

CORRECTION + EXTENSION

Section : S	Option : Sciences de l'ingénieur	Discipline : Génie Électrique	
Sécurité sur une machine automatique			
Domaine d'application : Les systèmes logiques	Type de document : Exercice	Classe : Terminale	Date :

Une machine automatique permettant d'usiner des pièces peut fonctionner selon 2 modes différents : **le mode normal** ou **le mode de réglage**.

En **marche normale** la mise en fonctionnement de la machine automatique impose l'ensemble des conditions suivantes :

- Contrôle du bon positionnement de la pièce par **P**
- Fermeture de l'écran de protection par **E**
- Action sur le capteur **S**

En **marche réglage** cette machine fonctionne :

- Avec ou sans écran de protection
- La pièce bien positionnée
- Une clé engagée dans un contact à verrouillage **K**
- Et toujours en actionnant le capteur **S**

La table de vérité de la machine s'établit à partir de :

- 4 variables logiques d'entrée :
 - ✓ **P** pour le positionnement de la pièce
 - ✓ **E** pour l'écran protecteur
 - ✓ **S** pour le capteur
 - ✓ **K** pour le contact à verrouillage
- 1 variable logique de sortie :
 - ✓ **M** pour le moteur de la machine

1 - Compléter la table de vérité de la machine :

K	S	E	P	M
0	0	0	0	0
0	0	0	1	0
0	0	1	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	0	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	0
0	1	1	1	1
1	0	0	0	0
1	0	0	1	0
1	0	1	0	0
1	0	1	1	0
1	1	0	0	0
1	1	0	1	1
1	1	1	0	0
1	1	1	1	1

3 EXTENSIONS POSSIBLES DU PROBLÈME.

On ajoute un 3^{ème} mode de fonctionnement à la machine, appelé "le mode de maintenance", et étend un des 3 cas suivants (la machine peut alors marcher 3 modes) :

1^{er} cas : Δ

- avec ou sans P
- sans E
- avec K
- avec S

$$M = S \cdot (P \cdot E + K \cdot \bar{E})$$

2nd cas : \square

- avec ou sans P
- avec E
- avec K
- avec S

$$M = P \bar{S} \bar{E} + P S K + E S K$$

$$= P S (E + K) + E K S$$

$$= E S (P + K) + P K S$$

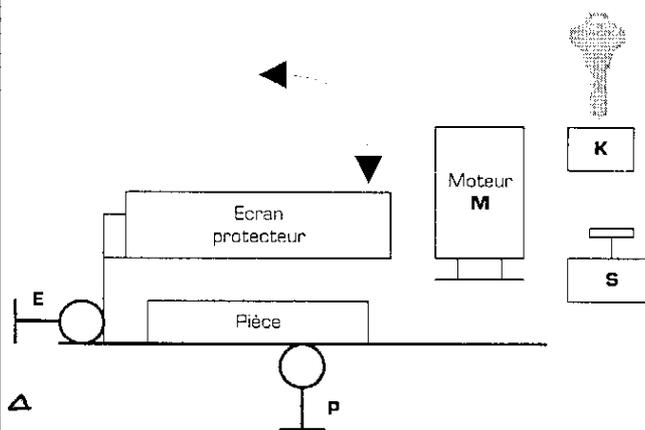
$$= K S (P + E) + P E S$$

3^{ème} cas : Δ et \square

- sans P
- avec ou sans E
- avec K
- avec S

$$M = S \cdot (K + P \cdot E)$$

Synoptique de la machine automatique :



2 - Ecrire l'équation de **M** à partir de la table de vérité :

$$M = \bar{K} \cdot S \cdot E \cdot P + K \cdot S \cdot \bar{E} \cdot P + K \cdot S \cdot E \cdot P = S \cdot P \cdot (K + E)$$

DÉMONSTRATION SANS THÉORÈMES:

