

aucun document – aucune machine

cinq exercices indépendants – barème indicatif

*Lorsque des calculs sont nécessaires, il est impératif de les présenter sur la feuille d'examen.
La qualité de la rédaction et la clarté de la présentation seront prises en compte dans la notation :
les réponses devront être **précises** et **argumentées**.*

Exercice 1 : représentation complément à deux (4 points)

Dans cet exercice on s'intéresse à la représentation signée en complément à deux sur 8 bits.

1. Donner les codages des nombres 39, -39 , 127 et -127 ?
2. En utilisant les codages ci-dessus, effectuer en binaire les opérations suivantes (en précisant à chaque fois si le résultat peut être considéré comme correct dans l'arithmétique ordinaire) : $39 - 39$, $127 - 39$, $39 - 127$ et $127 + 39$.

Exercice 2 : conversion de base, codage des caractères et code de Huffman (5 points)

Considérons la séquence binaire σ suivante :

01110101 01101110 00100000 01100010 01100101 01100001 01110101 00100000 01100010 01110101 01110011

1. Sachant que le code hexadécimal de **a** est 61 et que le code hexadécimal de l'espace est 20, écrire le texte M correspondant à σ .
2. À partir de M , donner le tableau associant à chaque caractère apparaissant en M , son nombre d'occurrences (c'est-à-dire le nombre de fois que ce caractère est répété dans M) et construire l'arbre de Huffman correspondant. Prendre soin de préciser les poids de chaque nœud, les valeurs de la suite associées aux feuilles et les étiquettes associées aux arêtes.
3. À partir de cet arbre, coder M avec le code de Huffman. Quelle est la taille du codage de M ? Quel est le taux de compression obtenu ?

Exercice 3 : contrôle d'erreur (5 points)

Le code H63 est composé de six chiffres binaires $x_5x_4x_3x_2x_1x_0$ dont les trois derniers chiffres sont des chiffres de contrôle qui sont calculés de la manière suivante : $x_2 = x_5 \oplus x_4$, $x_1 = x_5 \oplus x_3$ et $x_0 = x_4 \oplus x_3$.

1. Écrire les huit mots de code H63.
2. En utilisant le principe du maximum de vraisemblance, dire s'il est possible décoder les trois séquences binaires suivantes et, dans ce cas, donner le mot de code H63 correspondant : 011011, 110011 et 111111.
3. Calculer la distance de Hamming du code H63. Combien d'erreurs le code H63 permet de détecter ? Combien d'erreurs le code H63 permet de corriger ?

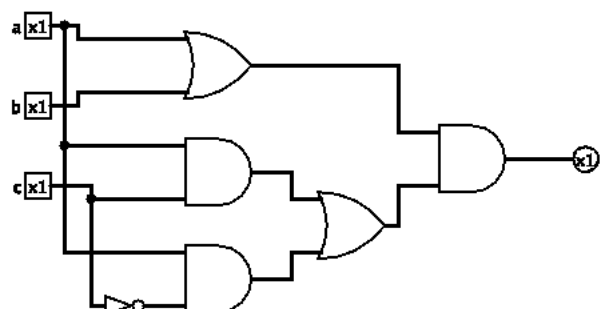
Exercice 4 : logique et calcul propositionnel (3 points)

Nous voulons réaliser un circuit qui permet de calculer, à partir de 4 bits e , c , d et q , une fonction booléenne f qui vaudra q si e ou c est égal à 0 et vaudra d sinon.

1. Donner la table de vérité pour la fonction f .
2. À partir de la table de vérité, donner sous forme normale disjonctive la formule correspondant à la fonction f .

Exercice 5 : circuits numériques (3 points)

Considérons le circuit suivant :



1. Donner la formule F correspondant à la fonction f .
2. Simplifier la formule F en utilisant les propriétés des opérateurs logiques.