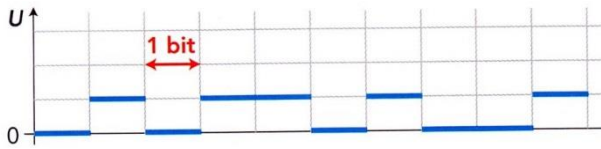


**p : 554 n°13. Calculer un débit binaire**

Le signal suivant est codé par un 0 en l'absence de tension électrique et par un 1 pour une tension positive.

1. Quel est le nombre binaire codé sur cette figure?
2. Quelle est la durée de transmission de ce signal numérique si le débit binaire est de  $1 \text{ Mibit.s}^{-1}$  ?

Rappel :  $1 \text{ Mibit} = 2^{20} \text{ bits}$ .

1. Le nombre binaire codé s'écrit **0101101001**
2. Le nombre comporte 10 bits, car il s'écrit avec une série de 10 chiffres (0 ou 1)

Le débit  $D$  est donné par la relation  $D = \frac{n}{\Delta t}$ .

$$\text{Or } D = 1 \text{ Mibit.s}^{-1} = 2^{20} \text{ bits.s}^{-1} \quad \text{d'où : } \Delta t = \frac{n}{D} = \frac{10}{2^{20}} = 9,5 \cdot 10^{-6} \text{ s} = 9,5 \mu\text{s}.$$

**p : 554 n°14. Calculer le débit binaire d'une vidéo**

La définition d'une image numérisée d'une vidéo est de  $600 \times 450$  pixels. Chacun des pixels peut prendre 32 valeurs d'intensités lumineuses différentes. La vidéo est transmise à 30 images par seconde.

1. Combien de pixels comporte cette image ?
- 2.a. Quel est le nombre de bits permettant de coder une image ?
- b. En déduire le débit binaire  $D$  de ce mode de transmission. Donnée :  $1 \text{ Mibit} = 2^{20} \text{ bits}$ .

**1. Nombre de pixels que comporte cette image ?**

Cette image comporte  $N = 600 \times 450 = 270\,000$  pixels =  $2,7 \cdot 10^5$  pixels. C'est la définition de l'image.

**2. a. Nombre de bits permettant de coder une image ?**

Chaque pixel peut prendre **32 valeurs** d'intensités lumineuses différentes. **Le nombre de bits est tel que :  $2^n = 32$ .**

$$\text{Déterminons } n : \text{ prenons « le log de chaque membre » : } \log 2^n = \log 32 \text{ soit } n \cdot \log 2 = \log 32 \text{ soit } n = \frac{\log 32}{\log 2} = \frac{3,465}{0,693} = 5.$$

Donc :  **$n = 5$  bits par pixel.**

Comme l'image contient  $N = 2,7 \cdot 10^5$  pixels, l'image est codée par :  **$5 \times 2,7 \cdot 10^5 = 1,35 \times 10^6$  bits.**

**b. En déduire le débit binaire  $D$  :**

La vidéo transmet :

- Il y a 30 images/s
- Chaque image comporte  $N = 2,7 \cdot 10^5$  pixels
- Chaque pixel nécessite 5 bits,

Donc le nombre total de bits transmis par l'image par seconde est :

$$n_{\text{tot}} = 30 \times N \times n = 30 \times 2,7 \cdot 10^5 \times 5 = 4,05 \times 10^7 \text{ bits}.$$

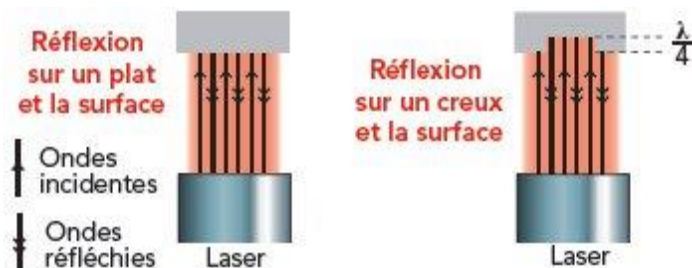
Le débit binaire de la vidéo est donc :  $D = 4,05 \times 10^7 \text{ bits.s}^{-1}$ . Or  $1 \text{ Mibit} = 2^{20} \text{ bits}$

$$\text{Donc } D = \frac{4,05 \times 10^7}{2^{20}} \text{ Mibit.s}^{-1} = \underline{\underline{38,6 \text{ Mibit.s}^{-1}}}$$

**Comment stocker et lire des données sur un disque optique ?****p : 554 n°15. Connaître le principe de lecture des disques gravés industriellement**

1. Quel est le phénomène optique mis en jeu lors de la lecture de disques gravés industriellement?
2. Schématiser le disque vu en coupe et représenter les rayons lumineux.

1. Le phénomène mis en jeu lors de la lecture de disques gravés industriellement est le phénomène d'interférences lumineuses.
2. Schématisation :

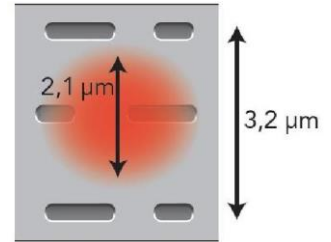


**Chapitre 21. Correction. Exercices p : 554 n°16 – 17.**  
**TRANSMISSION ET STOCKAGE DE L'INFORMATION**

**Comment augmenter la capacité de stockage ?**

**p : 554 n°16. Connaître une conséquence de la diffraction**

1. Décrire le phénomène de diffraction d'un faisceau laser.
  2. Pourquoi ce phénomène limite-t-il les capacités de stockage des disques optiques?
1. Le phénomène de diffraction d'un faisceau laser provoque l'étalement du faisceau lorsqu'il passe par une petite ouverture d'une taille comparable à sa longueur d'onde.
  2. Pour un disque optique donné, la capacité de stockage dépend du nombre de lignes. Cette capacité est d'autant plus grande que l'écart entre deux lignes consécutives est faible, mais la diffraction du faisceau laser impose un écart minimum, afin qu'il ne chevauche pas plusieurs lignes. La diffraction limite donc les capacités de stockage. Il faut que le faisceau laser n'éclaire qu'une seule ligne de données à la fois. Il faut que  $D$  (diamètre de la tache) soit  $< 2 \cdot l$  avec  $l$  : écartement entre 2 lignes consécutives.



**p : 554 n°17. Connaître les caractéristiques du DVD et du BD**

La longueur d'onde de la radiation du laser utilisée pour lire les DVD est de 650 nm et celle pour lire les BD est de 405 nm. Expliquer pourquoi la capacité de stockage des BD est plus grande que celle des DVD.

Du DVD au BD (Blu-ray Disc), la longueur d'onde de la radiation laser diminue.

Le diamètre du faisceau laser sur la surface du disque est donné par la relation :  $d = 1,22 \cdot \frac{\lambda}{NA}$ .

Puisque  $\lambda_{BD} < \lambda_{DVD}$ , le diamètre du faisceau laser diminue donc du DVD au BD.

On peut donc resserrer les lignes et, de ce fait, augmenter la longueur de la piste du disque optique. Donc la capacité de stockage augmente du DVD au BD.