CORRECTION - Devoir surveillé n°9

Exercice n°1 :

1) Le mouvement du pilote est rectiligne uniforme.
2) Les référentiels sont :
   a. « Je suis immobile » dans le référentiel de sa voiture.
   b. « Je recule » dans le référentiel de la F1 rouge.
   c. « J'avance » dans le référentiel terrestre.

Exercice n°2 :

1) On calcule $x(0) = -5 \times 0^2 + 25{,}0 = -5 \times 0 + 25{,}0 = 25\ m$
2) Pour connaître le temps t_C où la bille touche le sol, on résout
   $x(t_C) = 0 \rightarrow -5 \times t_C^2 + 25{,}0 = 0$
   On a donc $t_C^2 = \frac{25{,}0}{5} \rightarrow t_C = \sqrt{5} = 2{,}4\ s$
3) On a l'expression : $v(t) = x'(t) = -5 \times 2 \times t = -10\ \times t$
4) On a l'expression : $a(t) = v'(t) = -10$ m.s^{-2}
5) On calcule $v(2{,}4) = -10 \times 2{,}4 = -24\ m/s$
6) On a : $v_{moy} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{25{,}0}{2{,}4} = 10{,}4$ m/s.

Exercice n°3 :

1) $E_C = \frac{1}{2} \times m \times v^2 = \frac{1}{2} \times 0{,}245 \times 19^2 = 44{,}2\ J$
2) $E_{PP} = m \times g \times h = 0{,}245 \times 9{,}81 \times 3{,}71 = 8{,}92\ J$.
3) $E_m = E_C + E_{PP} = 44{,}2 + 8{,}92 = 53{,}12\ J$

Exercice n°4 :

1) On sait qu'à l'état initial, d'après l'énoncé, l'allongement est maximal. L'énergie potentielle élastique est alors maximale : c'est la courbe n°2. Au contraire le ressort est lâché sans vitesse initiale, l'énergie cinétique est minimale, c'est la courbe n°1.
   Ensuite il y a conversion entre l'énergie cinétique et l'énergie potentielle élastique. L'énergie mécanique est la somme des deux énergies précédentes, c'est la courbe n°3.
2) Lorsqu'il y a conservation de l'énergie mécanique, celle-ci est constante. On voit que c'est le cas pour le graphique B.
3) La perte d'énergie mécanique s'explique par la présence de frottements.
4) On regarde la valeur de l'énergie potentielle élastique à l'instant initial. $E_{pe} = \frac{1}{2} \times k \times x^2$.
   Ainsi, $\frac{E_{pe}}{\frac{1}{2} \times x^2} = k \rightarrow k = \frac{14.10^{-3}}{\frac{1}{2} \times 0{,}063^2} = 7{,}05$ N.m^{-1}.

Exercice n°5 :

1) $W(\vec{F}) = F \times AB \times \cos\alpha = 50 \times 10 \times \cos 30 = 433\ J$.
2) $P = \frac{W(\vec{F})}{\Delta t} = \frac{433}{7} = 61{,}9\ W$.

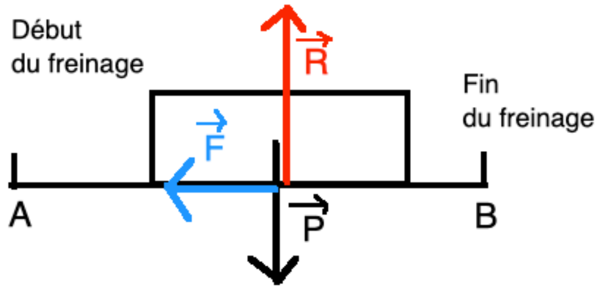
Exercice n°6 :

1) $\Delta E_C = E_{CB} - E_{CA} = \frac{1}{2} \times m \times v_B^2 - \frac{1}{2} \times m \times v_A^2$

$$\rightarrow \Delta E_C = \frac{1}{2} \times 900 \times \left(\frac{45}{3,6}\right)^2 - \frac{1}{2} \times 900 \times \left(\frac{90}{3,6}\right)^2 = -2,11.10^5\ J$$

2) Trois forces sont appliquées sur la voiture : le poids, la réaction de la route et la force de freinage.

3) Schéma de la situation :



4) On voit d'après le schéma précédent que $\vec{P}$ et $\vec{R}$ sont perpendiculaires au déplacement. Ainsi $\alpha = 90°$. Dans l'expression du travail, on a donc $cos\ \alpha = \cos 90 = 0$. Le travail de ces forces est donc nul.

5) Le théorème de l'énergie cinétique est : $\Delta E_C = \Sigma W(\vec{f}) = W(\vec{F}) + W(\vec{P}) + W(\vec{R})$

$$\Delta E_C = W(\vec{F}) \rightarrow\ W(\vec{F}) = -2,11.10^5\ J$$

6) $W(\vec{F}) = F \times AB \times \cos\alpha = F \times d \times \cos 180 = F \times d \times (-1) = -F \times d$.

7) Finalement, $F = \frac{W(\vec{F})}{-d} = -\frac{2,11.10^5}{-150} = 1,4.10^3\ N$