

## Leçon II.3 – Examen final 2018 Q1.1

Un sac contient 24 billes de 4 couleurs différentes :  
12 billes rouges, 8 billes bleues, 2 billes vertes, et 2 billes oranges.

Quelle est, en bit, l'entropie du jeu consistant à deviner la couleur d'une bille tirée au hasard ?

Donnez votre réponse sous la forme  $a + b \log_2(3)$ .

## Leçon II.3 – Examen 2 2016 Q5

On utilise une représentation des nombres entiers *signés* sur  $N$  bits et on s'en sert pour représenter uniquement les nombres entiers positifs (zéro y compris). Sachant que  $N$  est pair, quelle est (en bit) l'entropie maximale (telle que définie en cours) pour une telle séquence de symboles 0/1 ?

**A]**  $\log_2(N-1)$

**B]**  $\log_2(N) - 1$

**C]** 1

**D]**  $N-1$



## Leçon II.3 – Examen 2 2016 Q6

Considérons une séquence de caractères de la forme «  $AB^{* * * * *}$  »,   
 ←6→

où le symbole '\*' peut être remplacé par n'importe quelle lettre de l'alphabet  $\{A, B, C, D\}$ .

Quelle bornes (en bit) *les plus strictes* pouvez-vous donner pour l'entropie  $H$  d'une telle séquence ?

## Leçon II.3 – Examen 2 2016 Q4

Soit  $H_1$  l'entropie d'une séquence (non vide) de lettres  $S_1$  et  $H_2$  l'entropie d'une séquence de lettres  $S_2$  contenant strictement  $S_1$  (c.-à-d. que la séquence  $S_1$  en tant que telle est une sous-séquence de  $S_2$ ).

**A]** On a forcément  $H_2 > H_1$ .

**B]** On a forcément  $H_2 < H_1$ .

**C]** On a forcément  $H_2 = H_1$ .

**D]** Aucune des trois autres propositions.

## Leçon II.4 (compression) – Points clés

- ▶ algorithme (de compression) de Shannon-Fano
- ▶ théorème de Shannon (de compression sans perte)
- ▶ lien avec la définition intuitive de l'entropie (nombre moyen de questions)
- ▶ algorithme (de compression) de Huffman
- ▶ optimalité (compression sans perte) des codes de Huffman

## Leçon II.4 (compression) – Étude de cas

Vous souhaitez envoyer un message, qui,

- ▶ considéré bit à bit, a une entropie de 0.9 bit,
- ▶ et considéré octet par octet, une entropie de 5.51 bit.

Sachant que ce message (d'origine, complet) a une taille de 10 Ko, quelle taille pouvez-vous espérer après compression (sans autre information que celles fournies ici) ?

## Leçon II.4 (compression) – Étude de cas

Considérons la séquence  $X = \ll \text{HUBERT QUEL HURLUBERLU} \gg$  (sans les espaces).

1. entropie ?
2. code de Shannon-Fano ?
3. code de Huffman ?
4. conclure