3 - À partir de cette équation, dessiner le logigramme permettant de commander le moteur **M** de la machine à partir des variables **K, S, P**, et **E** :

$$\begin{aligned}
 K - M &= \bar{K}SEP + K\bar{S}\bar{E}P + KSEP \\
 &= \bar{K}SEP + K\bar{S}\bar{E}P + KSEP + KSEP \quad \rightarrow \text{IDEMPOTENCE} \\
 S - &= SEP(\bar{K} + K) + K\bar{S}P(\bar{E} + E) \quad \rightarrow \text{FACTORISATION} \\
 &= SEP + K\bar{S}P \quad \rightarrow \text{COMPLÉMENTARITÉ + ÉLÉMENTS NEUTRES} \\
 P - &= S.P.(E + K) \quad \rightarrow \text{FACTORISATION} \quad - M
 \end{aligned}$$

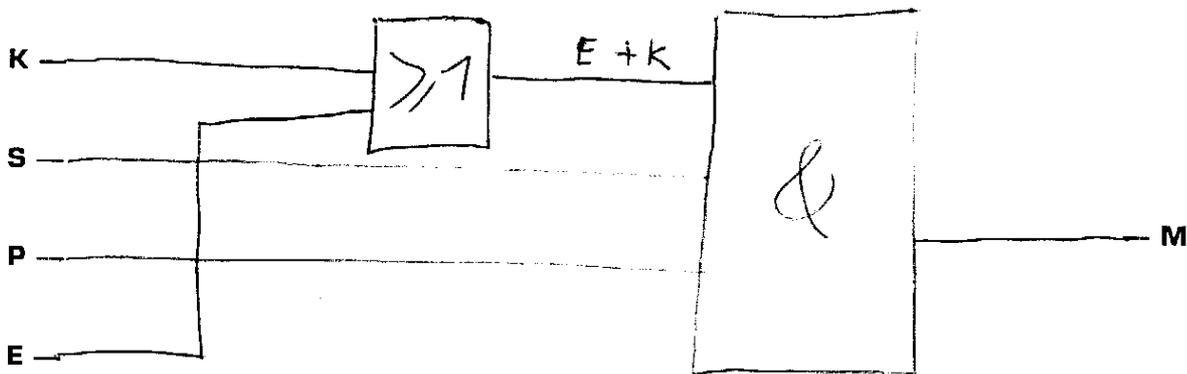
E - DÉMONSTRATION AVEC THÉORÈMES.

4 - Simplifier l'équation de **M** en utilisant les propriétés de l'algèbre de Boole :

Propriété utilisée :

$$\begin{aligned}
 M &= \bar{K}SEP + K\bar{S}\bar{E}P + KSEP \\
 &= SP(\bar{K}E + K\bar{E} + KE) \quad \rightarrow \text{FACTORISATION} \\
 &= SP(\bar{K}E + K) \quad \rightarrow \text{INCLUSION} \\
 &= S.P.(E + K) \quad \rightarrow \text{ALLÈGEMENT} \\
 &= \dots \\
 &= \dots
 \end{aligned}$$

5 - À partir de cette nouvelle équation, dessiner le logigramme simplifié de **M** :



6 - Retrouvez ce résultat à l'aide d'un tableau de Karnaugh :

K	S	0	1	1	0
↓	↓	0	0	1	1
0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0
1	1	0 Δ	1	1	0 \square
0	1	0	0	1	0

$$\begin{aligned}
 M &= PKS + PES \\
 &= S.P.(K + E) \\
 \Delta &= \text{rajoutée dans l'extension 1^{er} cas} \\
 \square &= \text{rajoutée dans l'extension 2nd cas} \\
 \Delta \text{ et } \square &= \text{rajoutées dans l'extension 3^{ème} cas}
 \end{aligned}$$

Retrouvez d'autres cours sur le site ressource

www.gecif.net

Téléchargez librement sur Gecif.net :

- ✍ **des cours et des TP de Génie Electrique**
- ✍ **des exercices et des évaluations avec corrections**
- ✍ **des ressources Automgen, ISIS Proteus et Flowcode**
- ✍ **des QCM pour réviser les cours et vous entraîner**
- ✍ **des logiciels d'électronique pour les installer chez vous**
- ✍ **des dossiers techniques de systèmes originaux**
- ✍ **des fiches pratiques sur tous les domaines des sciences de l'ingénieur**
- ✍ **des sujets de BAC**
- ✍ **et bien plus encore sur Gecif.net !**