

Technologie numérique

Nom de l'étudiant# 1 :			
Nom de l'étudiant# 2 :			
Groupe :		Date :	
Cours :	280-644-EM	Note :	/ 42

L'enseignant vérifiera la préparation au début du cours (*) !

(*) Pas de points (16 points) si la préparation n'est pas faite.

Ce rapport de laboratoire est à remettre à la fin du cours (*) !

Ce doit être:

- Écrit avec un stylo bleu ou noir.
- Agrafé

(*) Tout rapport soumis après la date d'échéance sera pénalisé de 10% par jour pour chaque jour ouvrable de retard.

1. Objectif d'apprentissage

- Comprendre le principe de fonctionnement des portes logiques et comment elles peuvent être utilisées en aviation.
- Comprendre les décimales codées binaires.
- Se familiariser avec la technologie numérique.

2. Documents de référence

- Présentation sur la technologie numérique.

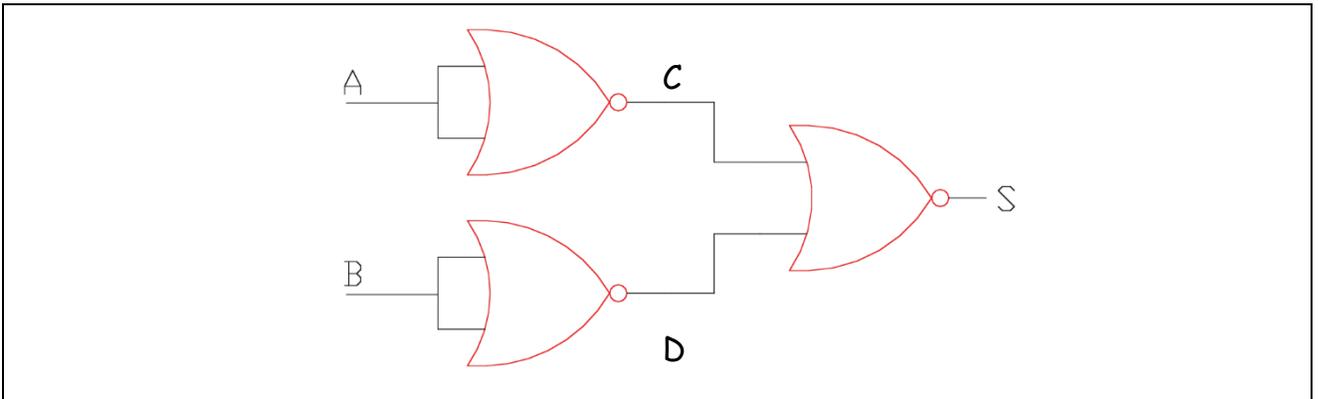
3. Préparation

- Présentation de l'étude sur la technologie numérique.
- Répondez aux questions suivantes (16 points) :

3.1 Nommez les quatre fonctions (ou portes) logiques de base :	

3.2. Identifiez les fonctions logiques ci-dessous et complétez les tables de vérité (8 points) :

Fonction :		Fonction :			Fonction :			Fonction :		
A	S	A	B	S	A	B	S	A	B	S
0		0	0		0	0		0	0	
1		0	1		0	1		0	1	
		1	0		1	0		1	0	
		1	1		1	1		1	1	



3.3. Complétez le table de vérité pour le circuit ci-dessus (4 points) :

A	B	C	D	S
0	0			
0	1			
1	0			
1	1			

Quelle est la fonction résultante en S ?

4. Séquence

Au début du cours, l'enseignant vérifiera les préparatifs et les signera dans la section 3. Si la préparation n'est pas terminée, l'étudiant n'obtiendra aucun point pour cette partie.

Chaque groupe de deux élèves recevra ensuite une carte électronique pour effectuer les tests requis.

5. Exigences

- Voltmètre.
- Alimentation CC (réglée entre 9 VDC et 10 VDC).
- Carte logique (Les schémas des circuits internes sont situés dans l'annexe).

