DEPARTEMENT RESPONSABLE DE LA FORMATION : GEII

DIPLOME (DUT OU LP) : B.U.T GEII
ANNEE D'ETUDE - SEMESTRE : B.U.T 1 –S1

NOTE : /20

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2025-2026

| **NOM** | **Prénom** | **N° de place** | **Groupe** | **Signature de l'étudiant(e)** |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |

# SIN 1

DATE : jeudi 13 novembre 2025

DUREE DE L'EPREUVE : 1H 30

NATURE DE L'EPREUVE (Questions, QCM,…) : DS

NOM DE L'ENSEIGNANT RESPONSABLE : M. Vieira

DOCUMENTS ET/OU MATERIELS AUTORISES :

| | AUTORISATION | |
|---|---|---|
| | OUI | NON |
| - Tous documents | | X |
| - Calculatrice | | X |
| - 1 feuille A4 recto-verso de notes et formules personnelles | X | |

COMMENTAIRES : ***Répondre directement sur la feuille.*** *Il y a 6 parties indépendantes*

# Automatismes 1 Partie 1 – SIN 1
# Systèmes combinatoires

**Document autorisé : une feuille A4 manuscrite recto-verso des notes personnelles**
**6 parties indépendantes - CALCULATRICES INTERDITES**

## 1 SIMPLIFICATION PAR KARNAUGH :

On dispose, sur une automobile, de quatre commandes indépendantes : Cv pour les veilleuses, Cc pour les 2 phares de croisement, Cr pour les 2 phares de route, Ca pour les 2 phares d'antibrouillard (1 correspond à l'activation de la commande d'allumage, 0 au repos).

On note les états de lumières V pour les veilleuses, C pour les feux de croisement, R pour les feux de route et A pour les feux antibrouillards (1 correspond à l'allumage et 0 à l'extinction de feux).

- Les veilleuses n'étant pas comptées comme des phares, il est précisé que 4 phares ne peuvent pas être allumés simultanément,
- Les feux de croisement ont priorité sur les feux de route et antibrouillard,
- Les antibrouillards ont priorité sur les feux de route,
- Les veilleuses peuvent être allumées seules mais l'allumage des feux de croisement ou des feux de route ou des antibrouillards entraîne obligatoirement l'allumage des veilleuses.

a) Remplir la table de vérité suivante en prenant en compte le cahier des charges

| Cv | Cc | Cr | Ca | V | C | R | A |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 0 | 0 | 0 | 1 | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 0 | | | | |
| 0 | 0 | 1 | 1 | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 0 | | | | |
| 0 | 1 | 0 | 1 | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 0 | | | | |
| 0 | 1 | 1 | 1 | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 1 | 0 | 0 | 1 | | | | |
| 1 | 0 | 1 | 0 | | | | |
| 1 | 0 | 1 | 1 | | | | |
| 1 | 1 | 0 | 0 | | | | |
| 1 | 1 | 0 | 1 | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 0 | | | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | | | | |

b) Donner les équations logiques simplifiées de R et A par tableaux de Karnaugh en indiquant les regroupements de 1 utilisés

**Tableau de Karnaugh de R**

| CvCc \ CrCa | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| 00 | | | | |
| 01 | | | | |
| 11 | | | | |
| 10 | | | | |

**Tableau de Karnaugh de A**

| CvCc \ CrCa | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|---|---|---|---|
| 00 | | | | |
| 01 | | | | |
| 11 | | | | |
| 10 | | | | |

R =

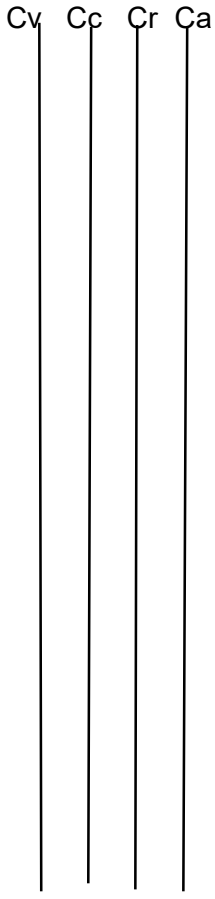
A=

c) Donner les équations logiques simplifiées de V et C par la méthode directe (en observant la table de vérité)

V =

C =

d) Proposer une représentation graphique permettant de réaliser V, C, R et A à partir des 4 commandes Cv, Cc, Cr et Ca en utilisant des circuits élémentaires NON, ET, OU.



