

Les tours de chute libre : DISCOVERY et COLUMBIA

Traduit par Anne-Claire Guesdon



Observations et mesures à bord

Sensations et mesures de l'accéléromètre à ressort



<p>1) Pour les deux positions indiquées par les flèches, notez les différentes sensations que vous avez eues par rapport à votre poids au cours de la première descente (Discovery) ou de l'ascension (Columbia). (plus lourd, + ; normal, = ; plus léger, - ; en apesanteur, 0).</p>	<p>Dans quelle tour êtes-vous allé(e) ?</p> <p>Discovery – Columbia</p> <p><input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/></p>	<p>2) Pour les deux positions indiquées par les flèches, inscrivez la masse relevée par l'accéléromètre au cours de la première descente (Discovery) ou de l'ascension (Columbia) : était-elle fixe, au-dessus de zéro, ou en-dessous de zéro ?</p>
<p>3) Quelle a été la valeur maximale atteinte par l'accéléromètre ?</p>		
<p>4) Quelles forces agissent sur la masse de l'accéléromètre lorsque celui-ci est au repos ?</p>		

Montagnes russes KATUN





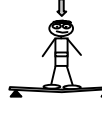
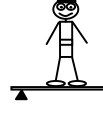

Chiffres importants

Longueur du train = 12.72 m
Angle d'attaque arrière = 25°
Point culminant = 46 m
Hauteur au départ de la descente = 43.5 m
Hauteur de la boucle = 34 m
Longueur de piste = 1200 m
Masse = 32 passagers x 75 kg = 2400 kg


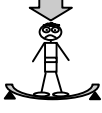
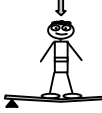
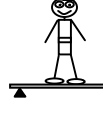


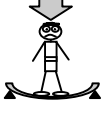
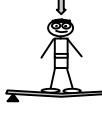
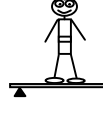


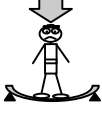

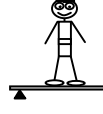
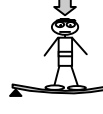
Observations et mesures à bord : vos sensations

1) Pendant l'ascension, dans quelle(s) direction(s) vous êtes-vous senti(e) poussé(e) ?			
<input type="checkbox"/> Vers l'avant et vers le bas <input type="checkbox"/> Vers l'arrière et vers le bas		<input type="checkbox"/> Latéralement et vers le bas <input type="checkbox"/> Vers le haut	
2) Une fois arrivé(e) tout en haut, quelle impression vous donnait votre poids ?			
Plus lourd que la normale	Plus léger que la normale	En apesanteur	Normal
3) Au début de la descente, quelle impression vous donnait votre poids ?			
Plus lourd que la normale	Plus léger que la normale	En apesanteur	Normal
4) À la fin de la descente, quelle impression vous donnait votre poids ?			
Plus lourd que la normale	Plus léger que la normale	En apesanteur	Normal
5) Au moment de la boucle verticale, dans quelle direction vous êtes-vous senti(e) poussé(e) ?		6) Qu'a fait votre corps au moment du freinage à la fin du tour ?	
<input type="checkbox"/> Latéralement <input type="checkbox"/> Vers l'intérieur <input type="checkbox"/> Vers l'extérieur <input type="checkbox"/> Vers l'arrière		<input type="checkbox"/> Il est parti vers l'avant <input type="checkbox"/> Il est parti latéralement <input type="checkbox"/> Il est parti vers l'arrière <input type="checkbox"/> Aucun mouvement brutal	

7) Après la boucle il y a eu une torsade. Comment avez-vous ressenti votre poids à ce moment ?

