Correction Devoir N°3 PS$_2$

Exercice 1 : (3 points)

1. Nommons les composés :

2-chloro-3,4-diméthylhexène (0,25)

3,3,4-triméthylpent-1-yne (0,25)

2-bromo-2,4,5-triméthylheptane. (0,25)

2.1. F.S.D possibles de A :

$CH_2=C(CH_3)-CH_2-CH_2-CH_3$ (0,25)

2-méthylpentène

$CH_3-C(CH_3)=CH-CH_2-CH_3$ (0,25)

2-méthylpent-2-ène

$CH_3-CH(CH_3)-CH=CH-CH_3$ (0,25)

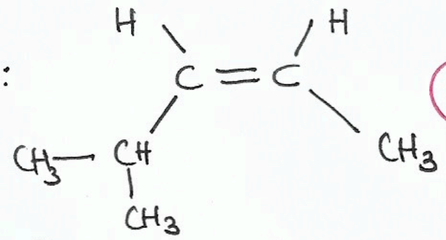
4-méthylpent-2-ène

$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH=CH_2$ (0,25)

4-méthylpentène.

2.2. F.S.D de A :

Seule le 4-méthylpent-2-ène présente l'isomérie Z/E donc

A :  (0,25)

2.3. Produits obtenus par hydratat° de A :

$CH_3-CH(CH_3)-CH(OH)-CH_2-CH_3$ (Maj) (0,25) ; $CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH(OH)-CH_3$ (0,25)

Exercice 2 : (5 points)

1. Formule brute de l'alcène

$14n = 42 \Rightarrow n = 3$

$\Rightarrow C_3H_6$: propène. (0,5) + (0,5)

F.S.D : $CH_3-CH=CH_2$: (0,5)

2. Equation-bilan :

$C_3H_6 + \frac{9}{2}O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 3H_2O$ (0,5)

Volume de O_2 nécessaire :

$\frac{v}{1} = \frac{v(O_2)}{4{,}5} \Rightarrow v(O_2) = 4{,}5 \cdot v$

$\Rightarrow v(O_2) = 4{,}5 \times 2 = 9\,L \Rightarrow \boxed{v(O_2) = 9\,L}$

(0,5) + (0,5)

3. Equation-bilan :

$CH_2=CH-CH_3 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3-CH_2-CH_3$ (0,5)

Masse du corps obtenu :

$n(\text{propène}) = n(\text{propane})$

$\Rightarrow \frac{m(C_3H_6)}{M(C_3H_6)} = \frac{m(C_3H_8)}{M(C_3H_8)}$

$\Rightarrow m(C_3H_8) = \frac{m(C_3H_6) \cdot M(C_3H_8)}{M(C_3H_6)}$

$m(C_3H_8) = \frac{8{,}4 \times 44}{42} = 8{,}8\,g$

$\boxed{m(C_3H_8) = 8{,}8\,g}$ (0,5)

4. Equation-bilan :

$CH_2=CH-CH_3 + H_2O \longrightarrow$

$CH_3-CH(OH)-CH_3$ (0,5) + (0,5)

Exercice 3 : (7 points)

1. Bilan des forces sur AB :
   - le poids $\vec{P}$ (0,25)
   - la réaction normale $\vec{R_N}$ (0,25)
   - la tension : $\vec{T}$ (0,25)
   - la force de frottement $\vec{f}$ (0,25)

2. Enoncé : La variation de l'énergie cinétique entre 2 points A et B est égale à la somme des travaux des forces sur le trajet AB. (0,5)

3. Travail de chaque force :

$W_{AB}(\vec{P}) = 0$ car $h = 0$ (0,25)

$W_{AB}(\vec{R_N}) = 0$ car $\vec{R_N} \perp \vec{AB}$ (0,25)

$W_{AB}(\vec{T}) = T.L$ (0,25)

$W_{AB}(\vec{f}) = -f.L$ (0,25)

4. L'expression de T :

TEC entre A et B :

$$\frac{1}{2}m(V_B^2 - V_A^2) = T.L - f.L$$

or $v_A = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}mV_B^2 = L(T-f)$

$$\Rightarrow T - f = \frac{mV_B^2}{2L}$$

$$\Rightarrow \boxed{T = \frac{mv_B^2}{2L} + f}$$ (0,75)

$$AN : T = \frac{100 \times (20)^2}{2 \times 200} + 100 = 200\,N$$

$$\boxed{T = 200\,N}$$ (0,25)

5. Expression de h_C :

$$h_C = r(1 - \cos\alpha)$$ (0,5)

6. Expression de v_C :

TEC entre B et C :

$$\frac{1}{2}m(v_C^2 + v_B^2) = W(\vec{P}) + \overset{0}{\overset{\shortparallel}{W}}(\vec{R})$$

$$\frac{1}{2}m(v_C^2 - v_B^2) = -mgr(1-\cos\alpha)$$

$$v_C^2 - v_B^2 = -2gr(1-\cos\alpha)$$

$$\boxed{v_C = \sqrt{v_B^2 - 2gr(1-\cos\alpha)}}$$ (0,75)

$$AN : v_C = \sqrt{(20)^2 - 2\times 10 \times 15(1-\cos 30)}$$

$$\boxed{v_C = 19\,m/s}$$ (0,25)

