

Exercices partie 1

Exercice 1**Corrigé et connaissances testées**

Pour étudier le mouvement d'un objet, on choisit d'étudier un des points de cet objet. Nous souhaitons dans cet exercice étudier le mouvement d'un cycliste sur son vélo. Dans chaque cas suivant, choisir sur le vélo, parmi les points proposés, un point qui convient et un point qui ne convient pas pour permettre de :

<i>corrigé</i>	Connaissances testées
a. connaître le mouvement de ce vélo par rapport à la route <i>Un point qui convient : B, C, D ou E ; un point qui ne convient pas : A, G ou F.</i>	S1
b. savoir si le cycliste est en danseuse (cad pédale sans être assis sur la selle en faisant aller son vélo de gauche à droite) <i>Un point qui convient : tous mais les points A, G et F ont un mouvement plus complexe ; un point qui ne convient pas : A, G ou F.</i>	S1
c. connaître la façon dont une roue tourne <i>Un point qui convient : A ou G (F conviendrait à condition de connaître le développement utilisé) ; un point qui ne convient pas : B, C, D ou E.</i>	S1, S5
d. connaître la vitesse de pédalage <i>Un point qui convient : F ; un point qui ne convient pas : un autre point que F.</i>	S1, S5

Exercice 2**Corrigé et connaissances testées**

On étudie le mouvement de la Terre par rapport au soleil (on parle alors de référentiel héliocentrique, du grec *hélios* qui veut dire *soleil*).

<i>Corrigé</i>	Connaissances testées
<p>a. Citer au moins une information perdue sur le mouvement de la Terre si on la représente par son centre ?</p> <p><i>On perd la rotation de la terre sur elle-même, mais aussi la direction de l'axe de rotation de la Terre,.</i></p>	S1, F1
<p>b. On suppose que le centre de la Terre a un mouvement circulaire uniforme autour du soleil. Le rayon de sa trajectoire est $R = 1,5 \cdot 10^{11}$ m. Sachant que la Terre effectue un tour autour du Soleil en 365 jours ($31,5 \cdot 10^6$ s), exprimer et calculer la vitesse de son centre en $m \cdot s^{-1}$ puis $km \cdot s^{-1}$.</p> <p><i>La vitesse du centre de la Terre est donnée par la relation suivante :</i></p> $v = \frac{\text{dis tan ce parcourue pendant 365 jours}}{365 \text{ jours}} = \frac{2\pi R}{31,5 \cdot 10^6} \text{ où } R \text{ est exprimé en mètre. Application numérique : } v = 3,0 \cdot 10^4 m \cdot s^{-1} = 30 km \cdot s^{-1}.$	S3, C

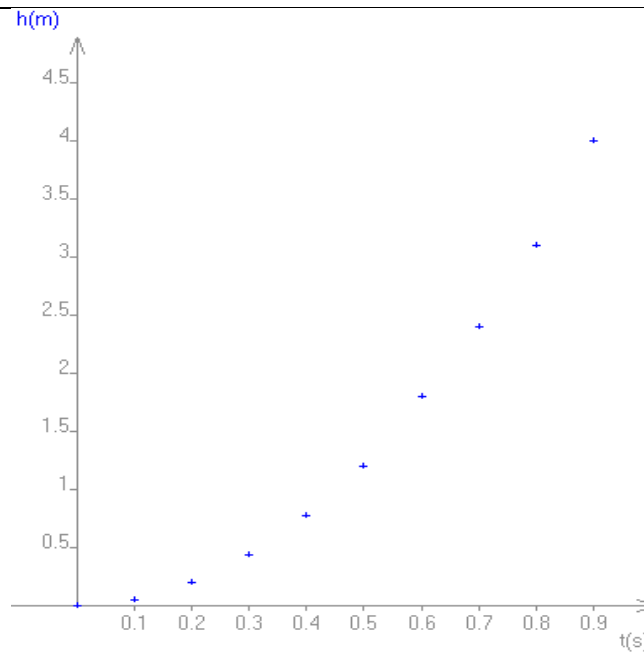
Exercice 3

Corrigé et connaissances testées

Lorsqu'ils ont voulu étudier le mouvement d'un petit caillou qui tombe, les physiciens du temps de Galilée n'ont pas tenu compte, dans un premier temps, des frottements de l'air : on dit alors qu'on étudie la "chute libre". De plus, le centre de gravité de ce caillou est choisi pour étudier son mouvement. Les lois de la mécanique permettent de prévoir que le mouvement va être rectiligne vertical et que la hauteur de chute h à partir de l'endroit où l'on lâche le caillou est proportionnelle au carré de la durée écoulée depuis le départ : $h = \frac{1}{2}gt^2$.

