

D.M. n°1 : A propos de la vitesse

Objectifs : Calculer les vitesses et représenter le vecteur – vitesse instantanée d'un mobile.

I. - Rappels de seconde

Q.1. : Donner la définition d'un référentiel.

Q.2. : Donner la définition d'une trajectoire d'un point mobile.

Q.3. : Donner la définition de la vitesse moyenne d'un point mobile.

II. - Notion de vitesse instantanée

1) Situation expérimentale et documents

Au cours d'une séance d'essai avant une course de Formule 1, des ingénieurs mesurent la position de leur voiture à différents instants. Pour cela, ils équipent le bolide d'un appareil de positionnement GPS qui permet de connaître à des instants précis les coordonnées de la voiture. Ils obtiennent les documents suivants :

- Le document **1** indique l'enregistrement du compteur de vitesse de la voiture.
- Le document **2** représente les positions d'un point M du véhicule, toutes les **0,100 s**. L'origine des dates est prise au passage par le point numéro 1, d'où $t_1 = 0$ s.
- Le document **3a**, **3b** et **3c** représentent des extraits de la trajectoire précédente à l'échelle 1/300e. Ils serviront pour les calculs de vitesse.
- On note A, B et C, les positions de M aux instants t_6 , t_{16} et t_{26} .

2) Exploitation des documents

A l'aide des documents 2 et 3, remplir le tableau ci-dessous. Détailler le calcul pour cette colonne.

		V_{moy} entre t_{i-5} et t_{i+5}	V_{moy} entre t_{i-4} et t_{i+4}	V_{moy} entre t_{i-3} et t_{i+3}	V_{moy} entre t_{i-2} et t_{i+2}	V_{moy} entre t_{i-1} et t_{i+1}	Indication du compteur
Δt (s)							
Autour du point A ($i = 6$)	Δl (m)						$V_A =$
	V_{moy} (m.s^{-1})						
Autour du point B ($i = 16$)	Δl (m)						$V_B =$
	V_{moy} (m.s^{-1})						
Autour du point C ($i = 26$)	Δl (m)						$V_C =$
	V_{moy} (m.s^{-1})						

3) Interprétation et application

Q.4. : Donner la définition de la vitesse instantanée.

Q.5. : Donner le nom de l'appareil qui mesure une vitesse instantanée.

Q.6. : Déduire de vos résultats la formule d'une approximation de la vitesse instantanée.

Q.7. : Déterminer à l'aide du seul document **3c** la vitesse instantanée au point D (position de M à l'instant t_{25}).

Q.8. : Comment vérifier la valeur calculée ?

III. - Le vecteur-vitesse instantanée

1) Méthode de construction

C.9. : En un point la vitesse instantanée se représente par un vecteur, appelé vecteur vitesse dont les caractéristiques sont les suivantes :

Origine : Le point considéré

Direction : La tangente à la trajectoire en ce point

Sens : Le sens du mouvement

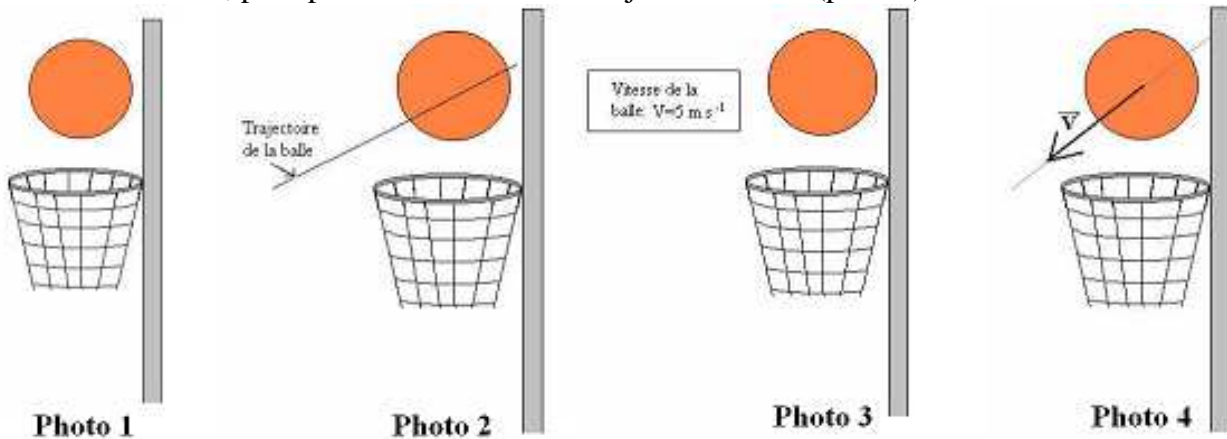
Norme : proportionnelle à la valeur de la vitesse instantanée (**en précisant l'échelle utilisée**)

S.10. : Sur le document 2, tracer les 3 vecteurs-vitesse instantanée aux points A, B et C. La tangente en un point M_i est la droite parallèle à $(M_{i-1}M_{i+1})$ passant par M_i .