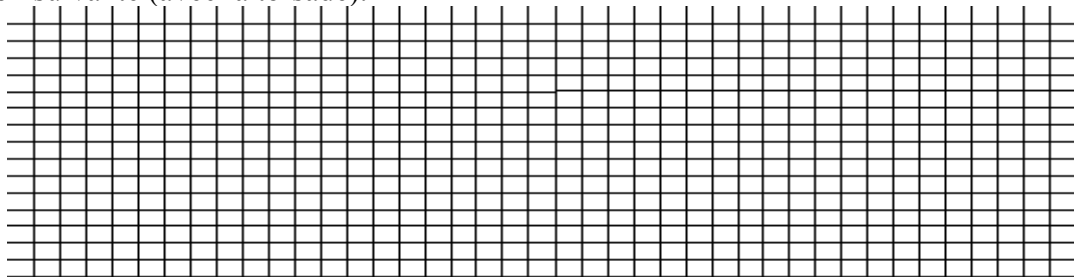
				
	Plus lourd	Plus léger	En apesanteur	Normal

Les images ci-dessous montrent les wagons de l'attraction à trois endroits différents sur la boucle. Qu'avez-vous ressenti dans chacune de ces configurations ?

				
	Plus lourd	Plus léger	En apesanteur	Normal
				
	Plus lourd	Plus léger	En apesanteur	Normal
				
	Plus lourd	Plus léger	En apesanteur	Normal

À terre

8) Dessinez un schéma représentant l'attraction de profil et comportant l'ascension, la boucle et la section suivante (avec la torsade).



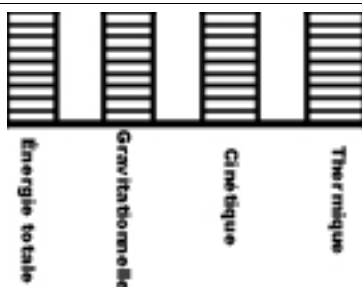
9) Au cours de la première ascension, qu'est-ce qui décrit le mieux le mouvement du train ?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Vitesse angulaire uniforme | <input type="checkbox"/> Vitesse uniforme |
| <input type="checkbox"/> Variable | <input type="checkbox"/> Accélération uniforme |

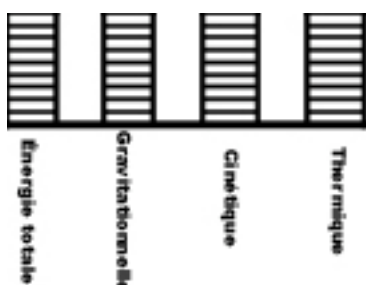
Montagnes russes ISPEED

Énergie en action

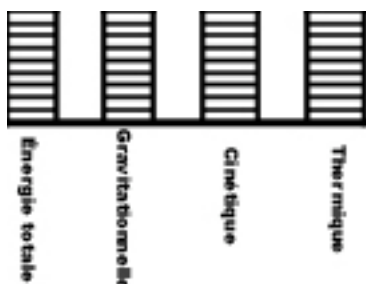
1) Indiquez quelles formes d'énergie (cinétique, potentielle gravitationnelle, électrique, etc.) sont transformées pendant le tour.	
2) À quel moment du tour l'énergie potentielle gravitationnelle est-elle à son maximum ?	3) Citez au moins trois sources de frottement pendant le tour.
4) Au démarrage, le train accumule une importante énergie cinétique. Quelle en est la source ?	
5) Afin de décrire le processus de transformation de l'énergie aux différents points du tour indiqués sur le schéma, coloriez les barres des histogrammes comme il convient.	