## 3. ARITHMETIQUE BINAIRE :

### 1) Opérations

Effectuer les opérations suivantes **en complément à 2** sur un octet et indiquer l'état des indicateurs ou drapeaux(flags).

Ceux-ci apportent une information supplémentaire concernant le résultat : positif ou négatif (N), zéro (Z), à l'origine d'une retenue (C), ou encore génération d'un débordement=overflow (V).

On **entourera l'indicateur s'il est à 1**.

Donner l'équivalent en hexadécimal, décimal et en binaire de chaque opération (opérandes et résultat).

***1ère opération***

| hexadecimal | décimal | Binaire |
|---|---|---|
| | | 0110 1100 |
| + _____ | + _____ | + 0011 1110 _____ |

| N | Z | C | V |
|---|---|---|---|
| | | | |

***2ème opération***

| hexadecimal | décimal (-40) | Binaire |
|---|---|---|
| + _____ | + _____ | + 0110 1010 _____ |

| N | Z | C | V |
|---|---|---|---|
| | | | |

### 2) Etude de la génération des 3 drapeaux (flags) d'un additionneur 8 bits

Supposons que l'on utilise un additionneur 8 bits permettant de sommer de 2 nombres binaires A (A7, A6, A5, A4, A3, A2, A1, A0) et B (B7, B6, B5, B4, B3, B2, B1, B0) donnant un résultat sur 8 bits S (S7,S6,S5 S4, S3, S2, S1, S0).
Les bits A7, B7 et S7 sont les bits de poids fort des octets A, B et S.

a) Donner l'équation logique du drapeau Négatif N qui vaut 1 si le résultat de la somme est négatif :

N =

b) Compléter la table de vérité du dépassement (overflow) V ci-dessous :

| A7 | B7 | S7 | V |
|---|---|---|---|
| L | L | L | |
| L | L | H | |
| L | H | L | |
| L | H | H | |
| H | L | L | |
| H | L | H | |
| H | H | L | |
| H | H | H | |

c) En déduire l'équation logique V=f(A7,B7,S7)

V =

d) Dans quel cas, le drapeau Zero Z vaudra 1 :

e) En déduire l'équation logique de Z

Z =

## 4. CARTE D'IDENTITE :

Cyril est né le 9 octobre 1978.

a) Donner son âge en décimal, en binaire et en hexadécimal (sur 8 bits)

- $(Age)_{10}$ =
- Age = 0b
- Age =0x

La femme de Cyril a 31 ans (c'est son âge en **hexadécimal**)

