Décrire un mouvement – Exercices - Devoirs

Exercice 1 corrigé disponible

Une voiture circule à 80 km.h^{-1} sur une route rectiligne de campagne.

1. Préciser dans quel référentiel on se place pour l'affirmer.
2. Préciser dans quel(s) référentiel(s):
   a. Un siège de la voiture est immobile.
   b. Un siège de la voiture est en mouvement.
   c. Une roue de la voiture est immobile.
   d. Une roue de la voiture est en mouvement.
   e. Un arbre sur le bord de la route est immobile.
   f. Un arbre sur le bord de la route est en mouvement.
3. Dans quel référentiel peut-on dire que :
   a. La Terre est immobile.
   b. La Terre tourne autour de l'axe de ses pôles.
   c. Le centre de la Terre tourne autour du Soleil.
4. Convertir 80 km.h^{-1} dans les unités du système international.

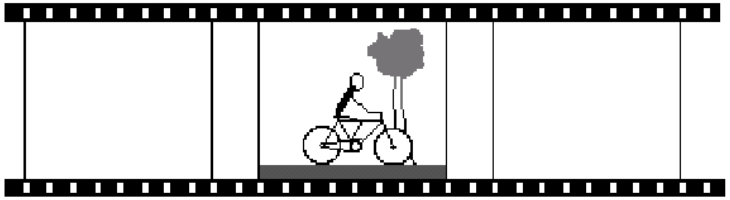
Exercice 2 corrigé disponible

Christophe conduit une automobile à vitesse constante sur une portion d'autoroute rectiligne. Il parcourt 250m pendant une durée égale à 7,50s.

1. Calculer la valeur de la vitesse de Christophe dans:
a. Le référentiel de l'automobile.
b. Le référentiel terrestre.
2. Quelle est la trajectoire de Christophe dans chacun de ces deux référentiels?
3. En déduire la nature du mouvement de Christophe dans chaque référentiel.

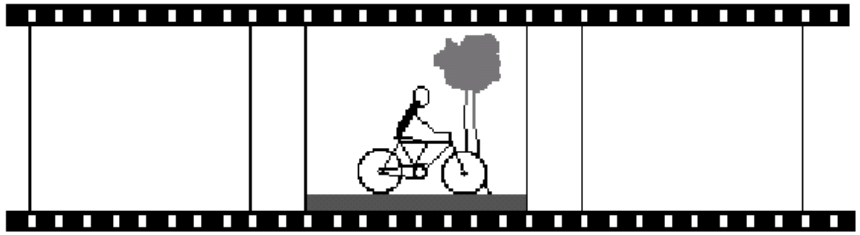
Exercice 3 corrigé disponible

1. a. Un spectateur filme une course cycliste. La caméra est fixée sur un trépied (posé sur le sol). On filme sans aucun mouvement de caméra ni changement de focale (zoom). Compléter sommairement les deux vues "instantanées" manquantes.



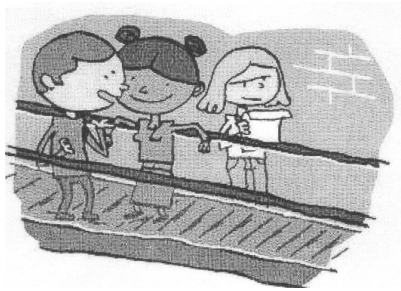
b. Pour cette étude du mouvement le référentiel est .....

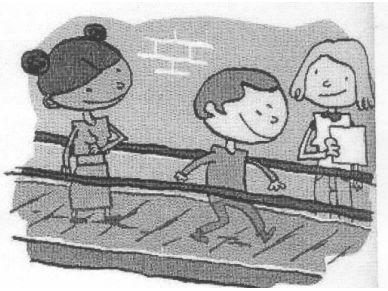
2. a. Un reporter filme la course. Il est sur une moto roulant à la hauteur du cycliste. Compléter sommairement les deux vues "instantanées" manquantes.



b. Pour cette étude du mouvement le référentiel est .....

