

2^{nde}



TP P8

Forces et vitesse

NOMS :

Chapitre 4P
Livre pages 190-210

Objectifs :

- Représenter des vecteurs vitesse d'un système lors d'un mouvement.
- Exploiter le principe des actions réciproques.

I. Mouvement d'un ballon aéroglesseur

Système : {ballon aéroglesseur}

Référentiel : le sol, référentiel terrestre

Inventaire des forces : Lorsque la main NE touche plus le ballon,

- \vec{F} force de poussée de l'air
- \vec{P} force poids exercée par la Terre



- Faire glisser le ballon aéroglesseur sur la table, en le faisant tourner sur lui-même.

Q1. Un point du ballon possède une trajectoire plus simple que les autres. Où se situe ce point ?

Q2. Quel adjectif, relatif à la trajectoire du centre du ballon, caractérise son mouvement ?

Q3. Deux élèves ont des points de vue différents sur l'inventaire des forces.

Mathias : « Il faut ajouter la force exercée par la main ! »

Laetitia : « Non, est-ce que ta main est capable d'agir à distance sur un objet ?! »

Qui a raison ?

Q4. On schématise le ballon aéroglesseur par un rectangle ci-contre →

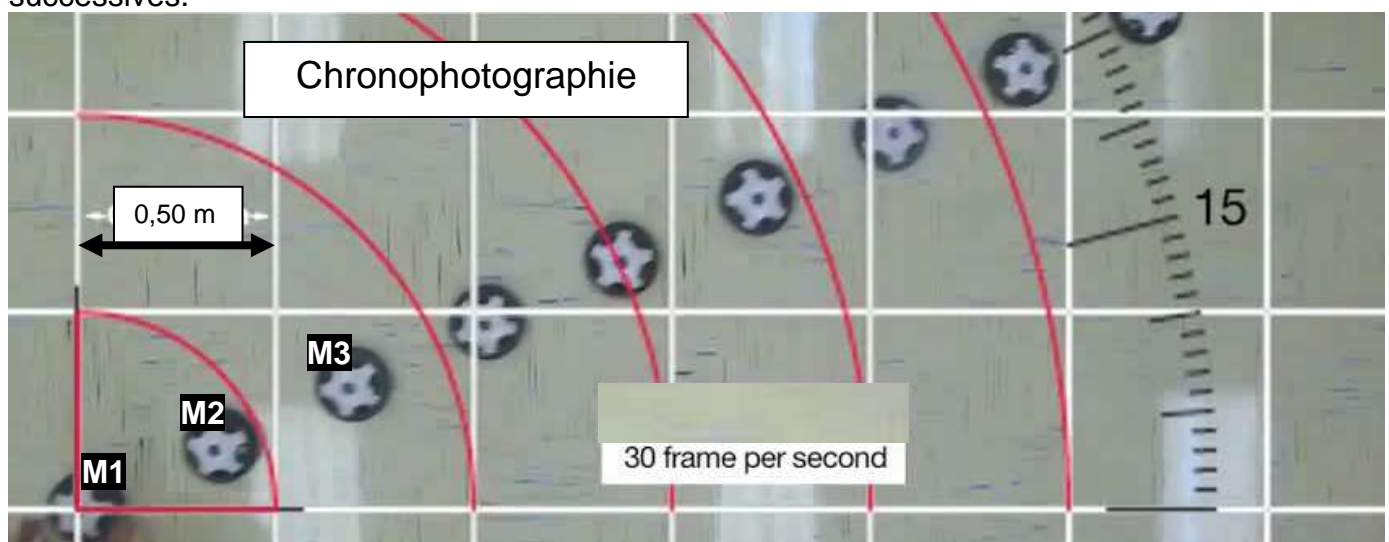


Représenter ci-contre les deux vecteurs forces \vec{F} et \vec{P} subies par le ballon.

- Faire valider cette réponse par le professeur.

- Lire la vidéo « BallonAeroglesseur.mp4 », à cette adresse : <http://acver.fr/puck>

On a réalisé la chronophotographie du mouvement. Il s'écoule $\Delta t = 0,33$ s entre deux positions successives.



Q5. A l'aide d'une règle et de l'échelle des distances indiquée sur la chronophotographie, calculer la distance M_1M_2 parcourue par le centre du ballon entre les deux premières positions.

Q6. Calculer la valeur de la vitesse $v_1 = \frac{M_1M_2}{\Delta t}$ en $m.s^{-1}$ puis en $km.h^{-1}$.

Q7. Calculer la valeur de la vitesse $v_5 = \frac{M_5M_6}{\Delta t}$ en $m.s^{-1}$.

Q8. Quel adjectif, relatif à la vitesse du centre du ballon, caractérise son mouvement ? Justifier.

Q9. Sur la chronophotographie page précédente, tracer la trajectoire du centre du ballon. Confirme-t-elle la réponse à Q2 ?

