

Interrogation de TD « Energie, entropie et information » L2 2015/2016

jeudi 19 mai 2016, 45 minutes

Aucun document ni calculatrice autorisés, les deux parties sont indépendantes.

Une source S émet 5 symboles (A, B, C, D, E) avec les probabilités suivantes : $p(A) = 3/10$; $p(B) = 4/10$; $p(C) = p(D) = p(E) = 1/10$.

Partie A (/8)

1. Calculer l'entropie de cette source S .
2. Calculer l'entropie d'une source $S_{\text{équi}}$ qui émettrait 5 symboles équiprobables.
3. En déduire la redondance de la source S .

Un message M est émis à partir de cette source pendant 10s avec une fréquence de 1kHz.

4. Calculer le nombre de symboles K émis par ce message.
5. En déduire l'entropie de ce message M .

Cette source S est transmise à l'aide d'un canal bruité. Les symboles C, D et E sont intégralement reçus comme des symboles C', D' et E' (aucune erreur de transmission), alors que les symboles A sont reçus pour 2/3 comme des symboles A' et pour 1/3 comme des symboles B' , et que les symboles B sont reçus pour 1/2 comme des symboles B' et pour 1/2 comme des symboles C' . On appelle S' la source à la sortie du canal.

Partie B (/12)

1. Proposer un schéma représentant le fonctionnement de ce canal.
2. Calculer l'information transmise par ce canal s'il n'était pas bruité.
3. Calculer l'entropie de la source S' .
4. Calculer l'entropie conditionnelle $H(S'/S)$.
5. Calculer l'information transmise par ce canal bruité.

Aide numérique : $\log_2 3 = 1,6$; $\log_2 5 \sim 2,3$