



Capacités évaluées	
<b>S'approprier</b>	Extraire les informations utiles
<b>Raisonner</b>	Exploiter des données ; Argumenter
<b>Réaliser</b>	Faire un calcul, une mesure
<b>Communiquer</b>	Rendre un travail propre ; Faire des phrases complètes

Rédige tes réponses dans une copie.



Mon cousin est trop cool. Quand il m'emmène en voiture, il ne m'oblige pas à porter de ceinture de sécurité!



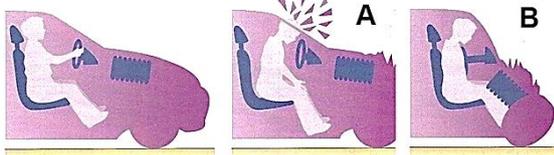
Et tu trouves ça cool? Tu sais ce que tu risques???  
C'est comme si tu tombais du haut d'un immeuble!!!

Document 1 : Crash-tests



Les crash-tests permettent d'améliorer les systèmes de protection équipant les véhicules, comme les ceintures de sécurité, les airbags, les pare-chocs, etc. Lors de ces tests, un véhicule est lancé à différentes vitesses contre un obstacle (un mur par exemple). Au moment de l'impact, le véhicule s'arrête brutalement : sa vitesse, et donc son énergie cinétique, s'annulent quasi-instantanément. Le véhicule subit alors d'importantes déformations mesurées avec précision.

C'est grâce aux résultats du crash-test que les ingénieurs parviennent à trouver un compromis entre un habitacle trop rigide et une structure trop déformable. En effet, lors d'un choc, la structure du véhicule étant plus rigide, l'énergie cinétique des passagers est peu modifiée : ils sont violemment projetés vers l'avant (situation A). Les ceintures de sécurité permettent de limiter les conséquence de cette projection, en particulier car elles absorbent une partie de l'énergie. D'un autre côté, si le véhicule se déforme trop, des éléments de celui-ci pénètrent dans l'habitacle et blessent les passagers (situation B).



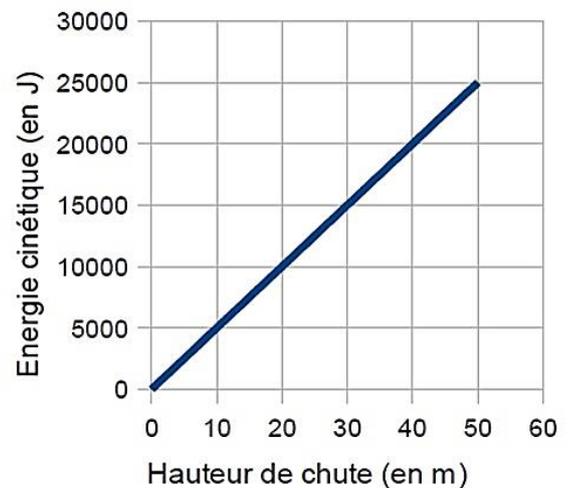
Document 2 : Echauffement au freinage

L'énergie cinétique est convertie en énergie thermique lors du freinage. La température d'un disque de frein au carbone peut alors atteindre 250°C, voire plus si c'est le freinage violent d'une formule 1.



Document 3 : Energie cinétique lors d'une chute

Graphique représentant l'énergie cinétique acquise par un objet de 50 kg après chute, au moment de l'impact au sol, en fonction de la hauteur de chute.



Rappel : Chaine énergétique

Un convertisseur d'énergie transforme l'énergie exploitée en une autre qui est utilisée. On schématise cette conversion à l'aide d'une chaine énergétique.



Afin de convaincre Jeanne de boucler sa ceinture de sécurité en voiture, Éric propose d'étudier un cas concret : un véhicule de masse 1,6 tonnes, contenant un mannequin de crash-test de 50 kg, est lancé à une vitesse de croisière de 90 km/h. Quelques secondes avant de rencontrer l'obstacle, le véhicule est brutalement freiné jusqu'à une vitesse de 72 km/h avant de heurter l'obstacle.

- 1.** Calcule la différence d'énergie cinétique du véhicule avant et après le freinage, en présentant clairement tout tes calculs.
- 2.** Que devient cette énergie ? Quelles en sont les conséquences au niveau des disques de frein ? Dessine la chaîne énergétique correspondante.
- 3.** A l'impact, l'énergie cinétique du véhicule s'annule quasi-instantanément. Quelle est la conséquence sur le véhicule d'un tel changement ?  
Si l'habitacle du véhicule est trop rigide, quelles sont les conséquences pour les passagers ? Et si la structure avant du véhicule est trop absorbante ?
- 4.** Bien que l'énergie cinétique du véhicule s'annule au moment de l'impact, ce n'est pas le cas pour celle des passagers. Détermine la valeur de l'énergie cinétique du mannequin de 50 kg au moment de l'impact.
- 5.** Si le mannequin avait acquis cette énergie cinétique lors d'une chute, de quelle hauteur aurait-été cette chute ? Sachant que, dans un immeuble, chaque étage a une hauteur de 2,5 m, cela correspondrait à une chute d'un immeuble de combien d'étages ? Explique clairement ton raisonnement et tes calculs.
- 6.** Si le véhicule n'avait pas freiné avant de heurter l'obstacle, la hauteur équivalente de chute aurait-elle été supérieure, inférieure ou égale à celle déterminée dans la question précédente ? Justifie.
- 7.** Quelle est l'intérêt de boucler sa ceinture de sécurité ? Donne au moins 2 raisons physiques.