

## COMMENT DÉFINIR LE DÉBIT VOLUMIQUE D'UN FLUIDE ?

À l'aide d'une lecture d'un document et de résultats expérimentaux, l'élève définit le débit volumique d'un fluide et trouve une relation entre  $D$ ,  $v$  et  $S$ .

### Thème

Analyser et diagnostiquer.

### Partie

Les propriétés des fluides dans l'analyse de la pression sanguine.

### Question

Comment définir le débit volumique d'un fluide ?

### Notions et contenus

Fluide, débit volumique, vitesse.

### Connaissances et capacités exigibles

Connaître et appliquer la relation  $D = v \times S$

### Compétence(s) dominante(s) de la démarche scientifique

**S'approprier** : représenter la situation par un schéma.

**Analyser/raisonner** : proposer des lois pertinentes, choisir, proposer, justifier un protocole, procéder à des analogies.

**Réaliser** : mener une démarche, effectuer des procédures courantes (calculs).

### Type d'activité

Activité expérimentale : 1h30.

### Mots-clés

Débit, vitesse, surface et unités.

## *Fiche professeur : Comment définir le débit volumique d'un fluide ?*

### Type d'activité et démarche pédagogique

Travaux pratiques.

### Situation de l'activité dans la progression

Introduction sur la partie « Les propriétés des fluides dans l'analyse de la pression sanguine ».

### Prérequis

Calcul d'une vitesse; changement d'unités de volume; calcul d'une surface.

### Conseils de mise en œuvre

Salle de TP – en groupe – 1 burette, 1 bécher de 250 mL, 1 bécher de 100 mL, un chronomètre et un mètre.

### Nature et support de la production attendue

Écrit individuel.

## *Fiche élève : Comment définir le débit volumique d'un fluide ?*

### Objectifs

- Définir et mesurer un débit.
- Notion de vitesse moyenne d'écoulement dans d'un fluide.
- S'approprier, analyser/raisonner et réaliser.

### Contexte de l'activité

À partir d'une lecture d'un document sur une perfusion, les élèves sont amenés à définir le débit volumique d'un fluide.

À l'aide de résultats expérimentaux et de leurs exploitations, les élèves cherchent une relation entre le débit volumique, la surface et la vitesse d'écoulement.

### Consigne(s)

- Travail par groupe en TP.
- Dans la partie II, remplir le tableau au fur et à mesure du besoin des questions.
- Dans la partie II, utiliser les unités proposées dans l'énoncé.

## Exemple d'activité : Comment définir le débit volumique d'un fluide ?

### Objectifs

- Définir et mesurer un débit.
- Notion de vitesse moyenne d'écoulement d'un fluide.

### Matériel disponible pour le TP

- Une burette graduée de diamètre 1,1 cm.
- Un bécher de 100 mL.
- Un « dosiflow » : kit perfusion en pharmacie.
- Un chronomètre et un mètre.

Retrouvez éduscol sur



**Document : Débit volumique d'une perfusion**

Une perfusion est une injection longue et progressive d'un liquide dans le corps se faisant par voie intraveineuse. Un cathéter, sorte de tuyau souple, est introduit dans une veine périphérique, ou parfois une grosse veine pour permettre la diffusion de plus gros débit.

Le liquide peut-être du sang, perfusion sanguine ou transfusion sanguine en cas d'anémie marquée (quantité d'hémoglobine diminuée dans le sang), une solution composée de molécules permettant de faire remonter une pression artérielle trop basse pour contrebalancer une perte de sang lors d'un accident par exemple, ou encore des médicaments, dans ce cas il s'agit d'une perfusion médicamenteuse.

Un infirmier peut régler le compte-goutte de la perfusion à 48 gouttes par minute ce qui équivaut à un débit volumique égale à  $4 \times 10^{-8} \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

**Questions**

1. Quelles sont les unités du débit utilisées dans le document fourni ?
2. Proposer une relation de définissant le débit volumique  $D$  en fonction du volume et du temps.
3. À l'aide du matériel mis à votre disposition, rédiger un protocole expérimental permettant de mesurer le débit volumique de la perfusion mis à votre disposition.
4. Faire valider le protocole par le professeur puis le réaliser.
5. Déterminer le débit en mL par seconde.

**Étude à l'aide d'une burette du débit volumique et de la vitesse d'un liquide lors d'un écoulement**

6. Compléter le tableau ci-dessous. Remarque : la grandeur  $S$  représente la section du corps de la burette.

Volume versé $V$ en mL	Durée $t$ en s	Hauteur $h$ d'eau écoulee en cm	Débit volumique $D$ en .....	Vitesse $v$ d'écoulement en .....	$v \times S$ en .....
10					
20					
30					
40					
50					

**Comment varie la durée d'écoulement en fonction du volume écoulé ?**

7. Calculer le débit volumique en précisant l'unité utilisée dans l'expérience.
8. Comment calculer la vitesse moyenne d'écoulement ? Remplir sa colonne en précisant son unité dans l'expérience.
9. Donner l'unité du produit  $v \times S$  dans l'expérience. Remplir sa colonne.
10. Sachant que  $1 \text{ mL} = 1 \text{ cm}^3$ , quelle relation observe-t-on entre le débit volumique et le produit  $v \times S$  ?
11. Pour  $V = 50 \text{ mL}$ , donner le débit volumique de l'éprouvette en  $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ .

**Conclusion**

12. Définir le débit volumique en précisant les unités internationales de chaque grandeur.
13. Donner la relation entre le débit volumique  $D$ , la vitesse moyenne d'écoulement  $v$  et la surface  $S$  du tuyau. Préciser les unités internationales de chaque grandeur.

Retrouvez éducol sur

