

UE CODAGE – TD1**Tous les calculs et méthodes doivent être détaillés****Exercice 1 Taille de la représentation et capacité**

- 1- Combien d'objets sont codables 1 bit, 8 bits, n bits ?
- 2- On souhaite pouvoir coder 1000 objets. Combien de bits sont nécessaires ?
- 3- Si l'on veut associer un code binaire à chacun des 60 000 000 de français, combien d'octets seront nécessaires ? Effectuer d'abord un calcul approximatif en utilisant l'approximation $2_{10} \approx 1000$ puis vérifier à l'aide d'un calcul exact.
- 4- L'université de Rennes 1 compte 29 600 étudiants, combien d'octets sont nécessaires pour répertorier tous les étudiants. La grande université de Rennes compte environ 65 000 étudiants, est-ce que le même format pourra être conservé pour associer un n° d'étudiant à chaque inscrit ?
- 5- Classer les mesures de capacité suivantes par ordre croissant : 100 bits, 10 octets, 4 Ko, 1Mo, 1Go, 4000 octets, 1000 Mo.

Exercice 2 Taille de la représentation et capacité

Un appareil photo prend des photos avec une résolution de 3200*2400 pixels ($32*24 = 768$). Chaque pixel est codé sur les trois couleurs primaires (R, G, B) et chacune de ces couleurs est codée sur 8 bits.

- 1- Combien environ de photos peuvent être stockées sur un disque dur de 1Go ?
- 2- Chaque pixel est maintenant représenté par une échelle de gris sur 8 bits, combien de photos est-il possible de stocker ?

Exercice 3 Conversion avec partie fractionnaire sur 6 bits

- 1- Convertir les nombres suivants en décimal : $(0,11)_2$ $(0,011)_2$ et $(1011,101)_2$
- 2- Convertir les fractionnaires en binaire et en hexadécimal $(0,625)_{10}$ et $(19,4)_{10}$
- 3- **non corrigé en TD** Exprimer $(27,27)_{10}$ dans le système hexadécimal, de manière directe puis de manière indirecte (en passant par le système binaire).

Exercice 4 (<http://pageperso.lif.univ-mrs.fr/~arnaud.labourel/>)

Sur la lointaine planète Infok, les informatoks jouent à un jeu très populaire. Mais dans chaque région d'Infok où se joue un match, les informatoks ont la mauvaise habitude de ne pas utiliser la même technique d'affichage des scores.

Toutefois, les scores doivent apparaître sur toute la planète. L'objectif de cet exercice est d'aider les informatoks chargés des affichages à s'y retrouver. Infok est composée de trois régions :

- les binoks n'utilisent que des lampes éteintes ou allumées pour afficher les résultats ;
- les hexoks, bien que disposant de 16 chiffres, sont avares, et n'acceptent pas d'utiliser plus de deux caractères pour afficher les scores par mi-temps ;
- les décoks, qui sont la honte de la planète, n'utilisent que des chiffres dans une base 10.

- 1- Il y a eu un match dans chaque région ; afficher les scores pour qu'ils soient lisibles par les autres régions :
 - chez les binoks : 10110 à 111101 ;
 - chez les hexoks : 1E à 39 ;
 - chez les déoks : 172 à 240.
- 2- Un indice dans l'énoncé permet de déterminer le nombre de points maximum que l'on peut marquer dans ce sport en un match. Quel est ce nombre de points maximum pour toutes les régions?

