



CH2 EXERCICES N°1

En préparation aux jeux olympiques

Un plongeur de masse $m = 70 \text{ kg}$ s'entraîne pour les jeux olympiques. Afin de corriger ses erreurs, son entraîneur réalise une chronophotographie d'un de ses plongeurs (Figure 1).

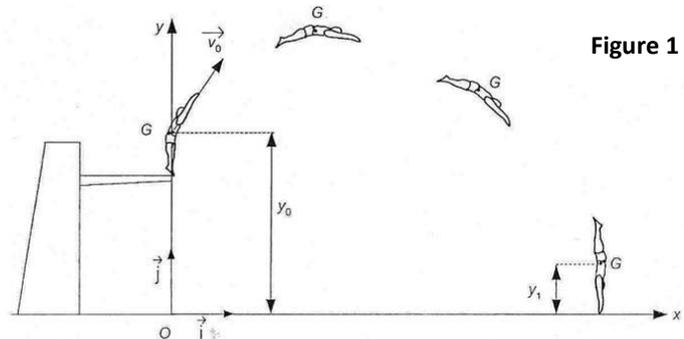


Figure 1

On étudie le mouvement du plongeur (qu'on assimilera à son centre de gravité G).

Le point O est au niveau de la surface de l'eau et l'altitude du centre d'inertie G du plongeur est notée y .

On note y_0 l'ordonnée du centre d'inertie du plongeur juste avant le saut et \vec{v}_0 sa vitesse initiale.

On négligera l'action de l'air sur le plongeur au cours de son mouvement.

On donne $v_0 = 4,0 \text{ m.s}^{-1}$ et $y_0 = 4,0 \text{ m}$.

On prendra pour la valeur du champ de pesanteur $g = 9,81 \text{ m.s}^{-2}$.

- On a représenté en Figure 2 l'évolution de l'énergie potentielle de pesanteur du système au cours du temps lors d'une partie de la phase de mouvement étudiée.

On prend l'origine de l'énergie potentielle de pesanteur E_{pp} au niveau de la surface de l'eau.

On note t_s la date à laquelle l'énergie potentielle de pesanteur est maximale.

En utilisant le graphique de la figure 2, déterminer l'altitude y_s à laquelle se situe le centre d'inertie G du plongeur à l'instant de date t_s .

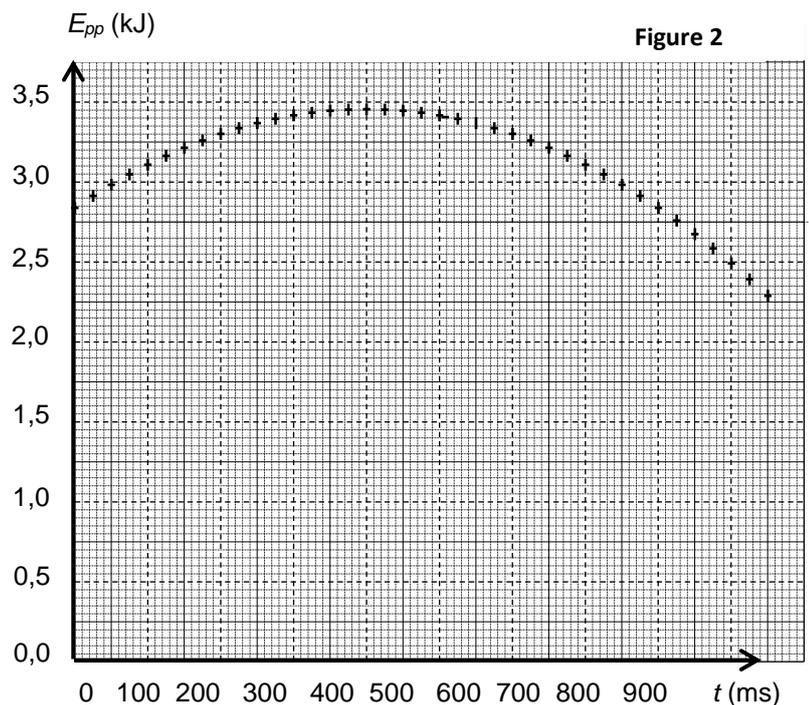


Figure 2

On veut maintenant déterminer la valeur de la vitesse du centre d'inertie du plongeur au moment où ses mains touchent l'eau.

