

## Codage de l'information

---

# Devoir surveillé intermédiaire

*Durée 1h30. Aucun document autorisé. Calculatrices interdites.*

*Autres outils électroniques interdits (donc pas de téléphones utilisés comme calculatrices ou comme montre). Communications interdites.*

### Exercice 1 :

Question 1.1 :

- Traduire  $\overline{11000010010011101011001011011}_2$  en hexadécimal.
- Combien de chiffres aura la traduction en base 2 du nombre  $\overline{ACCDE654A1E}_{16}$  ?

Question 1.2 : On considère le nombre binaire  $\overline{11010011}_2$ .

Quel nombre représente-t-il :

- En binaire pur ?
- En notation signe+ valeur absolue sur 8 bits ?
- En notation complément à deux sur 8 bits ?
- En notation complément à deux sur 10 bits ?

### Exercice 2 :

- Inscrivez votre NIP en haut de votre copie.
- Prenez les deux derniers chiffres de votre NIP : on nommera  $A$  le nombre qu'ils forment.
- Soit  $B$  les deux chiffres suivants.
- Par exemple, si votre NIP est 4658964582, alors  $A = 82$  et  $B = 45$

Question 2.1 : Traduire  $A$  et  $B$  :

- En binaire.
- En base 8.
- en hexadécimal.
- En base 13.

Question 2.2 : Combien de chiffres binaires au maximum aura-t-on besoin pour écrire  $A$ ? Justifiez.

**Exercice 3 :** Le Yi King, ou *Livre des Transformations* est un art divinatoire chinois. L'oracle effectue une suite de tirages au sort lui permettant d'obtenir un motif de 6 lignes horizontales (*les hexagrammes*), pleines (*Les lignes yang*) ou brisées (*les lignes yin*). La figure 1 vous montre quelques exemples d'hexagrammes.

Le Yi-King joue un rôle important dans *Le maître du Haut Château*, un roman de Philip K. Dick adapté en série sur Prime Vidéo.

Question 3.1 : Combien existe-t-il d'hexagrammes différents? Justifiez.

Question 3.2 : Proposez un codage binaire des hexagrammes, qui permette de retrouver facilement l'hexagramme à partir de son codage. Quelle sera la longueur du codage d'un hexagramme?

La conception des hexagrammes est un peu plus compliquée que ce que nous en avons dit précédemment.

Il y a en fait quatre lignes différentes : les lignes pleine et brisée que nous avons déjà définies (resp *Yang* et *Yin*), plus la ligne *Vieux Yin* et la ligne *Vieux Yang* (voir figure 2).

Pour définir chaque ligne, le sorcier lance trois pièces six fois de suite. Chaque lancer donne un trait de l'hexagramme (de bas en haut). Face vaut deux points, et pile trois points. A chaque lancer, on calcule la somme des points obtenus, et on trace la ligne selon la correspondance suivante :

- 8 points : Yin
- 7 points : Yang
- 9 points : Vieux Yang
- 6 points : Vieux Yin

Question 3.3 : Proposez un codage des lignes de l'hexagramme qui permette de décrire facilement un hexagramme composé de ces quatre symboles, et aussi de dessiner l'hexagramme en fonction de son codage.

Les deux nouveaux traits sont appelés *les traits muables* : Vieux Yin se transforme en Yang, et Vieux Yang se transforme en Yin. Un hexagramme qui contient des traits muables se *transforme* en un hexagramme sans trait muable.

Question 3.4 : Pour tenir compte de ce comportement, trouvez un moyen simple de passer du codage à quatre traits au codage d'un hexagramme sans traits muables. Au besoin, modifiez le codage proposé à la question précédente.

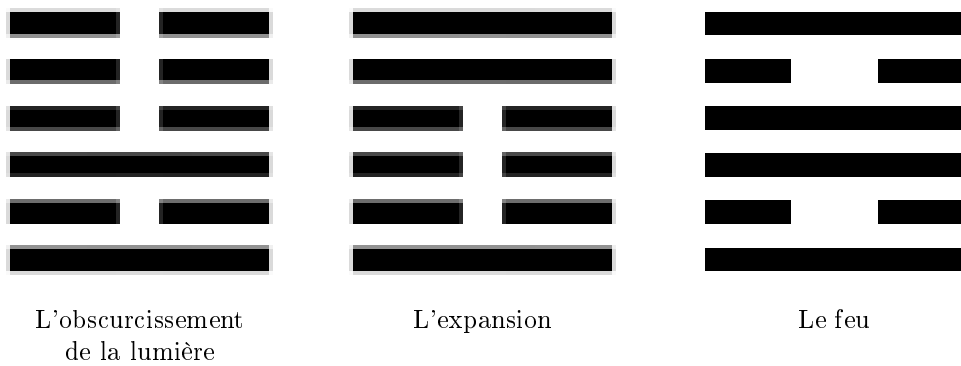


FIGURE 1 – Quelques hexagrammes

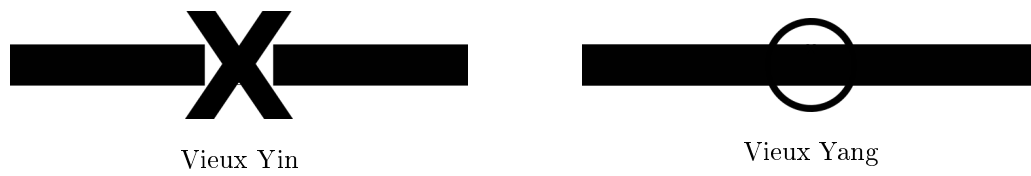
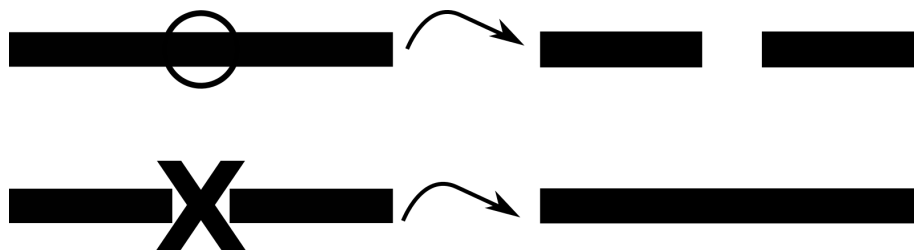


FIGURE 2 – Les traits muables



Les transformations des traits muables