

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

ÉQUIPEMENTS ET INSTALLATIONS ÉLECTRIQUES

SESSION 2002

Épreuve SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

(Unités : U.11, U.12, U.13)

Durée : 6 heures 45 min.

Coefficient : 5

Cette épreuve comprend 3 sous-épreuves.

Sous-épreuve A1 : étude d'un système à donner son schéma de montage et son schéma de câblage (coefficient 2)

Sous-épreuve B1 : mathématiques et sciences physiques (coefficient 2)

Sous-épreuve C1 : travaux pratiques de sciences physiques (durée 45 min, coefficient 1).

Sous-épreuve B1 (Unités U.11, U.12)

Mathématiques et sciences physiques

Durée : 2 heures

Coefficient : 2

L'épreuve comprend deux parties distinctes, indépendantes.

Une partie Sciences Physiques

Une partie Mathématiques

Matériel autorisé : CALCULATRICE

Circulaire 99.186 du 1^{er} novembre 1999 : "Le matériel autorisé comprend toutes les calculatrices de poche y compris les calculatrices programmables, alphanumériques ou à écran graphique à condition que leur fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante.

Les échanges de machines entre candidats, la consultation des notices fournies par les constructeurs ainsi que les échanges d'informations par l'intermédiaire des fonctions de transmission des calculatrices sont interdits."

Ce sujet comporte : 6 pages (dont celle-ci)

EXERCICE 1 : Transducteurs – Dynamique de la rotation (3 points)

1. $T = k.n = 50 \cdot 10^{-6} \times 5 = 250 \cdot 10^{-6} \text{ s} = 250 \text{ } \mu\text{s}$ 0,5 pt

$$f = \frac{1}{T} = \frac{10^6}{250} = 4000 \text{ Hz}$$
 0,5 pt

2. 2.1 $\alpha = \frac{\Delta w}{\Delta t} = \frac{2\pi \begin{pmatrix} 420 & -120 \\ 60 & 60 \end{pmatrix}}{6 - 0} = 5,23 \text{ rad/s}^2$ 0,75 pt

2.2 $\sum M = J \alpha$
 $M = 1,2 \times 5,23 = 6,28 \text{ N.m}$ 0,75 pt

EXERCICE 2 : (2 points)

1. $C = \lambda \cdot f$ 0,5 pt
| | |
m/s m Hz

$$f_1 = \frac{C}{\lambda_1} = \frac{3 \times 10^8}{720 \times 10^{-9}} = 4,17 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$
 0,5 pt

$$f_2 = \frac{C}{\lambda_2} = \frac{3 \times 10^8}{480 \times 10^{-9}} = 6,25 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$
 0,5 pt

2. rouge $\rightarrow \lambda = 720 \text{ nm}$ 0,5 pt
jaune $\rightarrow \lambda = 590 \text{ nm}$
vert $\rightarrow \lambda = 530 \text{ nm}$
bleu $\rightarrow \lambda = 480 \text{ nm}$

EXERCICE 1

PARTIE 1

$$q(t) = \text{C.E.} \left(1 - e^{-\frac{t}{RC}}\right)$$

$$\text{C.E.} = 10^{-3} \times 10 = 10^{-2} = 0,01$$

$$RC = 10^4 \times 10^{-3} = 10$$

$$q(t) = 0,01 \left(1 - e^{-\frac{t}{10}}\right)$$

2 points

PARTIE 2

1.

t.	0	10	25	50	70
f(t)	0	$6,3 \cdot 10^{-3}$	$9,2 \times 10^{-3}$	$9,9 \cdot 10^{-3}$	10^{-2}

3 points

$$f(t) = 0,01 \left(1 - e^{-\frac{t}{10}}\right)$$

$$2. \quad f'(t) = 0,001 \cdot e^{-\frac{t}{10}}$$

2 points

$$3. \quad \left. \begin{array}{l} f'(t) = 0,001 \times e^{-\frac{t}{10}} \\ 0,001 > 0 \\ e^{-\frac{t}{10}} > 0 \end{array} \right\} \text{ où } f'(t) > 0$$

2 points

4. La fonction f est croissante sur l'intervalle [0 ; 70]

1 point

5. Maximum atteint pour $t = 70$; $f(70) = 0,01 (1 - e^{-7})$

Voir feuille annexe 1.

2 points

6. a. Tracé de la courbe

b. $t \approx 30$

PARTIE 3

1. $t = 3 \mathcal{T}$
 $t = 30$ $q(t) = 9,5 \times 10^{-3}$ (voir graphique) **1 point**
2. $q(t) = 9,5 \times 10^{-3}$
 Pourcentage de la charge totale correspondant à $9,5 \times 10^{-3}$:

1 point

La valeur lue vérifie l'estimation des spécialistes.

