.
- Connectez le capteur en tapant à côté de la description du capteur dans le mesureAPP.
- Réglez l'affichage de la valeur mesurée en tapant **0.0** au-dessus du diagramme.

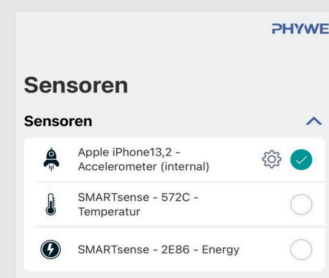
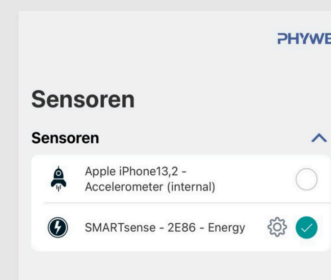


Procédure (2/6)

PHYWE

Connexion du capteur d'énergie Cobra SMARTsense

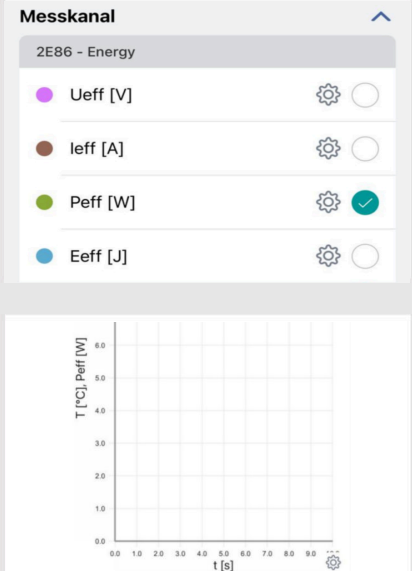
- Démarrer le Phywe mesureAPP sur un appareil mobile.
- Appuyez sur le bouton de démarrage du capteur pendant environ 3 secondes.
- Connectez le capteur en tapant à côté de la description du capteur dans le mesureAPP.
- Sélectionner "Valeurs effectives" pour le mode de mesure.



Procédure (3/6)

PHYWE

- Mélanger les canaux de mesure U , I et E en tapant sur dans que cas, à moins que votre professeur ne vous ait dit le contraire.
- L'axe des ordonnées doit maintenant indiquer la puissance P et la température T et sur l'axe des abscisses, le temps t sont affichés.



Procédure (4/6)

PHYWE

- Retirer le couvercle du Calorimètres et remplir le bécher intérieur avec 100 g L'eau.
- Fermer le conteneur avec le couvercle correspondant et sMettre en marche l'agitateur magnétique.

Assurez-vous que le serpentin de chauffage et l'appareil de chauffage sont en bon état. Cobra SMARTsense Température-capteur en dle liquide immerger, mais le capteur ne touche pas le fond du bécher.



Procédure (5/6)

PHYWE

- Ajustez ensuite l'agitateur magnétique de manière à ce que le poisson tourne régulièrement et ne perde pas le contrôle.
- Attendez, jusqu'à une constante Température s'affiche et sélectionnez dans le menu PHYWE measureAPP sous \N "Configuration" le réglage \N "To Set zero".
- Démarrer l'enregistrement de la température et schanger immédiatement après dLe bloc d'alimentation est sous tension.
- Terminer la mesure après au moins 250 s.
- Mettre le bloc d'alimentation hors tension.

Konfiguration

Abtastfrequenz 5 Hz

Gleitender Mittelwert

Auf Null setzen

T 0,00 °C

Peff 0,000 W

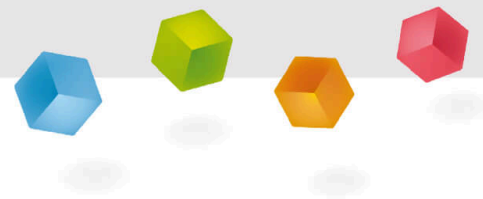
Procédure (6/6)

PHYWE

- Sauvegarder la mesure dans le PHYWE measureAPP.
- Jeter l'eau à l'égout et sécher le bécher.
- Répétez l'expérience avec 200 g L'eau und avec 200 g Glycérine.
- Éliminer la glycérine après les mesures effectuées en un seul récipient fourni par votre enseignant.



PHYWE



Rapport

Évaluation (1/3)

PHYWE

1. déterminer à partir de la température enregistrée les données utilisées pour déterminer de combien de °C les échantillons ont changé en raison de la chaleur appliquée pendant l'expérience. au total sur la durée de $t = 250$ s et l'inscrire dans le tableau ci-dessous.

