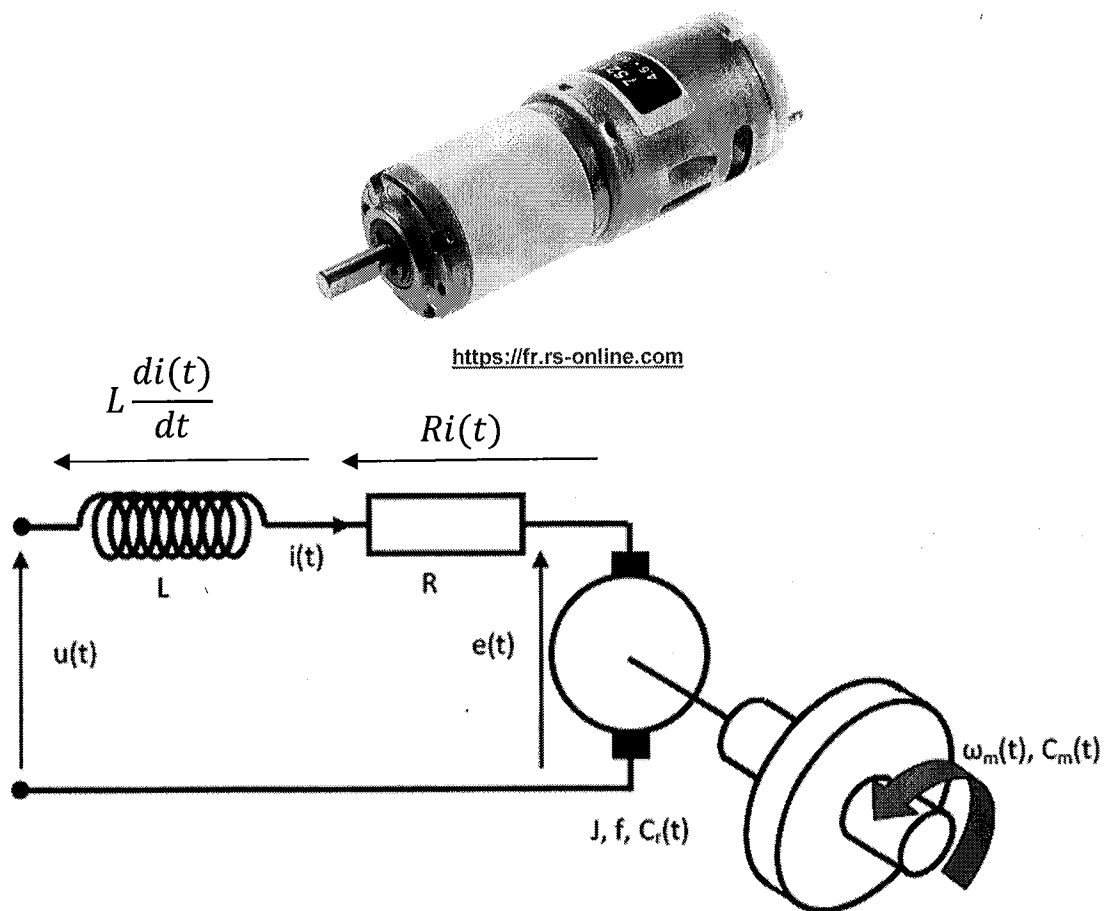


Durée 2h

Documents non autorisés. Calculatrice autorisée.

CT S1

1) Schémas blocs, modélisation de Laplace : étude d'un moteur à courant continu.



- $u(t)$ = Tension du moteur [V]
- $e(t)$ = Force contre électromotrice du moteur [V]
- $i(t)$ = Intensité dans le moteur [A]
- $C_m(t)$ = Couple exercé par le moteur [N.m]
- $C_r(t)$ = Couple résistant sur l'axe moteur [N.m]
- $\omega_m(t)$ = Vitesse angulaire du moteur [rad/s]
- R = Valeur de la résistance [Ω]
- L = Valeur de l'inductance [H]
- K_e = Coefficient de la force contre électromotrice [V/(rad/s)]
- J = Inertie équivalente ramenée sur l'arbre moteur [kg.m^2]
- $f = 0,01$ = Paramètre de « frottement fluide » total [N.m.s]
- K_t = Constante de couple [N.m/A]

1-1) Loi des mailles.

↳ Exprimer $u(t)$ en fonction de $e(t)$, de R , de $i(t)$, de L et de $\frac{di(t)}{dt}$

☺ On considère les conditions initiales nulles.

↳ Exprimer cette équation $U(p)$ dans le domaine de Laplace.

1-2) Equations de l'électromagnétisme.

☺ $e(t) = K_e \cdot \omega_m(t)$

↳ Exprimer cette équation $E(p)$ dans le domaine de Laplace.

☺ $C_m(t) = K_t \cdot i(t)$

↳ Exprimer cette équation $C_m(p)$ dans le domaine de Laplace.

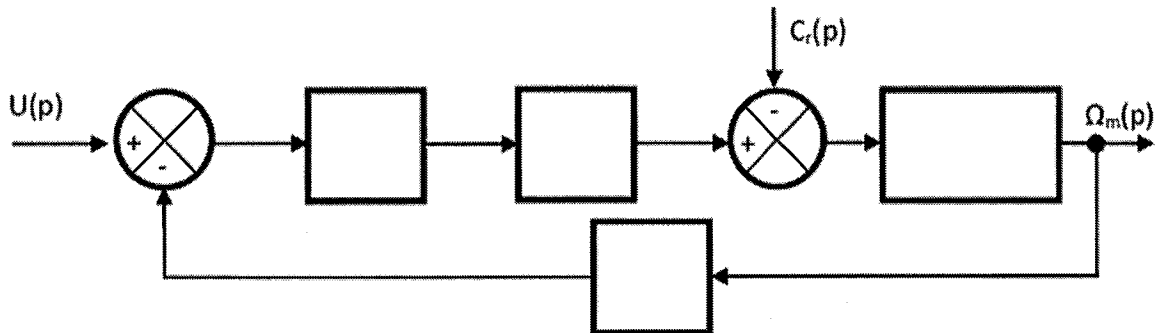
1-3) Equation de la dynamique de l'arbre moteur.

