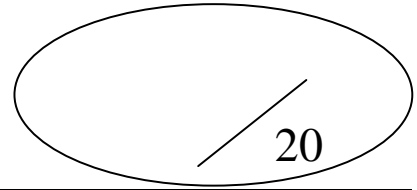


Indication importante : Les calculatrices sont interdites



CHAPITRE I – LES SYSTÈMES DE NUMÉRATION (sur 6 points)

Q1 – Représentation des nombres signés (1,5 points) : En supposant que le nombre « 11111110 » est en complément à un sur 8 bits quelle est sa valeur :

En décimal :

En complément à 2 :

En S+VA :

Q2 – Calcul avec les entiers signés (2 points) : En se servant d'une représentation sur **6 bits (bit de signe compris)**, faire la somme $[(-30) + (-16)]$ en utilisant la représentation en complément à deux.

$(30)_{10} = ? (\dots\dots\dots)_2 \Rightarrow (-30)_{10} = ? (\dots\dots\dots)_{C2}$

$(16)_{10} = ? (\dots\dots\dots)_2 \Rightarrow (-16)_{10} = ? (\dots\dots\dots)_{C2}$

Faites le calcul ci-dessous :

| En décimal | Représentation en C2 | | | | | | Que déduisez-vous du résultat ? |
|---------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| | b5 | b4 | b3 | b2 | b1 | b0 | |
| $(-30)_{10}$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| $(-16)_{10}$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |
| $=(-23)_{10}$ | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | |

Q3 – Conversion (1 point) : $(100,6)_{12} = (?)_5$

| Étapes | Donnez ici uniquement le résultat (la partie décimale sur 2 chiffres) |
|--------------------------|---|
| $(100)_{12} = (?)_5$ | |
| $(0,6)_{12} = (?)_5$ | |
| $(100,6)_{12} = (?)_5$ | |

Q4 – Conversion (1,5 point) : $(200,2)_4 = (?)_8$

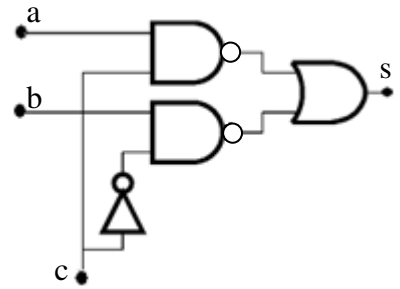
| Étapes | Donnez ici uniquement le résultat |
|-----------------------|-----------------------------------|
| $(200)_4 = (?)_8$ | |
| $(0,2)_4 = (?)_8$ | |
| $(200,2)_4 = (?)_8$ | |

CHAPITRE III – CIRCUITS LOGIQUES COMBINATOIRES (sur 4 points)

Q5 – Analyse de circuits (1 point) :

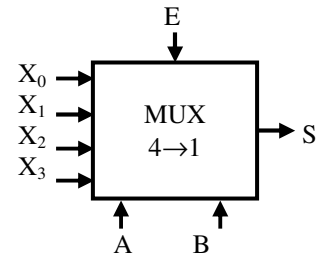
Donnez l'équation de la fonction **s** représentée par le logigramme suivant :

$s = f(a, b, c) = \dots\dots\dots$



Q6 – Multiplexeur (1 point) : Soit un multiplexeur caractérisé par ceci :

- Deux entrées de commande **A** et **B**
- Une entrée de validation **E**
- Quatre entrées de données (**X₀**, **X₁**, **X₂** et **X₃**)
- Voici la fonction de la sortie de ce multiplexeur



$$S = \bar{E}\bar{B}\bar{A}X_0 + \bar{E}\bar{B}AX_1 + \bar{E}B\bar{A}X_2 + \bar{E}BAX_1$$

On vous demande de vous servir de ce circuit pour réaliser la fonction suivante :

$$S_1 = \bar{B}\bar{A} + \bar{B}A$$

Attention, on ne vous demande que de donner le schéma du circuit logique en vous basant sur le schéma du multiplexeur ci-dessus :

Donnez le schéma du circuit logique de S1 ici

Q6 – Détecteur de débordement (2 points) : Vous savez déjà que des débordements de capacité peuvent se produire lors des calculs numériques. En fait, on dit qu'il y a débordement lorsque le nombre à représenter nécessite plus de bits que ce qu'offre la machine. Cette situation se produit dans les deux cas suivants :

- Lorsqu'on additionne deux nombres positifs et on obtient un nombre négatif
- Lorsqu'on additionne deux nombres négatifs et on obtient un nombre positif.

En supposant que la sortie du circuit à réaliser s'appelle **D** (pour débordement) et que ses entrées s'appellent **S₁**, **S₂** et **S_r** (« S₁, S₂ » pour signe du premier nombre et signe du second nombre « S_r » pour signe du résultat). On vous demande de donner l'équation de la fonction **f** définie par : **D = f(S₁, S₂, S_r)**

Equation de **D**

Logigramme

CHAPITRE II – ALGÈBRE DE BOOLE ET CIRCUITS LOGIQUES (sur 10 points)

Q12 – Mintermes (1 point) : Donnez les termes algébriques correspondant aux mintermes suivant sachant que nous avons 5 variables (x_4, x_3, x_2, x_1 et x_0)

| Mintermes | Terme algébrique correspondant |
|-----------|--------------------------------|
| m_2 | |
| m_4 | |

| Mintermes | Terme algébrique correspondant |
|-----------|--------------------------------|
| m_{15} | |
| m_{31} | |

Q13 – Forme canonique et table de vérité (2 points) Soit la fonction logique F suivante :

$$F(a, b, c, d) = \overline{a \cdot b \cdot c}$$

A – Trouver la forme canonique **disjonctive** de la fonction $F(a, b, c, d)$

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

.....

.....

.....

.....

B – Donnez la table de vérité de la fonction $F(a, b, c)$: 

| Mintermes | a | b | c | $F(a,b,c)$ |
|-----------|-----|-----|-----|------------|
| m_0 | | | | |
| m_1 | | | | |
| m_2 | | | | |
| m_3 | | | | |
| m_4 | | | | |
| m_5 | | | | |
| m_6 | | | | |
| m_7 | | | | |

Q15 – Simplification des fonctions logiques (3 points) :

Soit la fonction **f(x,y,z)** définie par la table de vérité suivante:

A – Ecrire cette fonction sous sa forme canonique disjonctive :

| x | y | z | f(x,y,z) |
|---|---|---|----------|
| 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B – Simplifier cette forme canonique en utilisant la méthode algébrique :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B – Simplifier cette forme canonique en utilisant la méthode algébrique :

1 Complétez ici le tableau de Karnaugh

| | | | | |
|-----|--|--|--|--|
| x y | | | | |
| z | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

3 Déduire la formule simplifiée de la fonction

f(x, y, z) =

2 Donnez ici les équations de chaque groupe

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....