

Les bits

Jean-Christophe Dubacq

S1 2016

1 Représenter une information

1.1 Du sens à la mesure

1.1.1 Qu'est-ce que l'information

- Q1** Proposez différents symbolismes utilisés pour noter un nombre. Donnez l'exemple de leur notation avec le nombre 9. Donnez des inconvénients de votre méthode.
- Q2** Travaillez en paire (ou triplettes). Proposez une méthode pour transmettre d'une personne à une autre le résultat d'un lancer de dé (lancer caché par la première personne, la deuxième doit pouvoir énoncer le résultat). Votre méthode fonctionne-t-elle si le dé comporte 20 faces ? Et si le dé est à six faces mais étiqueté par des couleurs ?

1.1.2 Digital ou analogique ?

- Q3** Est-ce que les données suivantes sont digitales ou analogiques :
- Le fait d'avoir un rendez-vous à une certaine heure un certain jour
 - La pression de l'air
 - Le résultat (stable) d'un dé
 - Votre nom de famille
 - Votre nombre de frères et sœurs
 - Votre taille
 - La couleur de vos yeux

1.2 Mesurer l'information

1.2.1 Conversions

Q4 Convertissez 24×10^8 bits en Go. $24 \times 10^8 / 8 = 3 \times 10^8 = 0,3 \text{Go}$

Q5 Convertissez 2^{16} octets en Mib. Donnez une approximation en Mb. Quel est l'ordre de grandeur de l'approximation faite ? $8 \times 2^{16} = 2^{19} = 0,5 \text{Mib}$, soit environ 0,5 Mb, à 5% près.

Q6 Un élément d'ordinateur est capable d'émettre 1024 bits en 0,5 nanosecondes. Quel est le débit (quantité d'information divisée par le temps) de cet élément en bits par secondes ? Quelle est la bonne unité pour ce débit ? $1024 \text{ bits en } 0,5 \text{ nanosecondes} = 1024 / (0,5 \times 10^{-9}) = 2048 \times 10^9 \text{ bits/secondes}$. L'unité appropriée est sans doute le Tb/s (et pas le Tib/s, car si on a un 2048, on a pas une pure puissance de 2, et la division du résultat par 2^{40} n'est pas un entier du tout...).

1.3 De l'analogique au digital

1.3.1 Signal électrique

Q7 Un signal électrique qui va de 0 à 2,559 V est quantifié sur un quantum de 0,01 V. Quel est le nombre de quanta ? Quelle quantité d'information est transportée par un quantum ?

8 bits par échantillon. La valence est de 256.

Q8 Ce signal est périodique, et se décompose avec des fréquences maximales qui vont jusqu'à 10 kHz. Quelle est le débit d'information nécessaire pour reconstituer ce signal à l'identique ?

Chaque échantillon prend un octet. f_e doit être plus grand que 2×10^3 échantillons/s. Donc le débit 20 ko/s (binaires).

Q9 Quelle est la taille de l'information nécessaire pour enregistrer ce signal pendant une heure ?

*$3600 \text{ s} * 20 \text{ ko/s} = 72 \text{ Mo}$ (décimaux)*

1.3.2 CD audio

Q10 Un CD audio contient de la musique échantillonnée en stéréo sur 16 bits par piste à 44100 Hz (nombre d'échantillons par seconde). Il dure environ 80 minutes. Calculez (de tête) l'ordre de grandeur de la quantité d'information écrite dans un CD audio.

Environ 800 Mo. En vrai : 807,5 Mio ou 846 Mo. 88200 octets par seconde par piste, soit 167400 octets/s, soit 10 Mo/minute.

.1 Le jeu du fakir