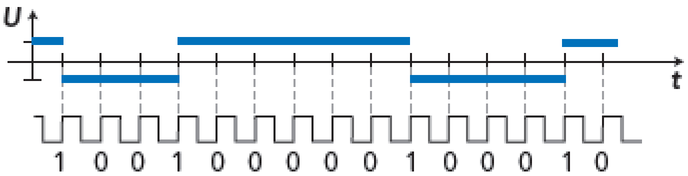
Correction des exercices n°19-20-22-23-26 p.554-559

Exercice n°19

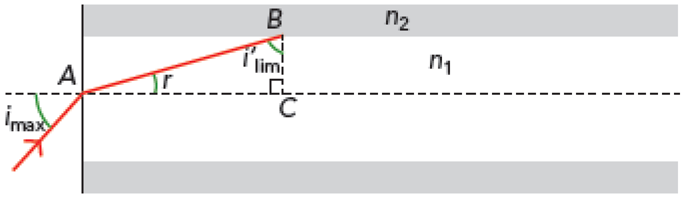
Il faut repérer les zones de changement de tension lorsdes fronts montants de l'horloge.



Le nombre s'écrit 100100000100010.

Exercice n°20

1. Avec les notations de l'énoncé, la loi de Snell-Descartes s'exprime par : $n \times \sin(i) = n_1 \times \sin(r)$
2. a. Marche du rayon réfracté :



b. Les angles de mesures *i'* et *r* sont complémentaires dans le triangle *ABC* rectangle en *C* donc :

$$i' + r = \frac{\pi}{2}$$

3. Lorsque la mesure de l'angle de réfraction est égale à 90° (valeur limite de la réfraction dans le milieu 2), l'angle d'incidence est l'angle d'incidence limite, de mesure i'_{lim}.
La loi de Snell-Descartes relative à la réfraction s'écrit alors :

$$n_1 \cdot \sin(i'_{lim}) = n_2$$

On obtient $i'_{lim} = \sin^{-1}\left(\frac{n_2}{n_1}\right) = 83{,}4°$.

La mesure de l'angle d'incidence limite est égale à 83,4°.

4. Pour avoir une réflexion totale, il faut que :

$$i' \geqslant i'_{lim}, \text{ avec } i'_{lim} = 83{,}4°$$

soit : $r \leqslant 90 - i'_{lim}$

donc : $r \leqslant 6{,}6°$.

Comme $n_1 \cdot \sin(i) = n_1 \cdot \sin(r)$, on a :

$$i = \sin^{-1}\left(\frac{n_1}{n}\sin(r)\right)$$

$$i \leqslant \sin^{-1}\left(\frac{n_1}{n}\sin(90 - i'_{lim})\right)$$

$$i \leqslant \sin^{-1}\left(\frac{1{,}50}{1{,}00}\sin(6{,}6°)\right)$$

$$i \leqslant 9{,}9.$$

Le rayon lumineux se propage dans la fibre si la mesure de l'angle *i* est comprise entre 0° et 9,9°.

Exercice n°22

1. 1 octet étant égal à 8 bits, le débit *D* est égal à : $D = 1{,}38 \times 16 \times 8 = 177$ Mibit · s^{-1}.
2. Le nombre de bits d'un DVD contenant 4,4 Gio est égal à $n = 4{,}4 \times 8 = 35{,}2$ Gibit :

$$\Delta t = \frac{n}{D} = \frac{35{,}2 \times 2^{30}}{177 \times 2^{20}} = 204 \text{ s.}$$

On peut également calculer cette durée en utilisant le transfert de données exprimé en $Mio.s^{-1}$:

$$\Delta t = \frac{4,4 \times 2^{10}}{1,38 \times 16} = 204 \text{ s.}$$

3. $n' = \Delta t \times D$ = 204 x16 x176

n' = 5,74 x10^5 Kio.

Pour obtenir la valeur en Mio, il faut diviser la valeur en Kio par 2^{10}.

Pendant 204 s, on transfère depuis un CD :

$$\frac{5,74 \times 10^5}{2^{10}} = 561 \text{ Mio.}$$

Exercice n°26

1. La surface S correspond à l'aire comprise entre lesrayons R_1 et R_2 du disque, d'où :

$$S = \pi \cdot \left(R_2^2 - R_1^2\right) = \pi \cdot \left(\left(5,9 \times 10^{-2}\right)^2 - \left(2,25 \times 10^{-2}\right)^2\right)$$

$$S = 9,35 \times 10^{-3} \text{ m}^2 ;$$

$$U(S) = 2\pi\sqrt{\left(R_1 \times U(R_1)\right)^2 + \left(R_2 \times U(R_2)\right)^2}$$

$$U(S) = 2,0 \times 10^{-4} \text{ m}^2.$$

2. a. $L = \dfrac{S}{a} = \dfrac{9,35 \times 10^{-3}}{0,74 \times 10^{-6}} = 1,26 \times 10^4$ m

b. $U(L) = L \cdot \sqrt{\left(\dfrac{U(S)}{S}\right)^2 + \left(\dfrac{U(a)}{a}\right)^2} = 8,9 \times 10^2$ m , soit U(L) = 9.10^2 m

L = $1,26.10^4 \pm 9.10^2$ m

3. La longueur de piste utilisée pour le codage d'un bit est égale à :

$$\frac{L}{N} = \frac{1,26 \times 10^4}{4,38 \times 2^{30} \times 8} = 3,35 \times 10^{-7} \text{ m} = 0,335 \text{ µm.}$$