6. Rapport

6.1. Alimentation électrique (4 points)

Connectez la carte (connecteur noir (-) et connecteur rouge (+) dans le coin supérieur droit) à une alimentation CC **comprise entre 9 VDC et 10 VDC**.

- À l'aide d'un fil électrique, reliez un interrupteur à une LED. Vérifiez les états logiques 0 et 1 (2 points) :

Position de l'interrupteur :	État logique : (0 - 1)	LED (Allumée -Éteinte)
Bas		
Haut		

- À l'aide d'un voltmètre, mesurez la tension au niveau de l'interrupteur pour chaque état logique 1 et 0 (2 points) :

État logique :	Tension mesurée :
0	
1	

6.2. 7400 IC (8 points)

- Connectez un interrupteur (SW1) à l'entrée 7400 IC « 1 », un autre interrupteur (SW2) à l'entrée « 2 » et une LED à la sortie « 3 » du même circuit intégré (IC). Complétez le tableau suivant (5 points) :

Position de l'interrupteur		Sortie État logique	Tension de sortie mesurée
SW1	SW2		
0	0		
0	1		
1	0		
1	1		

Fonction logique :

Remarque : Le schéma interne du 7400 se trouve dans l'annexe. (Paragraphe 7).

- Question :** Les tensions de sortie 7400 IC mesurées « 0 » et « 1 » sont-elles les mêmes que les tensions mesurées au niveau de l'interrupteur ? Expliquez votre réponse (3 points).

6.3. 7402 IC (5 points)

Connectez un interrupteur (SW1) à l'entrée IC 7402 « 2 », un interrupteur (SW2) à l'entrée « 3 » et une LED à la sortie « 1 » du même circuit intégré. Complétez le tableau suivant (5 points) :

Position de l'interrupteur		État logique de sortie :
SW1 (A)	SW2 (B)	
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Fonction logique :	
--------------------	--

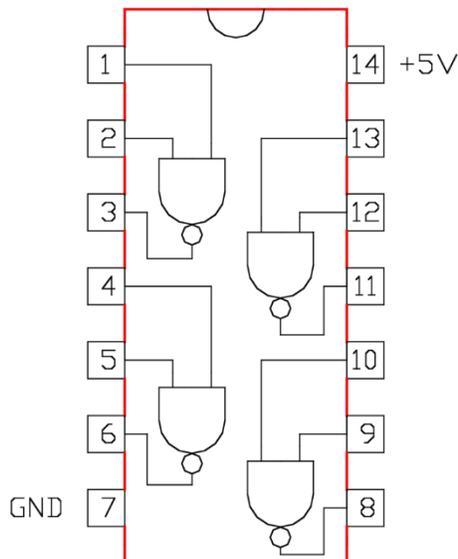
Remarque : Le schéma interne du 7402 se trouve dans l'annexe. (Paragraphe 7).

6.4. Combinaison de fonctions logiques (9 points)

Trouvez une solution au problème suivant en utilisant uniquement le circuit intégré 7400 **NON-ET (NAND)** de la carte :

- Concevez une porte à deux entrées ET (AND)
- (Identifiez l'entrée « A » et « B », et la sortie « S ») (4 points) :

Schémas:



Vérifiez le circuit en remplissant le tableau suivant (5 points) :

Position de l'interrupteur :		État logique de sortie :
SW1 (A)	SW2 (B)	
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Est-ce la même chose que la table de vérité AND ?	<input type="checkbox"/> OUI <input type="checkbox"/> NON
---	---

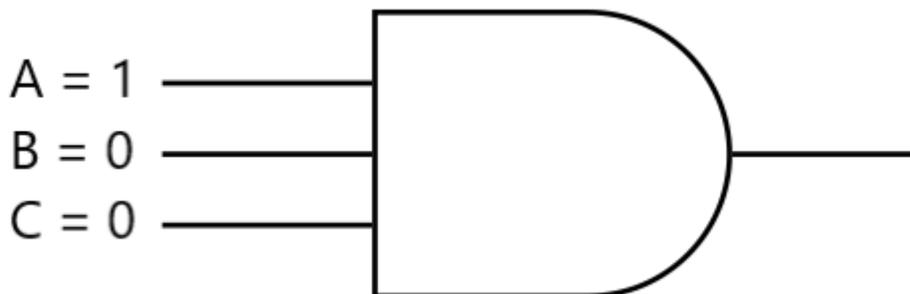
6.5. Circuits logiques dans l'aviation (12 points)

