 MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION NATIONALE <hr/> MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE	<b>Contrôle en Cours de Formation</b> <b>Baccalauréat Professionnel</b> Spécialité: ..... Session 2012	Établissement : <b>LPO Ronceray</b> <b>Bezons</b>
Nom : ..... Prénom : .....		Note proposée : ...../10

# Confort dans la maison et et dans l'entreprise

Durée : 45 min

Barème : 10 points

Ce sujet comporte 6 pages, numérotées de 1/6 à 5/6, et réparties comme suit :

- Les 5 premières pages, de 1/6 à 5/6, constituent l'énoncé de ce contrôle.
- La dernière page, 6/6, reprend le barème de notation.  
(cette page sera complétée par le candidat puis remise au professeur durant l'épreuve)
- La clarté des raisonnements et la qualité de la rédaction interviendront dans l'appréciation des copies.
- L'usage des calculatrices électroniques est autorisé.
- Aucun document n'est autorisé.
- L'examineur intervient à la demande du candidat ou lorsqu'il le juge nécessaire.



Dans la suite de cet énoncé, ce symbole signifie  
« **Appeler le professeur** ».



Dans la suite de cet énoncé, ce symbole signifie « **Se référer à une notice** ».

## Problématique

# Pourquoi les parois d'un chauffe-eau sont-elles toujours froides?



### Énoncé du sujet

Les chauffe-eau sont des appareils domestiques qui servent à chauffer une importante quantité d'eau. Cependant, même si l'eau contenue est très chaude, les parois du ballon demeurent froides!

### But du sujet

Mettre en évidence les explications physiques de ce phénomène.

### Partie A- L'enceinte double

Les chauffe-eau possèdent bien souvent une enceinte double, c'est-à-dire que la paroi intérieure n'est pas la même que la paroi extérieure.

#### A.1) Hypothèse n°1

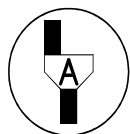
Selon vous, l'enceinte double explique-t-elle la différence de température entre l'intérieur du ballon et l'extérieur?

Oui, l'enceinte double joue un rôle dans la différence de température.

Non, l'enceinte double ne joue aucun rôle dans la différence de température.

A.2) **Proposer** une expérience qui permet de valider (ou non) l'hypothèse n°1.

Matériel	Expérience
<ul style="list-style-type: none"><li>• Eau chaude</li><li>• Cuves de calorimètre</li><li>• Thermomètre</li><li>• Chronomètre</li><li>• Agitateur magnétique</li><li>• Autre</li></ul>	



Appel n°1

**Mettre** en place l'expérience, **exposer** oralement le protocole puis **réaliser** l'expérience devant le professeur.

A.3) L'expérience a-t-elle validé (ou non) la réponse à l'hypothèse n°1? **Justifier.**

---

---

A.4) Cette seule explication suffit-elle à résoudre la problématique? **Justifier.**

---

---

## Partie B- Rôle de l'isolant thermique

En plus d'une enceinte double, certains chauffe-eau peuvent comporter un isolant thermique entre les parois intérieure et extérieure.

