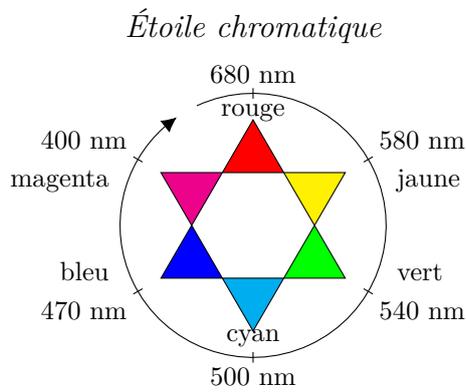


## Correction des exercices

**26.1** N° 5 p. 533 – Tableau

- a. RVB 0 ; 0 ; 255 code le bleu.  
RVB 255 ; 255 ; 0 code un mélange à égal intensité du rouge et du vert, donc du jaune.
- b. Cyan est un mélange à égal intensité de bleu et de vert, donc de code RVB 0 ; 255 ; 255.
- c. 255 (sous réserve d'un codage en octet :  $2^8 = 256$  valeurs, entre 0 et 255).



**26.2** N° 6 p. 533 – Signaux

- a. Un signal analogique transmet une information représentée par une infinité de valeurs (sous la forme de variations continues d'une grandeur), alors qu'un signal numérique transmet une information associée à un nombre fini de valeurs déterminées.
- b. (a) numérique ; (b) analogique.

**26.3** N° 7 p. 533 – Numérisation

- a. Ils sont discontinus (en raison du travail de l'échantillonneur-bloqueur).
- b. 0,05 V.
- c. Les périodes d'échantillonnage sont 1 ms et 0,5 ms. Les fréquences d'échantillonnage s'en déduisent :

$$f_e = \frac{1}{10^{-3}} = 1 \text{ kHz} \quad \text{et} \quad f_e = \frac{1}{0,5 \times 10^{-3}} = 2 \text{ kHz}$$

- d. Dans le deuxième cas.

**26.4** N° 15 p. 535 – Appareil photo

- a. Chaque pixel du capteur est enregistré sur 3 octets (car il s'agit d'un capteur couleur). Le nombre d'octets utilisés par l'image est donc  $12 \times 10^6 \times 3 = 3,6 \times 10^7$  octets.

Pour convertir précisément en Mo, ne pas oublier que 1024 octets font 1 ko, et 1024 ko font 1 Mo. Il faut diviser le nombre d'octets deux fois par 1024 :

$$\frac{3,6 \times 10^7}{1024 \times 1024} = 34 \text{ Mo}$$

- b. L'image est compressée, selon la norme jpeg. Cette compression consiste en particulier à indiquer les zones où les pixels ont le même codage.

**26.5** N° 22 p. 538 – Échantillonnage

- a. Affaiblissement en amplitude d'un facteur 2.
- b. Les carrés subissent un facteur  $2^2 = 4$  :

$$\frac{P_e}{T_s} = 4$$

On en déduit l'affaiblissement A :

$$A = 10 \log \frac{P_e}{T_s} = 6,02 \text{ dB}$$

Le coefficient d'atténuation linéique  $\alpha$  vaut alors :

$$\alpha = \frac{A}{L} = \frac{6,02}{16} = 0,376 \text{ dB/m}$$

**26.6** N° 24 p. 538 – Taille d'une image

- a.  $(100 + 100 + 100) \times 200 = 60\,000 = 600 \text{ kpixels}$ .
- b. Taille en octets : 3 octets pour les 3 couleurs pour chaque pixel, donc  $3 \times 600\,000 = 1\,800\,000$  octets.  
Taille en ko :

$$\frac{1\,800\,000}{1024} = 1\,757,8125 \text{ ko}$$

- c. Taille du disque en ko :

$$4,0 \text{ Go} = 4,0 \times 1024 \text{ Mo} = 4096 \text{ Mo} \\ = 4096 \times 1024 \text{ ko} = 4\,194\,304 \text{ ko}$$

Nombre d'images que l'on peut stocker :

$$\frac{4\,194\,304}{175,78125} = 23\,860,93$$

Donc 23860 images. Remarque : en compressant en jpeg, l'image, très simple, fait moins de 4 ko.

### **26.7** N° 19 p. 538 – Champ proche

Avantages de la communication en champ proche, appelée « NFC », par rapport au Bluetooth 2.1 :

- La durée d'initialisation est plus faible ;
- La portée est plus faible, ce qui évite un usage abusif à distance ;
- Le débit est plus faible, ce qui ne pose pas de problème dès lors qu'il ne faut transmettre qu'un identifiant et éventuellement une somme à payer.

L'énoncé ne l'indique pas, mais l'énergie nécessaire pour activer les puces est très faible, et il existe des tags « passifs » que l'on peut « programmer » pour identifier un objet, par exemple, ou pour valider un passage.

Actuellement, le Bluetooth en version 5 propose une version « basse consommation », qui pourrait être adaptée à l'internet des objets. Les deux technologies restent complémentaires, dix ans après l'écriture du livre !

### **26.8** N° 20 p. 533 – Accès internet

- Le débit.
- Le streaming d'un cours de sciences physiques.
- ADSL : Asymmetric Digital Subscriber Line. L'abonné est relié par une ligne électrique, le débit offert est dissymétrique (dix fois plus faible en montée depuis l'abonné qu'en descente, en général).  
FTTH : Fiber to the Home. L'abonné est relié par une fibre optique, le débit est identique dans les deux sens.

### **26.9** N° 29 p. 533 – Télécommande

- L'appareil photographique doit avoir une sensibilité spectrale jusque dans l'infrarouge. C'est le cas des appareils photographiques à base de capteurs CCD ou CMOS. Seuls de rares appareils haut de gamme pour l'astrophotographie incorporent un filtre infrarouge.
- Période du signal, mesuré sur plusieurs périodes pour accroître la précision :

$$T = \frac{550}{5} = 110 \text{ ms}$$

Fréquence du signal :

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{110 \times 10^{-3}} = 9,09 \text{ Hz}$$

- Il s'agit d'un signal numérique, codé en binaire. Chaque front montant est codé 1, chaque front descendant 0. Les fronts se succèdent tous les 1800 s, et l'on peut compter 14 bits au total. On peut coder :

$$2^{14} = 16\,384 \text{ valeurs}$$

Par exemple, « On » ou « Off » ont des codes universels, reconnus par tous les téléviseurs.

- La fréquence des infrarouges n'est bien sûr pas visible sur les enregistrements. Selon le critère de Shannon, il faudrait échantillonner à une fréquence double de cette fréquence, au minimum, pour capter les variations des ondes électromagnétiques (qui sont, en général, sinusoïdales).

Pour observer un tel signal, il faudrait aussi un capteur suffisamment rapide. Avec un temps de réponse de 10  $\mu\text{s}$ , la photodiode peut capter un signal d'une fréquence maximale de :

$$\frac{1}{10 \times 10^{-6}} = 0,10 \text{ MHz}$$

Au delà de cette fréquence, les variations ne sont pas captées, le signal apparaît comme continu.