II. Le vecteur vitesse

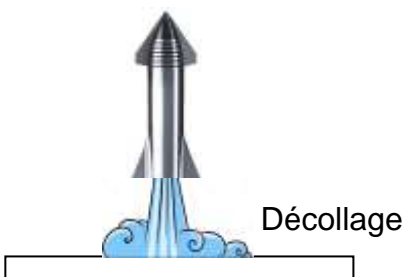
Le vecteur vitesse est une flèche qui permet d'illustrer le mouvement d'un point.

Le vecteur vitesse \vec{v}_i au point numéro i est donné par la formule $\vec{v}_i = \frac{\overrightarrow{M_iM_{i+1}}}{\Delta t}$ où $\overrightarrow{M_iM_{i+1}}$ est le vecteur déplacement.

Exemple : $\vec{v}_1 = \frac{\overrightarrow{M_1M_2}}{\Delta t}$

- son sens est celui du mouvement
- sa direction est tangente à la trajectoire
- sa norme est indiquée par la longueur de la flèche

Q10. Visionner les décollage et atterrissage de la fusée Starship : <http://acver.fr/starship>
 Représenter ci-dessous un vecteur vitesse du centre de la fusée pour chaque situation.
Système : {fusée Starship} Référentiel : le sol, référentiel terrestre

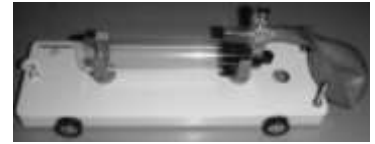


Q11. Sur la chronophotographie, page 1, et en utilisant l'échelle $1\text{ cm} \rightarrow 1\text{ m/s}$, tracer une flèche vecteur vitesse \vec{v}_3 en position 3 et une autre \vec{v}_5 en position 5.

III. Principe des actions réciproques

Expérience : « Voiture ballon »

- Gonfler le ballon, après avoir désinfecté son embout à l'alcool.
Lâcher la voiture.



Q12. Décrire très brièvement cette expérience.

Sur le site de la NASA, on trouve le document ci-dessous :

Newton's Third Law

For every action, there is an equal and opposite re-action.

Rocket Engine Thrust

Engine Pushed Forward

Exhaust Flow Pushed Backward

Voici sa traduction

Principe des actions réciproques

Pour chaque force, il existe une force égale et opposée

Poussée du moteur de fusée

Moteur poussé en avant

Gaz d'échappement poussés en arrière

Q13. Compléter : Le moteur pousse les vers l'arrière et les gaz poussent le vers l'avant. Ainsi : $\vec{F}_{\text{Moteur/Gaz}} = -\vec{F}_{\text{Gaz/Moteur}}$

Q14. Sur le schéma, ajouter les légendes $\vec{F}_{\text{Moteur/Gaz}}$ (force exercée par le moteur sur les gaz) et $\vec{F}_{\text{Gaz/Moteur}}$ (force exercée par les gaz sur le moteur) au-dessus des flèches.

IV. Comment une fusée parvient-elle à décoller ?

➤ Visionner le décollage de la fusée Atlas V : <http://acver.fr/liftoff>

Système : {fusée Atlas V}

Référentiel : le sol, référentiel terrestre

Q15. Décrire le mouvement de la fusée avec deux adjectifs. Justifier.

La fusée subit deux forces verticales.

- La force de poussée des gaz \vec{F} ,

- La force poids \vec{P} (due à l'attraction gravitationnelle de la Terre).

Q16. Pour que la vitesse augmente il faut qu'une des forces l'emporte sur l'autre. Quelle est la force qui possède la plus grande valeur ?

Q17. Sur la photographie ci-contre, représenter ces deux forces au centre de la fusée avec des flèches de longueurs adaptées.

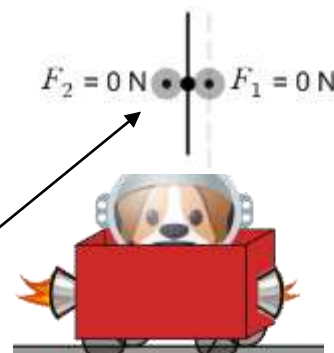


V. Influence des forces sur la vitesse

Système : {chariot + chien}

Référentiel : le sol, référentiel terrestre

➤ Ouvrir la simulation à cette adresse : <http://acver.fr/xbi>



➤ Modifier les valeurs des forces horizontales et opposées \vec{F}_1 et \vec{F}_2 afin d'obtenir d'abord un mouvement accéléré puis ensuite un mouvement uniforme.

Q18. Noter les valeurs des forces qui ont permis d'obtenir un mouvement accéléré.

$F_1 =$

$F_2 =$

Q19. Noter les valeurs des forces qui ont permis d'obtenir un mouvement uniforme.

$F_1 =$

$F_2 =$

Q20. Quelle condition doivent respecter les forces pour que le mouvement ne soit pas uniforme ?

BONUS : Avec la simulation, indiquer quelle est l'influence de la masse sur la valeur de l'accélération (si on ne modifie pas les valeurs des forces au cours de mouvement) ?