- Lorsque les mains du plongeur entrent en contact avec l'eau, le centre d'inertie du plongeur se situe à une hauteur y_1 , au-dessus de l'eau (voir Figure 1).

On donne $y_1 = 1,0 \text{ m}$.

Donner l'expression de la valeur de la vitesse v_1 à l'instant où les mains du plongeur touchent l'eau.

- Calculer sa valeur.

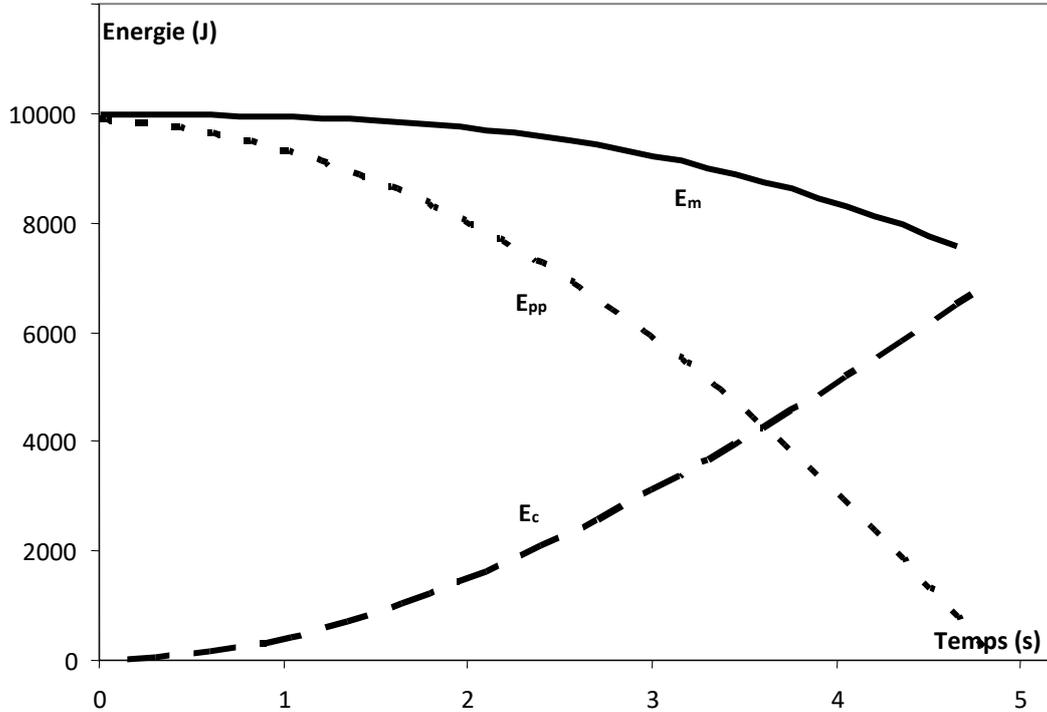


Lancer de billes

Une bille de masse $m = 10,0 \text{ kg}$ est lâchée à une altitude $z_0 = 100 \text{ m}$ par rapport au sol (pris comme origine des hauteurs : $z = 0$) sans vitesse initiale. On suppose qu'elle s'anime alors d'un mouvement de translation.

Le mouvement de la bille est étudié dans un référentiel lié au sol.

On donne dans le document suivant la variation de l'énergie cinétique de la bille (E_c) de son énergie potentielle de pesanteur (E_{pp}) ainsi que de son énergie mécanique (E_m) en fonction du temps.



On étudie une première phase du mouvement se situant entre $t = 0 \text{ s}$ et $t = 1 \text{ s}$.

1. Que peut-on dire de l'énergie mécanique de la bille d'après le graphique ?

On étudie une seconde phase du mouvement se situant entre $t = 3 \text{ s}$ et $t = 4,5 \text{ s}$.

2. Que peut-on dire de l'énergie mécanique ? Quelle hypothèse peut-on alors faire ?

3. Calculer la vitesse ainsi que l'altitude de la bille à $t = 3 \text{ s}$.

Donnée : $g = 9,81 \text{ N.kg}^{-1}$