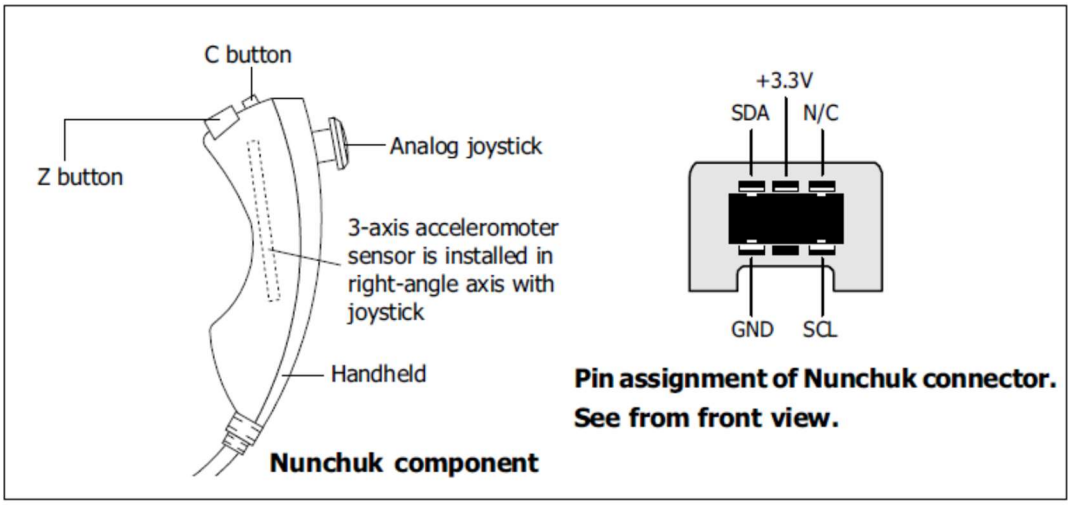
b) Sa femme est-elle plus âgée que lui ? Justifier en donnant son âge en décimal.

On donne l'âge de sa fille en BCD : 0010 0011

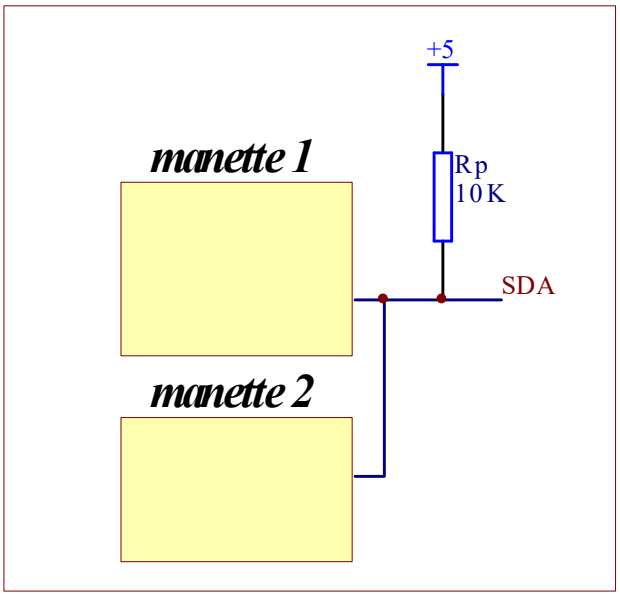
c) Donner son année de naissance en décimal sachant qu'elle est née en juillet.

## 5. ANALYSE MATERIELLE : MANETTE DE JEU

Une manette de jeu ZX NUNCHUCK possède un accéléromètre 3 axes de ST Microelectronics. Elle possède également 2 boutons-poussoirs C et Z.




Les données sont envoyées en série par le bus I2C qui sera étudié en BUT2. Pour pouvoir jouer à 2, on relie 2 manettes sur le même bus de la façon suivante :




1) Quel doit être impérativement le **type de sortie** de la manette de jeu ?

   Cocher la case de votre réponse :

   ☐ Sorties à transistors complémentés

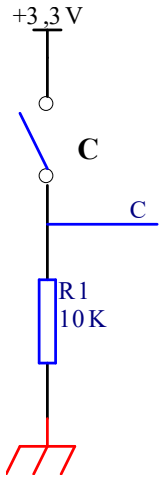
   ☐ Sorties trois états

   ☐ Sorties à collecteur ouvert

   ☐ Sorties à trigger de schmitt

2) Représenter le symbole du type de sortie correspondant sur le schéma précédent

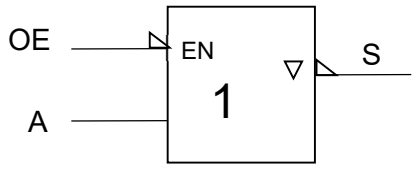
3) Soit le schéma du bouton poussoir C




Indiquer l'état actif du bouton C :