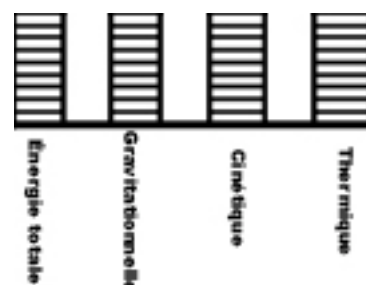
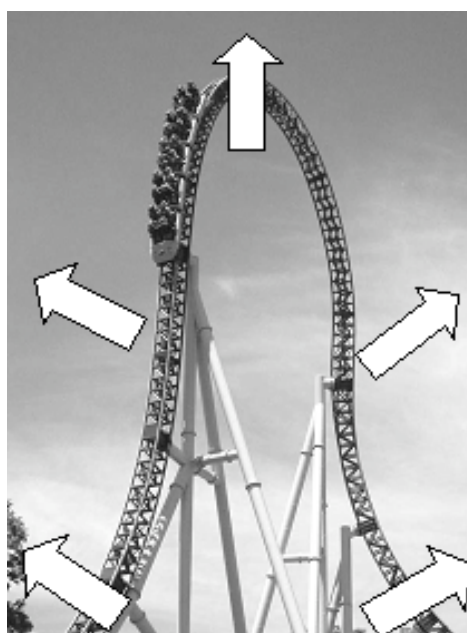
Point culminant



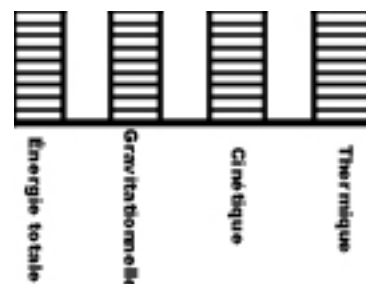
Milieu de l'ascension



Début de l'ascension



Milieu de la descente



Fin de la première descente

6) Déterminez l'énergie mécanique totale accumulée par le train en haut de la première descente.	
7) Déterminez la vitesse de départ nécessaire au train lors de l'ascension pour arriver tout en haut.	
8) Déterminez le travail minimal que le moteur d'entraînement doit fournir afin que le train atteigne le haut de la première descente ? Quelle est la puissance minimale qu'il doit développer ?	

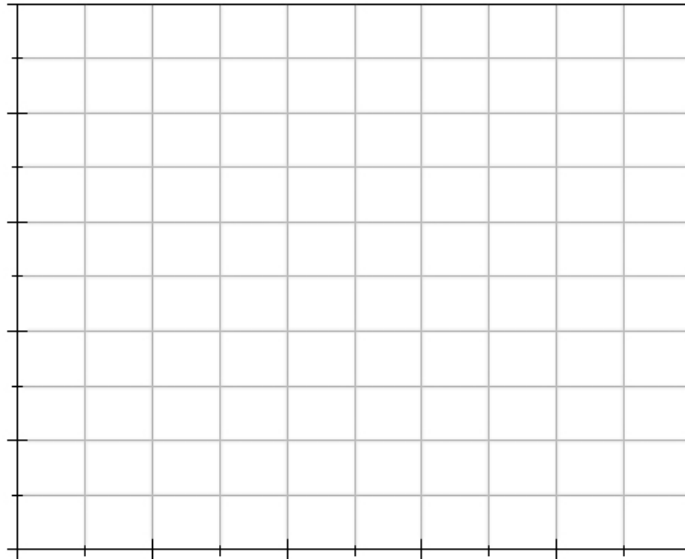
La grande roue EUROWHEEL

Mesures effectuées en temps réel

Blaise Pascal (1623–1662), un mathématicien, physicien, philosophe et théologien français, a largement contribué à l'étude des liquides, et plus particulièrement à la définition du concept de pression.



1) Observez l'évolution du graphique de la pression atmosphérique sur l'écran de la calculatrice et reproduisez-le ici.



2) En parcourant le graphique, trouvez le point A correspondant au départ et indiquez-le sur le schéma ci-dessus.

À quel moment cela correspond-il ? $\Delta t_1 = \dots\dots\dots s$

À combien s'élève la pression atmosphérique ? $p_1 = \dots\dots\dots kPa$

3) Identifiez le point A correspondant à l'arrivée et indiquez-le sur le schéma.

À quel moment cela correspond-il ? $\Delta t_2 = \dots\dots\dots s$

À combien s'élève la pression atmosphérique ? $p_2 = \dots\dots\dots kPa$


4) Combien de temps a passé entre ces deux moments ? $\Delta t = t_2 - t_1 = \dots\dots\dots s$

5) Cela correspond-il à la période de rotation des roues que vous aviez estimée ?