En utilisant uniquement des portes **NON-ET** (NAND) ou **NON-OU** (NOR) dans les circuits intégrés IC 7400 et 7402 situés sur la carte, nous trouverons une solution pour l'alarme du train d'atterrissage. L'alarme doit être entendue dans les conditions suivantes :

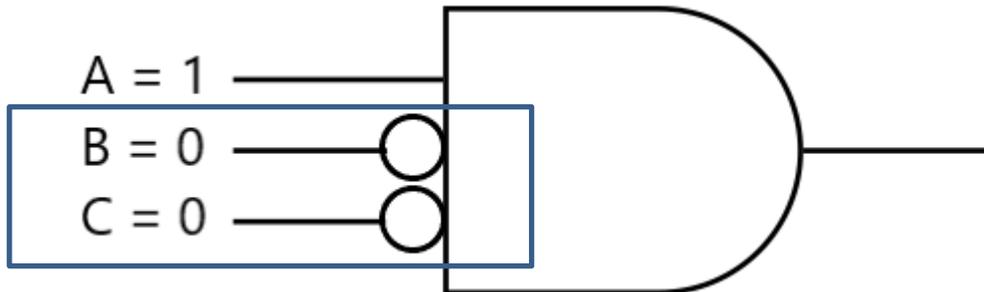
- IAS \leq 100 kts.
- Flaps baissés.
- Train d'atterrissage retracté (UP).

Condition:	Valeur logique :
IAS \leq 100 KTS	A = 1
FLAPS BAS	B = 0
LDG UP	C = 0

Par conséquent, nous devons satisfaire à cette condition:



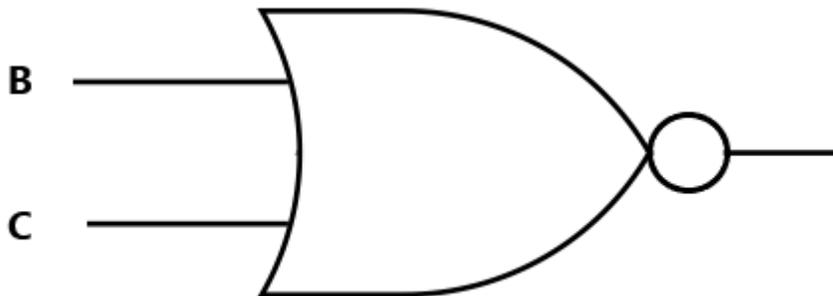
Cependant, il est plus facile d'avoir toutes les entrées identiques pour produire un 1 à la sortie :



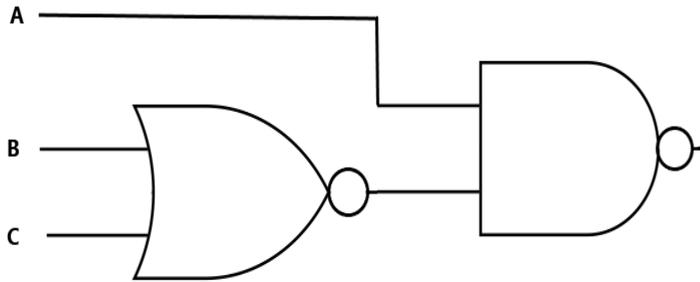
Utilisation de la propriété booléenne suivante : (+ est **OU** (OR), * est **ET** (AND))