### B.1) Hypothèse n°2

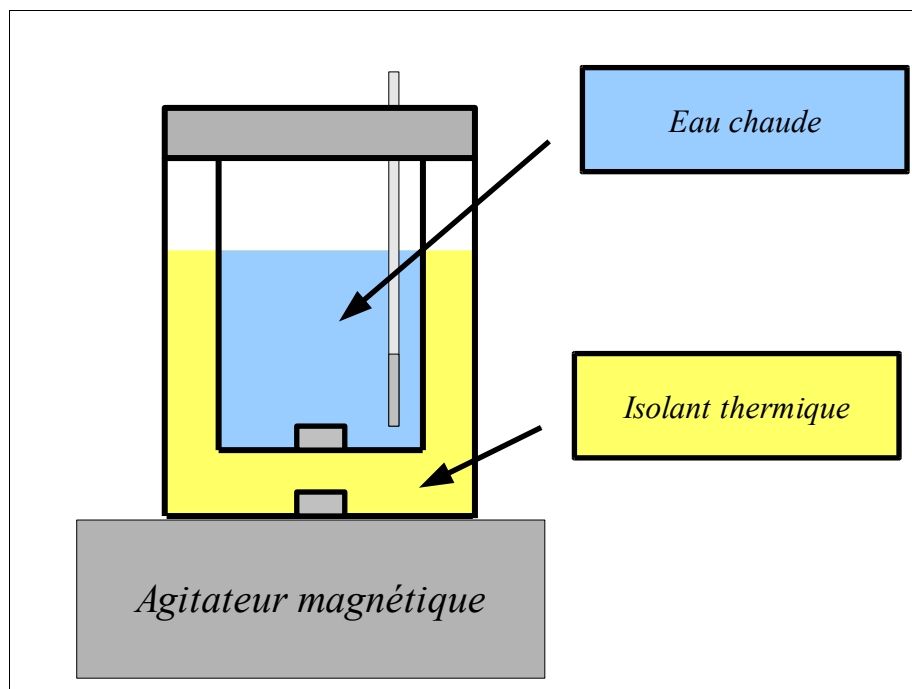
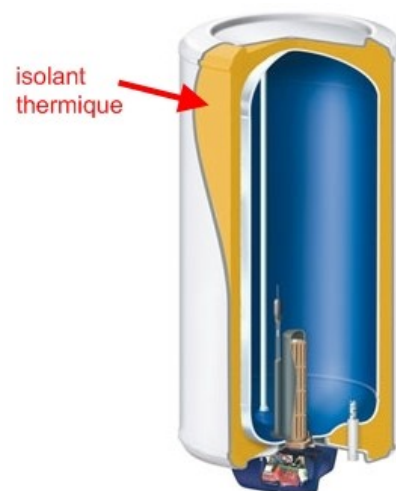
Selon vous, l'isolant thermique joue-t-il un rôle important dans la différence de température entre l'intérieur du ballon et l'extérieur?

Oui, le rôle de l'isolant thermique est important.

Non, l'isolant thermique ne joue aucun rôle.

Pour vérifier cette hypothèse, on simule les 2 parois du chauffe-eau à l'aide des 2 cuves d'un calorimètre. L'isolant thermique sera introduit entre les deux cuves du calorimètre. On étudie ensuite l'évolution de la température en fonction du temps.

- **Remplir** la grande cuve avec l'isolant indiqué par l'examineur puis **placer** un barreau aimanté dans le fond de cette grande cuve.



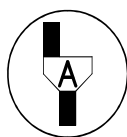
- **Placer** le support de la petite cuve, **introduire** cette petite cuve dans la grande puis y **placer** un barreau aimanté au fond.
- **Préparer** le thermomètre numérique, le couvercle et le système d'acquisition.



*Appel n°2*

**Faire vérifier** le montage puis **ajouter** l'eau chaude et **lancer** l'acquisition.

- **Ajouter** 400 mL d'eau chaude, **refermer** rapidement le couvercle du calorimètre, **introduire** le thermomètre et **lancer** l'acquisition.
- Une fois l'acquisition terminée, **replacer** le thermomètre en place.



*Appel n°3*

**Faire vérifier** les résultats par le professeur et **expliquer** oralement l'allure de la courbe.



A l'aide des données et de la notice du logiciel,  
**répondre** aux questions suivantes.

B.2) Sachant que l'air est un conducteur thermique moins efficace que l'eau, **valider** (ou non) votre hypothèse n°2. **Justifier**.

---

---

---

B.3) D'après les mesures réalisées, **classer** les matériaux testés de l'isolant thermique le plus performant au moins performant. **Justifier**.

*Très performant*

*Peu performant*

--	--	--	--	--	--

B.4) D'après les résultats des questions A.3) et B.2), **répondre** à la problématique de la page 2/6.

