

EXERCICE I :**CALCUL DU NOMBRE DE MODES DANS UNE FIBRE OPTIQUE****(5 points)**

1) Fibre à saut d'indice : $I_s = \int_0^a x \, dx = \left[\frac{1}{2} x^2 \right]_0^a = \frac{1}{2} a^2$ 2 pts

2) Fibre à gradient d'indice :

Quelle relation peut-on écrire entre N_g et N_s .

1,5 pt

$$I_s = 2 \times I_g \quad \text{ou} \quad I_g = \frac{1}{2} \times I_s$$

$$\text{donc : } N_s = 2 \times N_g \quad \text{ou} \quad N_g = \frac{1}{2} \times N_s$$

3) Application numérique :

1,5 pt

$$\begin{cases} n_1 = 1,47 \\ n_0 - n_1 = 0,01 \end{cases} \Rightarrow n_0 = 1,48$$

a)
$$N_s = \frac{2 \pi^2 \times (1,48^2 - 1,47^2) \times 50^2 \cdot 10^{-12}}{0,85^2 \cdot 10^{-2}} \approx 2014,9$$

$$N_s = \underline{2014 \text{ modes.}}$$

b)
$$N_g = \frac{1}{2} N_s \quad N_g = \underline{1007 \text{ modes.}}$$

EXERCICE II : ÉTUDE D'UNE FONCTION (7 points)

1) Étude des variations de f :

3 pts

a) Calculer la fonction dérivée de f , notée f' : $f'(t) = 600 e^{-50t}$

b) Étudier le signe de f' sur $[0; 0,12]$: $f'(t) > 0$ sur $[0; 0,12]$

c) Construire le tableau de variation de la fonction f sur l'intervalle $[0; 0,12]$.

Tableau de variation :

