

| | |
|---|-----------------------------------|
| Noms & prénoms des membres du binôme : | Date : |
| <u>T.P de physique :</u> <u>Les lois de Newton</u> | Évaluation, observations : |

A. 1^{ère} loi de Newton : le principe d'inertie

1. Mouvement du centre d'inertie G d'un mobile autoporteur sur table horizontale (doc1) puis sur table inclinée (doc2), dans le référentiel du laboratoire.

Le point A représente le centre d'inertie du mobile alors que le point B représente un point quelconque situé sur le mobile.

Pour chacun des cas (doc1 et doc2) :

- Le référentiel d'étude est-il considéré comme Galiléen ?
- Faire le bilan des forces s'exerçant sur le mobile.
- Faire un schéma détaillé du mobile en y faisant apparaître ces forces.
- Caractériser le mouvement de G (trajectoire et vitesse).
- Dire si le système est pseudo-isolé et le cas échéant si le principe d'inertie est vérifié.

2. Mouvement du centre d'inertie G d'un mobile autoporteur sur table horizontale alors que la table est agitée/remuée.

On lance le mobile sur la table horizontale mais la table est secouée pendant le mouvement du mobile. On relève de la même manière que précédemment la trajectoire du mobile.

- Dans quel référentiel la trajectoire du centre d'inertie du mobile est-elle enregistrée ?
Le principe d'inertie est-il vérifié dans ce référentiel ?
- La table immobile dans la classe et la table ainsi déplacé sont-ils des référentiels équivalents ?
Justifier la réponse.
Comment aurait-il fallu déplacer le chariot pour que le principe d'inertie s'applique.
- Le bilan des forces s'exerçant sur le mobile est-il modifié ?
- Imaginer et caractériser le mouvement de G lors de l'enregistrement.

B. 2^{ème} loi de Newton : l'influence d'une force sur le vecteur vitesse du centre d'inertie

L'enregistrement (doc3) a donné les enregistrements suivants sur une table à coussin d'air inclinée de 7°. L'expérience est réalisée dans un référentiel supposé Galiléen.

Les 2 enregistrements correspondent à des conditions initiales différentes. Le temps entre 2 pointés est d'environ $\tau = 40$ ms et l'échelle du document est de $\frac{1}{4}$.

1. Schématiser le problème posé en représentant les forces qui s'exercent sur le palet et déterminer la direction, le sens et la valeur de la force résultante qui s'exerce sur le palet.

La masse du palet est de 450 g. La valeur de g est prise égale à 10 N/kg

2. Quelle est la trajectoire correspondant à un lâcher sans vitesse initiale ?

Comment caractériser une telle trajectoire.

3. Après avoir fait les calculs nécessaires, tracer les vecteurs vitesses \vec{V}_G aux points B₂, B₄, B₈, B₁₀, A₁, A₃, A₅ et A₇.

4. Représenter le vecteur $\overline{\Delta V}_G$ en B₃, B₉, A₂ et A₆.

$\overline{\Delta V}_G$: le vecteur variation du vecteur vitesse est défini de la manière suivante :

$$\overline{\Delta V}_{G_2} = \vec{V}_G(A_3) - \vec{V}_G(A_1) \quad (\text{exemple pour } (\overline{\Delta V}_G)_{\text{au point } A_2} : \text{à généraliser pour les autres points})$$

5. Comparer les vecteurs variation du vecteur vitesse $\overrightarrow{\Delta V}_{G_2}$, $\overrightarrow{\Delta V}_{G_6}$, $\overrightarrow{\Delta V}_{G_3}$ et $\overrightarrow{\Delta V}_{G_6}$

Que constatez-vous ?

Comment justifier que ces vecteurs-variations sont égaux ?

C. 3^{ème} loi de Newton : principe d'interaction

*Énoncé de la 3^{ème} loi extrait des « Principes mathématiques de la philosophie naturelle » (1686)
(Voir texte page 63 du livre - Publié en France en 1759)*

1. Quelle signification Newton donne t-il au mot «direction» dans le texte ?

2. Schématiser l'exemple cité par Newton. Représenter les forces intervenant dans cette interaction.

3. Application : comment varie l'indication d'un pèse personne ?

Énoncé de la situation-problème :

Situation 1 - Un élève monte sur le pèse-personne, un bâton à la main.

Situation 2 - Avec le bâton, il appuie sur le pèse-personne,

Situation 3 - Avec le bâton, il appuie sur le sol,

Situation 4 - Avec le bâton il appuie au plafond,

Prévoir le sens de variation de l'indication du pèse-personne dans les situations 2, 3 et 4 : la valeur indiquée sera t-elle supérieure, inférieure ou égale à celle de la situation 1 ?

Interpréter vos réponses en termes de forces (choix du système, construction des vecteurs forces et utilisation des lois de Newton).

