

Système pluritechnologique : bouilloire

Performance : isolation thermique

L'objectif de cette activité est de vérifier si l'utilisateur de la bouilloire peut porter la cuve sans se brûler les mains.



La paroi de la cuve est en acier inoxydable et n'est pas isolée, par conséquent avec des températures importantes d'eau, l'utilisateur peut se brûler les mains en touchant cette paroi. Une poignée en polypropylène permet d'assurer sa sécurité.

En faisant fonctionner la bouilloire, un protocole expérimental permettra d'effectuer des mesures de température pour vérifier si l'utilisateur peut porter la bouilloire sans se brûler. Puis à l'aide d'une modélisation multiphysique, une température en surface sera simulée (performance simulée). Pour terminer il faudra caractériser les écarts avec les données du constructeur (performance attendue).

1. Prise en main du système pluritechnologique

À l'aide du dossier ressources, mettre en marche le système en réalisant la procédure proposée.

2. Performance attendue (cahier des charges)

À l'aide du diagramme des exigences (dossier ressources), identifier l'élément qui permet à l'utilisateur de porter la bouilloire sans se brûler. Relever ensuite la performance attendue (T_{attendu} température à ne pas dépasser pour éviter les brûlures).

3. Performance mesurée (système matériel)

Afin de vérifier si la poignée de la bouilloire est suffisamment isolée thermiquement, relever la température sur toute la surface de la poignée lorsque que l'eau à l'intérieur de la bouilloire atteint une température élevée.

Réaliser le protocole expérimental proposé dans le dossier annexe et le faire vérifier par le jury.

Déterminer la température maximale $T_{\text{mesuré}}$ obtenue sur la surface de la poignée.

4. Performance simulée (système virtuel)

Paramétrer le modèle multiphysique proposé.

Déterminer la température maximale obtenue $T_{\text{simulé}}$ sur la surface de la poignée.

5. Validation de la performance

Calculer les trois écarts relatifs :

- $\mathcal{E}_1(\text{mesuré/attendu})$
- $\mathcal{E}_2(\text{mesuré/simulé})$
- $\mathcal{E}_3(\text{simulé/ attendu})$

Conclure sur les écarts en précisant les causes possibles et répondre à la problématique posée.