t	0	0,12
$f'(t)$		+
$f(t)$		11,97
	0	

SESSION 2001

EXAMEN : Baccalauréat Professionnel

SPÉCIALITÉ : Maintenance Réseaux Bureautique Télématicque

ÉPREUVE E1

Durée : 2 heures

Coefficient : 2,5

Sous-épreuve B1 : Mathématiques

Feuille : 1/4

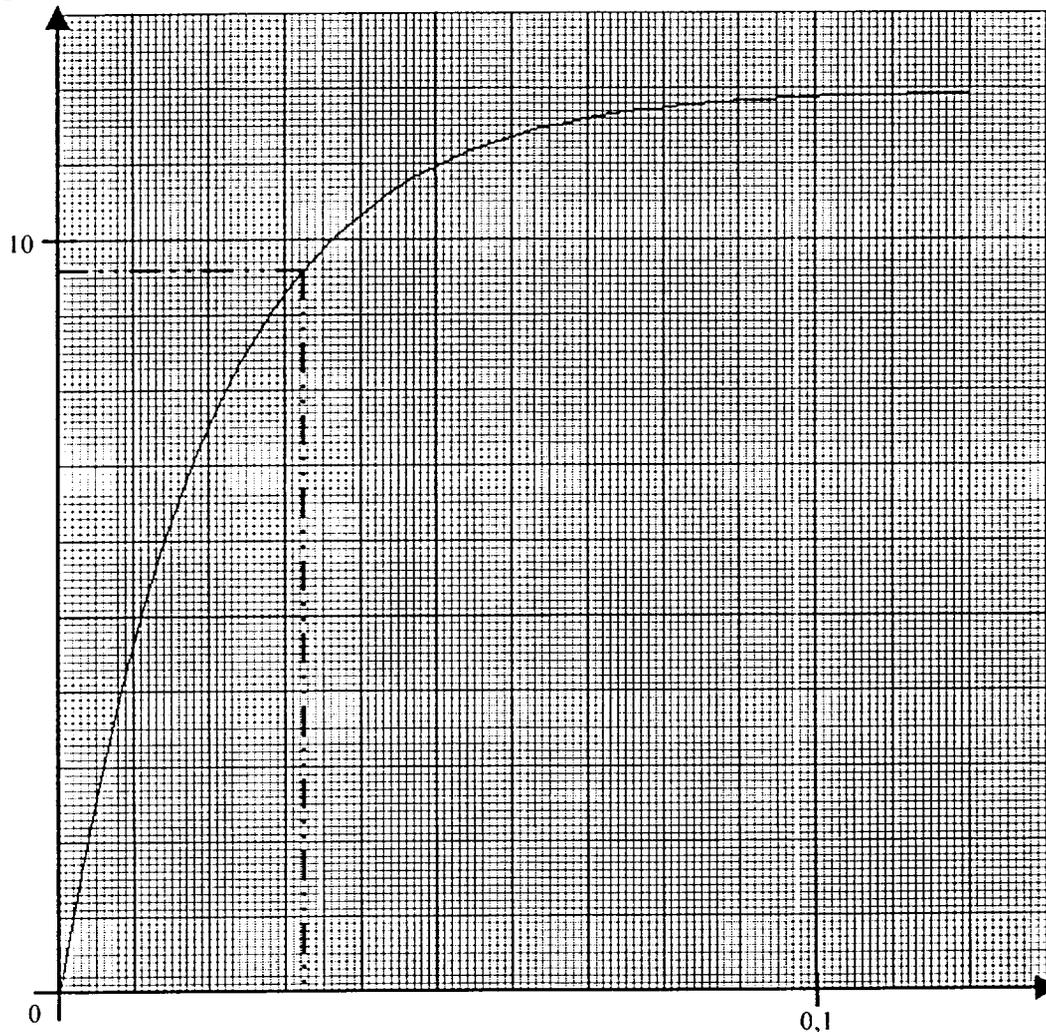
CORRIGÉ

2) Courbe représentative de $f : Cf$

2 pts

a) Tableau de valeurs :

t	0	0,005	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,07	0,09	0,12
f(t)	0	2,65	4,72	7,59	9,32	10,37	11,01	11,64	11,87	11,97

b) Représentation graphique de f .

3) Temps de charge du condensateur

2 pts

a) Lorsque le condensateur est chargé, la tension à ses bornes est de 12 V.

b) Détermination graphique de t_0 : $t_0 \approx 0,032s$ c) Résoudre l'équation $f(t) = 0,8 \times 12 \Leftrightarrow 1 - e^{-50t} = 0,8$

$$t_0 = -\frac{1}{50} \ln(0,2) \approx 0,032$$

SESSION 2001

EXAMEN : Baccalauréat Professionnel

SPÉCIALITÉ : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique

ÉPREUVE E1

Durée : 2 heures

Coefficient : 2,5

Sous-épreuve B1 : Mathématiques

Feuille : 2/4

CORRIGÉ

1)

3,5 pts

a) Harmonique fondamentale : $-\frac{4}{\pi} \cos(100 \pi t)$

b) $\omega = 100 \pi \text{ rad/s}$
 $f = 50 \text{ Hz}$;
 $T = 0,02 \text{ s}$.

c) $a_0 = \frac{\pi}{2}$

d) Coefficients de Fourier :