---

---

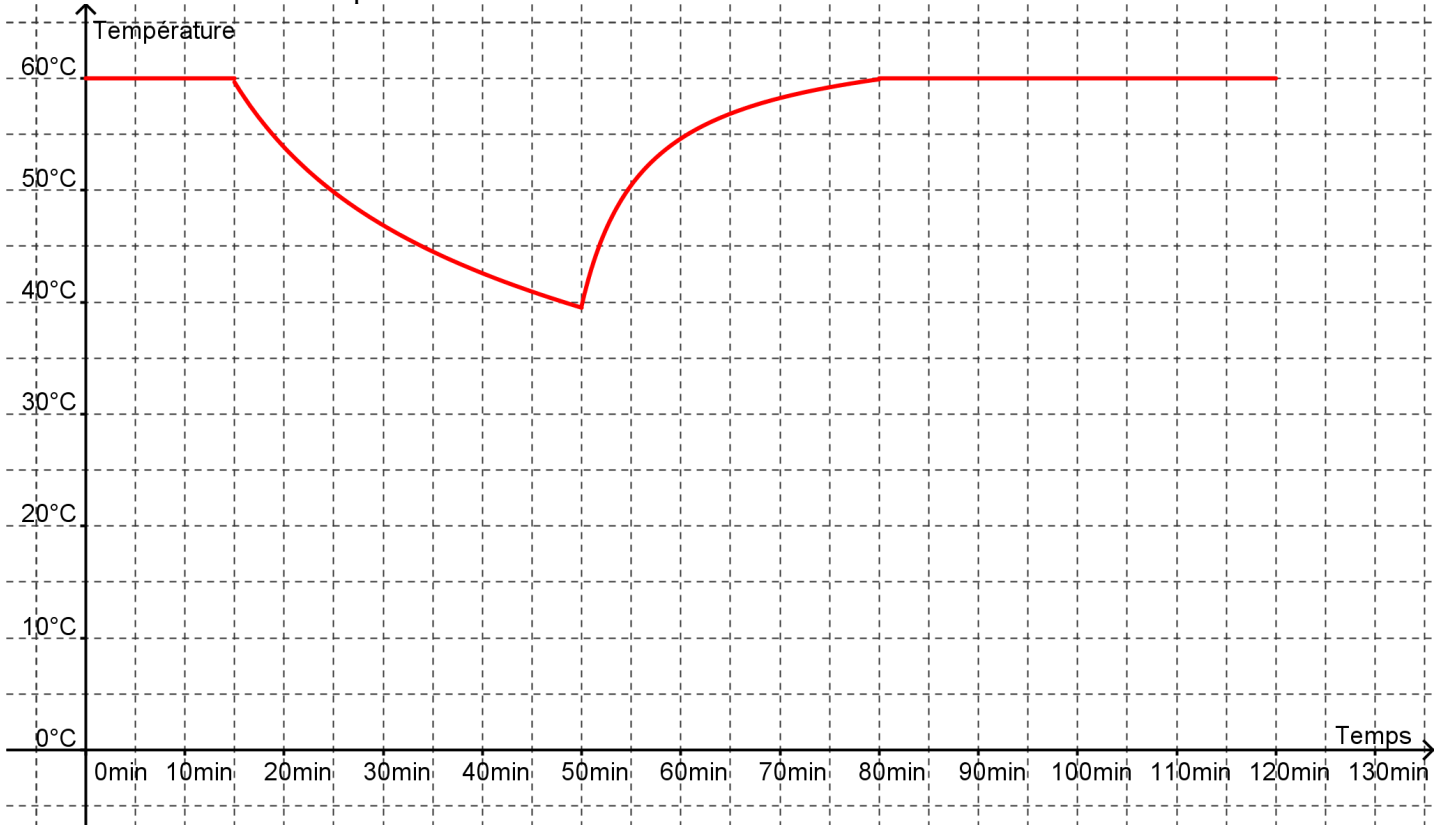
---

---

### Partie C- Intérêt de l'isolation thermique

Lorsqu'une coupure d'électricité survient, l'eau du chauffe-eau se refroidit lentement au cours du temps. Le courant rétabli, l'appareil réchauffe alors l'eau en fournissant une certaine quantité de chaleur  $Q$ .

Un capteur thermométrique indépendant situé dans le chauffe-eau a permis de réaliser le suivi de la température de l'eau en fonction du temps:



C.1) Par des phrases, **expliquer** l'allure de la courbe représentant la température au cours du temps.

---

---

---

---

C.2) En **déduire** la durée de la coupure d'électricité et celle du chauffage.

---

---

On sait qu'un objet de masse  $m$  et de capacité thermique  $C$  nécessite une quantité de chaleur  $Q$  pour passer d'une température  $T_1$  à une température  $T_2$  et telle que:  $Q = m \times C \times (T_2 - T_1)$  .