Exercice 4 corrigé disponible





1. François et Claire sont sur un tapis roulant qui avance de 0,8mètre par seconde.
Ils passent devant Emilie qui observe un plan

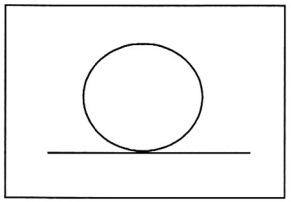
2. François avance maintenant sur le tapis roulant dans le sens de la marche en faisant un pas par seconde. Chaque pas mesure 0,5m

DOCUMENT 1
1. François est-il en mouvement par rapport à Claire ?
2. François est-il en mouvement par rapport à Emilie ?
3. Emilie est-elle en mouvement par rapport à François ?
4. Par rapport à quel observateur la vitesse du tapis roulant est-elle donnée ?

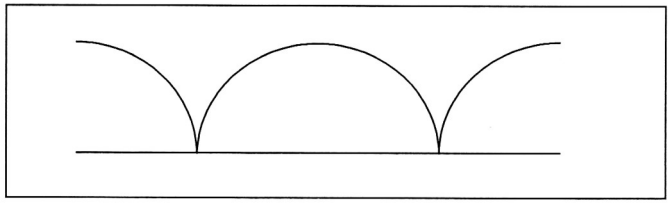
DOCUMENT 2
5. Quelle est la vitesse de François par rapport à Claire ?
6. Quelle est la vitesse de François par rapport à Emilie ?
7. Quelle serait la vitesse de François par rapport à Emilie s'il marchait dans le sens inverse du mouvement du tapis ?

Exercice 5 corrigé disponible

On considère une lampe rouge fixée sur la valve d'une roue de vélo. La lampe est suffisamment petite pour que l'on puisse la considérer comme ponctuelle. On observe le mouvement de la lampe quand la bicyclette roule à vitesse constante.



Doc n°1



Doc n°2

1) Comment s'appellent ces deux trajectoires ?
2) Choisissez parmi les deux courbes ci-dessus la trajectoire décrite par la lampe si on la regarde :
   a. En courant parallèlement au vélo, à la même vitesse que celui-ci.
   b. En restant immobile sur le trottoir, en regardant passer le vélo.
3) Définissez précisément la trajectoire d'un point.

Exercice 6 corrigé disponible

Un mobile autoporteur est posé sur une table à coussin d'air, le coussin d'air est mis en marche.

1) Le mobile ne possède pas de mouvement. Quelles sont les forces qui s'exercent sur lui et que peut-on en dire ?
2) On provoque le mouvement du mobile : une fois lâché, celui-ci décrit un mouvement rectiligne uniforme.
   Quelles sont les forces qui s'exercent sur lui et que peut-on en dire ?
3) Justifier vos réponses en citant un principe de la physique.

Exercice 7 corrigé disponible

On considère un tapis roulant du métro dont la longueur est L=50m et qui avance à la vitesse v_1=4,5km.h^{-1}.

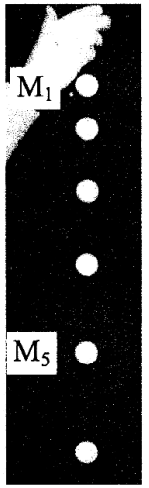
1. Un voyageur utilise le tapis roulant en restant immobile par rapport au tapis. Quel temps mettra t-il pour effectuer le trajet ?
2. Un autre voyageur marche à la vitesse v_2=4,0km.h^{-1} dans le même sens que le tapis. Quelle est la durée de son trajet ?
3. A quelle vitesse doit-il se déplacer, par rapport au tapis, pour effectuer un trajet de 50s ?

Exercice 8 corrigé disponible

- Pour chaque affirmation écrire **VRAI** ou **FAUX** dans le cadre à côté de l'affirmation. Réponse **JUSTE**: **+ 0,5 point** Réponse **FAUSSE** : **- 0,5 point**
  Pas de réponse: **0 point**
- **AUCUNE JUSTIFICATION N'EST DEMANDEE.**

1) Un objet qui parcourt des distances égales pendant des durées égales a un mouvement uniforme.
2) La Terre est en mouvement dans un référentiel terrestre.
3) La Terre est en mouvement dans le référentiel géocentrique.
4) On objet parcourt 200 km en 2 h 30 min. Sa vitesse moyenne est supérieure à 100 km.h^{-1} .
5) La vitesse moyenne de l'objet précédent est d'environ 22 m.s^{-1} .
- L'image ci-contre montre la chronophotographie de la chute d'une balle. Entre chaque image de la balle il s'écoule une durée $\tau = 25$ ms.

6) Le mouvement de la balle est rectiligne et uniforme.