Donnée : g = valeur de la pesanteur sur la Terre = $9,8 \text{ N.kg}^{-1}$.

<i>corrigé</i>												Connaissances testées	
a. Compléter le tableau suivant :												C	
<i>t (s)</i>		<i>0,00</i>	<i>0,10</i>	<i>0,20</i>	<i>0,30</i>	<i>0,40</i>	<i>0,50</i>	<i>0,60</i>	<i>0,70</i>	<i>0,80</i>	<i>0,90</i>	<i>1,00</i>	
<i>h (m)</i>		<i>0,00</i>	<i>0,049</i>	<i>0,20</i>	<i>0,44</i>	<i>0,78</i>	<i>1,2</i>	<i>1,8</i>	<i>2,4</i>	<i>3,1</i>	<i>4,0</i>	<i>4,9</i>	
b. Tracer sur un papier millimétré le graphe représentant h en fonction de t . Choisir une échelle adaptée.												TBO8 (construire)	



<i>corrigé</i>		Connaissances testées
<p>c. Déterminer, par la méthode de votre choix, la durée mise par le caillou pour atteindre le sol lorsqu'il est lâché d'une hauteur d'un mètre (1,0 m). <i>Deux méthodes sont possibles. On peut rechercher graphiquement l'abscisse qui correspond à la hauteur $h = 1$ m. On peut aussi résoudre l'équation $h = 1/2gt^2$ pour $h = 1$ m. On obtient : $t = (2h/g)^{1/2} = 0,45$ s.</i></p>		<p>TBO8 (lecture graphique) ou TA4, TA1</p>
<p>d. Choisir une échelle adaptée et représenter sur un papier millimétré la position du caillou toutes les 0,10 seconde, entre 0,00 et 1,00 seconde. A partir de ce graphe, indiquer si le mouvement du caillou est uniforme. Justifier. <i>Le mouvement du caillou n'est pas uniforme, car les distances parcourues pendant des durées égales ne sont pas les mêmes (la distance entre deux points successifs varie).</i></p>		<p>TBO8 (construire et exploitation pour passer au langage naturel), S4</p>
<p>e. Avec l'une ou l'autre des représentations graphiques, montrer que la hauteur de chute ne double pas lorsque la durée de chute double. <i>Sur le graphe 1, par exemple, si on considère une durée de chute t_1 donnée, pendant laquelle le caillou a parcouru la hauteur h_1, on constate que pour la durée de chute $t_2 = 2t_1$ la distance parcourue est plus grande que $2h_1$: la hauteur de chute ne double donc pas lorsque la durée de chute double. Remarque : si c'était le cas, le graphe 1 serait une droite et sur le graphe 2, deux points successifs seraient équidistants.</i></p>		<p>TBO8 (aller-retour entre langage naturel et graphe).</p>

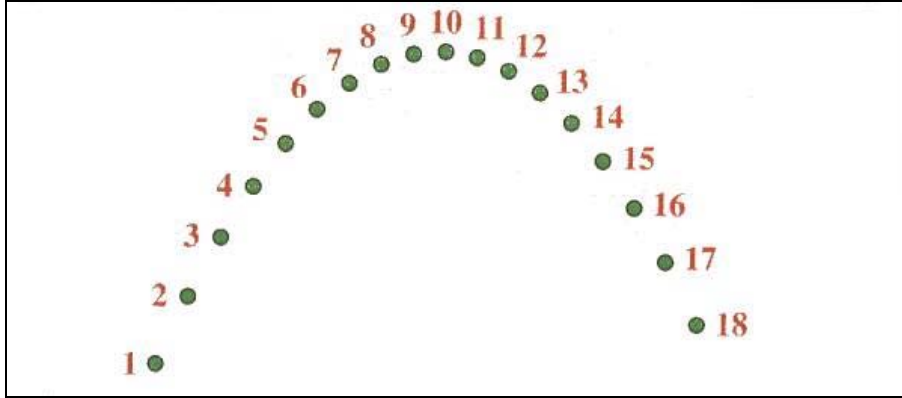
Exercice 4 (d'après exercice 10 page 240 du Hatier)**Corrigé et connaissances testées**

