

CLASSE : Terminale STI2D

EXERCICE 1 : 4 points

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : Physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 0h36

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui sans mémoire, « type collègue »

EXERCICE 1

Évolution de la température d'une boisson

1.

La boisson chaude et la tasse sont en contact : le transfert thermique mis en jeu est la conduction.
Entre la tasse et l'air ambiant le transfert thermique mis en jeu est la convection.

2.

$$\theta_{n+1} = -0,002(\theta_n - 20) + \theta_n$$

$$\theta_1 = 89,9^\circ\text{C}$$

$$\theta_2 = -0,002(\theta_1 - 20) + \theta_1$$

$$\theta_2 = -0,002(89,9 - 20) + 89,9$$

$$\theta_2 = 89,8^\circ\text{C}$$

$$\theta_3 = -0,002(\theta_2 - 20) + \theta_2$$

$$\theta_3 = -0,002(89,8 - 20) + 89,8$$

$$\theta_3 = 89,6^\circ\text{C}$$

Temps n (en s)	Température θ_n (en °C)
0	90,0
1	89,9
2	89,8
3	89,6

3.

$$\Phi = \frac{m \times C_{th} \times \Delta\theta}{\Delta t}$$

$$\Phi = \frac{0,400 \times 4180 \times (89,9 - 90,0)}{1,0}$$

$$\Phi = -167,2 \text{ W}$$

4.

Le transfert thermique s'effectue du corps chaud vers le corps froid.

Pendant toute la durée de l'expérience, la température de l'air ambiant est inférieure à celle de la boisson.

Le transfert thermique s'effectue donc de la boisson vers l'air ambiant.

La boisson perd de l'énergie, le flux est négatif.

Le sens du transfert thermique entre la boisson chaude et l'air ambiant est cohérent avec le signe du flux thermique obtenu.

5.

Script Python à compléter.

```
def temps() :
```

```
n = 0
```

```
theta = 90
```

```
while theta >50 :
```

```
n = n + 1
```

```
theta = -0,002*(theta-20) +theta
```

```
return n
```

6.

La valeur renvoyée par la fonction temps est 424 : au bout de 424 secondes la température est inférieure à 50 °C : cette boisson chaude peut être consommée sans risque de brûlure.

$$424 \text{ secondes} = \frac{424}{60} = 7,0 \text{ minutes}$$

Ainsi, après une attente de 10 minutes, cette boisson chaude peut être consommée sans risque de brûlure.