2) Intérêt du vecteur-vitesse instantanée

Q.11. : Que se passe-t-il si, dans l'exemple précédent, la voiture dérape au point 6 sur une plaque de verglas ?

Q.12. : Pour chaque "photo" instantanée suivante, indiquer les informations manquantes concernant le vecteur vitesse instantanée, pour pouvoir déterminer la trajectoire future (proche) du ballon.

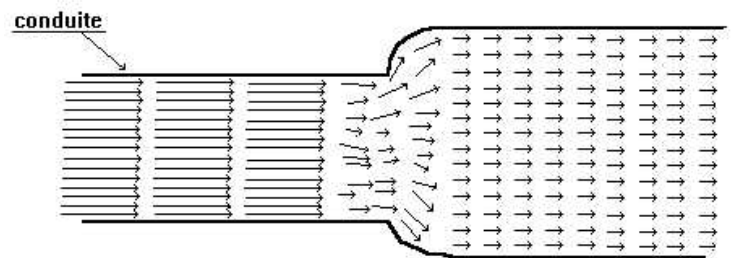


Q.13. : Application à la mécanique des fluides :

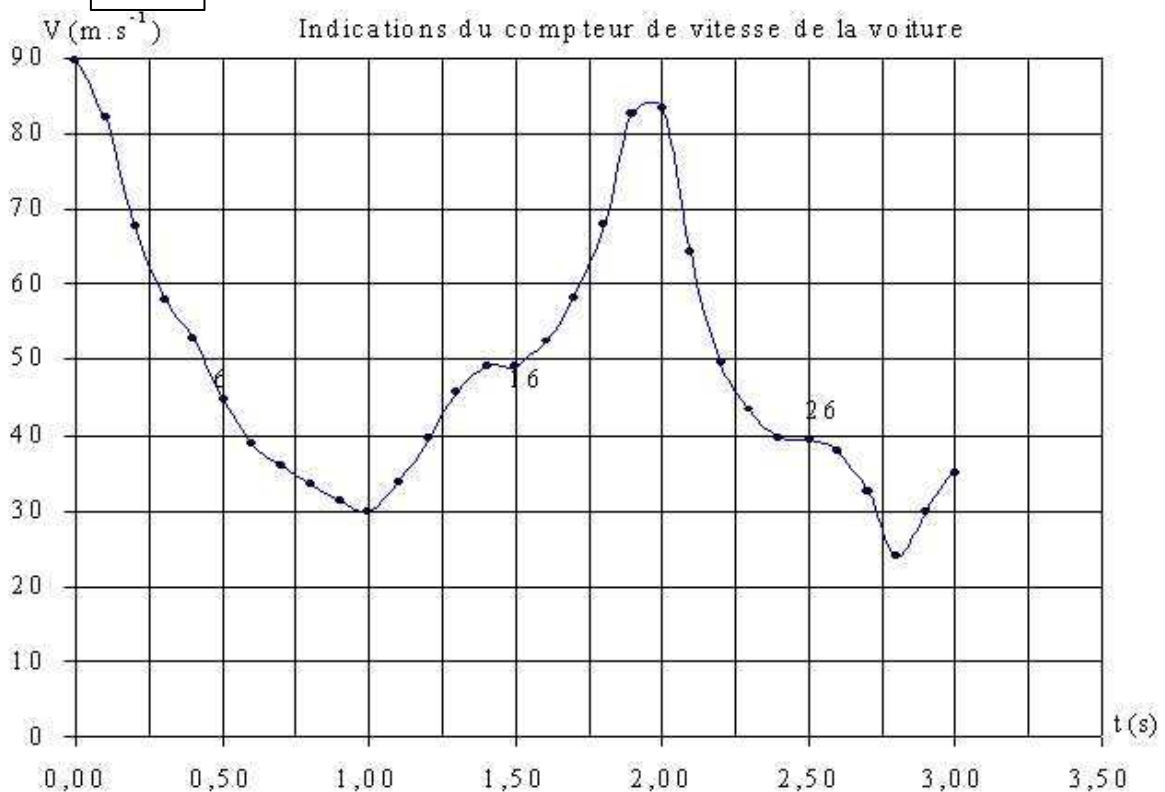
Le document ci-contre représente une simulation à l'ordinateur de l'écoulement d'un fluide dans une conduite. Les flèches représentent les vecteurs-vitesses instantanées des différentes portions du liquide.

