

Etude de l'énergie cinétique au collège

Programme ciblé :

C2 - Énergie cinétique et sécurité routière

Dans les moyens de transport, l'homme cherche toujours à aller plus vite pour gagner du temps ; le train à grande vitesse (TGV) en est une remarquable illustration. Mais les trop nombreux accidents routiers qui touchent notamment les jeunes justifient à eux seuls l'approche quantitative de l'énergie cinétique. Plus positivement, ce paragraphe peut être exploité avec profit dans le cadre de l'attestation scolaire de sécurité routière afin d'attirer l'attention des élèves sur les dangers de la vitesse.

Connaissance	Capacités	Commentaires
APPROCHE DE L'ÉNERGIE CINÉTIQUE : de quel» paramètres l'énergie cinétique dépend-elle ?		
La relation donnant l'énergie cinétique d'un solide en translation est $E_c = 1/2 m \cdot v^2$. L'énergie cinétique se mesure en joules (J).	Décrire le comportement de l'énergie cinétique en fonction de la masse et de la vitesse.	L'étude est réduite à celle d'un solide en translation. La notion de vitesse ayant déjà été abordée en mathématiques en classe de quatrième et utilisée en physique lors de l'étude de la lumière, le professeur se limite à un rappel.
Pourquoi la vitesse est-elle dangereuse ?		
La distance de freinage croît plus rapidement que la vitesse.	Exploiter les documents relatifs à la sécurité routière.	Thèmes de convergence : sécurité, énergie

Objectifs pédagogiques principaux :

- Appréhender la notion d'énergie cinétique au travers des effets produits.
- Vérifier la formule de l'énergie cinétique $E = 1/2 m v^2$.
- Valider un modèle et une hypothèse de travail.

Objectifs pédagogiques transversaux :

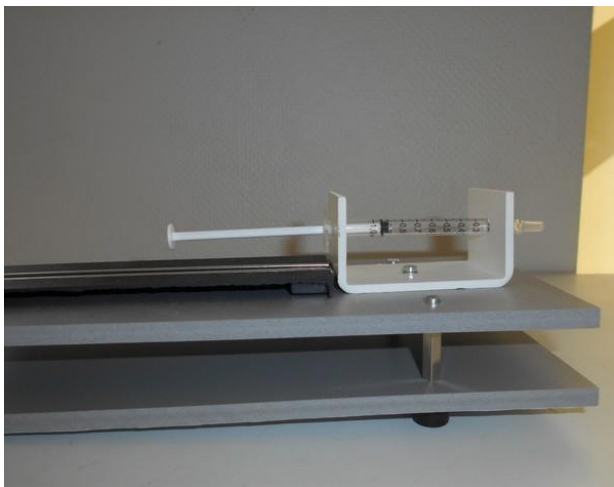
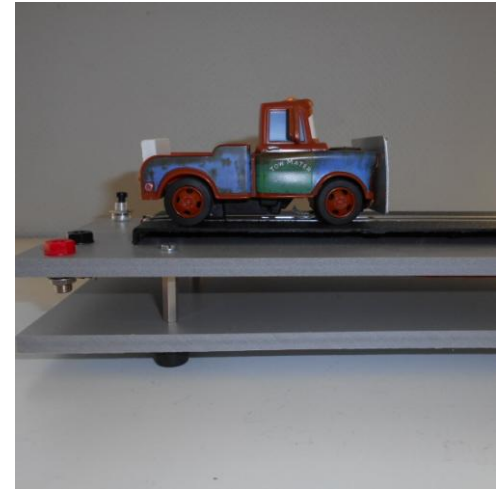
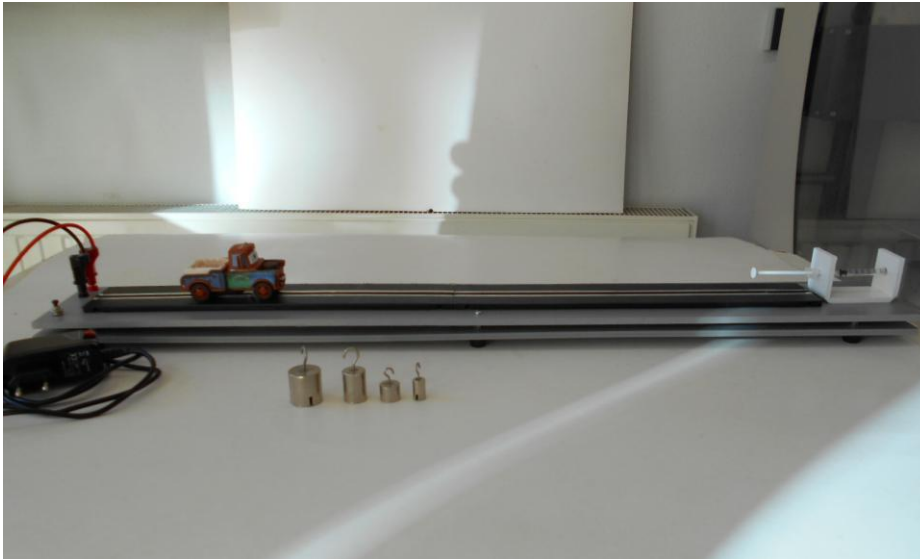
- Utilisation de la relation de proportionnalité.
- Utilisation d'un tableur.

