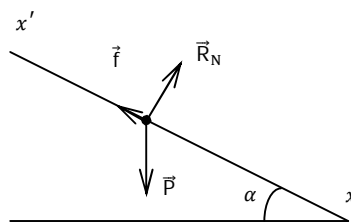


CORRIGE SESSION
NORMALE 2006
Série D

EXERCICE 1

1.

1.1 Bilan des forces :



Poids \vec{P} du mobile ; Force de frottement \vec{f}

Réaction normale de la piste \vec{R}_N

1.2 Expression de l'accélération a

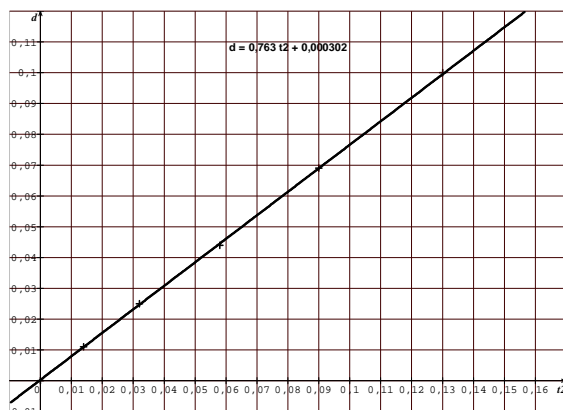
Système : mobile de masse m

Référentiel terrestre supposé galiléen

Théorème du centre d'inertie : $\Sigma \vec{F}_{\text{ext.}} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow \vec{P} + \vec{R}_N + \vec{f} = \vec{0}$

Sur $x'x$: $P \cdot \sin \alpha + 0 - f = ma \Rightarrow a = g \sin \alpha - \frac{f}{m}$

2.1



2. ? pente $k = \frac{\Delta d}{\Delta t^2} = \frac{7 \cdot 10^{-2}}{9 \cdot 10^{-2}} = 7,77 \cdot 10^{-1} m \cdot s^{-2}$

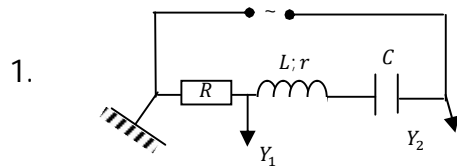
2.3 Valeur de a :

$$d = \frac{1}{2} at^2 = kt^2 \Rightarrow a = 2 \cdot k = 1,55 m \cdot s^{-2}$$

2.4 Valeur de f :

$$a = g \sin \alpha - \frac{f}{m} \Rightarrow f = m(g \sin \alpha - a) = 1,7 N.$$

Exercice 2



2. Voir figure

$$3.1 \quad Z = \sqrt{(R + r)^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2}; \quad 3.2.1 \quad \omega = 2\pi N$$

$$\Rightarrow Z = \sqrt{(R + r)^2 + \left(2\pi N L - \frac{1}{2\pi N C}\right)^2} = 137,17 \, \Omega;$$

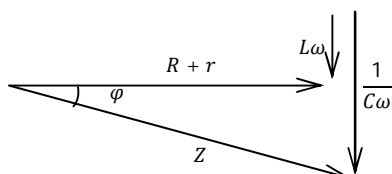
$$3.3 \quad I = \frac{U}{Z} = 0,073 \, A$$

$$3.4 \quad \tan \varphi = \frac{2\pi N L - \frac{1}{2\pi N C}}{R + r} \Rightarrow \varphi = -68,7 \text{ ou } \varphi = -1,2 \text{ rad}$$

$\varphi < 0$, le circuit est capacitif.

N.B : Accepter $2\pi N L < \frac{1}{2\pi N C}$ donc circuit capacitif.

3.5



4.

4.1 A la résonance :

$$2\pi NL = \frac{1}{2\pi NC} \Rightarrow C = \frac{1}{4\pi^2 N^2 L} = 5 \cdot 10^{-5} \text{ F} ; \quad 4.2 I = \frac{U}{R+r} = 0,2 \text{ A}.$$

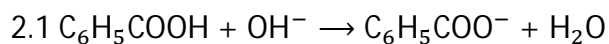
Exercice 3

1.

1.1 Tracer la courbe.

$$1.2 E \begin{cases} V_E = 10 \text{ cm}^3 \\ \text{pH}_E = 8,5 \end{cases}$$

2.



2.2 A l'équivalence, on a : $C_A V_A = C_B V_E$

$$\Rightarrow C_A = 10^{-1} \text{ mol/L}$$

3. A la demi-équivalence : $\text{pH} = \text{pKa}$;

Sur la courbe $\frac{V_E}{2} = 5 \text{ cm}^3 \Rightarrow \text{pKa} = 4,2$

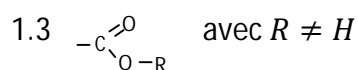
$$\text{pKa} = -\log K_a \Rightarrow K_a = 10^{\text{pKa}} = 6,31 \cdot 10^{-5}$$

4. On utilisera la phénolphthaleïne car sa zone de virage contient le pH à l'équivalence.

Exercice 4

1.1.1 Estérification directe.

1.2 Réaction lente, athermique, limitée et réversible.



2.

$$2.1 M = \frac{30}{0,5} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2 : M = 12n + 2n + 32 = 14n + 32 = 60 \Rightarrow n = 2.$$

2.2

A : $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})\text{OH}$ acide éthanoïque

C : $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})\text{O}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ éthanoate de 1-méthyléthyle.

3.

3.1

F : $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})\text{Cl}$: chlorure d'éthanoyle

B : $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O}) \\ \diagdown \\ \text{O} \\ \diagup \\ \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O}) \end{array}$: anhydride éthanoïque

3.2 Estérification indirecte. Elle est totale, rapide et exothermique.