

Question 2

1)

- **s0** : L'amplitude du terme source $S(t)$ sera modifiée, soit augmentée ou diminuée, ce qui aura comme effet de généralement augmenter ou diminuer Q_A et Q_b à l'équilibre. Si on diminue s0, on va également retarder l'atteinte à l'équilibre étant donnée que moins d'énergie est donnée au système par jour. Au contraire, si on augmente s0, on va accélérer l'atteinte à l'équilibre puisque beaucoup d'énergie est donnée au système ce qui va lui permettre de s'équilibrer plus rapidement.
- **p** : Si on change p, on va retarder ou accélérer l'atteinte à l'équilibre. Notamment, si on l'augmente, le système agit "plus lentement".
- **tau** : Si on augmente le temps caractéristique, on va alors retarder l'atteinte à l'équilibre de Q_B puisqu'on va diminuer le flux entre A et B. L'effet contraire se passe si on diminue le temps caractéristique.
- **sigma** : Si on augmente sigma, on va alors augmenter l'énergie qui sort du réservoir A pour se retrouver dans le puit. Ainsi, l'état à l'équilibre sera moindre. Au contraire, si on diminue sigma, le système va davantage absorber l'énergie avant d'atteindre l'équilibre et donc celui-ci sera plus élevé.
- **Qa et Qb** : Change seulement la condition initiale et non l'état à l'équilibre.

Question 3

À partir de cette question solve_ivp ne fonctionne pas toujours. Si on lui demande une intervalle d'intégration trop grande, la solution ne sera pas bonne : il vaut donc mieux utiliser odeint, même si c'est plus long à résoudre.

1)

- L'analyse dimensionnelle donne :

$$\begin{aligned}\left[\frac{K}{s}\right] &= \left[\frac{K}{s}\right] + \left[\frac{1}{Jm^{-3}K^{-1}m}\right]\left[\frac{W}{m^2}\right] \\ \left[\frac{K}{s}\right] &= \left[\frac{K}{s}\right] + \left[\frac{WK}{J}\right] \\ \left[\frac{K}{s}\right] &= \left[\frac{K}{s}\right] + \left[\frac{K}{s}\right]\end{aligned}$$

3)