EXERCICE 2

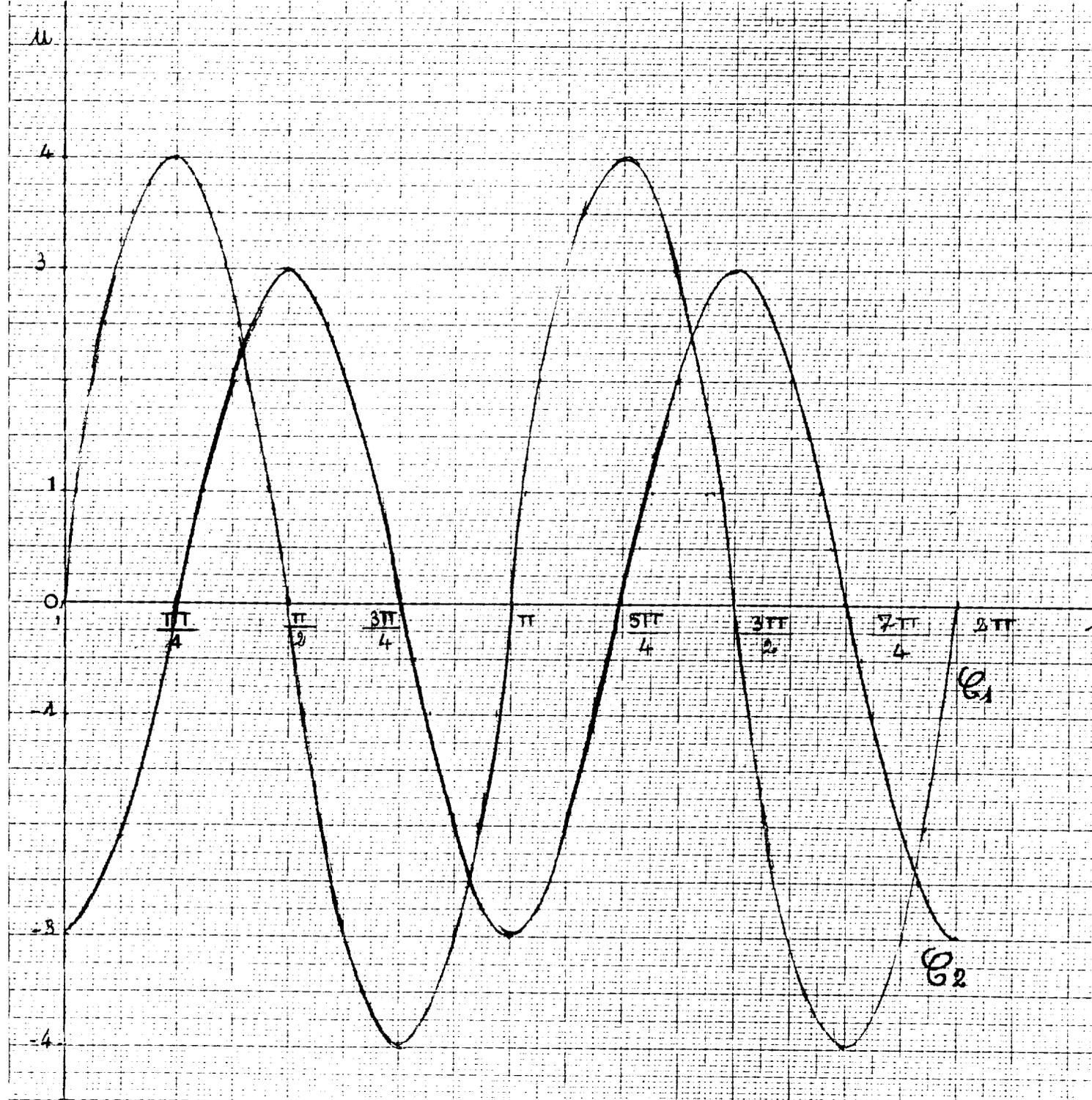
- a. Solution générale $y = ke^{-0,1t}$ **1 point**
- b. $f(0) = 10^{-2}$
 $10^{-2} = ke^0$
 d'où $f(t) = 10^{-2} e^{-0,1t}$ **2 points**

EXERCICE 3

1. a. La période de u_1 est égale à π .

b. Courbe \mathcal{C}_1

4 points



2. $A \approx 4$
 $T \approx \pi$

2 points

3. $A \approx \frac{3\pi}{8}$

ANNEXE 1

