

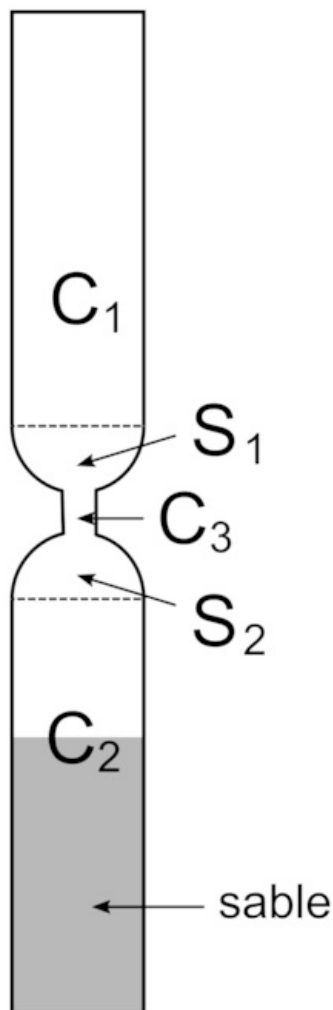
## Énoncé

17 points

Les questions 1 et 2 sont indépendantes.

Un sablier est composé de :

- deux cylindres  $C_1$  et  $C_2$  de hauteur 4,2 cm et de diamètre 1,5 cm ;
- un cylindre  $C_3$  ;
- deux demi-sphères  $S_1$  et  $S_2$  de diamètre 1,5 cm.



On rappelle le volume  $V$  d'un cylindre d'aire de base  $B$  et de hauteur  $h$  :  $V = B \times h$ .

1.

a) Au départ, le sable remplit le cylindre  $C_2$  aux deux tiers. Montrer que le volume du sable est environ  $4,95 \text{ cm}^3$ .

À nouveau, il est recommandé de noter les mesures sur le schéma du sablier.

Vous devez faire attention pour le calcul du volume du cylindre : il faut calculer l'aire de la base du cylindre, en utilisant la formule de l'aire d'un disque.

Dans la formule de l'aire d'un disque, vous devrez utiliser le rayon du disque et pas le diamètre donné dans l'énoncé.

b) On retourne le sablier. En supposant que le débit d'écoulement du sable est constant et égal à  $1,98 \text{ cm}^3/\text{min}$ , calculer le temps en minutes et secondes que va mettre le sable à s'écouler dans le cylindre inférieur.

Pensez à convertir les minutes en secondes pour éviter d'avoir des nombres décimaux et de vous tromper dans les calculs de temps. Le débit étant une situation de proportionnalité, n'hésitez pas à construire un tableau de proportionnalité pour vous aider dans vos calculs.

2. En réalité, le débit d'écoulement d'un même sablier n'est pas constant.

Dans une usine où on fabrique des sabliers comme celui-ci, on prend un sablier au hasard et on teste plusieurs fois le temps d'écoulement dans ce sablier. Voici les différents temps récapitulés dans le tableau suivant :

Temps mesuré 2 min 22 s 2 min 24 s 2 min 26 s 2 min 27 s 2 min 28 s 2 min 29 s 2 min 30 s

Nombre de tests 1 2 6 3 7 6

Temps mesuré 2 min 31 s 2 min 32 s 2 min 33 s 2 min 34 s 2 min 35 s 2 min 38 s

Nombre de tests 3 1 2 3 2 3

a) Combien de tests ont été réalisés au total ?

Pensez à justifier votre réponse (par exemple, avec un calcul).

b) Un sablier est mis en vente s'il vérifie les trois conditions ci-après, sinon il est éliminé.

- L'étendue des temps est inférieure à 20 s.
- La médiane des temps est comprise entre 2 min 29 s et 2 min 31 s.
- La moyenne des temps est comprise entre 2 min 28 s et 2 min 32 s.

Le sablier testé sera-t-il éliminé ?

Vous devez écrire tous les calculs pour justifier chacune de vos réponses.

Vous devez connaître la différence entre une médiane et une moyenne. La médiane représente la valeur au milieu de la série, c'est-à-dire la valeur centrale telle que la moitié des valeurs de la série sont supérieures ou égales à la médiane, et la moitié lui sont inférieures ou égales. La moyenne d'une série représente la valeur que tous les termes de la série devraient prendre pour un partage équitable.

Dans cette série, le mélange des unités peut provoquer des erreurs de calculs, il est donc recommandé de transformer les durées en ne gardant que des secondes pour simplifier les calculs et n'avoir qu'une unité.