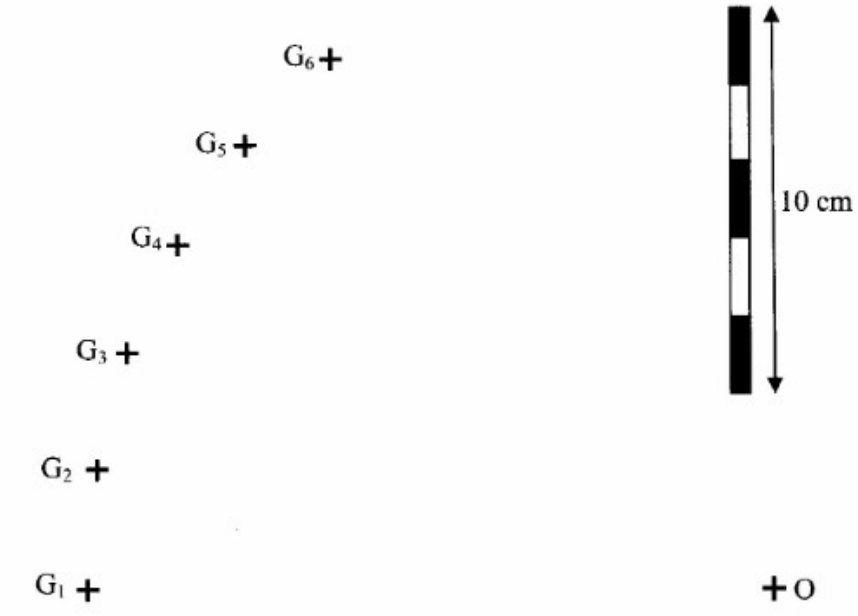
échelle | 10 cm

7. La vitesse instantanée au point M_5 s'écrit $v_5 = \frac{M_5M_6}{\tau}$
8. $v_5 = 0{,}43\,m.s^{-1}$ 9. $v_5 = 4{,}3\,m.s^{-1}$ 10. $v_5 = 16\,km.h^{-1}$

Exercice 9 corrigé disponible

Dans le référentiel terrestre, un mobile autoporteur, placé sur une table parfaitement horizontale, est attaché par un fil à un point fixe noté O. On rappelle qu'un mobile autoporteur évolue sur un coussin d'air supprimant les frottements et est muni d'un dispositif qui produit des étincelles à intervalles de temps réguliers (ici Δt = 40 ms) ce qui permet de repérer les positions de son centre d'inertie sur une feuille de papier. Les points où la feuille de papier a été localement brûlée par l'étincelage sont repérés par des petites croix sur le document page suivante.

1. Quelle est la nature de la trajectoire du centre d'inertie du mobile autoporteur ?
2. Déterminer l'échelle spatiale du document.
3. Calculer la valeur de la vitesse instantanée aux points G_2, G_3, G_4 et G_5.
4. Représenter les vecteurs vitesse en ces points avec l'échelle 1,0 cm pour 0.25 $m.s^{-1}$.
5. Quelle est la nature du mouvement ?



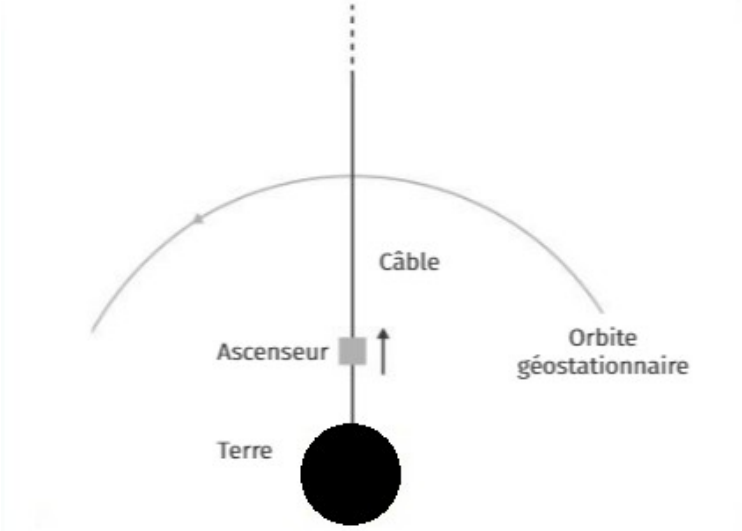
Exercice 10 corrigé disponible

Yuri Artsutanov, un ingénieur russe, fut le premier, en 1960, à concevoir l'idée d'un câble pour transporter des charges depuis la surface de la Terre jusqu'à une orbite géostationnaire.

