Ex N°1/ Service au tennis

Une joueuse frappe une balle de tennis, modélisée par un point matériel de masse $m = 58$ g. À l'instant où la balle quitte la raquette, elle est à la hauteur $h_0 = 2{,}0$ m par rapport au sol et sa vitesse vaut alors $v_0 = 90$ km·h^{-1}.

a. Exprimer puis calculer l'énergie mécanique $\mathscr{E}_{m0}$ de la balle à l'instant de la frappe, sachant que son énergie potentielle de pesanteur est nulle au niveau du sol.

b. En l'absence de frottement, que vaut la valeur v_1 de la vitesse de la balle lorsqu'elle passe au-dessus du filet à la hauteur $h_1 = 0{,}91$ m par rapport au sol ?

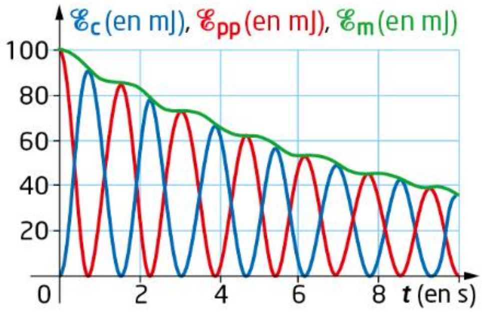
Ex N°2/ Déchargement d'une caisse

Les camions de transport sont munis de rampes rugueuses empêchant le glissement trop rapide des objets déchargés.
Un livreur laisse glisser, sans la retenir, une caisse, modélisée par un point matériel de masse $m = 50$ kg, avec une vitesse initiale de valeur $v_0 = 1$ m·s^{-1} du haut d'une rampe.
La rampe est accrochée au camion à la hauteur $h = 85$ cm du sol et fait un angle $\alpha = 30°$ avec l'horizontale.
La force de frottement de la rampe sur la caisse est supposée de norme F constante.
Exprimer puis calculer la norme F de cette force de frottement pour que la caisse arrive en bas de la rampe avec une vitesse nulle.

Ex N°3/ Oscillations amorties d'un pendule

ANALYSER-RAISONNER RÉALISER

L'évolution au cours du temps des énergies cinétique, potentielle de pesanteur et mécanique d'un pendule oscillant sont représentées ci-contre.



a. Déterminer l'énergie mécanique perdue lors d'une oscillation complète du pendule. Quel est le type de forces dont le travail explique cette perte d'énergie mécanique ?

b. Donner la valeur du travail de ces forces sur une oscillation complète du pendule.

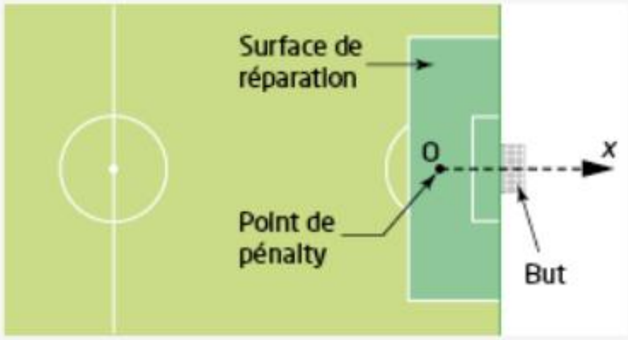
Ex N°4/ Mouvement d'un ballon

S'APPROPRIER ANALYSER-RAISONNER REALISER

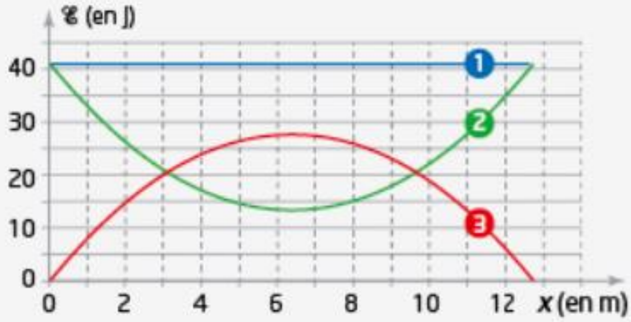
Lors d'un match de football, une joueuse doit tirer un pénalty et décide de tenter une « panenka », du nom du footballeur international tchécoslovaque ayant été le premier à utiliser cette technique très particulière pour tirer un pénalty. Au lieu de frapper en force, la joueuse lobe la gardienne en visant le centre du but, généralement juste sous la barre transversale, située à 2,44 m par rapport au sol.

La joueuse dépose le ballon, modélisé par un point matériel de masse $m = 620$ g, au point de pénalty O pris comme origine du repère, à 11,0 m de la ligne de but. L'axe des altitudes choisi est vertical et orienté vers le haut à partir du point O.

DOC. 1 Représentation de la zone de tir



DOC. 2 Évolution des énergies $\mathscr{E}_c$, $\mathscr{E}_{pp}$ et $\mathscr{E}_m$ au cours du mouvement du ballon



a. En détaillant le raisonnement, sachant que le tir a lieu à l'instant $t = 0$, associer chaque courbe (1, 2, ou 3) à la forme d'énergie correspondante : cinétique, potentielle de pesanteur ou mécanique.

b. À l'aide des courbes, déterminer la valeur h_A de la hauteur du ballon et la valeur v_A de sa vitesse lorsqu'il franchit la ligne de but. En déduire si le ballon peut entrer dans la cage des buts.

c. Que peut-on dire de l'énergie mécanique du ballon lors de son mouvement ? Utiliser cette caractéristique du mouvement pour retrouver la valeur v_A de la vitesse du ballon lorsqu'il franchit la ligne de but, la valeur de la vitesse à l'instant du tir étant $v_0 = 11{,}5$ m·s^{-1}.