

Nom :

Prénom :

Classe :

Evaluation 07	Physique : vitesse, trajectoire et mouvement					
Compétences	Date :	12 / 05 / 2021	Insuf.	Frag.	Satisf.	TrèsB
Argumenter à partir d'informations extraites de documents.						
Argumenter raisonner en utilisant des connaissances de cours						
Calculer avec méthode et rigueur.						

Physique – Chimie

Secondes B et D

Note :

/ 20

Durée prévue : 50 minutes

Le sujet comporte 4 pages dont celle-ci. Vous répondrez directement sur ce document.

Aucun document personnel, livre ou notice n'est autorisé

Sont autorisés : - La calculatrice et une règle graduée
 Nécessaire : - Une feuille de brouillon

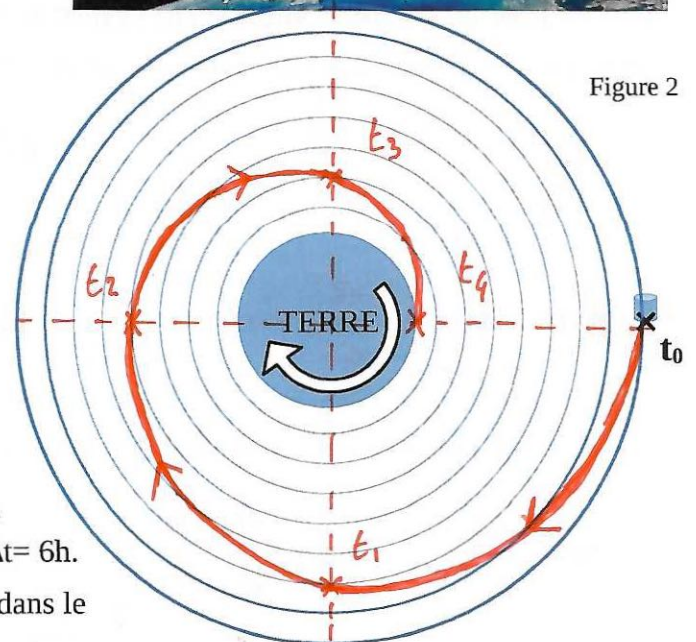
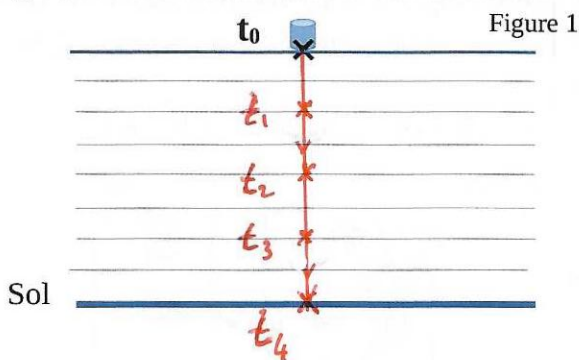
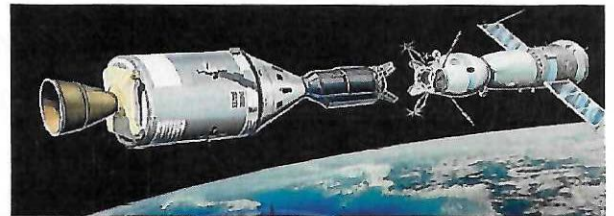
Exercices proposés :

Exercice 1 : Module spatial : 6 points Exercice 3 : Chute d'un yoyo : 10 points
 Exercice 2 : Saut à ski : 10 points Exercice 4 : Démarche inversée : 4 points

Exercice 1 – Atterrissage d'un module spatial

/ 6

L'écart entre chaque trait (fig. 1) ou anneau (fig. 2) correspond à une distance de 2 km. Le module spatial est représenté sur chaque figure lorsqu'il est en position t_0 . Lors de sa descente, ce module spatial passe d'un trait au trait suivant en 3 heures. Dans le référentiel terrestre, la trajectoire du module est rectiligne, verticale et sa vitesse est uniforme.