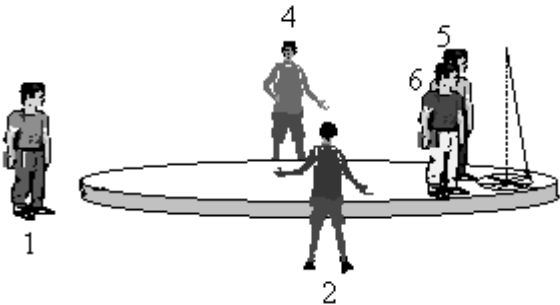
Le manège

Le mouvement pendulaire

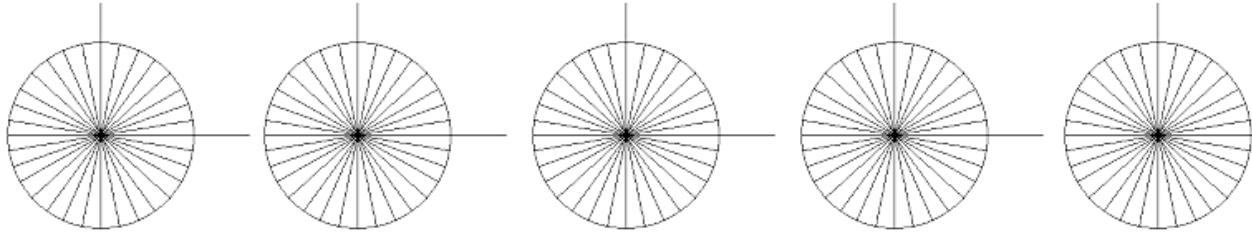
Mesures préalables :

<p>1) Calculez la période du pendule lorsque le manège est à l'arrêt.</p> <p style="text-align: center;">$T_p = \dots\dots\dots s$</p>		<p>2) Calculez la période de rotation du manège.</p> <p style="text-align: center;">$T_c = \dots\dots\dots s$</p>
<p>3) Mesurez la taille du pendule.</p> <p style="text-align: center;">$L = \dots\dots\dots m$</p>	<p>4) Calculez la taille du pendule à l'aide de la formule de la période. ($T = 2\pi\sqrt{L/g}$).</p> <p style="text-align: center;">$L = \dots\dots\dots m$</p>	
<p>5) Comparez les longueurs obtenues. Selon vous, quelle est la plus précise et pourquoi ?</p>		

Observation de l'oscillation du pendule :

<p>6) Installez le pendule de façon à ce que, une fois le manège immobilisé, son extrémité coïncide parfaitement avec le centre du goniomètre (inclinomètre) situé au-dessous. Lorsque le manège est en mouvement, vous verrez que le pendule ne passe pas par le goniomètre. Comment expliquez-vous ce phénomène ? Si possible, déterminez de façon théorique l'importance de cet écart, c'est-à-dire la position d'équilibre du pendule par rapport au goniomètre quand le manège est en mouvement.</p>	
<p>Positionnez-vous comme sur le schéma ci-contre.</p> <p>Suivez les instructions.</p>	

7) Indiquez la direction d'oscillation du pendule après chaque quart de tour depuis le point de vue de l'observateur qui est sur le manège.



Position
initiale

Position après
le premier
quart de tour

Position après
le second
quart de tour

Position après
le troisième
quart de tour

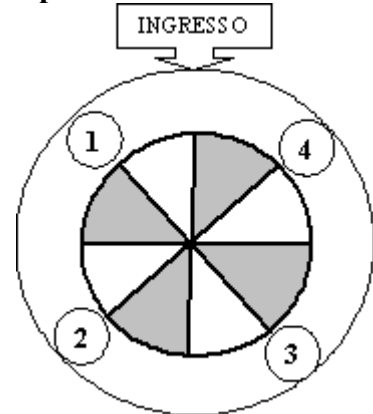
Position à la
fin du tour du
manège

Indiquez la direction d'oscillation du pendule lorsqu'il passe du point de vue de l'observateur qui est à terre.

