

Nom :

Prénom :

Classe :

Evaluation 04	- Référentiel / Mouvement / Vitesse / Action / Forces -									
Compétences		Date :	09 / 01 / 2020	Insuf.	Frag.	Presq.	Satisf.	TrèsB		
Argumenter raisonner en utilisant des connaissances de cours										
Modéliser une situation par des notions abstraites (vecteurs vitesse et vecteurs force)										
Calculer avec méthode et rigueur.										

Physiques – Chimie

Secondes B et C

Note :

/ 20

Durée prévue : 50 minutes

Le sujet comporte 3 pages.

Vous répondrez directement sur ce document.

Aucun document, livre ou notice n'est autorisé

Sont autorisés :

- La calculatrice
- Une règle graduée (indispensable)

CORRIGÉ

Lors d'un entraînement d'équitation, Louise effectue un parcours où la position du cheval est repéré à intervalles de temps réguliers : $\Delta t = 0,25$ s. La figure ci-dessous représente les positions successives sur une partie du parcours dans un référentiel terrestre :



Echelle de représentation : 1 cm pour 0,5 m

Allure	Au pas	Au trot	Au galop
Vitesse	7 km/h	14 km/h	21 à 27 km/h

Calculer la vitesse du système LC (Louise - Cheval) sur la distance ($M_0 \rightarrow M_5$) (justifier).

$V = \frac{d}{t}$ avec $d_{M_0 M_5} = 15 \text{ cm}$ soit $7,5 \text{ m}$ (échelle $1 \text{ cm} \leftrightarrow 0,5 \text{ m}$)
 $t = 5 \times \Delta t$ soit $5 \times 0,25 = 1,25$
 $V = \frac{7,5}{1,25}$ $V = 6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

/2

En déduire toutes les caractéristiques du mouvement du système LC. (justifier)

Les points $M_0 \rightarrow M_5$ sont alignés \rightarrow trajectoire rectiligne
 La distance parcourue entre chaque point est identique
 donc la vitesse est constante (vitesse uniforme)

/1,5

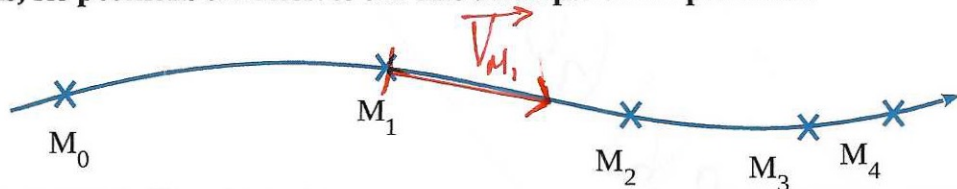
A partir du tableau où sont reportées les différentes vitesses pour chaque allure, en déduire l'allure du cheval.

Conversion $\text{m/s} \leftrightarrow \text{km/h}$. La vitesse est de $6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
 $\frac{1 \text{ km}}{1 \text{ h}} = \frac{1000 \text{ m}}{3600 \text{ s}}$ donc $36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$ soit $6 \times 3,6 = 21,6 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$
 L'allure du cheval est le galop

/1

On représente ci-dessous, les positions successives sur une autre partie du parcours.

Echelle de représentation : 1 cm pour 0,5 m



Calculer la vitesse au point de M_1 (justifier), sachant que Δt reste identique : $\Delta t = 0,25$ s

$V_{M_1} = \frac{d(M_1 M_2)}{\Delta t}$ avec $d(M_1 M_2) = 3,3 \text{ cm}$ soit $3,3 \times 0,5 = 1,65 \text{ m}$
 $\Delta t = 0,25 \text{ s}$
 donc $V = \frac{1,65}{0,25}$ $V = 6,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

/2

Tracer le vecteur vitesse au point M_1 avec pour échelle 1 cm pour 3 m/s.

$6,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \rightarrow \frac{6,6}{3} = 2,2 \text{ cm}$

Modification de l'échelle pour être sûr que le V_{M_1} coïncide avec v_1

/1,5

Exercice 2 : Discussion à propos d'un voyage sur Mars

/ 4

Après des discussions sur d'hypothétiques voyages d'astronautes sur Mars, Gaëlle fait des recherches sur les trajectoires des fusées qui permettraient d'envisager une excursion vers la planète rouge (surnom donné à Mars).

Quelle est le référentiel le mieux adapté pour calculer la vitesse de décollage de la fusée ? (justifier) /1,5

La fusée décolle du pas de tir. Pour calculer sa vitesse le référentiel le mieux adapté est un référentiel terrestre lié au pas de tir.

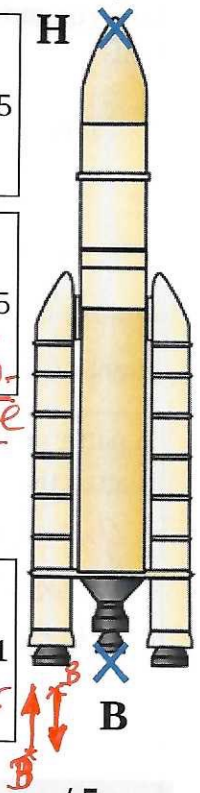
Quelle est le référentiel le mieux adapté pour étudier le jour le plus propice pour le décollage de la fusée (justifier).? /1,5

Pour rejoindre Mars, il faut tenir compte de la position de Mars et de la Terre. Il vaut mieux choisir un référentiel héliocentrique.

