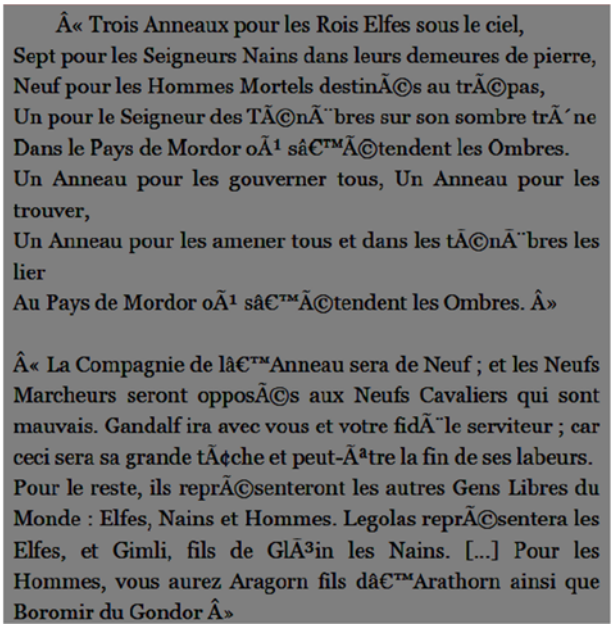
Le codage des caractères

Activité

En recherchant un extrait du « Seigneur des anneaux », nous sommes tombés sur la page WEB ci-contre.



Â« Trois Anneaux pour les Rois Elfes sous le ciel,
Sept pour les Seigneurs Nains dans leurs demeures de pierre,
Neuf pour les Hommes Mortels destinÃ©s au trÃ©pas,
Un pour le Seigneur des TÃ©nÃ¨bres sur son sombre trÃ´ne
Dans le Pays de Mordor oÃ¹ sâ€™Ã©tendent les Ombres.
Un Anneau pour les gouverner tous, Un Anneau pour les trouver,
Un Anneau pour les amener tous et dans les tÃ©nÃ¨bres les lier
Au Pays de Mordor oÃ¹ sâ€™Ã©tendent les Ombres. Â»

Â« La Compagnie de lâ€™Anneau sera de Neuf ; et les Neufs Marcheurs seront opposÃ©s aux Neufs Cavaliers qui sont mauvais. Gandalf ira avec vous et votre fidÃ¨le serviteur ; car ceci sera sa grande tÃ¢che et peut-Ãªtre la fin de ses labeurs. Pour le reste, ils reprÃ©senteront les autres Gens Libres du Monde : Elfes, Nains et Hommes. Legolas reprÃ©sentera les Elfes, et Gimli, fils de GlÃ³in les Nains. [...] Pour les Hommes, vous aurez Aragorn fils dâ€™Arathorn ainsi que Boromir du Gondor Â»

1. Indiquer pourquoi une partie du texte n'est pas compréhensible.

2. Préciser quel type de lettres pose problème.

1ère solution : le code ASCII

Le code ASCII (**A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange), défini aux Etats-Unis en 1963, est basé sur un tableau contenant les caractères les plus utilisés en langue anglaise. Chaque caractère est représenté sur 7 bits (ce qui donne 2^7= 128 combinaisons possibles).

a. Coder, à l'aide de la table du §3.5, la phrase suivante : "La compagnie de l'anneau".

b. Retrouver le texte correspondant au code ASCII suivant : (46 72 6F 6E 64 6F 6E 20 6C 65 20 48 6F 62 62 69 74)$_{16}$.

c. Justifier, pourquoi il n'est pas possible de coder correctement le texte "Mon précieux" à l'aide du code ASCII.

2ème solution : le code ISO 8859–1 (latin 1)

La nécessité de représenter des caractères non présents dans la table ASCII tels que ceux de l'alphabet latin comme le « à », le « é », « ç »... impose l'utilisation d'un autre code.

Ces codes sont des extensions du code ASCII. Pour cela le 8ième bit est utilisé ce qui permet de coder 256 caractères (128 caractères supplémentaire par rapport au code ASCII de base). On parle de code ASCII étendu. L'ISO, organisation internationale de normalisation, propose plusieurs variantes de ce code, adaptée aux différentes langues. Nous utilisons la norme **ISO-8859-1** nommée aussi **ISO-Latin1**.

Coder le texte "Mon précieux" en utilisant la table « ASCII étendu » du §3.5

3ème solution : Unicode

La généralisation de l'utilisation d'Internet dans le monde a ainsi nécessité une prise en compte d'un nombre beaucoup plus important de caractères. Ce que permet la norme Unicode qui établit une correspondance unique caractère ↔ code numérique (on dit aussi « charset »). Le répertoire Unicode peut contenir plus d'un million de caractères. Unicode définit des méthodes standardisées pour coder et stocker cet index sous forme de séquence d'octets : UTF-8, UTF-16, UTF-32 et leurs différentes variantes. L'UTF-8 est l'encodage (Encoding) le plus répandu. Les navigateurs Internet utilisent le codage UTF-8 par défaut. Le langage de programmation utilisé en NSI (Python) gère l'Unicode par défaut.

L'index des caractères UNICODE est disponible à l'adresse suivante :
http://www.unicode.org/fr/charts/charindex.html.

Par ailleurs, une description détaillée de l'UTF-8 peut être trouvée sur Wikipedia :
https://fr.wikipedia.org/wiki/UTF-8

Description rapide et simplifiée :

L'encodage UTF-8 utilise 1, 2, 3 ou 4 octets. Si le code du caractère est inférieur ou égal à 127, on n'utilise qu'un octet avec le bit de poids fort à 0. Sinon, les bits de poids fort du premier octet forment une suite de 1 indiquant le nombre d'octets utilisés pour coder le caractère. Les octets suivants commencent tous par le bloc binaire 10.

Représentation binaire UTF-8	Signification
0xxx xxxx	1 octet utilisé
110x xxxx 10xx xxxx	2 octets utilisés
1110 xxxx 10xx xxxx 10xx xxxx	3 octets utilisés
1111 0xxx 10xx xxxx 10xx xxxx 10xx xxxx	4 octets utilisés

Sous Unicode le caractère *inférieur ou égal* a comme point de code U+2A7D.

a. Quelle la valeur binaire de 0x2A7D ? Combien d'octets seront nécessaires pour représenter ce caractère en unicode UTF-8 ?

b. Déterminer la représentation binaire puis hexadécimale caractère inférieur ou égal en Unicode UTF-8.