$$\overline{A + B} = \overline{A} * \overline{B}$$

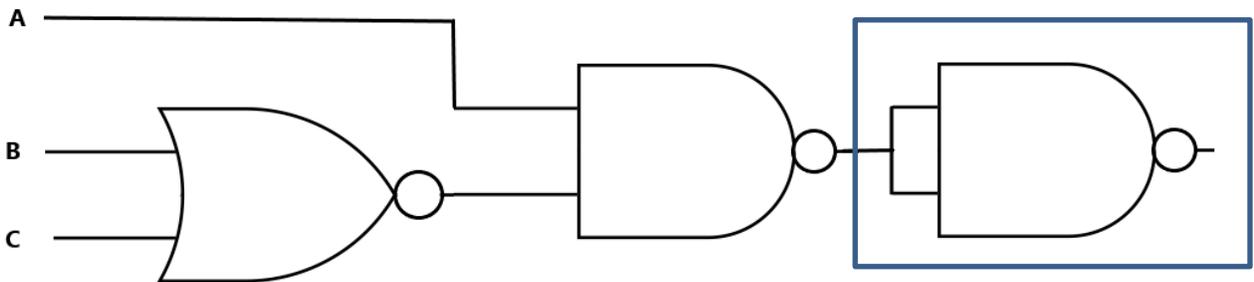
Nous pouvons utiliser cette propriété pour les entrées B et C :



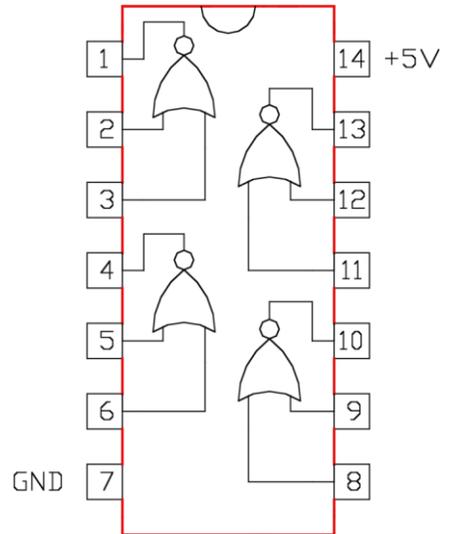
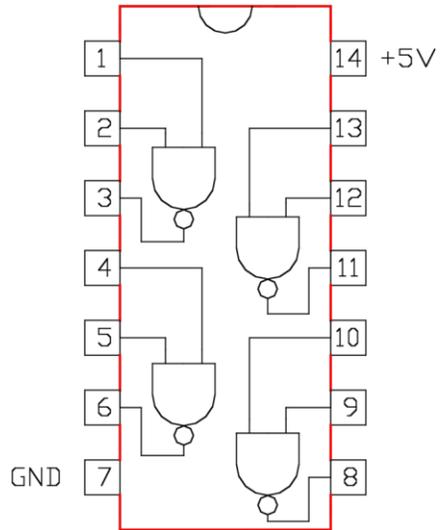
Par conséquent, si nous revenons à nos 3 entrées et portes, nous obtenons :



Cependant, la dernière porte est une porte **NO-ET** (*NAND*), nous devons donc inverser la sortie, et voici le résultat : C'est ce que nous appelons un décodeur.



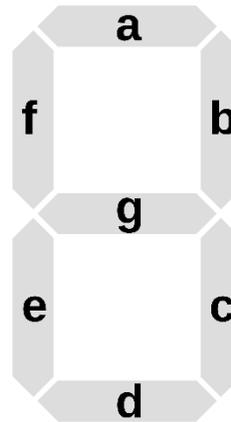
Schémas :



6.6 Binaire codé décimal / BCD et décodeurs

Vérifiez l'opération d'un décodeur BCD à 7 segments. Reliez un interrupteur à chaque entrée « A », « B », « C » et « D » du décodeur et complétez le tableau suivant.