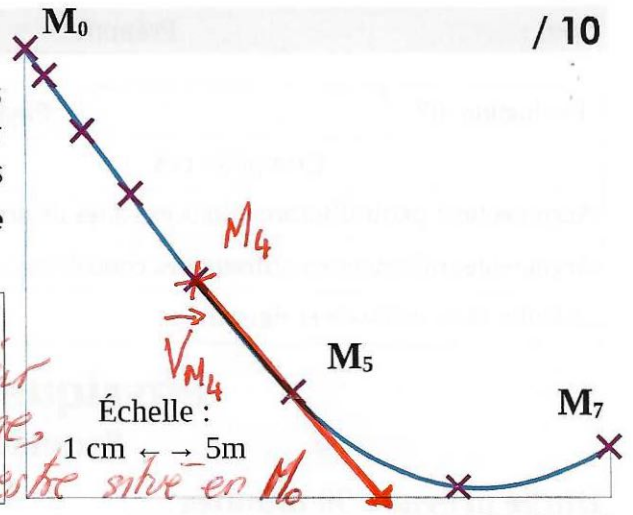
- 1 – Représenter les positions successives du module dans le référentiel terrestre avec un intervalle de temps $\Delta t = 6$ h.
- 2 – Représenter les positions successives du module dans le référentiel géocentrique avec le même intervalle de temps $\Delta t = 6$ h.
- 3- Rédiger la description du mouvement du module spatial dans le référentiel géocentrique :

Dans le référentiel géocentrique, le système a une trajectoire en spirale concentrique (vers le centre) avec une vitesse ralentie

Exercice 2 – Saut à ski

/ 10

Ci-contre, on représente une piste de saut à ski où les compétiteurs dévalent la pente du point de départ en M_0 jusqu'au point M_7 avant de s'élancer dans les airs pour planer le plus loin possible. L'intervalle de temps entre chaque position est de $\Delta t = 0,5s$.



1 - Quel est le référentiel le mieux adapté pour décrire la trajectoire du système skieur ?

La description du mouvement du skieur est formulée par un observateur sur Terre, on choisit donc un référentiel terrestre situé en M_0

2 - Quel est le risque de réduire le système skieur à un seul point pour décrire son mouvement ? *Si le système est réduit à un seul point, on ne connaît pas alors son inclinaison ou l'orientation de ses skis.*

3 - D'après la figure, à quel moment la vitesse du skieur est-elle maximale ? (justifier)

Étant donné que l'intervalle de temps Δt est identique entre chaque position, la vitesse est maximale lorsque la distance parcourue est la plus importante donc au point M_6

$\left. \begin{array}{l} M_5 - M_6 = 2,5m \\ M_6 - M_7 = 2cm \end{array} \right\}$

4 - Décrire le mouvement du skieur du point M_0 au point M_5 (dans le référentiel défini question 1).

Dans un référentiel terrestre centré sur M_0 , le skieur a un mouvement rectiligne accéléré (trajectoire) (vitesse \uparrow)

5 - Tracer le vecteur vitesse du système skieur au point M_4 . Vous prendrez comme échelle 1cm pour $5m \cdot s^{-1}$ (vous préciserez les principales étapes qui vous permettent de tracer ce vecteur).

$$V_{M_4} = \frac{d(M_4, M_5)}{\Delta t} \quad \text{avec} \quad d(M_4, M_5) = 2cm \text{ soit } 10m$$

$$\Delta t = 0,5s$$

donc $V_{M_4} = \frac{10}{0,5}$ soit $V_{M_4} = 20 m \cdot s^{-1} \Rightarrow$

	cm	$m \cdot s^{-1}$
échelle	1	5
$V_{M_4} \Rightarrow$	4cm	20

6 - On considère que sa vitesse en M_7 est de $28 m \cdot s^{-1}$. Exprimer cette vitesse en km / h.

$$x \frac{km}{h} = x \times \frac{1000 m}{3600 s} \text{ soit } x \left(\frac{km}{h} \right) = \frac{x}{3,6} \left(\frac{m}{s} \right)$$

on en déduit $\left(\frac{km}{h} \right) \xrightarrow{\div 3,6} \left(\frac{m}{s} \right) \xrightarrow{\times 3,6} \left(\frac{km}{h} \right)$ donc $V_{M_7} = 3,6 \times 28$ soit $101 km/h$