## 6 ANALYSE D'UN SYMBOLE ET D'UN SCHEMA :

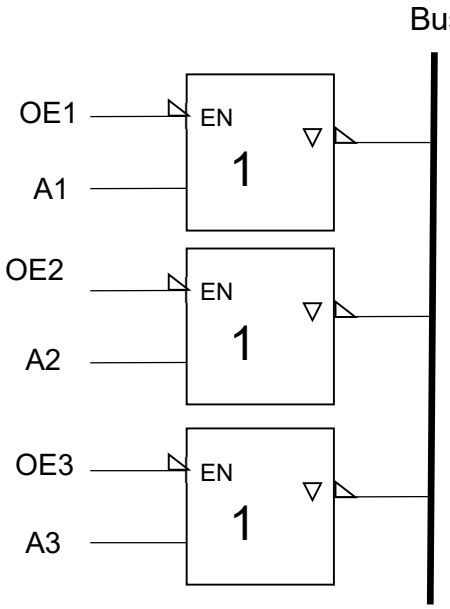
1) Compléter la table de vérité de la fonction logique S correspondant au symbole ci-dessous en précisant le type de sortie :




| OE | A | S |
|---|---|---|
| 0 | 0 | |
| 0 | 1 | |
| 1 | 0 | |
| 1 | 1 | |

Type de sortie :

2) A partir du schéma suivant, donner la valeur des 3 bits de validation OE1, OE2, OE3 pour que le bus Y prenne uniquement la valeur inversée du bit A2




OE1 =

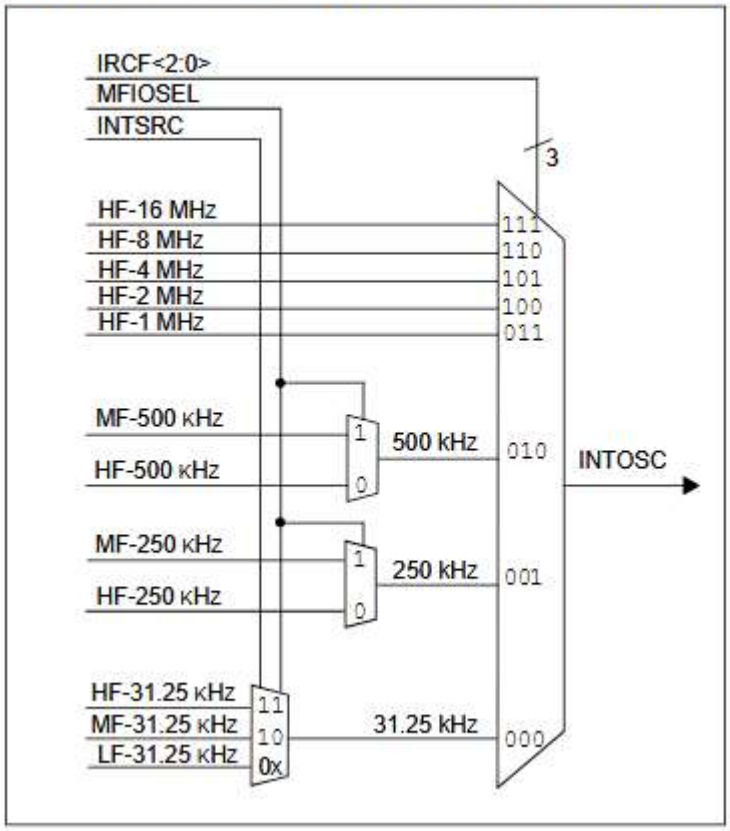
OE2 =

OE3 =

3) La figure suivante est extraite de la documentation d'un microcontrôleur. Indiquer les valeurs binaires à mettre dans les registres "IRCF" et "MFIOSEL" pour avoir MF-250 kHZ dans INTOSC.

Rappel : un registre est un mot binaire.

**INTERNAL OSCILLATOR MUX BLOCK DIAGRAM**




IRCF =

MFIOSEL =