

CORRIGE PARTIEL
SESSION NORMALE 2000
Série D

Exercice 1

1/1.1 τ étant suffisamment petit, on peut écrire :

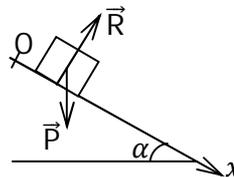
$$v_n = \frac{G_{n-1}G_{n+1}}{t_{n+1} - t_{n-1}} = \frac{X_{n+1} - X_{n-1}}{2\tau} \quad \text{et} \quad a_n = \frac{V_{n+1} - V_{n-1}}{2\tau}$$

G_n	G_0	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5	G_6
$t_n(\text{s})$	0	1	2	3	4	5	6
$X_n(\text{cm})$	0	1,2	2,65	4,30	6,30	8,40	10,80
$v_n(\text{m/s})$		0,22	0,26	0,30	0,34	0,38	
$a_n(\text{m./s}^2)$			0,67	0,67	0,67		

1.2 $a = 0,67 \text{ m.s}^{-2} = \text{constante}$ et le produit $a.v > 0$, le mouvement de G est rectiligne uniformément accéléré.

2/2.1 Vitesse du mobile

$$a = \frac{dv}{dt} \Rightarrow v = a.t + v_0 = 0,67t + v_0$$



2.2 Vitesse initiale

$$v_0 = v - 0,67t \text{ à } t = 2\tau \text{ par exemple } v = 0,26 \text{ m.s}^{-1}.$$

$$v_0 = 0,26 - 0,67 \times 0,12 = 0,18 \text{ m.s}^{-1}$$

2.3 Le mobile n'a pas été abandonné en G_0 car $v_0 \neq 0$.

3/3.1 Accélération du mobile

Système : mobile de masse m

Référentiel : terrestre supposé galiléen

Bilan des forces :

\vec{P} : poids du mobile ; \vec{R} : réaction de la table

Théorème du centre d'inertie

$$\vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}$$

Projection sur l'axe Ox : $mg \sin \alpha = m \cdot a_x$ avec $a_x = a$

$$\Rightarrow a = g \sin \alpha$$

3.2 Valeur de l'angle

$$a = g \sin \alpha \Rightarrow \sin \alpha = \frac{a}{g} \Rightarrow \alpha = 4^\circ$$

Exercice 2

1.a Intensité efficace du courant :

$$I = \frac{U}{Z} \text{ où } Z = \sqrt{r^2 + (L\omega)^2} \text{ avec } \omega = 2\pi N \Rightarrow I = 0,472 \text{ A}$$

b. Différence de phase entre u et i :

$$\tan \varphi = \frac{L\omega}{r} = 0,785 \Rightarrow \varphi = 38^\circ = 0,665 \text{ rad}$$

c. u est en avance par rapport à i car $\tan \varphi > 0$.

2/a. Impédance du dipôle :

$$Z' = \sqrt{r^2 + \left(L\omega - \frac{1}{C\omega}\right)^2} \text{ différence de phase } \cos \varphi' = \frac{r}{Z'}$$

b. Pour $N'=1000\text{Hz}$

$$L\omega' = 2\pi N' = 157 \Omega \text{ et } \frac{1}{C\omega'} = \frac{1}{2\pi N'C} = 106 \Omega$$

$L\omega' > \frac{1}{C\omega'}$ alors $\varphi' > 0$ et u_{AB} est en avance par rapport à i .

$$Z' = 51,82 \approx 52 \Omega ;$$

$$\cos\varphi' = \frac{r}{Z'} = 0,192 \Rightarrow \varphi' = 78,9^\circ = 1,38 \text{ rad}$$

$$I' = \frac{U'}{Z'} = 2,88 \cdot 10^{-2} \text{ A}$$

c. A la résonance d'intensité, on a :

$$LC\omega_0^2 = 1 \Rightarrow N = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} = 822 \text{ Hz.}$$

d. Intensité à la résonance : $I = \frac{U'}{r} = \frac{1,5}{10} = 0,15 \text{ A}$

e. Tension maximale aux bornes du condensateur :

$$U_C = Z_C I_0 = \frac{I_0}{2\pi N_0 C} = 19,4 \text{ V.}$$