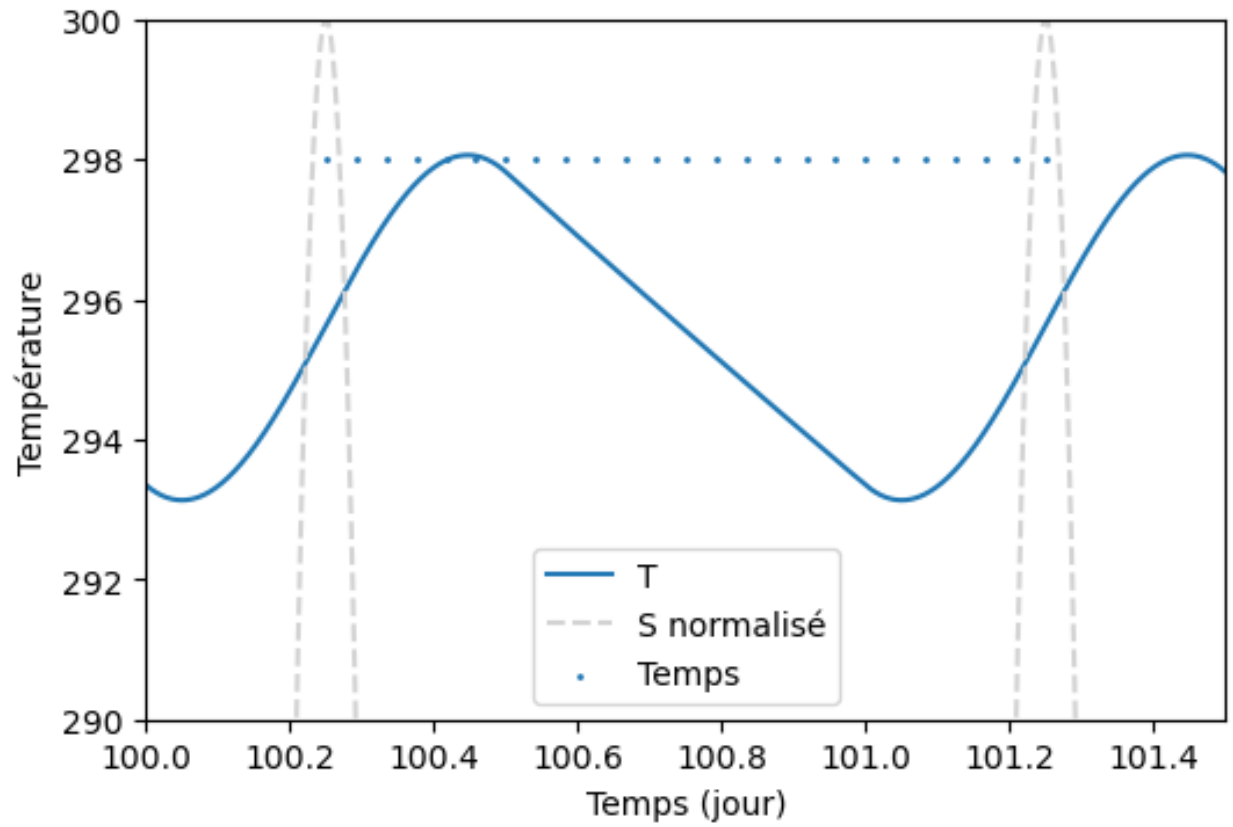


FIGURE 1 – Température en fonction du temps. On remarque que la température maximale est atteinte à environ 17 18h assumant que le pic de $S(t)$ arrive à midi. La température moyenne est d'environ 296 K.

Question 4

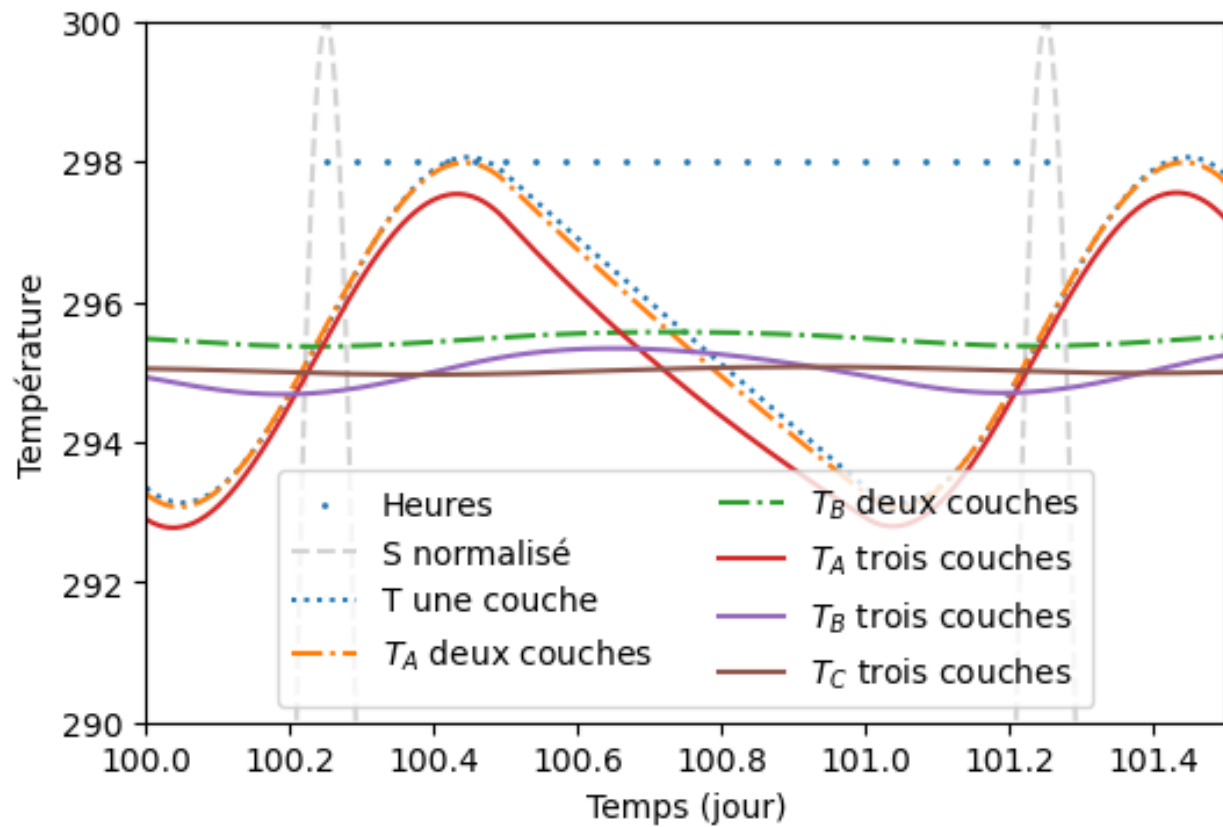


FIGURE 2 – Température en fonction du temps pour un modèle à une couche, deux couches et trois couches. On remarque que la température maximale est atteinte à environ 17 18h assumant que le pic de $S(t)$ arrive à midi. La température moyenne de T_A diminue plus qu'on ajoute des couches.