L'orbite géostationnaire, située à 36 000 kilomètres d'altitude dans le plan de l'équateur, est l'orbite empruntée par les satellites géostationnaires. Ainsi les satellites restent en permanence au-dessus du même point au-dessus de l'équateur.

Ce projet pourrait offrir une alternative aux fusées pour lancer des satellites.

On étudie le mouvement d'un satellite géostationnaire S_1 dans le référentiel géocentrique (référentiel centré sur la Terre et pointant vers des étoiles lointaines).



Données :

Rayon de la Terre $R_T = 6370\,km$

La Terre réalise un tour sur elle-même en $T = 24{,}0\,h$

1a. Décrire le mouvement du système

1b. Exprimer la valeur de la vitesse v_1 en fonction de l'altitude h du rayon et de la période de révolution T de la Terre. Calculer v_1

1c. Schématiser sans souci d'échelle le vecteur vitesse

1d. Dans quel référentiel S_1 est-il immobile ?

2. Considérons un satellite S_2 en ascension à vitesse constante le long du câble reliant la surface de la Terre à un satellite géostationnaire

2a. Décrire le mouvement de S_2 dans le référentiel lié à S_1

2b. Donner les caractéristiques du vecteur vitesse de S_2

2c. Quelle devrait être la valeur du vecteur vitesse de S_2 pour réaliser l'ascension en 5 jours ?

3a. Représenter la trajectoire de S_2 dans le référentiel géocentrique

3b. Quel principe est ainsi illustré ?

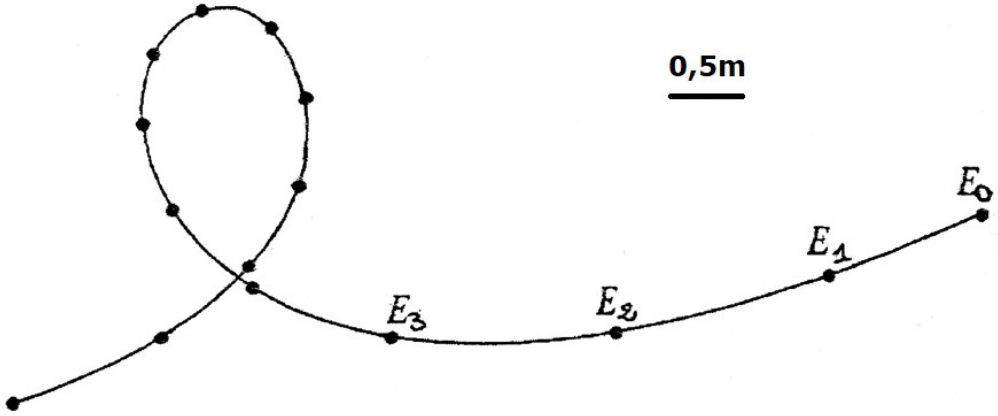
Exercice 11 corrigé disponible

L'enregistrement1 ci-dessous représente dans le référentiel terrestre les positions E_i d'une personne en rollers sur un tremplin. Ces positions sont inscrites à intervalles de temps égaux $\tau = 0{,}20$ s.

1- Sans effectuer de calculs, déterminer les différentes phases du mouvement (uniforme, accéléré, décéléré). Justifier la réponse.

2- Déterminer les valeurs de v_1 et v_8, vitesses instantanées du point E aux instants t_1 et t_8.

3- Représenter ces vecteurs vitesse en utilisant comme échelle : 1 cm → 2 m.s^{-1}.