Liste du matériel :

	Référence	Coût approx.
<u>Matériel en vente au CRES :</u>		
- Une alimentation multi-tensions 3V-12 V - Un montage d'étude de l'énergie cinétique	ALIM312VDC ETDEC	13,50 € 30 €
<u>Autres matériels :</u>		
- Balance au dixième pour mesurer la masse de la voiture - Jeu de masses marquées.		

Présentation de l'expérience :

Le montage est basé sur le transfert de l'énergie cinétique de la voiture au piston d'une seringue. Nous avons basé notre étude sur le fait que le volume d'air expulsé est proportionnel à l'énergie fournie.



Protocole expérimental :

1. Alimentez le rail avec l'alimentation multi-tensions. Choisissez votre tension de travail (entre 3 V et 12 V)
2. Mettre le piston de la seringue en position 1 mL (piston sorti) et assurez-vous que le piston est bien dans l'axe du rail.
3. Placez la voiture au bout du rail.
4. Appuyez sur l'interrupteur et maintenez le bouton appuyé jusqu'à l'arrêt de la voiture.
5. Notez le volume d'air expulsé. Attention la lecture se fait à l'envers !
6. Modifiez la tension de travail et reprendre au 2).

Informations complémentaires :

Résultats obtenus :

Les mesures que nous avons réalisées sont données dans le tableau ci-dessous.

Elles permettent de mettre en évidence :

- la relation entre tension fournie (et donc la vitesse) et l'énergie cinétique du véhicule (tableau1),
- la relation entre la masse du véhicule et l'énergie cinétique du véhicule (tableau2).

Tableau 1: Evolution de l'énergie cinétique en fonction de la vitesse (et donc de la tension)

Tension	3V	5V	6V	7,5V	9V	12V
Volume air expulsé	0 mL	0,6 mL	0,8 mL	1,1mL	1,8 mL	2,6 mL

Tableau 2: Evolution de l'énergie cinétique en fonction de la masse du véhicule

On utilisera une tension suffisante (9V ou 12V) afin de minimiser l'impact des frottements.

La masse du véhicule à vide est de 42,5g et on ajoutera des masses de 20g et 50g.

Masse totale	42,5 g	(+20g) 62,5 g	(+50g) 92,5 g	(+70g) 112,5 g
Volume air expulsé	1,8 mL	2,0 mL	2,4 mL	2,7 mL

Prolongement possible :

Quelques ressources internet :

- Le site de la sécurité routière : [Site](#)
- [Les chiffres de la vitesse](#)
- Le site.tv : « [La voiture, une éponge à énergie](#) »
-

Quelques ressources vidéos :

- C'est Pas Sorcier : La sécurité routière

Autres ressources :

- [Moduloroute](#) sur le site de l'Association de la prévention routière
Des modules interactifs pour mieux comprendre les risques routiers (distance de sécurité, port de la ceinture de sécurité...) et mieux appréhender certains dangers (alcool, cannabis, téléphone au volant...)