Centre du
manège

Direction du
tour de
manège

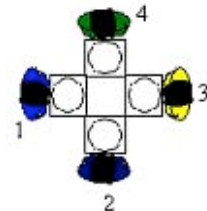
Marquez d'une croix où vous trouvez pour observer le pendule de l'extérieur.



Observateurs sur le terrain. Positionnez-vous comme indiqué sur le schéma et analysez vos observations figurant sur le cercle gradué.

8) Qu'arrive-t-il au plan d'oscillation du pendule ?

- Il reste le même
- Il tourne dans la même direction que le manège
- Il tourne dans la direction opposée à celle du manège



Observateurs sur le manège. Analysez vos observations figurant sur le cercle gradué.

9) Qu'arrive-t-il au plan d'oscillation du pendule ?

- Il reste le même
- Il tourne dans la même direction que le manège
- Il tourne dans la direction opposée à celle du manège


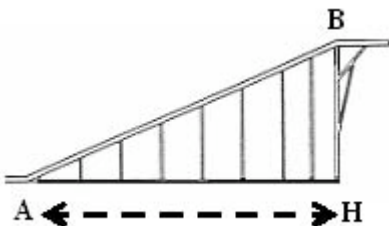







10) Quel observateur voit le mouvement « réel » du plan d'oscillation du pendule ?

- L'observateur à terre
- L'observateur sur le manège
- Les deux voient un mouvement « réel » : les systèmes de références étant différents pour les deux observateurs, leurs observations sont différentes
- Aucun des deux

Montagnes russes aquatiques NIAGARA

Déterminez.....la longueur de la première section, ...à quelle vitesse avance le bateau

<p>1) La première section</p>  	Calculez la longueur AH de la base de la première section. La distance entre deux piliers est de 7,620 m.		
	Déterminez la longueur de la première section de rails (AB).		
	Calculez le temps de démarrage du bateau. Démarrez le chronomètre lorsque l'avant du bateau commence à avancer et arrêtez-le lorsque celui-ci atteint le dernier pilier 		
	$\Delta t_{1AB} = \dots\dots\dots s$	$\Delta t_{2AB} = \dots\dots\dots s$	$\Delta t_{3AB} = \dots\dots\dots s$
	Temps moyen $\Delta t_{AB} = \dots\dots\dots s$		
Vitesse moyenne du bateau $v_{AB} = \dots\dots\dots m/s$			
<p>2) La section circulaire</p> 	Calculez le temps nécessaire au bateau pour passer à travers la section circulaire, à partir du moment où l'avant du bateau entre dans cette section jusqu'au moment où il la quitte. 		
	$\Delta t_{1C} = \dots\dots\dots s$	$\Delta t_{2C} = \dots\dots\dots s$	$\Delta t_{3C} = \dots\dots\dots s$
	Temps moyen $\Delta t_C = \dots\dots\dots s$		
	Calculez la longueur de la section circulaire de rails. Le bateau franchit un angle de 250° sur une circonférence d'un rayon de 9,14 m. $\Delta l_{\text{cercle}} = \dots\dots\dots m$		
	Vitesse moyenne du bateau $v_C = \dots\dots\dots m/s$		
<p>3) La descente</p> 	Calculez le temps de descente du bateau depuis le haut jusqu'au dernier moment avant qu'il ne touche l'eau. Démarrez le chronomètre quand l'avant du bateau passe sous le panneau à la fin de la piste circulaire. 		
	$\Delta t_1 = \dots\dots\dots s$	$\Delta t_2 = \dots\dots\dots s$	$\Delta t_3 = \dots\dots\dots s$
	Temps moyen $\Delta t_{\text{descente}} = \dots\dots\dots s$		
	Vitesse moyenne du bateau. La longueur de la descente est de $v_{\text{descente}} = \dots\dots\dots m/s$ 54,30 m.		