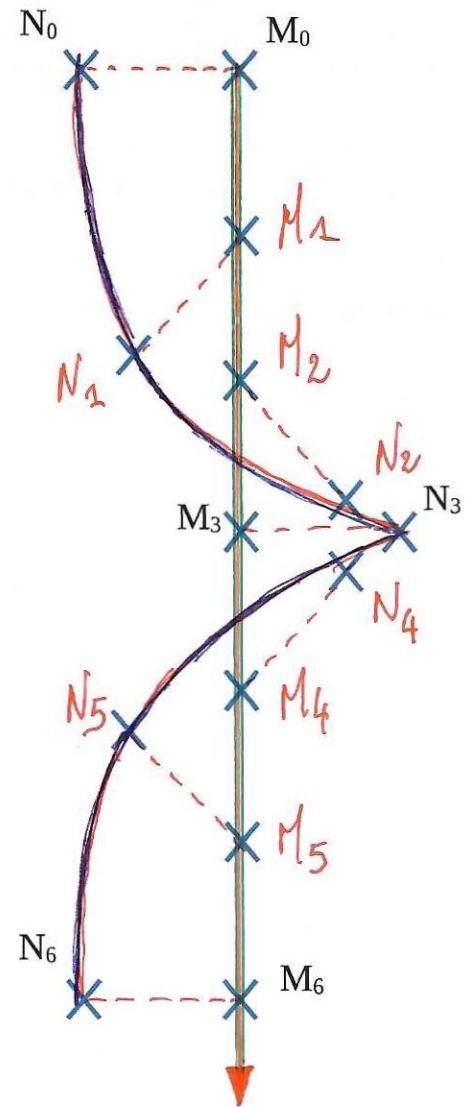
Exercice 3 – Chute d'un yoyo

/ 10

On dispose d'un yoyo où deux leds sont implantées :

- une Led verte située au centre du yoyo,
- une Led bleue située en périphérie du yoyo.

On filme la chute du yoyo avec une caméra, laquelle effectue 25 images par seconde. On obtient ainsi la position des deux leds à intervalles de temps réguliers tel que représenté sur la figure ci-contre.



1 – Calculer le temps Δt qui s'écoule entre deux images.

25 images par seconde $\Rightarrow \Delta t = \frac{1}{25} \text{ s}$
 soit $\Delta t = 0,04 \text{ s}$ ou 40 ms.

/ 1

2 – Quelle est la couleur de la led représentée par les points M ? (justifier)

Lorsque le yoyo descend, sa trajectoire est rectiligne donc le centre du yoyo sera représenté par des points alignés. Les points M sont alignés, il s'agit donc de la led verte

/ 1

3 – Tracer la trajectoire de la led verte et la trajectoire de la led bleue.

/ 2

4 – Décrire le mouvement de la led située au point M dans un référentiel terrestre. (justifier)

La distance parcourue par le point M est identique pour chaque intervalle de temps Δt donc son mouvement est rectiligne et sa vitesse uniforme.

/ 1

Echelle :
1 cm pour 5 cm

5 – Décrire le mouvement de la led située au point N dans un référentiel lié au centre du yoyo. (justifier)

Dans un référentiel lié au centre du yoyo le point N effectue des cercles donc son mouvement est circulaire uniforme



/ 2

6 – Calculer la vitesse de descente du yoyo en m.s^{-1} .

$V = \frac{d}{t}$ avec $d(M_0, M_6) = 12,2 \text{ cm}$ soit $6,1 \text{ cm}$
 $t = 6 \times \Delta t$ soit $0,24 \text{ s}$ ou $0,61 \text{ m}$
 donc $V = \frac{0,61}{0,24}$ la vitesse de descente est de $2,54 \text{ m.s}^{-1}$

/ 2

7 – Combien de tours sur lui-même le yoyo fait-il en 1 seconde ?

De N_0 à N_6 , le yoyo a effectué 1 seul tour en $6 \times \Delta t$ soit $0,24 \text{ s}$. En 1s il effectuera $\frac{1}{0,24}$ soit

