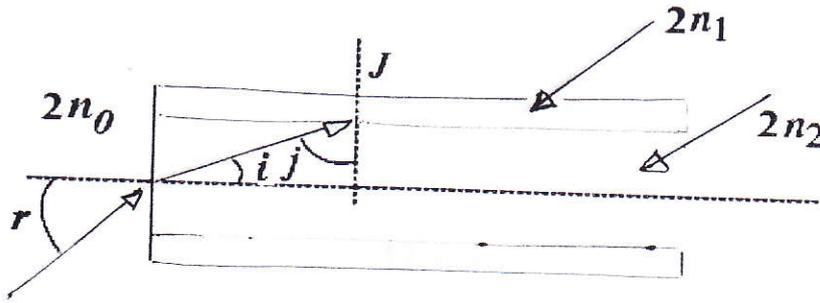


## CORRIGÉ DE L'EXAMEN TÉLÉCOMMUNICATIONS FONDAMENTALES

Année Univ	Niveau	Enseignant
2021/2022	2 <sup>ème</sup> Année TLC	Dr. CHAABANE Abdelhalim

**Exercice 01:** Soit une section cylindre d'un fibre optique constituée de deux couches d'indice  $n_1$  et  $n_2$ . Un rayon lumineux arrive sur la face d'entrée avec un angle d'incidence  $r$ .



A. La relation existante entre  $r, j, n_0$  et  $n_2$  est donnée par:

- (1)  $n_2 \sin r = n_0 \cos j$     (2)  $n_0 \sin r = n_2 \cos j$     (3)  $n_0 \sin j = n_2 \cos r$   
 (4)  $n_0 \cos r = n_2 \cos j$     (5)  $n_0 \sin r = n_2 \sin j$     (6)  $n_2 \cos r = n_0 \cos j$

B. L'expression de  $r_0$  en fonction de  $n_0, n_1$  et  $n_2$  quand le rayon est à la limite de la réflexion totale en point J.

- (1)  $r_0 = \arccos \sqrt{(n_2/n_0)^2 - (n_1/n_0)^2}$   
 (2)  $r_0 = \arcsin \sqrt{(n_2/n_0)^2 + (n_1/n_0)^2}$   
 (3)  $r_0 = \arccos \sqrt{(n_2/n_0)^2 + (n_1/n_0)^2}$   
 (4)  $r_0 = \arcsin \sqrt{(n_2/n_0)^2 - (n_1/n_0)^2}$   
 (5)  $r_0 = \arcsin \sqrt{(n_1/n_0)^2 - (n_2/n_0)^2}$   
 (6)  $r_0 = \arccos \sqrt{(n_2/2n_0)^2 - (n_1/2n_0)^2}$

C. Pour  $n_0=0.66, n_1 = 0,57$  et  $n_2 = 0,7$ , la valeur de  $r_0$  est :

- (1) 53.01°    (2) 72.53°    (3) 86.29°    (4) 38°  
 (5) 30.69°    (6) 82°    (7) 20°    (8) 10.91°

**Exercice2 :** Soit un signal  $S(t)$  issu d'un modulateur en amplitude à porteuse supprimée, tel que  $S(t)$ :  $S(t) = 16V_m V_p \cos(2\pi f_m t) \cos^2(\pi f_p t) - 8V_m V_p \cos(2\pi f_m t)$

En utilisant un démodulateur synchrone pour la récupération du signal d'information, l'expression de  $N(t) = S(t) \times \cos(2\pi f_p t)$  est donnée en fonction de 3 composantes. Compléter l'expression de  $N(t)$ .

$$N(t) = 4V_m V_p \cos(2\pi f_m t) + 2V_m V_p [\cos(4\pi f_p t + 2\pi f_m t)] + 2V_m V_p [\cos(4\pi f_p t - 2\pi f_m t)]$$

**Exercice 03 :** Le signal  $y(t)$  est un signal modulé en fréquence par un signal sinusoïdale  $m(t)$ .

$$y(t) = 30 \cos \left[ (6\pi \times 10^8 t) + 3 \sin(3\pi \times 10^4 t) - 6 \sin(3\pi \times 10^4 t) \times \sin^2\left(\frac{3}{2}\pi \times 10^4 t\right) \right]$$

On donne:  $\cos(2a) = 1 - 2\sin^2(a)$  et  $\sin(2a) = 2\sin(a) \cos(a)$

A. La fréquence ( $f_m$ ) du signal modulant  $m(t)$  est égale à :

- (1)  $6 \times 10^4 \text{ Hz}$  (2)  $3 \times 10^4 \text{ Hz}$  (3)  $3 \times 10^8 \text{ Hz}$  (4)  $\frac{3}{2}\pi \times 10^4 \text{ Hz}$   
 (5)  $6\pi \times 10^4 \text{ Hz}$  (6)  $3\pi \times 10^4 \text{ Hz}$  (7)  $\frac{3}{2} \times 10^4 \text{ Hz}$  (8)  $9 \times 10^4 \text{ Hz}$

B. L'indice de modulation  $\beta$  est :

- (1)  $\beta = 0.5$  (2)  $\beta = 1$  (3)  $\beta = 1.5$  (4)  $\beta = 2.5$  (5)  $\beta = 3$  (6)  $\beta = 5$

C. La valeur de l'excursion en fréquence  $\Delta f$  est égale à :

- (1)  $104 \text{ KHz}$  (2)  $30 \text{ KHz}$  (3)  $75 \text{ KHz}$  (4)  $45 \text{ KHz}$  (5)  $21.5 \text{ KHz}$

D. La largeur du spectre ( $B_v$ ) de  $y(t)$  est donnée par la relation:

- (1)  $B_v = (2\Delta f + f_m)$  (2)  $B_v = (\Delta f + 2f_m)$  (3)  $B_v = 2(\Delta f + f_m)$

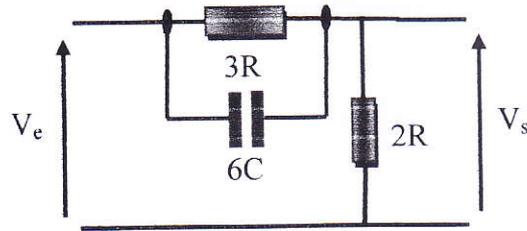
E. La valeur du spectre ( $B_v$ ) de  $y(t)$  est égale à:

- (1)  $80.1 \text{ KHz}$  (2)  $30 \text{ KHz}$  (3)  $180 \text{ KHz}$  (4)  $150 \text{ KHz}$  (5)  $100.3 \text{ KHz}$

F. Le signal message  $m(t)$  pour une constante d'intégration  $k = 50000 \text{ Hz.V}^{-1}$

- (1)  $1.5 \cos(3\pi \times 10^4 t)$  (2)  $0.9 \cos(6\pi \times 10^4 t)$  (3)  $3 \cos(3\pi \times 10^4 t)$   
 (4)  $0.11 \cos(3\pi \times 10^4 t)$  (5)  $3 \sin\left(\frac{3}{2}\pi \times 10^4 t\right)$  (6)  $3 \sin\left(\frac{9}{2}\pi \times 10^4 t\right)$

**Exercice04** : Soit un filtre constitué par une résistance  $2R$  en série avec un ensemble résistor-condensateur (résistance  $3R$  et capacité  $6C$ ).



Compléter la fonction de transfert  $T(j\omega)$  de ce filtre :

4 pts

$$T(j\omega) = \frac{2 + j36RC\omega}{5 + j36RC\omega}$$