

### Contrôle Terminal

Module Electronique Analogique & Numérique

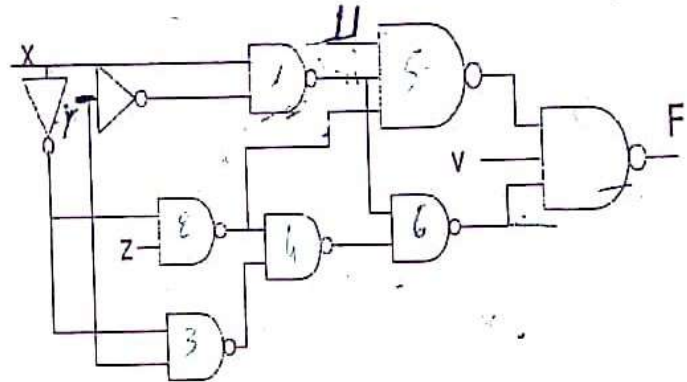
Cycle Préparatoire (S4)

1 Heure 30

- Cours, documents et calculatrice programmable non autorisés.
- Tout échange entre étudiants (gomme, stylo, réponses...) est interdit.
- Vous êtes prié d'éteindre votre téléphone portable.

#### Exercice 1 : (4 points)

Le schéma ci-dessous représente la réalisation d'une équation logique  $F(x,y,z,u,v)$ .

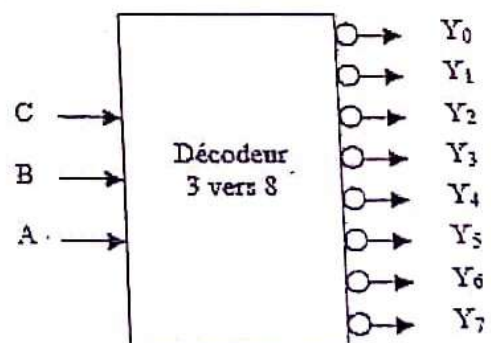


1. Donner l'équation logique de F.
2. Donner le nouveau schéma en utilisant uniquement des portes NOR.

#### Exercice 2 : (4 points)

On souhaite faire la synthèse du circuit combinatoire ci-dessous :

1. Etablir la table de vérité du circuit.
2. Déterminer les fonctions de sortie  $Y_i(A,B,C)$
3. Donner une implantation de ce circuit avec des portes NAND.



#### Exercice 3 : (5 points)

Un navire, destiné au transport d'éléments liquides, comporte dans sa cale trois soutes  $S_1, S_2, S_3$ . On contrôle le remplissage des soutes  $S_1, S_2, S_3$  respectivement par les interrupteurs  $I_1, I_2, I_3$ . Le voyant F s'allume quand « l'assiette est correcte », c'est-à-dire quand les charges sont bien réparties. Le voyant s'allume pour les cas suivants :

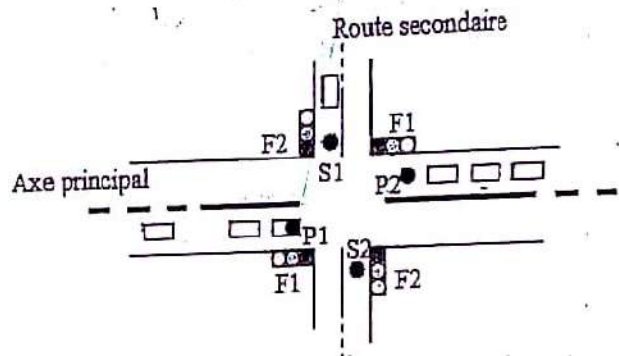
- Soutes 1 et 3 vides, soute 2 remplie ;

- Soutes 1 et 3 remplies, soute 2 vide ;
- Soutes 1, 2 et 3 remplies ;
- Soutes 1, 2 et 3 vides.

1. Etablir la table de vérité correspondant au fonctionnement du voyant F.
2. Déterminer algébriquement l'équation minimale de F.
3. Représenter F en utilisant des portes quelconques.
4. Représenter F en utilisant uniquement des portes Nand à deux entrées.

Exercice 4 : ( 7 points)

Des capteurs  $P_1, P_2, S_1$  et  $S_2$  détectant la présence de voitures ont été placés à l'intersection d'un carrefour d'un axe principal et d'une route secondaire. Ces capteurs donnent une information logique 0 quand il n'y a pas de voitures et 1 en présence de voitures. Les feux de circulation se trouvant à cette intersection sont commandés de la façon suivante :



Les feux  $F_1$  sont verts quand :

- Il y a des voitures dans les deux voies de l'axe principal,
- Il y a des voitures dans l'une des deux voies de l'axe principal sans qu'il y ait des voitures simultanément sur les deux voies de la route secondaire,
- Il n'y a pas de voitures du tout.

Les feux  $F_2$  sont verts quand :

- Il y a des voitures dans l'une des deux voies ou les deux de la route secondaire et quand il y a au maximum une seule voie de l'axe principal occupée par des voitures.

La priorité est donnée à l'axe principal quand il y a simultanément une voiture sur une des deux voies de l'axe principal et une voiture sur une des voies de la route secondaire. On désire concevoir un circuit logique qui commande ces feux de circulation.

1. Etablir la table de vérité de ce circuit logique.
2. Etablir les équations logiques (2<sup>ème</sup> forme canonique) des sorties.
3. Réaliser le logigramme de ce circuit.
4. Compléter le chronogramme suivant.

