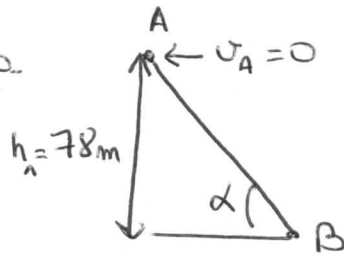


# Mécanique

## les manèges

1) • Shomballe

- $R_N$  ne  $\perp$  pas car  $\perp$  au déplacement
- $\omega / (m\vec{g}) = mg h_1$

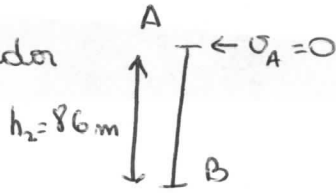


(H) on néglige les frottements

TEC entre A et B  $\Rightarrow v_B = \sqrt{2gh_1}$

$v_B = 39 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 141 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

• Huis bon condor



(H) on néglige les frottements

TEC entre A et B  $\Rightarrow v_B = \sqrt{2gh_2}$

$v_B = 41 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 148 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

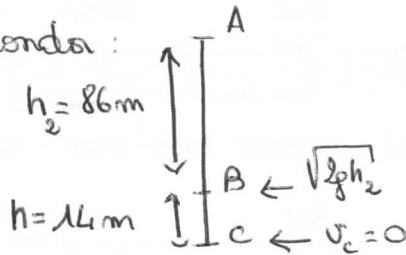
• Ferrus Baco

$a = cte = \frac{\Delta v}{\Delta t}$

(H) à  $t=0$   $v=0$

$a = v \times \Delta t$       $v = at = 38 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 136 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

2) Huis bon condor :



TEC entre B et C

(H) force de frottement constante  $f$

$\frac{1}{2} m v_C^2 - \frac{1}{2} m v_B^2 = -f BC + mg BC$

$mg BC + mg h_2 = f BC$       $\frac{f}{m} = g + \frac{gh_2}{BC} = 70 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

3) Shomballe : TEC entre A et B

$\frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2 = mgh_1 - R_T AB$       $AB = \frac{h_1}{\sin \alpha}$

$\alpha = 86^\circ$

(H) AB rectiligne

$\frac{R_T}{m} = \frac{gh_1 - \frac{v_B^2}{2}}{h_1} \sin \alpha = 0,93 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$

## looping vertical

$v_A = 0$       $\omega / (R_N) = 0$  pas de frottements

1) TEC entre A et B :  $\frac{1}{2} m v_B^2 = mg r_1 (1 - \cos \alpha_1) \rightarrow v_B = \sqrt{2gr_1 (1 - \cos \alpha_1)}$

TEC entre A et D :  $\frac{1}{2} m v_D^2 = mg (2r_1 (1 - \cos \alpha_1) + L \sin \alpha_1)$

$\rightarrow v_D = \sqrt{4gr_1 (1 - \cos \alpha_1) + 2Lg \sin \alpha_1}$

2) TEC entre D et M :  $\frac{1}{2} m v_M^2 - \frac{1}{2} m v_D^2 = -mg r_2 (1 - \cos \theta)$

$\rightarrow v_M = \sqrt{v_D^2 - 2gr_2 (1 - \cos \theta)}$

3) sur la photo : 76 m  $\Leftrightarrow$  30 m (Shomballe)

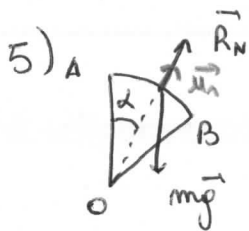
32 m  $\Leftrightarrow$  15 m (boucle DragonKahn)

$\rightarrow$  diamètre boucle = 32 m  
rayon  $r_2 = 16$  m

4) pour  $L = L_1$   $v_E = 0$

$$v_D = 2gr_2 \Leftrightarrow \frac{2}{4} g r_1 (1 - \cos \alpha_1) + 2g L_1 \sin \alpha_1 = 2g r_2$$

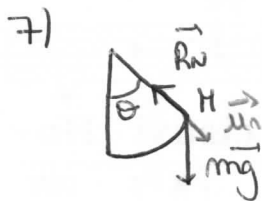
$$L_1 = \frac{r_2 - 2r_1(1 - \cos \alpha_1)}{\sin \alpha_1} = 7,7 \text{ m}$$



PFD selon  $\vec{u}_n$  :  $-m \frac{v^2}{r_1} = \|\vec{R}_N\| - mg \cos \alpha$

$$\|\vec{R}_N\| = mg \cos \alpha - 2mg(1 - \cos \alpha) = 3mg \cos \alpha - 2mg$$

6)  $\|\vec{R}_N\| = 0 \Leftrightarrow \cos \alpha = \frac{2}{3}$   $\alpha = 48,2^\circ > 45^\circ$  le chariot ne quitte pas le rail



PFD selon  $\vec{u}_n$  :  $-m \frac{v_H^2}{r_2} = -\|\vec{R}_N\| + mg \cos \theta$

$$\|\vec{R}_N\| = m \frac{v_H^2}{r_2} + mg \cos \theta$$

$$\|\vec{R}_N\| = \left( 4mg r_1 (1 - \cos \alpha_1) + 2mg L \sin \alpha_1 \right) \frac{1}{r_2} - 2mg(1 - \cos \theta) + mg \cos \theta$$

$$\|\vec{R}_N\| = 4mg \frac{r_1}{r_2} (1 - \cos \alpha_1) + 2mg \frac{L}{r_2} \sin \alpha_1 - 2mg + 3mg \cos \theta$$