4,17 tours

/ 1

Exercice 4 – Démarche inversée

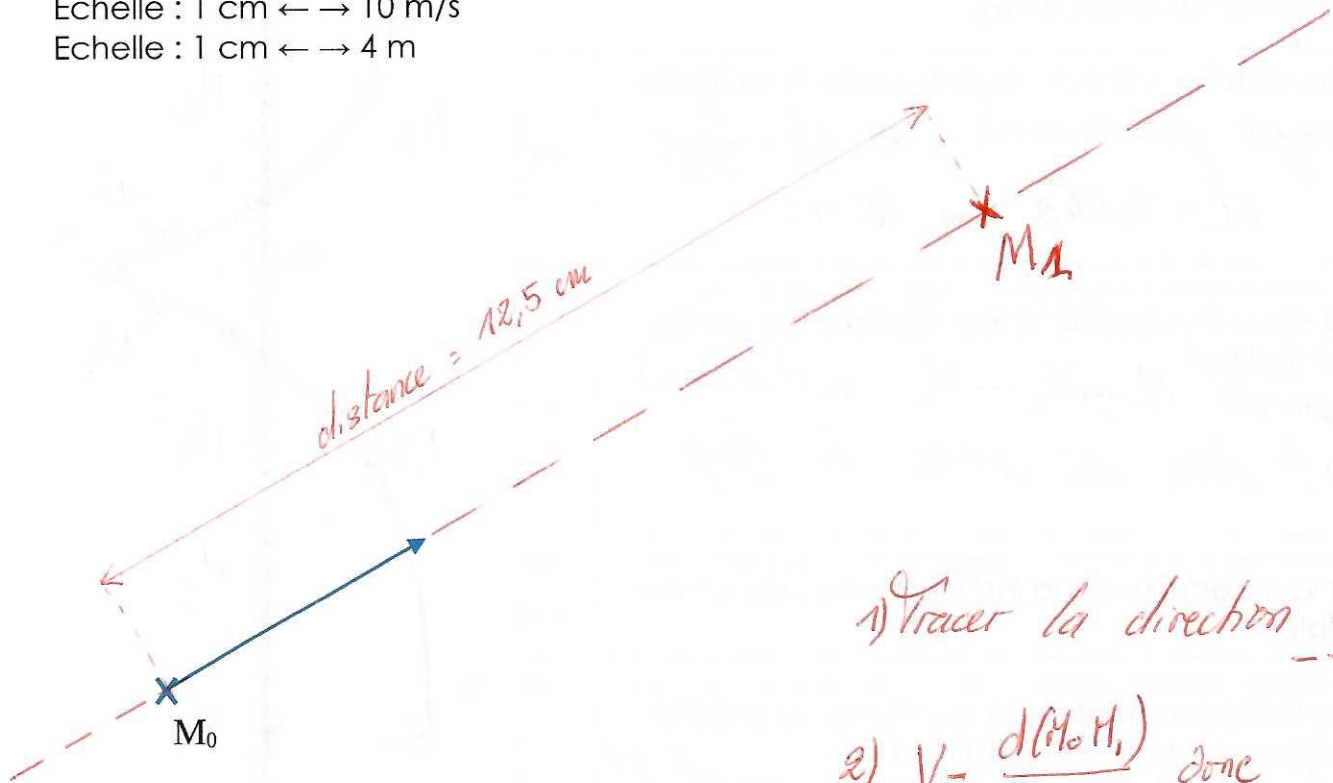
/ 4

Thibaud a effacé une partie de son schéma et il ne retrouve pas la position du point M1. En revanche, il n'a pas effacé le vecteur vitesse au point M0.

Déterminer la position du point M1 si l'intervalle de temps entre deux positions successives était de $\Delta t = 1,25$ s. (justifier).

Echelle : 1 cm \leftrightarrow 10 m/s

Echelle : 1 cm \leftrightarrow 4 m



1) Tracer la direction M_0-M_1

2) $V_{M_0} = \frac{d(M_0, M_1)}{\Delta t}$ donc

donc $d(M_0, M_1) = V_{M_0} \times \Delta t$

D'après le vecteur vitesse en M_0 on peut en déduire la valeur de la vitesse

On détermine alors la distance parcourue entre t_0 et t_1

3) $\|\vec{V}\| = 4 \text{ cm}$
échelle $1 \text{ cm} \leftrightarrow 10 \text{ m/s}$ $\rightarrow V_{M_0} = 40 \text{ m/s}$

donc $d(M_0, M_1) = 40 \times 1,25$

$d(M_0, M_1) = 50 \text{ m}$

distance entre M_0 et M_1 $12,5 \text{ cm}$
échelle $1 \text{ cm} \leftrightarrow 4 \text{ m}$