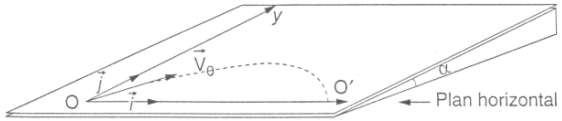


Exercice 12 corrigé disponible

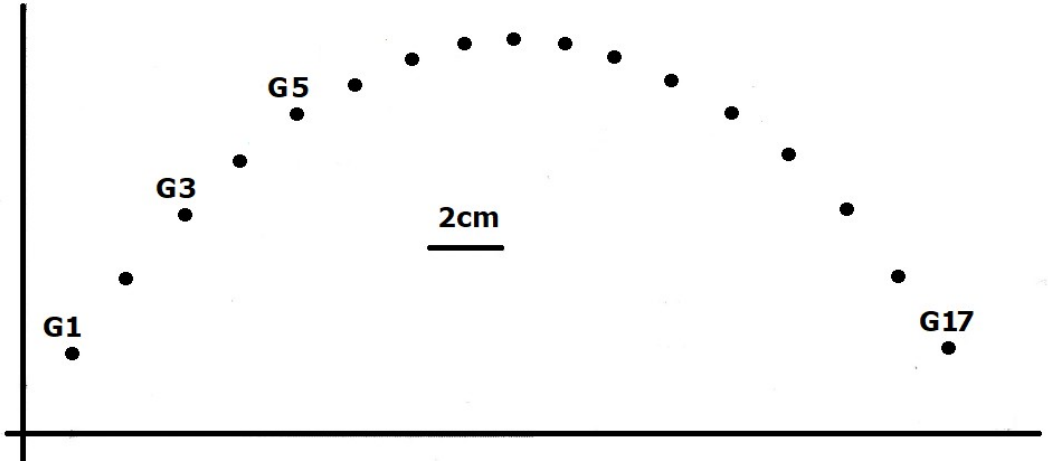
Un palet est mis en mouvement, sans frottement, sur une table à coussin d'air inclinée d'un angle a sur le plan horizontal.

A l'instant t = 0, le palet est lancé vers le haut, dans le plan de la table. A l'aide d'un dispositif approprié on a enregistré les positions du centre d'inertie G à des intervalles de temps réguliers de durées $\tau = 60$ ms.

On a reproduit ce document à l'échelle ½.



Déterminer les mesures V_3 et V_5 des vecteurs vitesse instantanée du centre d'inertie du palet aux points G_3 et G_5. Les construire à l'échelle : 1 cm pour 0,1m.s^{-1}.



Exercice 13 corrigé disponible

Le schéma suivant correspond à l'enregistrement mouvement d'un point mobile.
L'intervalle de temps qui sépare l'enregistrement de deux points successifs a pour valeur 20 ms,

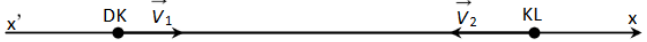
Calculer la valeur de la vitesse instantanée du point mobile en M_4.
Dessiner le vecteur vitesse.

Exercice 14 corrigé disponible

1. Un hélicoptère effectue un vol stationnaire : la cabine est immobile par rapport au sol.
   Donner, en le justifiant, la forme de la trajectoire d'un point A situé à l'extrémité d'une pale de l'hélice :
   a) *Dans le référentiel de la cabine de l'hélicoptère,*
   b) *Dans le référentiel terrestre.*
2. L'hélicoptère effectue maintenant un vol rectiligne horizontal à la vitesse constante de 90 $km.h^{-1}$.
   a) *Dans quel référentiel la trajectoire du point A est-elle circulaire ?*
   b) *Dans quel référentiel le mouvement d'un point N du nez de l'hélicoptère est-il rectiligne uniforme ?*
   c) *Convertir la vitesse de l'hélicoptère en $m.s^{-1}$.*
   d) *Quelle distance l'hélicoptère parcourt-il en 8,0 s ?*

Exercice 15 corrigé disponible

Un camion M_1 quitte Dakar (DK) à 8h 50 min pour se rendre à Kaolack (KL) avec une vitesse constante V_1=126 $km.h^{-1}$. Un autre camion M_2 quitte Kaolack à 9h pour se rendre à Dakar avec une vitesse V_2 inconnue. La route est supposée rectiligne et la distance entre les deux villes est de 259 km.



1) Calculer la durée et la distance parcourue par M_1 avant le départ de M_2.
2) En prenant comme origine des espaces (x=0) la ville de Dakar et comme origine des dates (t=0) l'instant de départ du camion M_2.
   a) Déterminer l'équation horaire x_1 du camion M_1
   b) Déterminer en fonction de V_2 l'équation horaire x_2 du camion M_2.
3) À quelle date et à quelle heure le camion M_1 arrivera-t-il à destination?
4) Quelle est la vitesse V_2 du camion M_2 pour que les deux mobiles arrivent en même temps à destination?