

<i>Notions et contenus</i>	<i>Capacités exigibles</i> <i>Activités expérimentales support de la formation</i>
<i>Énergie cinétique d'un système modélisé par un point matériel.</i> <i>Travail d'une force.</i> <i>Expression du travail dans le cas d'une force constante.</i> <i>Théorème de l'énergie cinétique.</i>	<i>Utiliser l'expression de l'énergie cinétique d'un système modélisé par un point matériel.</i> <i>Utiliser l'expression du travail dans le cas de forces constantes.</i> <i>Énoncer et exploiter le théorème de l'énergie cinétique.</i> <i>Utiliser un dispositif (smartphone, logiciel de traitement d'images, etc.) pour étudier l'évolution des énergies cinétique, potentielle et mécanique d'un système dans différentes situations : chute d'un corps, rebond sur un support, oscillations d'un pendule, etc.</i> <i>Capacité numérique : Utiliser un langage de programmation pour effectuer le bilan énergétique d'un système en mouvement.</i>

### ***Étude de la chute libre d'une balle de golf et théorème de l'énergie cinétique***

Une chute libre est le mouvement, dans le vide, d'un objet uniquement soumis à la pesanteur.  
En première approximation le concept de chute libre s'applique aussi à la chute d'un objet dans l'atmosphère, les forces autres que le poids (poussée d'Archimède, résistance de l'air et force de Coriolis) étant souvent négligeables devant le poids.

Décompresser le dossier « theoremeEC » dans le dossier de votre choix.

Ouvrir [pymecavideo](#) puis le fichier vidéo Ballegolf.

Lire la vidéo

#### **I. Pour commencer...**

... il faut une vidéo et vous allez la faire chez vous (Vous aurez peut-être de quelqu'un pour vous aider...)

Pour la réalisation de la vidéo, utiliser votre smartphone.

Choisir un objet puis mesurer sa masse

Faire une vidéo en mode ralenti, en ayant pris soin de placer une référence (règle par exemple)

Récupérer la vidéo

Ouvrir [pymecavideo](#) puis vérifier votre fichier

Lire la vidéo

#### **II. Étude préliminaire :**

Quelle est la nature de la trajectoire du centre d'inertie de l'objet ?

Faire le bilan des forces s'exerçant sur votre objet au cours de son mouvement dans le référentiel terrestre du lieu de l'expérience.

Faire un schéma.

Choisir un repère judicieusement choisi.

Quelles informations faut-il pour évaluer l'énergie cinétique de la balle à un instant donné ?

Quelles informations faut-il pour évaluer le travail des forces exercées sur la balle entre 2 positions ?

### III. Enregistrement du mouvement

#### 1. *Étalonnage*

Définir l'origine des axes au niveau du sol.

Étalonner les longueurs (même échelle sur les deux axes) en utilisant votre référence.

#### 2. *Repérage des positions*

Relever sur l'écran les positions successives du centre d'inertie de la balle grâce au pointeur. Les positions s'inscrivent automatiquement dans le tableau.

#### 3. *Export des mesures*

Copier les mesures dans le presse-papier.

Créer un document texte nommé « mesure » dans le dossier « theoremeEC »

Coller les valeurs dans le document, l'enregistrer.

### IV. Étude énergétique.

#### 1. Créations des listes pour les grandeurs

Lancer le logiciel spyder et y ouvrir le programme « theoremeEc »

Dans un premier temps, compléter les lignes 6 et 7 avec les valeurs des constantes.

Expliquer le rôle des lignes 18 à 27

Ouvrir le fichier derive expliquer son rôle et son fonctionnement.

Compléter les lignes 30 et 31

#### 2. Calcul de la variation d'énergie cinétique

Il s'agit ensuite de calculer les coordonnées du vecteur vitesse instantanée pour chaque position. Compléter la ligne 34

On calcule ensuite  $E_c$  pour toutes les positions. Compléter la ligne

#### 3. Calcul du travail du poids

Exprimer l'énergie potentielle pour une hauteur  $Y$

Établir l'expression du travail du poids la comparer à la variation d'énergie potentielle de pesanteur.

#### 4. Vérification du théorème de l'énergie cinétique entre deux points :

Dans la console choisir deux ou 3 couples de points et afficher leur valeur.

Vérifier le théorème de l'énergie cinétique

Vérifier le théorème de l'énergie cinétique pour l'ensemble des couples de points.

Pour cela il suffit de dé-commenter les lignes 37 à 50

Que pouvez-vous en conclure ?

Tracer  $DEC = f(W_{ij})$  :

À la fin du fichier, rajouter les instructions permettant d'afficher les courbes demandées en utilisant la fiche méthode Pyplot disponible sous forme électronique dans le répertoire de l'activité.

Que pensez-vous du nuage de point obtenu ?

Présentation des résultats :

Rédiger un compte-rendu, indiquer toutes les étapes de la démarche, préciser les paramètres importants et leurs formules s'ils ont été calculés.

Rappeler l'énoncé précis du théorème de l'énergie cinétique.

Conclure sur la validité de ce théorème dans ce cas particulier. En cas d'échec : identifier les causes d'erreur.