	Physique Chimie	Date :
Partie 3 : Energie, conversions et transfert	**Chapitre n°12** **Etude énergétique d'un crash test**	**Activité**

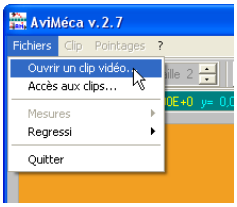
Le but de ce TP est de déterminer l'énergie mécanique d'une voiture lors d'un choc et de l'interpréter en terme de hauteur de chute équivalente.

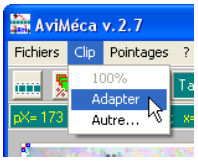
Informations pratiques :
La voiture est une « Smart ».
Longueur: 2,50 m
Masse : 800 kg
Durée entre deux images (film au ralenti) : τ = 2 ms.

Accélération de la pesanteur : g = 9,8 N.kg^{-1}

1. Etude de la vidéo de crash test :

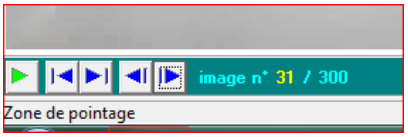
- Lancer le logiciel **AVIMECA**
- Ouvrir la vidéo « ***crash.avi*** ».





- Agrandir la vidéo

- Avancer image par image jusqu'à voir la voiture entière.



- Choisir un repère tel que l'origine soit au centre de la roue arrière et prendre l'axe des abscisses de droite à gauche.

- Définir l'échelle de l'image grâce à la longueur de la voiture.
- Réaliser le pointage d'un point de la voiture (centre de la roue avant par exemple) Arrêter le pointage avant que la voiture n'atteigne l'obstacle. (ne pas pointer toute la vidéo).

- Exporter les données dans Excel :

  Dans le menu « Fichier », choisir « Mesures » puis « Enregistrer dans un fichier »

  Sélectionner « format Texte (*.txt) pour pouvoir récupérer les données dans Excel. (Avec Tabulation comme séparateur de données)

  Choisir un nom pour votre fichier.

  Ouvrir le logiciel Excel et ouvrir votre fichier de données. Coller les données du fichier dans Excel.

2. Calculs :

- Attention, le film est au ralenti ! La durée réelle entre 2 images est de 2ms. Remplacer donc les données dans la colonne du temps en tenant compte de cette remarque.

Créer une colonne pour calculer la vitesse instantanée de la voiture. (Voir formulaire ci-joint)

Attention, on ne calcule pas les vitesses à l'instant initial et à l'instant final.

- Créer un document Word avec vos noms, la date, le titre du TP et coller votre tableau dans ce document.

Répondre aux questions suivantes sur ce document (penser à le sauvegarder régulièrement) :

- Que peut-on dire de la vitesse ?
- Calculer la vitesse moyenne en $m.s^{-1}$ et en $km.h^{-1}$.
- Calculer l'énergie cinétique Ec de la voiture au moment du choc.
- Calculer la valeur de l'énergie potentielle de pesanteur de la voiture au moment du choc (on considèrera que la voiture roule à une altitude nulle)
- En déduire la valeur de l'énergie mécanique de la voiture au moment du choc.

3. Hauteur de chute équivalente à cette énergie mécanique:

- Quel doit être la hauteur h d'une chute libre permettant d'obtenir, au moment de l'arrivée au sol, l'énergie mécanique calculée précédemment, tout frottement de l'air étant négligé ?

- Conclure par une phrase de vulgarisation du type : « Un choc à …… km/h équivaut à une chute d'environ …. mètres »

Barème approximatif :

Rédaction, présentation, respect des consignes.	2
Traitement des données	3
pointage du film, interprétation des données, Calculs	3
Hauteur équivalente	2

	Physique Chimie	Date :
Partie 3 : Energie, conversions et transfert	**Chapitre n°12** **Etude énergétique d'un crash test**	**Activité**

DOCUMENT 1: Définitions

Le mot *énergie* vient du latin *energia*, lui-même issu du grec ancien ἐνέργεια / *enérgeia* signifiant "force en action"

L'**énergie** est une grandeur physique qui traduit la capacité d'un système à :

⇒Modifier un état,

⇒ à produire un travail entraînant :

- un mouvement,
- un rayonnement électromagnétique
- ou de la chaleur.
- ou une transformation chimique

Dans le système international d'unités (SI), l'énergie s'exprime en joules.

En mécanique, on distingue deux types d'énergie :

L'**énergie cinétique** est l'énergie que possède un corps du fait de son mouvement réel. L'énergie cinétique d'un corps est égale au travail nécessaire pour faire passer ce corps du repos à son mouvement de translation ou de rotation.

L'énergie potentielle est l'énergie que possède un système par sa position.

Energie mécanique totale= **L'énergie potentielle+** L'**énergie cinétique**

DOCUMENT 2 : Extrait simplifié d'un formulaire de mécanique :

Formule de la vitesse d'un système en translation suivant un axe Oy: $V = \frac{dY}{dt}$

Avec $\frac{dY}{dt}$ qui signifie « ***Dérivée du mouvement suivant Y par rapport au temps*** »

Formule de l'énergie cinétique : Un système de masse m ayant une vitesse V possède une énergie cinétique: $\mathbf{E_C} = \frac{1}{2}\mathbf{.m.V^2}$ avec m masse du système en Kg

V sa vitesse en $m.s^{-1}$

Formule de l'énergie potentielle de pesanteur : Un système situé à une hauteur h possède une énergie « potentielle de pesanteur » : $\mathbf{E_P = m.g.h}$

avec m masse du système en Kg

h hauteur du centre de gravité du système par rapport au point le plus bas

Formule de l'énergie mécanique : L'énergie totale d'un point s'appelle « énergie mécanique » :

$\mathbf{E_m = E_C + E_P}$

DOCUMENT 3 : Calculs des vitesses et des accélérations avec un tableur :

Si le tableur ne possède pas de fonction pour dériver, on peut tout de même calculer les vitesses et les accélérations instantanées.

→ Calculer la vitesse instantanée.

Par exemple, la vitesse instantanée horizontale à l'instant t_3 est égale à la vitesse moyenne entre l'instant t_2 et t_4 :

$$v_3 = -\frac{x_4 - x_2}{t_4 - t_2}$$

Attention, on ne peut pas calculer les vitesses à l'instant initial et à l'instant final.

→ Calculer l'accélération instantanée

Par exemple, l'accélération horizontale à l'instant t_3 est égale à : $a_3 = \frac{v_4 - v_2}{t_4 - t_2}$

.