

## Température de la piscine de M.Plouf

### Observations de M.Plouf

4/3<sup>e</sup>

Auteur : OSTENNE Emmanuel

M.Plouf remarque qu'avec son réchauffeur solaire sa piscine a gagné un peu plus de 1°C en 1h : elle était à 26°C et maintenant à un peu plus de 27°C.

Il considère pensif son installation, et notamment la pompe qui nettoie l'eau de la piscine et la fait passer dans le réchauffeur solaire : elle a un débit d'environ 4 m<sup>3</sup>/h, c'est-à-dire que 4m<sup>3</sup> d'eau y circulent en 1 heure.

Il se souvient que la notice du réchauffeur dit que l'eau peut gagner 3°C avec le réchauffeur : à 26°C avant de passer dans le réchauffeur, l'eau réchauffée revient donc à 29°C dans la piscine.

Comme sa piscine fait 10 m<sup>3</sup>, il en conclut qu'en 1 heure, 4m<sup>3</sup> d'eau réchauffée à 29°C sont venus compléter les 6 m<sup>3</sup> d'eau non encore réchauffée à 26°C.



## Température de la piscine de M.Plouf

### Observations de M.Plouf

4/3<sup>e</sup>

Auteur : OSTENNE Emmanuel

M.Plouf remarque qu'avec son réchauffeur solaire sa piscine a gagné un peu plus de 1°C en 1h : elle était à 26°C et maintenant à un peu plus de 27°C.

Il considère pensif son installation, et notamment la pompe qui nettoie l'eau de la piscine et la fait passer dans le réchauffeur solaire : elle a un débit d'environ 4 m<sup>3</sup>/h, c'est-à-dire que 4m<sup>3</sup> d'eau y circulent en 1 heure.

Il se souvient que la notice du réchauffeur dit que l'eau peut gagner 3°C avec le réchauffeur : à 26°C avant de passer dans le réchauffeur, l'eau réchauffée revient donc à 29°C dans la piscine.

Comme sa piscine fait 10 m<sup>3</sup>, il en conclut qu'en 1 heure, 4m<sup>3</sup> d'eau réchauffée à 29°C sont venus compléter les 6 m<sup>3</sup> d'eau non encore réchauffée à 26°C.



## Température de la piscine de M.Plouf

### Observations de M.Plouf

4/3<sup>e</sup>

Auteur : OSTENNE Emmanuel

M.Plouf remarque qu'avec son réchauffeur solaire sa piscine a gagné un peu plus de 1°C en 1h : elle était à 26°C et maintenant à un peu plus de 27°C.

Il considère pensif son installation, et notamment la pompe qui nettoie l'eau de la piscine et la fait passer dans le réchauffeur solaire : elle a un débit d'environ 4 m<sup>3</sup>/h, c'est-à-dire que 4m<sup>3</sup> d'eau y circulent en 1 heure.

Il se souvient que la notice du réchauffeur dit que l'eau peut gagner 3°C avec le réchauffeur : à 26°C avant de passer dans le réchauffeur, l'eau réchauffée revient donc à 29°C dans la piscine.

Comme sa piscine fait 10 m<sup>3</sup>, il en conclut qu'en 1 heure, 4m<sup>3</sup> d'eau réchauffée à 29°C sont venus compléter les 6 m<sup>3</sup> d'eau non encore réchauffée à 26°C.



## La précédente feuille est à imprimer et découper pour donner un document par groupe d'élèves.

Après avoir lu ensemble le document, demander aux élèves quelles questions on peut alors se poser. On espère trouver l'une des suivantes.

### Trouve-t-on par raisonnement/calcul la même que celle mesurée réellement ?

Ce calcul se fait par écrit (papier, crayon).

On pourra aider les élèves en les questionnant sur le mélange et sur la répartition eau « chaude » – eau « froide », on pourra peut-être revenir à un mélange avec autant d'eau « chaude » que de « froide ».

En l'espèce, le mélange est fait en proportion  $\frac{4}{10}$  d'eau « chaude » pour  $\frac{6}{10}$  d'eau « froide », ce qui mène à une température qui se calcule par  $\frac{4}{10} \times 29 + \frac{6}{10} \times 26$  et donnera  $27,2^\circ\text{C}$ .

### Et si la pompe ne fonctionne qu'une demi-heure ? Ou un quart d'heure ? Ou 2h ? 3h ?

Comment avoir les résultats rapidement car au bord de la piscine, M.Plouf va avoir la température actuelle mais sera intéressé par savoir combien de temps il devra patienter avant de faire trempette ! Et notamment s'il pourra faire une sieste ou autre chose en attendant. Il envisage donc de se faire un tableau avec quelques durées. Mais comment le construire sans trop se fatiguer et notamment pour l'adapter aux conditions réelles de températures.

