

Aucun document ou support autre que le sujet ou les copies d'examen n'est autorisé.  
 (la copie ou les brouillons du voisin ne sont pas des supports autorisés).  
 Éteignez impérativement vos mobiles.

Lorsque des calculs sont nécessaires, il est impératif de les présenter sur la feuille d'examen. Il est aussi nécessaire de **justifier** ses réponses.

## 1 Exercice

Justifiez et fournissez les calculs.

1. Sans les convertir indiquez parmi les nombres suivants lesquels ont une écriture en base 2 qui se termine par le chiffre 0 ou 1 :  $(123)_{10}$ ,  $(227905)_{10}$ ,  $(100)_{10}$  et  $(101)_{10}$ .
2. Sans les convertir, indiquez parmi les nombres suivants lesquels ont une écriture en base 2 qui se termine par 00 ou par 01 :  $(4000)_{10}$ ,  $(4844)_{10}$ ,  $(3335)_{10}$  et  $(3333)_{10}$ .
3. Convertir en base 2 le nombre  $(247)_{10}$ .
4. Calculez en base 2, le produit  $(11011)_2 \times (1110)_2$ .
5. Effectuez le produit précédent en base 10, i.e. convertir les nombres en base 10 et effectuez la multiplication.

## 2 Exercice

Justifiez vos réponses et fournissez les calculs et arguments nécessaires.

Si l'on utilise une représentation des nombres en base 2 sur 9 bits :

1. Dans le cas d'une représentation non signée, donnez l'intervalle des nombres entiers qui peuvent être représentés ?
2. Donnez dans la représentation non signée la représentation des nombres  $(513)_{10}$  et  $(37)_{10}$ .
3. Dans la représentations non signée, donnez un exemple d'addition dont le calcul provoque un dépassement de capacité et ne représente pas une valeur correcte dans l'arithmétique ordinaire.
4. Dans la représentation signée en complément à deux, donnez l'intervalle des nombres entiers relatifs qui peuvent être représentés ?
5. Dans la représentation signée en complément à deux, donnez l'écriture des nombres  $(-17)_{10}$  et  $(17)_{10}$ .
6. Dans la représentations signée en complément à deux, donnez un exemple d'addition dont le calcul provoque un dépassement de capacité et ne représente pas une valeur correcte dans l'arithmétique ordinaire.

## 3 Exercice

Justifiez vos réponses.

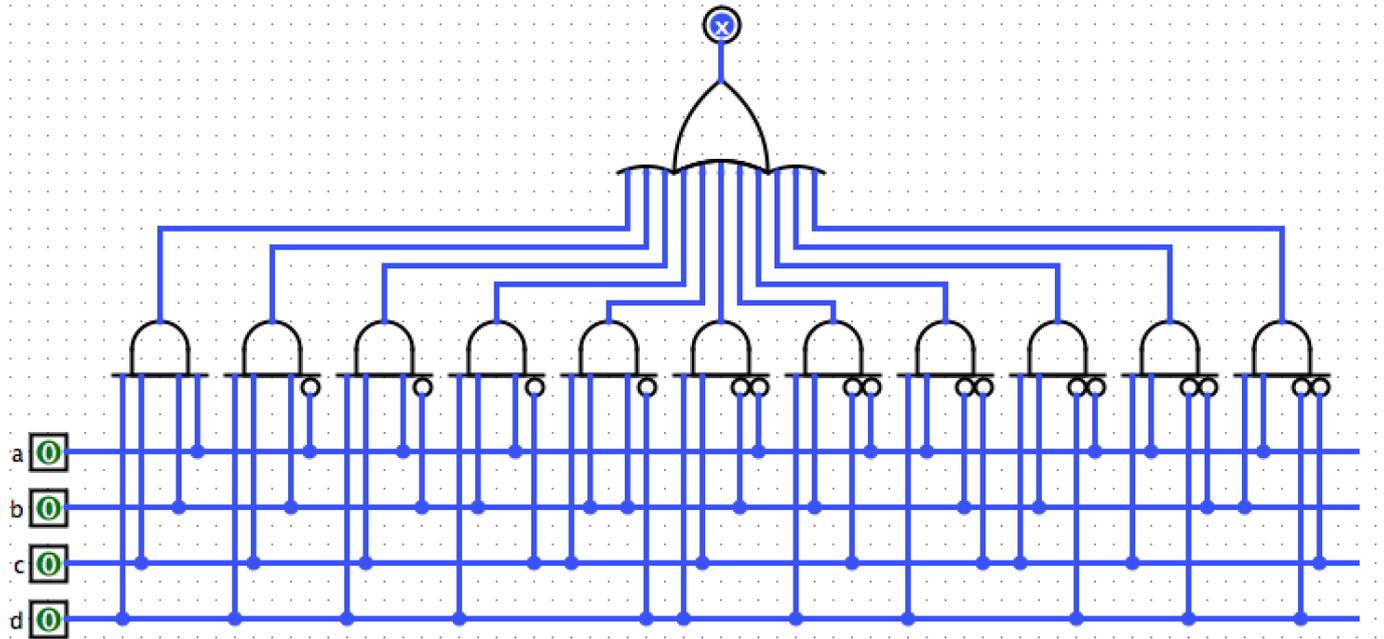
Soit le texte suivant : `oooo1110110100oHHoo10o1oZoo.`

1. Dans la représentation ASCII qu'elle serait sa longueur exprimée en nombre de bits ?
2. Dans le texte, combien de symboles différents sont présents et avec quelle fréquence apparaissent-ils ?
3. Construisez un arbre de Huffman correspondant.
4. Quel est le mot (binaire) obtenu par le codage du texte original à l'aide de l'arbre de Huffman obtenu à la question précédente ?
5. Calculez le taux de compression obtenu par comparaison avec le codage ASCII.
6. Si l'on intervertit le codage de Huffman de la lettre H par celui de la lettre Z, cela change t'il quelque chose au taux de compression ?

## 4 Exercice

Justifiez vos réponses.

Soit le circuit suivant dont les entrées sont notées a, b, c et d, et dont on notera la sortie X (les petits ronds vides en entrée d'une porte symbolisent la négation, les portes arrondies sont des ET et la porte pointue est un OU) :



1. Donnez une formule exprimant la fonction booléenne calculée par ce circuit.
2. Que calcule ce circuit ?
3. Construisez un tableau de Karnaugh pour cette fonction.
4. Simplifiez la formule à l'aide du tableau de Karnaugh.
5. Déduisez-en un circuit simplifié n'utilisant que des portes à deux entrées.