

## Exemples d'exercices - Semaine 9

### 1 Un peu de magie noire

a) Calculez l'entropie de la séquence de lettres suivantes (sans l'espace) :

AVADA KEDAVRA

- en écrivant d'abord le résultat sous la forme  $a + b \log_2(3) + c \log_2(5)$ , où  $a, b, c$  sont des fractions de nombres entiers ;

- puis en calculant le résultat numérique ou en l'approximant avec  $\log_2(3) \simeq 1.58$  et  $\log_2(5) \simeq 2.32$ .

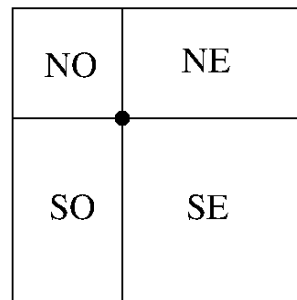
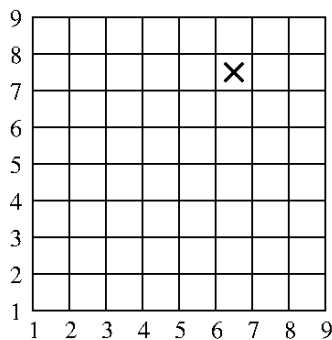
b) Créez un dictionnaire pour cette même séquence de lettres à l'aide de l'algorithme de Shannon-Fano. Combien de bits utilisez-vous pour représenter la séquence ? Essayez différentes versions de l'algorithme et comparez.

c) Créez ensuite un dictionnaire à l'aide de l'algorithme de Huffman. Combien de bits utilisez-vous pour représenter la séquence ? A nouveau, essayez différentes versions de l'algorithme et comparez.

d) Comparez les résultats obtenus aux points a), b) et c). Ceci est-il cohérent avec ce que vous avez appris au cours ?

### 2 A la recherche d'un trésor

Vous êtes à la recherche d'un trésor, dont la position est une case choisie au hasard et indiquée par une croix sur le plan à gauche ci-dessous. Pour trouver la position du trésor, vous devez choisir un point sur la grille et poser la question : dans quelle direction se trouve le trésor ? Un oracle vous indiquera alors s'il est au nord-est (NE), au nord-ouest (NO), au sud-est (SE) ou au sud-ouest (SO), comme indiqué à droite ci-dessous. Bien sûr, il vous faudra interroger l'oracle en plusieurs points de la grille pour localiser le trésor.



a) Si vous utilisez une stratégie optimale, combien de questions faudra-t-il pour localiser le trésor ?

b) Dans l'exemple ci-dessus à gauche, quelle est la suite des points où vous interrogez l'oracle avec votre stratégie optimale ? (utilisez la notation  $(a, b)$  pour un point, avec  $a, b$  allant de 1 à 9,  $a$  dénotant l'abscisse et  $b$  l'ordonnée du point).

c) Proposez un système *efficace* d'encodage avec des bits pour transmettre l'information de l'emplacement du trésor à un ami. En se basant sur votre système, quelle sera la séquence de bits que vous transmettez à votre ami dans l'exemple ci-dessus à gauche ?