<i>corrigé</i>	Connaissances testées
<p>1. Un promeneur marche à la vitesse de $6,0 \text{ km.h}^{-1}$. Quelle est sa vitesse en m.s^{-1} ? <i>Le promeneur effectue donc $6,0 \cdot 10^3$ mètres en 3600 secondes. Donc sa vitesse, supposée constante, est $v=6,0 \cdot 10^3 / 3600 = 1,7 \text{ m.s}^{-1}$.</i> <i>Dès cette question on peut faire remarquer que pour passer d'une valeur de vitesse en km.h^{-1} à une valeur de vitesse en m.s^{-1} il faut diviser par 3,6 (multiplier par 1000 et diviser par 3600). Il faut multiplier par 3,6 pour faire l'inverse..</i></p>	C
<p>2. A la fin de l'année 2002, le record du monde du 100 m était de 9 secondes et 75 centièmes de seconde. Quelle a été la vitesse moyenne pendant le 100 mètres du coureur ayant établi ce record, en m.s^{-1} et en km.h^{-1} ? <i>Le coureur effectue donc 100 mètres en 9,75 secondes. Donc sa vitesse moyenne est $v=100/9,75 = 10,3 \text{ m.s}^{-1}$ soit $37,1 \text{ km.h}^{-1}$ ($10,3 \times 3,6$).</i></p>	S3 C
<p>3. Le vainqueur du tour de France 2002 Lance Armstrong a mis pour effectuer l'ensemble du parcours 82h 5min 12s. Sa vitesse moyenne était de $39,92 \text{ km.h}^{-1}$.</p>	S3 C
<p>a. Indiquer ce que vaut la durée de parcours en h : <input type="checkbox"/> 82,15 <input type="checkbox"/> 82,09 <input type="checkbox"/> 82,03 <i>5 minutes correspondes à $5/60$ heure, soit $0,083$ heure (un douzième d'heure). La seule réponse possible est donc 82,09 h.</i></p>	
<p>b. Quelle était la longueur du parcours ? <i>Armstrong s'est déplacé pendant une durée $\Delta t = 82,087$ heures avec une vitesse moyenne $v=39,92 \text{ km.h}^{-1}$. La distance parcourue est donc $d=v \times \Delta t = 39,92 \times 82,087 = 3277 \text{ km}$</i></p>	
<p>c. Quelle durée aurait mis le marcheur de la question 1) pour faire ce tour de France ? <i>Le marcheur se déplaçant à la vitesse moyenne $v'=6,0 \text{ km.h}^{-1}$, il aurait mis une durée $Dt'=d/v'=3277/6,0=5,5 \cdot 10^2 \text{ h}$.</i></p>	

Exercice 5 (d'après exercice 23 page 242 du Hatier)

Corrigé et connaissances testées

On considère l'enregistrement du mouvement d'une balle lancée dans le référentiel terrestre. Les différentes positions de la balle ont été numérotées ; l'intervalle de temps entre deux positions successives est de 0,10 s.




1,0 cm sur le schéma correspond à 0,90 m dans la réalité

<i>corrigé</i>	Connaissances testées
1) La valeur de la vitesse de la balle augmente-t-elle ou diminue-t-elle de la position 1 à la position 7 ? Justifier la réponse sans faire de calculs. <i>la vitesse diminue car la distance entre deux positions successives diminue.</i>	S3, S6
2) Nous admettons que la valeur de la vitesse instantanée, lorsque la balle est en position 3, est donnée par la valeur de la vitesse moyenne calculée entre les deux positions voisines 2 et 4. Calculer la valeur de la vitesse instantanée de la balle lorsqu'elle est en position 3, puis lorsqu'elle est en position 7 en procédant de la même façon. Retrouve-t-on la réponse formulée à la question 1 ? <i>$v_3=7,7 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$; $v_7=4,5 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$. On retrouve bien que la vitesse diminue.</i>	S3, S6

Exercice 6**Corrigé et connaissances testées**

Un vélo roule tout droit à la vitesse constante de 20 km/h par rapport à la route.


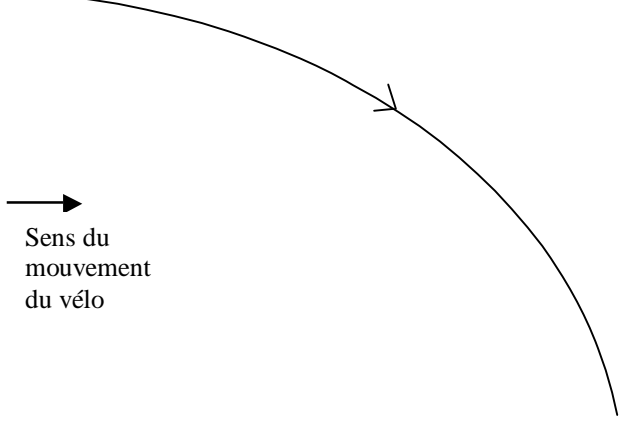
<i>corrigé</i>	Connaissances testées
a) Caractériser le mouvement du point situé au milieu du guidon : - le référentiel étant le cadre du vélo ; <i>Dans le référentiel du vélo, le point est immobile.</i>	S4, B01
- le référentiel étant la route. <i>Dans le référentiel du chemin, le point est en mouvement rectiligne uniforme.</i>	
b) On étudie le mouvement de la valve d'une roue du vélo. Citer un référentiel par rapport auquel ce mouvement est circulaire. <i>Référentiel de l'axe de la roue ou de n'importe quel point du vélo qui n'est pas sur la roue : la trajectoire est alors un cercle.</i>	F1
c) Proposer une représentation approximative de la trajectoire de la valve, le référentiel étant le chemin. <i>Dans le référentiel " chemin ", la trajectoire à l'allure suivante :</i>  <i>On acceptera toute trajectoire avec cette allure (petites boucles acceptées, allures plus sinusoïdales...)</i>	S2