	L'eau 100 g	L'eau 200 g	Glycérine 200 g
$\Delta T(250 \text{ s})^\circ\text{C}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

2. calculer l'énergie thermique fournie Q de la production de chaleur P au fil du temps t

$$Q = P \cdot t$$

Évaluation (2/3)

PHYWE

- Si la performance P n'a pas été mesurée, elle peut être calculée en utilisant la relation suivante entre la puissance, la tension U et l'ampérage I sont calculés :

$$P = U \cdot I$$

- L'énergie fournie E résulte du produit de la puissance et du temps :

$$E = P \cdot t$$

- La relation entre l'énergie thermique fournie Q masse du liquide m_F Changement de température ΔT capacité calorifique du calorimètre C_K et la capacité thermique spécifique du liquide c_F lire :

$$Q = (c_F \cdot m_F + C_K) \cdot \Delta T$$

- calculer la valeur spécifique Capacité thermique c pour chaque liquide analysé.

Évaluation (3/3)

PHYWE

- calculer la valeur spécifique Capacité thermique c pour chaque liquide analysé :

$$c_F = \frac{Q}{\Delta T \cdot m_F} = \frac{P \cdot t}{\Delta T \cdot m_F}$$

Remarque : Si la capacité thermique spécifique du calorimètre a été déterminée avant l'expérience, tenez-en compte dans votre calcul et utilisez-la :

$$c_F = \frac{Q - C_K \cdot \Delta T}{\Delta T \cdot m_F} = \frac{P \cdot t}{\Delta T \cdot m_F}$$

- comparer les valeurs calculées de la capacité thermique spécifique entre elles.

Exercice 1

PHYWE

Quelle est la capacité thermique spécifique ? c d'une substance ?

- La température à laquelle une substance bout.
- La quantité de chaleur qu'une substance libère toujours lorsqu'elle se refroidit.
- L'énergie nécessaire pour 1 kg d'une substance par 1 K pour s'échauffer.
- La masse d'une substance par volume.

✓ Vérifier

Exercice 2

PHYWE

Comparez l'après 250 s les températures atteintes par les trois échantillons et sélectionnez l'affirmation correcte.

- 200 g L'eau présente l'augmentation de température la plus importante, suivie par 200 g Glycérine et 100 g L'eau.
- 100 g L'eau présente l'augmentation de température la plus importante, suivie par 200 g Glycérine et 200 g L'eau.
- L'augmentation de la température est exactement la même pour les trois échantillons.
- Les deux échantillons d'eau atteignent la même température, tandis que la glycérine reste nettement plus froide.

✓ Vérifier

Exercice 3

PHYWE

Pourquoi la capacité calorifique du calorimètre devrait-elle C_K être pris en compte dans l'évaluation ?

- Parce que le calorimètre augmente la production de chaleur.
- Parce que le calorimètre lui-même absorbe la chaleur et qu'une partie de l'énergie n'est donc pas utilisée pour chauffer le liquide.
- Le calorimètre isole complètement le liquide.
- Sinon, le changement de température sera plus important.

✓ Vérifier

Exercice 4

PHYWE

Complétez les termes et formules manquants :

Dans l'expérience, un liquide de masse m_F est chauffé par un radiateur électrique. L'énergie thermique fournie résulte de l'énergie électrique :

$Q = \text{[]} \cdot \text{[]}$. Étant donné que non seulement le liquide mais aussi le calorimètre absorbent de la chaleur, la règle suivante s'applique

$Q = (m_F \cdot \text{[]} + \text{[]}) \cdot \Delta T$.

La taille [] désigne la capacité thermique spécifique du liquide et est une quantité qui dépend de la substance.

c_F

t

c_F

C_K

P

✓ Vérifier

Exercice 5

PHYWE

Dans l'expérience 200 g Eau et 200 g La glycérine est chauffée pendant la même durée avec la même puissance de chauffe. La glycérine présente une augmentation de température plus importante. Qu'est-ce que cela signifie ?

- La glycérine a une capacité thermique spécifique inférieure à celle de l'eau.
- La glycérine a une capacité thermique spécifique supérieure à celle de l'eau.
- La capacité thermique spécifique de l'eau est inférieure à celle du glycérol.
- Les deux substances ont la même capacité thermique spécifique.

 Vérifier

Exercice 6

PHYWE


Évaluez l'affirmation suivante :

La température atteinte à la fin de l'expérience de 200 g L'eau diffère de la température de 100 g l'eau. Ce phénomène s'explique par le fait que les deux échantillons ont des masses différentes. C'est pourquoi leurs capacités thermiques spécifiques diffèrent et l'échantillon ayant la masse la plus faible s'échauffe plus rapidement.

 Vrai Faux Vérifier

Diapositive	Score / Total
Diapositive 32: Comprendre la réaction	0/1
Diapositive 33: Comprendre la réaction	0/1
Diapositive 34: Résumé : élément Daniell	0/1
Diapositive 35: Capacité thermique spécifique	0/5
Diapositive 36: Résumé : élément Daniell	0/1
Diapositive 37: Untitled : True/False Question (Question vrai/faux)	0/1

Montant total

 Solutions Répéter Exporter le texte