8)  $\|\vec{R}_N\|$  minimale pour  $\theta = \pi$

condition de contact pour  $\theta = \pi \Leftrightarrow 4mg \frac{r_1}{r_2} (1 - \cos \alpha_1) + 2mg \frac{L}{r_2} \sin \alpha_1 - 5mg > 0$

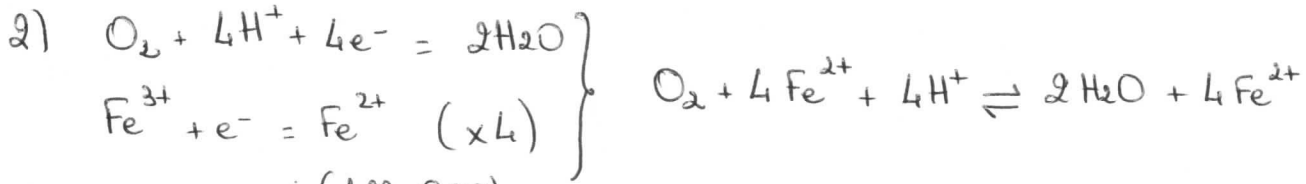
$$L > \frac{r_2}{2 \sin \alpha_1} \left( 5 - 4 \frac{r_1}{r_2} (1 - \cos \alpha_1) \right) = 49 \text{ m}$$

9) on veut  $\frac{4r_1}{r_2} (1 - \cos \alpha_1) + \frac{2L}{r_2} \sin \alpha_1 - 5 > \frac{1}{4}$

$$L > \frac{r_2}{2 \sin \alpha_1} \left( \underbrace{5 + \frac{1}{4}}_{\frac{21}{4}} - 4 \frac{r_1}{r_2} (1 - \cos \alpha_1) \right) = 44 \text{ m}$$

# Chimie

1) nombre d'oxydation  
 ion ferreux =  $\text{Fe}^{2+}$   
 ion ferrique =  $\text{Fe}^{3+}$



3)  $K^\circ = 10^{\frac{4(1,23 - 0,77)}{0,06}} = 10^{39,7}$  la réaction est totale

4)  $\text{Fe}(\text{PO}_4)$

5)  $\text{Fe}(\text{OH})_3 \quad \text{pH} = 4 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-10} \text{ mol/L}$

il y a précipitation:  $[\text{Fe}^{3+}] > \frac{K_s}{[\text{OH}^-]^3} = 2 \times 10^{-9} \text{ mol/L} = 1,1 \times 10^{-4} \text{ mg/L}$

6) dans  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6$ :  $6 \times \text{NO} + 6 - 12 = 0$   
 $\text{NO} = +1$

dans  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ :  $6 \times \text{NO} + 8 - 12 = 0$   
 $\text{NO} = \frac{2}{3}$  (il s'agit d'1 moyenne sur les 6 atomes de C)

7) tableau 9.7: l'acide ascorbique est présent avant  $\text{O}_2$ .

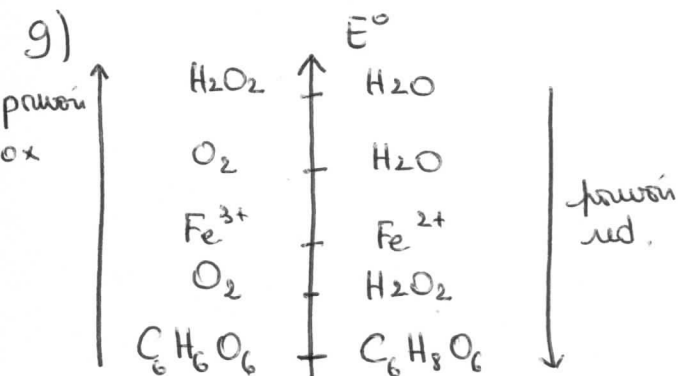
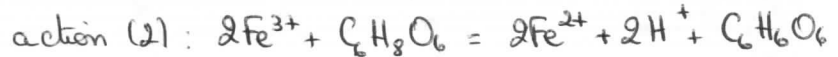
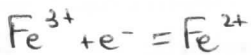
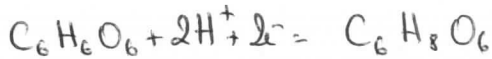
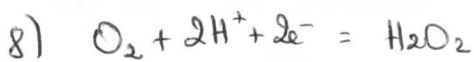
à forte dose  $\text{Fe}^{3+}$  n'existe pas donc l'acide semble capter  $\text{O}_2$ .

tableau 9.8:  $\text{Fe}^{3+}$  est présent suite à une aération sous acide ascorbique.

$[\text{Fe}^{3+}] \downarrow$  avec l'acide ascorbique: l'acide réduit le  $\text{Fe}^{3+}$ .

figure 9.2: sous acide  $E \uparrow \Rightarrow [\text{Fe}^{3+}] \uparrow$  par action de  $\text{O}_2$  sur  $\text{Fe}^{2+}$   
 l'ajout initial d'acide ascorbique empêche  $\text{O}_2$  d'oxyder  $\text{Fe}^{2+}$ .

A et C:  $E > E^\circ \quad \text{Fe}^{3+}$  prédomine.



une réaction redox est favorisée dans le sens oxydant le + fort et réducteur le + fort  
 (Y)

10) défaut: ne prévient pas d'aérations ultérieures