C.3) En sachant que la capacité thermique de l'eau vaut  $C_{eau} = 4180 \text{ J.kg}^{-1} . ^\circ \text{C}^{-1}$  et que le chauffe-eau contient  $200 \text{ kg}$  d'eau, **calculer** la quantité de chaleur  $Q$  requise par le chauffage de l'eau.

---

---

---

On définit le *coefficient de performance*, ou *C.O.P.*, par le rapport (division) de l'énergie nécessaire au chauffage par l'énergie consommée par le chauffe-eau.

C.4) Sachant que le chauffage de l'eau nécessite une quantité de chaleur de  $1,67 \times 10^7 \text{ J}$  et que le chauffe-eau a consommé  $0,52 \times 10^7 \text{ J}$  pour cela, **calculer** le *C.O.P.* de ce chauffe-eau.

---

---



Issue du *Grenelle Environnement 2012*, applicable depuis le 28 octobre 2011 pour les bâtiments publics et prévue pour le 1<sup>er</sup> janvier 2013 pour tout bâtiment neuf, la norme RT2012 sur la réglementation française en matière d'économie d'énergie devrait nécessiter des chauffe-eau à haut rendement, c'est-à-dire dont le *C.O.P.* devrait être supérieur à 2.

C.5) **Indiquer** si le type de chauffe-eau étudié en Partie C- convient à la norme RT2012 . **Justifier**.

---

---

---



*Appel n°4*

**Remettre** en état le poste de travail et **faire vérifier** par le professeur.

# Grille Nationale d'évaluation en Sciences Physiques et Chimiques

NOM Prénom	Diplôme préparé: BacPro	Séquence n°1
------------	----------------------------	--------------

• Liste des capacités, connaissances et attitudes évaluées:

Capacités	Vérifier expérimentalement que deux corps en contact évoluent vers un état d'équilibre thermique.
Connaissances	Savoir que l'élévation de température d'un corps nécessite un apport d'énergie. Savoir que les matériaux ont des pouvoirs isolants ou conducteurs de la chaleur différents.
Attitudes	Le goût de chercher et de raisonner l'intérêt pour les progrès scientifiques et techniques, pour la vie publique et les grands enjeux de la société ;

Thématique utilisée: développement durable

• Évaluation

	Compétences	Aptitudes à vérifier	Questions	Appréciations	Barème
Activité expérimentale	S'approprier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechercher, extraire et organiser l'information utile</li> <li>• Comprendre la problématique du travail à réaliser</li> <li>• Montrer qu'il connaît le vocabulaire, les symboles, les grandeurs, les unités mises en œuvre</li> </ul>	A.2)		0,5
			B.4)		0,25
			C.3)		0,5
			C.4)		0,5
	Analyser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyser la situation avant de réaliser une expérience</li> <li>• Formuler une hypothèse</li> <li>• Proposer une modélisation</li> <li>• Choisir un protocole ou le matériel/dispositif expérimental</li> </ul>	A.1)		0,25
			A.2)		0,25
			B.1)		0,25
	Réaliser	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiser son poste de travail</li> <li>• Mettre en œuvre un protocole expérimental</li> <li>• Utiliser le matériel choisi ou mis à disposition</li> <li>• Manipuler avec assurance dans le respect des règles élémentaires de sécurité</li> </ul>	Appel n°1		0,5
			Appel n°2		1
			Appel n°4		0,5
	Valider	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Exploiter et interpréter des observations, des mesures</li> <li>• Vérifier les résultats obtenus</li> <li>• Valider ou infirmer une information, une hypothèse, une propriété, une loi, ...</li> </ul>	A.3)		0,5
			B.2)		0,5
			B.3)		0,75
			C.2)		0,5
			C.3)		0,25
Compte-rendu écrit et oral	Communiquer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendre compte d'observations et des résultats des travaux réalisés</li> <li>• Présenter, formuler une conclusion, expliquer, représenter, argumenter, commenter</li> </ul>	A.4)		0,5
			Appel n°3		0,5
			B.4)		0,5
			C.1)		1
			C.5)		0,5
					<b>sur 3</b>
<b>TOTAL</b>					<b>sur 10</b>