Le but est d'amener les élèves à utiliser le tableur pour faire les calculs répétitifs, et à les présenter sous forme de tableaux.

Ainsi les élèves devraient commencer par construire une feuille de calculs avec les données :

	A	B	C
1	débit	4 m <sup>3</sup> /h	
2	volume total	10 m <sup>3</sup>	
3	durée	1 h	
4	température initiale	26 °C	
5	température réchauffée	29 °C	

Ils devraient ensuite déterminer ce qu'ils peuvent calculer pour arriver à la température de l'eau mélangée.

On pourra les guider en proposant par exemple de calculer le volume réchauffé en fonction du temps écoulé, et donc, de déterminer par complément le volume non réchauffé. (voir la fin car cela pose problème).

6	volume réchauffé	m <sup>3</sup>	8	température finale	°C
7	volume non réchauffé	m <sup>3</sup>			

Les couleurs choisies permettent de visualiser mes informations rapidement :

- les données : en vert, elles sont éventuellement modifiables,
- les calculs intermédiaires : en orange, résultats non modifiables évidemment,
- le résultat : en rouge pour bien le voir.

On pourra mettre la durée dans un autre vert puisque ce sera la seule valeur modifiée dans la suite.

### La température de la piscine augmente-telle proportionnellement au temps de fonctionnement de la pompe avec réchauffeur ?

Quitte à le suggérer, le but est de repérer ce qui n'est évidemment pas proportionnel (la température de la piscine selon le temps de réchauffage) mais ce qui pourrait l'être. Cela permettrait peut-être de calculer plus

vite : si on double le temps, la température est-elle doublée ?

On peut le voir avec les volumes pour plus de 2,5h : trop d'eau « chaude » !

On peut le voir avec **un tableau de valeurs - à construire** : soit on teste les valeurs, soit on les représente graphiquement.

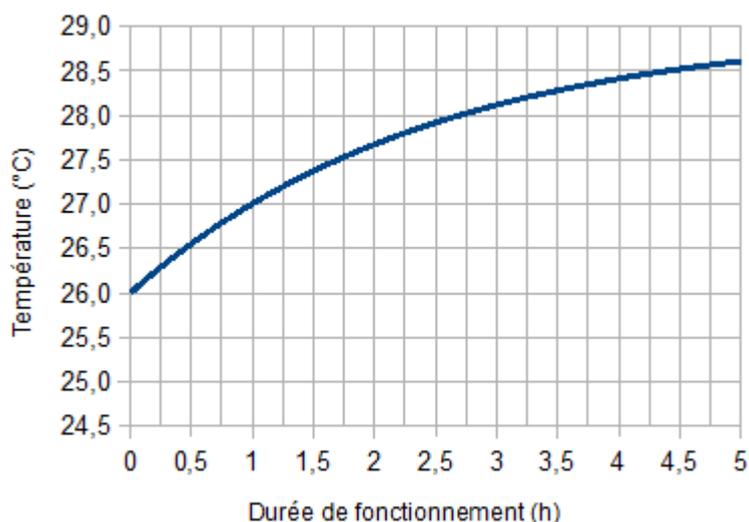
### L'évolution physiquement correcte ...

Finalement on peut expliquer que M. Plouf n'est pas loin d'avoir trouvé comment calculer la température dans sa piscine mais il a commis une "petite" erreur de raisonnement physique : on ne peut pas raisonner avec de si grands volumes/temps de fonctionnement de la pompe. Il faut regarder sur des intervalles nettement plus petits.

*\* voir autres variantes de l'activité : en 3<sup>e</sup> et plus.*

On peut alors montrer la courbe obtenue en faisant les choses ainsi :

Evolution de la température du bassin



**... L'augmentation de la température est-elle proportionnelle à la durée de fonctionnement de la pompe ?**

Évidemment non : en 1h – de 0 à 1 – elle a bien augmentée de 1°C

mais en doublant le temps, 2h – de 0 à 2 –, elle a pris 1,7°C environ au lieu de 2°C attendu.

**Que se passe-t-il après 4h ? 5h ?**

Déjà après 2,5h la piscine n'a pas de souci de remplissage comme on pouvait le voyait apparaître dans les calculs avec le tableur.

On voit ensuite que la température semble se stabiliser. Elle ne pourra en effet pas dépasser 29°C !