Pour suivre la trajectoire de la fusée jusqu'à son atterrissage sur Mars, Gaëlle pense qu'on peut réduire la fusée à l'étude d'un système ponctuel (représenté par un seul point) : H ou B. Hugo lui répond qu'au contraire les deux points H et B sont indispensables.

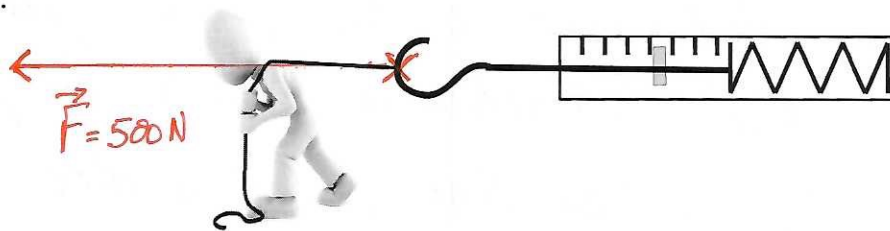
Pourquoi l'atterrissage serait-il compromis si la fusée était réduite à un système ponctuel ? (justifier) /1

Si la fusée est réduite à l'étude du point H ou du point B, on ne sait plus alors dans quelle direction elle est orientée.



Exercice 3 : La 3eme loi de Newton

Gabin s'entraîne pour une compétition de tir à la corde. Il doit rencontrer Enzo en finale et il souhaite connaître la force de traction maximale qu'il peut exercer contre son adversaire. Il décide d'accrocher sa corde à un énorme dynamomètre.



Au maximum de ses efforts, il tire mais n'avance plus (il est donc immobile). Il mesure alors une force de 500 N.

Sur le schéma ci-dessus, représente la force de traction qu'exerce Gabin sur le dynamomètre avec une échelle de 1 cm pour 100 N. /2

Hugo s'entraîne aussi, mais avec un autre dispositif. Il accroche sa corde au crochet d'une corde à laquelle sont reliés des sacs de sables. Le maximum qu'il arrive à soulever est un sac de 50,97 kg.

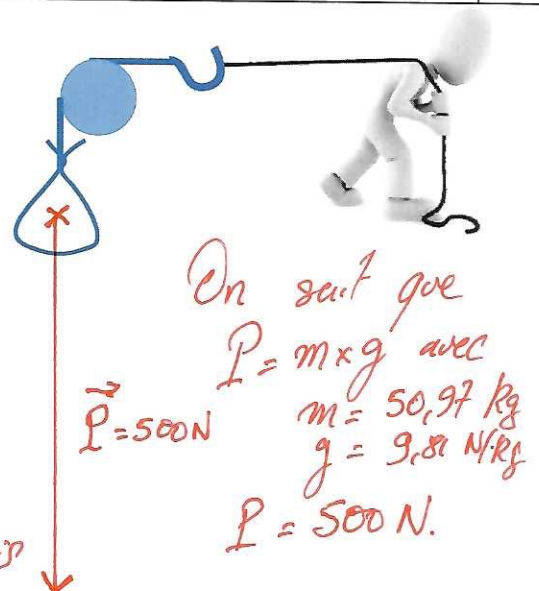
Sur le schéma ci-contre, représente la force d'attraction qu'exerce la Terre sur le sac de sable (rappel $g_{Terre} = 9,81 \text{ N/kg}$). On prendra la même échelle : 1cm pour 100 N (justifier) /2

Qui, de Gabin ou d'Enzo va être consacré grand champion du tir à la corde ? (justifier) /1

Gabin et Enzo ont la même capacité à produire une force de traction : 500 N. Si ces forces sont opposées, le système sera en équilibre.

Tournez la page pour la suite ...

$\leftarrow 500 \text{ N} \quad \times \quad 500 \text{ N} \rightarrow$



Exercice 2 : Intensité de la pesanteur sur Terre

/ 3

On considère un objet, de masse 1 kg, posé à la surface de la Terre.

Le rayon moyen de la Terre est de 6378 km.

Dans un référentiel géocentrique, on considère la Terre comme ponctuelle de masse $5,98 \times 10^{24}$ kg.

Pour rappel : l'expression des forces d'attraction gravitationnelle

$$F_{(A/B)} = G \times \frac{m_A \times m_B}{d^2}$$

avec $G = 6,67 \times 10^{-11} \text{ N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$

\rightarrow choisir les mètres comme unité de distance.

Attention à ce que vos unités soient cohérentes ...

A partir de ces données, comment peut-on expliquer que la constante d'attraction gravitationnelle sur Terre est de $g = 9,81 \text{ N/kg}$?

$g = 9,81 \text{ N/kg}$ signifie qu'un objet de 1 kg posé à la surface de la Terre, subit une force d'attraction de 9,81 N.

Or $F_{(A/B)} = G \frac{m_A \times m_B}{d^2}$ avec $m_A = 1 \text{ kg}$ (objet)
 $m_B = 5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$
 $d = 6378 \times 10^3 \text{ m}$

donc $F_{(A/B)} = 6,67 \times 10^{-11} \times \frac{1 \times 5,98 \times 10^{24}}{(6378 \times 10^3)^2} \Rightarrow F_{(A/B)} = 9,805 \text{ N}$

On retrouve effectivement le fait qu'un objet de 1 kg subit une force d'attraction de 9,8 N lorsqu'il est à la surface de la Terre, c'est à dire à 6378 km du centre de la Terre.

/ 3