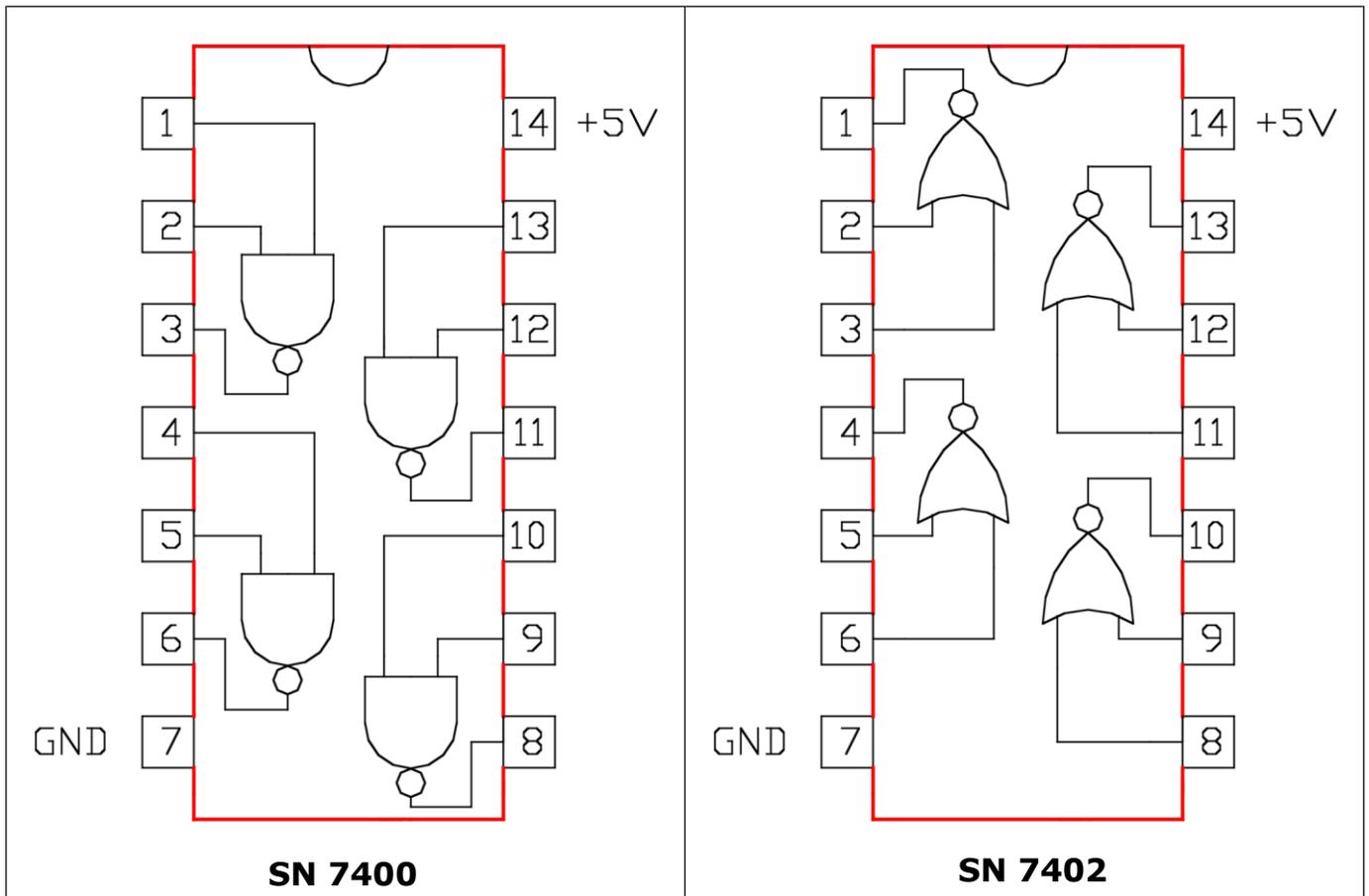
Entrées binaires / BCD			
D	C	B	A
0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	1



Vos résultats sont-ils cohérents avec un décodeur de segment BCD-7 ?

OUI NON

Z. Annexes



8. Total

Activité:	Points
Préparation (3.) :	/ 16
Alimentation électrique (6.1.) :	/ 4
7400 CI (6.2.) :	/ 8
7402 CI (6.3.) :	/ 5
Combinaison de fonctions logiques (6.4.) :	/ 9
TOTAL:	/ 42