Décrire l'écoulement de ce fluide en fonction de la section de la conduite.

ÉCOULEMENT D'UN FLUIDE (EAU) DANS UNE CONDUITE

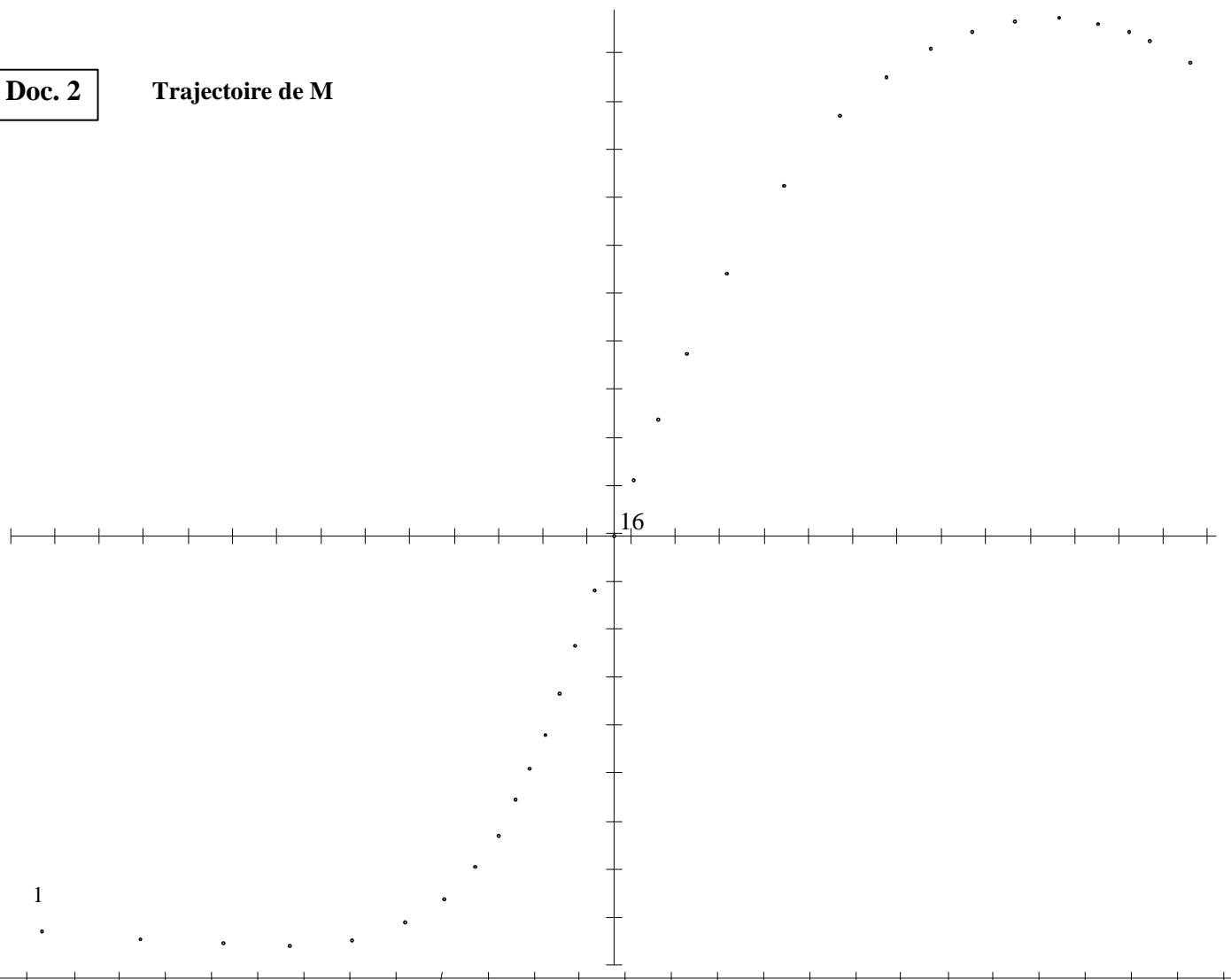


DOCUMENTS : Doc. 1



Doc. 2

Trajectoire de M



Doc. 3a

Position des points 1 à 11
Echelle : 1 / 300 ème $\tau = 0,100$ s