7. Expression de h_D :

TEC entre C et D :

$$\frac{1}{2}m(V_D^2 - V_C^2) = W(\vec{P})$$

$$\frac{1}{2}\cancel{m}(v_D^2 - v_C^2) = -\cancel{m}gh_D$$

$$\Rightarrow \boxed{h_D = \frac{v_C^2 - v_D^2}{2g}}$$ (0,75)

$$AN : h_D = -\frac{(14)^2 - (19)^2}{2 \times 10}$$

$$\boxed{h_D = 8{,}25\,m}$$ (0,25)

8. Vitesse en E :

TEC entre D et E.

$$\frac{1}{2}m(V_E^2 - V_D^2) = W_{DE}(\vec{P})$$

$$\frac{1}{2}\cancel{m}(V_E^2 - V_D^2) = \cancel{m}gh_D$$

$$\boxed{v_E = \sqrt{v_D^2 + 2gh_D}}$$ (0,75)

$$AN : v_E = \sqrt{(14)^2 + 2\times 10 \times 8{,}25}$$

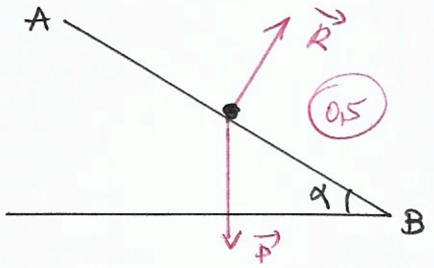
$$\boxed{v_C = 19\,m.s^{-1}}$$ (0,25)

Exercice 4 : (5/5)

1.1. Bilan des forces sur AB :

- poids du skieur : $\vec{P}$ (0,25)
- Réact° du plan : $\vec{R}$ (0,25)

Représentation :



1.2. Montrons que $V_B = 7\ m/s$:

TEC entre A et B :

$$\frac{1}{2} m (V_B^2 - V_A^2) = W_{AB}(\vec{P}) + \underbrace{W_{AB}(\vec{R})}_{=0}$$

$$\frac{1}{2} m (V_B^2 - V_A^2) = mg \cdot AB \cdot \sin\alpha$$

$$\Rightarrow v_B = \sqrt{v_A^2 + 2g \cdot AB \cdot \sin\alpha}$$ (0,5)

AN : $v_B = \sqrt{3^2 + 2 \times 10 \times 4 \times \sin(30)} = 7\ m/s$

$$\boxed{v_B = 7\ m.s^{-1}}$$ (0,25)

2.1. Travail de f sur BC :

$$W_{BC}(\vec{f}) = -f \cdot BC$$
$$= -120 \times 8$$

$$\boxed{W_{BC}(\vec{f}) = -960\ N}$$ (0,5)

2.2. Calculons v_C :

TEC entre B et C :

$$\frac{1}{2} m (v_C^2 - v_B^2) = \underbrace{W(\vec{P})}_{=0} + \underbrace{W(\vec{R}_N)}_{=0} + \underbrace{W(\vec{f})}_{\neq}$$

$$v_C^2 - v_B^2 = \frac{2W(\vec{f})}{m}$$

$$\boxed{v_C = \sqrt{v_B^2 + \frac{2 \cdot W_{BC}(\vec{f})}{m}}}$$ (0,5)

$$v_C = \sqrt{(7)^2 + \frac{2 \times (-960)}{80}}$$

$$\boxed{v_C = 5\ m.s^{-1}}$$ (0,25)

3.1. Expression de V_M :

TEC entre C et M :

$$\frac{1}{2} m (v_M^2 - v_C^2) = W_{CM}(\vec{P}) + \underbrace{W_{CM}(\vec{R})}_{=0}$$
$$= mgh \quad \text{or } h = r(1 - \sin\theta)$$
$$= mgr(1 - \sin\theta)$$

$$\Rightarrow V_M^2 - V_C^2 = 2gr(1 - \sin\theta)$$

$$\Rightarrow \boxed{v_M = \sqrt{v_C^2 + 2gr(1 - \sin\theta)}}$$ (0,5)

3.2. Déterminons l'angle θ :

$$2gr(1 - \sin\theta) = V_M^2 - V_C^2$$

$$1 - \sin\theta = \frac{V_M^2 - V_C^2}{2gr}$$

$$\sin\theta = 1 - \frac{V_M^2 - V_C^2}{2gr}$$

$$\boxed{\theta = \sin^{-1}\left(1 - \frac{V_M^2 - V_C^2}{2gr}\right)}$$ (0,5)

AN : $\theta = \sin^{-1}\left(1 - \frac{(7)^2 - (5)^2}{2 \times 10 \times 2{,}4}\right)$

$$\boxed{\theta = 30°}$$ (0,25)