Exercice 5 Opérations arithmétiques

- 1- Effectuer les sommes suivantes (indiquer toutes les retenues) :

$$\begin{array}{r}
 100111001_{(2)} \quad 111011101_{(2)} \quad 2FA_{(16)} \quad 46D_{(16)} \\
 + \quad 101110_{(2)} \quad + \quad 100111_{(2)} \quad +4C_{(16)} \quad +342_{(16)}
 \end{array}$$

- 2- Effectuer les soustractions suivantes (indiquer les emprunts à la base suivante) :

$$\begin{array}{r}
 100111001_{(2)} \quad 111011101_{(2)} \quad 2FA_{(16)} \quad 46D_{(16)} \\
 - \quad 101110_{(2)} \quad - \quad 100111_{(2)} \quad -4C_{(16)} \quad -342_{(16)}
 \end{array}$$

Exercices supplémentaires FACULTATIFS

Exercice 6

Convertir dans les différentes bases, les nombres suivants en utilisant les 2 méthodes du cours pour convertir en base 2 et 16 (soustraction et division)

Binaire	Décimal	Hexadécimal
1100111 ₍₂₎		
	346 ₍₁₀₎	
		B3A ₍₁₆₎

Exercice 7 <http://www.lirmm.fr/~poupet>

Dans tout cet exercice, vous pouvez vous contenter de ne garder qu'un chiffre significatif pour tous les calculs. Vous pouvez également utiliser l'approximation $10^3 = 2^{10} = 1024$.

En août 2011, Blizzard Entertainment, développeur du jeu vidéo World of Warcraft, a annoncé qu'ils allaient mettre en place un système permettant à chaque personnage du jeu de stocker 80 objets supplémentaires dans un emplacement spécial (une sorte de coffre en banque appelé void storage).

- 1- Sachant qu'il existe environ 80 000 objets différents dans le jeu, combien faut-il de bits pour coder un objet à l'aide d'un code unique ?
- 2- Il y a en ce moment environ 10 millions d'abonnés à World of Warcraft, chaque abonné peut avoir jusqu'à 50 personnages différents. Estimez la quantité totale de

mémoire nécessaire (en gigaoctets) pour stocker les identifiants des 80 objets supplémentaires sur tous ces personnages.

Après avoir présenté ce nouveau stockage, Blizzard a précisé que seuls les identifiants des objets seront stockés. Les modifications éventuelles que les joueurs peuvent apporter aux objets ne seront pas conservées. Les différentes modifications que l'on peut apporter à un objet sont les suivantes :

- le nom du créateur de l'objet (le nom d'un personnage, d'au plus 12 caractères, on considérera qu'il faut un octet par caractère) ;
- un enchantement parmi environ 1000 possibilités ;
- au plus trois gemmes serties sur l'objet parmi environ 1000 possibilités pour chacune des gemmes.

La description complète d'un objet est donc la donnée du code désignant l'objet de base parmi les 80 000 possibles, le nom du créateur, un code désignant l'enchantement associé parmi les 1000 possibles et 3 codes d désignant chaque gemme parmi les 1000 possibles.

- 3- Combien d'octets faut-il pour représenter entièrement la description d'un objet avec tous ses paramètres personnalisés ?
- 4- Combien de mémoire (en gigaoctets) serait nécessaire pour pouvoir mémoriser la description complète de 80 objets sur chacun des personnages du jeu (50 personnages par joueur, 10 millions de joueurs) ?

La raison officielle pour laquelle les modifications des objets ne seront pas mémorisées dans le void storage est que cela prendrait beaucoup trop de place.

- 5- En comparant la mémoire nécessaire pour stocker entièrement les objets supplémentaires (question précédente) à l'ordre de grandeur de la capacité d'un disque dur couramment trouvé dans un ordinateur actuel, que pensez-vous de ce commentaire venant d'une entreprise ayant des dizaines de serveurs dédiés à un jeu qui leur rapporte environ un milliard d'euros par an ?

Exercice 8

Dans cet exercice on s'intéresse au système de numération positionnelle utilisant les 4 chiffres O, I, A et E représentant respectivement aucun élément, une unité, deux unités et trois unités.

- 1- A quelle base de numération ce système correspond-il?
- 2- Quelles sont les tables d'addition et multiplication de ce système?
- 3- A quel nombre de la base 10 le nombre AIE correspond-il?
- 4- L'addition suivante est-elle correcte : $IA + IA = EO$?