Exercice 7

Corrigé et connaissances testées

Un cycliste se déplace en ligne droite à vitesse constante par rapport à la route. Il laisse tomber à ses côtés, sans le lancer, un petit objet. Proposer une représentation de la trajectoire de cet objet :

BO1, F1, S2

Trajectoire dans le référentiel “ vélo ” :	Trajectoire dans le référentiel “ route ” :
	 <p>Sens du mouvement du vélo</p>

Exercice 9

120

Corrigé et connaissances testées

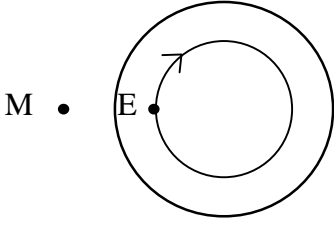
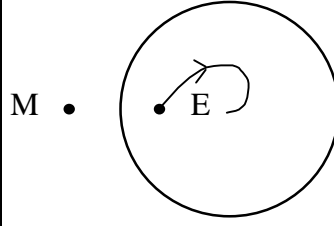
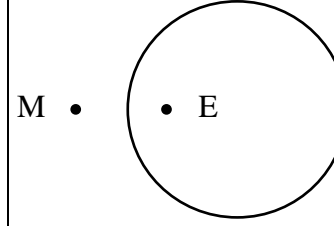
Un enfant se rend à une fête foraine avec sa mère. Un manège tourne à vitesse constante, dans le sens des aiguilles d'une montre lorsqu'il est vu du dessus.

La mère, représentée par un point M, s'assoit à côté du manège. L'enfant, représenté par un point E, monte sur le manège et s'amuse. On s'intéresse aux trois situations suivantes :

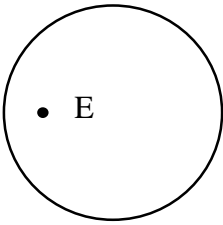
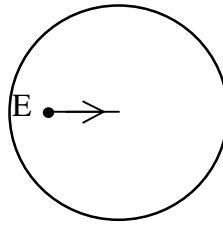
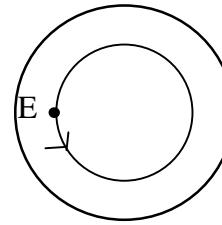
1. L'enfant est assis dans une voiture de course.
2. L'enfant se dirige droit vers le centre du manège.
3. L'enfant s'arrange pour rester au même niveau que sa mère en dépit de la rotation du manège.

Les schémas ci-dessous représentent une vue de dessus de l'état initial des différentes situations.

a. Dans le référentiel terrestre, la mère est-elle immobile ? <i>La mère est immobile dans le référentiel terrestre car elle est assise sur une chaise immobile par rapport au sol.</i>	S4, F1
b. Dans le référentiel terrestre, représenter sur les schémas ci-dessous, la trajectoire de E pour les trois situations et préciser, chaque fois que c'est possible, la nature du mouvement de E.	S2, S4

Situation 1	Situation 2	Situation 3
		
<i>Mouvement circulaire uniforme</i>		<i>Pas de mouvement</i>

c. On se place à présent dans le référentiel du manège. Dans ce référentiel, la mère est-elle immobile ? <i>La mère n'est pas immobile dans le référentiel du manège (le manège bouge par rapport à elle donc elle bouge par rapport au manège).</i>	S4, F1
d. Dans ce référentiel, représenter la trajectoire de E pour les trois situations et préciser, chaque fois que c'est possible, la nature du mouvement de E.	S2, S4

Situation 1	Situation 2	Situation 3
		
<i>Pas de mouvement</i>	<i>mouvement rectiligne</i>	<i>mouvement circulaire uniforme</i>