k	1	2	3	4	5
a_k	$-4/\pi$	0	$-4/9 \pi$	0	$-4/25 \pi$
b_k	0	0	0	0	0

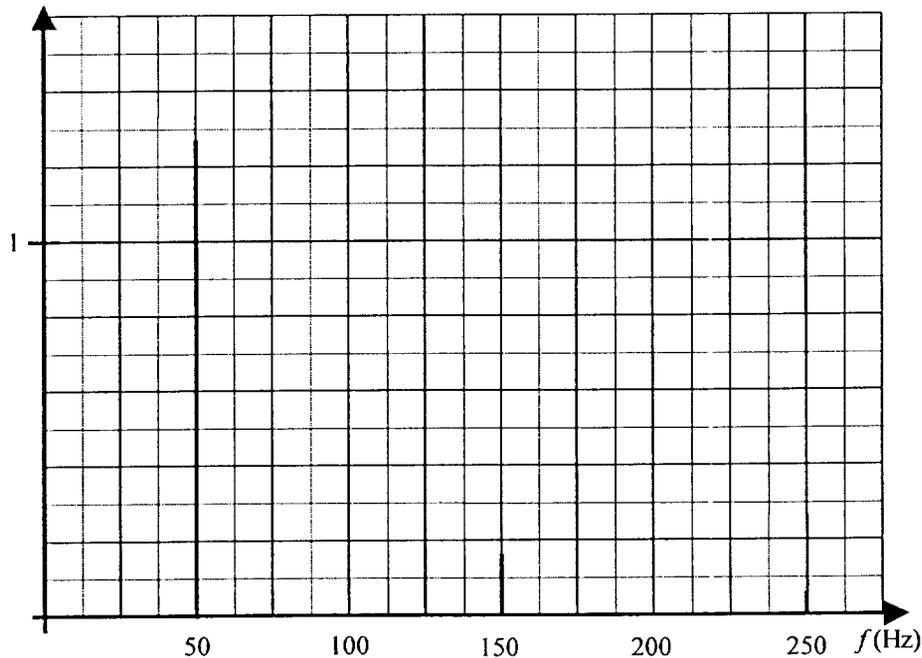
2)

1,5 pt

a) Amplitude des harmoniques comprises dans l'intervalle $]0; 250]$: $C_k = \sqrt{a_k^2} = |a_k|$

$$C_1 = \frac{4}{\pi} \approx 1,27 ; C_2 = 0 ; C_3 = \frac{4}{9\pi} \approx 0,14 ; C_4 = 0 ; C_5 = \frac{4}{25\pi} \approx 0,05.$$

b) Spectre



3) Énergie du spectre

1 pt

$$E_s = \frac{\pi^2}{4} + \frac{1}{2} \left(\frac{16}{\pi^2} + \frac{16}{81\pi^2} + \frac{16}{625\pi^2} \right) \quad E_s \approx 3,289 \text{ J}.$$

SESSION 2001

EXAMEN : Baccalauréat Professionnel

SPÉCIALITÉ : Maintenance Réseaux Bureautique Télématique

ÉPREUVE E1

Durée : 2 heures

Coefficient : 2,5

Sous-épreuve B1 : Mathématiques

Feuille : 3/4

CORRIGÉ

4) Énergie du signal E

2 pts

a)

$$E = \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} s^2(t) dt = \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^0 (-100\pi t)^2 dt + \frac{1}{T} \int_0^{\frac{T}{2}} (100\pi t)^2 dt = \frac{1}{T} \int_{-\frac{T}{2}}^{\frac{T}{2}} (100\pi t)^2 dt.$$

$$E = \frac{2}{T} \int_0^{\frac{T}{2}} (100\pi t)^2 dt$$

Car $t \mapsto (100\pi t)^2$ est une fonction paire.

$$E = \frac{1}{0,01} \int_0^{0,01} (100\pi t)^2 dt$$

$$E = \frac{1}{0,01} (100\pi)^2 \times \left[\frac{1}{3} t^3 \right]_0^{0,01} = \frac{\pi^2}{3} \approx 3,290 \text{ J.}$$

b) Calculer $\frac{E_s}{E}$.

$$\frac{E_s}{E} = 0,9997.$$

L'énergie du spectre à l'ordre 5 représente 99,97 % de l'énergie du signal.
L'approximation est justifiée.

SESSION 2001		
EXAMEN :	Baccalauréat Professionnel	
SPÉCIALITÉ :	Maintenance Réseaux Bureautique Télématique	
ÉPREUVE E1	Durée : 2 heures	Coefficient : 2,5
Sous-épreuve B1 : Mathématiques	Feuille : 4/4	CORRIGÉ

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

MAINTENANCE RÉSEAUX BUREAUTIQUE TÉLÉMATIQUE

**ÉPREUVE E1
Sous-épreuve B1
MATHÉMATIQUES**

LE CORRIGÉ COMPORTE : 4 pages : Texte.

SESSION 2001		
EXAMEN :	Baccalauréat Professionnel	
SPÉCIALITÉ :	Maintenance Réseaux Bureautique Télématique	
ÉPREUVE E1	Durée : 2 heures	Coefficient : 2,5
Sous-épreuve B1 : Mathématiques	CORRIGÉ	