☺
$$J \frac{d\omega_m(t)}{dt} = C_m(t) - C_r(t) - f \cdot \omega_m(t)$$

↳ Exprimer cette équation dans le domaine de Laplace.

1-4) ↳ A partir des équations de Laplace obtenues, compléter le schéma-bloc du moteur.

☺ Compléter l'intérieur des blocs et également le nom des flèches.



1-5) Quelle est la transformée inverse de $\frac{1}{R+Lp}$?

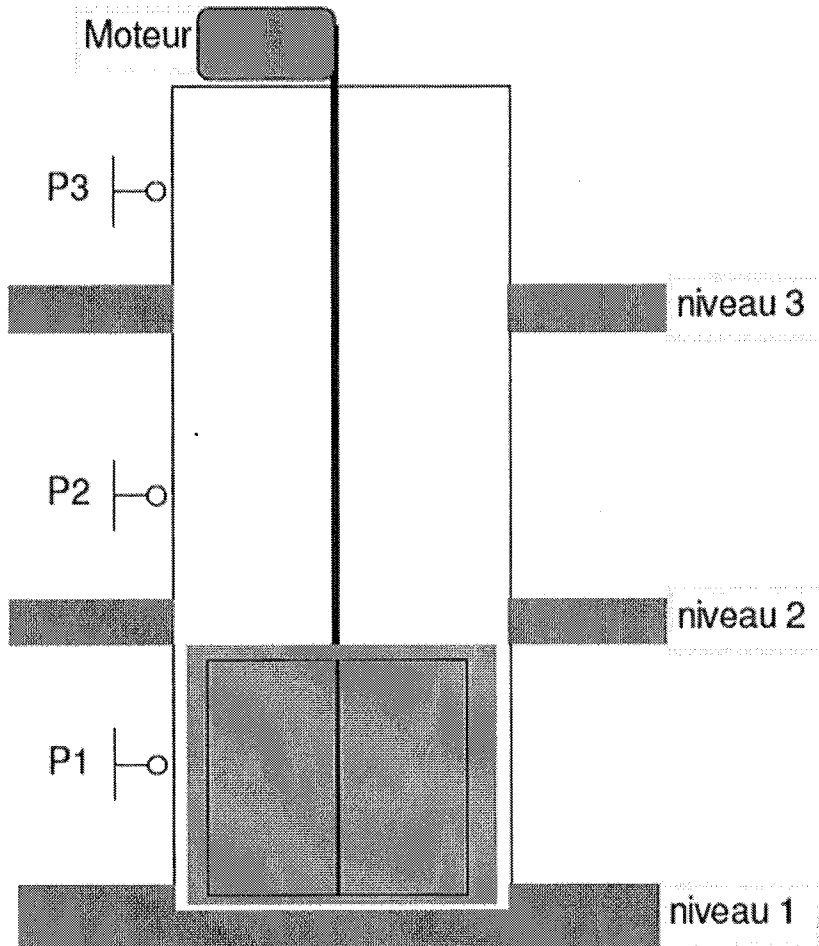
1-6) Exprimer la constante de temps τ en fonction de L et R.

	$F(p)$	$f(t)$
1	$\frac{1}{p}$	1
2	1	$\delta(t)$
3	$\frac{1}{p^2}$	t
4	$\frac{1}{p+a}$	e^{-at}
5	$\frac{1}{p^n}, \quad n \in \mathbb{N}$	$\frac{t^{(n-1)}}{(n-1)!}$
6	$\frac{1}{(p+a)^n}, \quad n \in \mathbb{N}$	$\frac{t^{(n-1)}e^{-at}}{(n-1)!}$
7	$\frac{1}{p^2+a^2}$	$\left(\frac{1}{a}\right) \sin at$
8	$\frac{p}{p^2+a^2}$	$\cos at$
9	$\frac{1}{(p+b)^2+a^2}$	$\left(\frac{1}{a}\right)e^{-bt} \sin at$
10	$\frac{p+b}{(p+b)^2+a^2}$	$e^{-bt} \cos at$
11	$\frac{1}{(p+a)(p+b)}, \quad a \neq b$	$\frac{e^{-bt} - e^{-at}}{a-b}$
12	$\frac{p}{(p+a)(p+b)}, \quad a \neq b$	$\frac{ae^{-at} - be^{-bt}}{a-b}$

2) GRAFCET

Ascenseur automatisé d'entreprise.

☺ Schéma :



Commandes :

Dcy : départ du cycle

COUV : ouverture des portes
CFERM : fermeture des portes

KMH : contacteur moteur
déplacement vers le haut

KMB : contacteur moteur
déplacement vers le bas

Capteurs :

P1 : niveau 1

P2 : niveau 2

P3 : niveau 3

CaptPO : portes ouvertes = PO

CaptPF : portes fermées = PF

☺ description du fonctionnement :

Un ascenseur permet de desservir les trois niveaux d'un immeuble d'entreprise.

Initialement, avant le départ de cycle Dcy, la cabine se situe au niveau 1 et les portes sont ouvertes.

Un employé démarre le cycle en appuyant sur un bouton de départ cycle Dcy.

Les portes sont fermées au bout d'un temps T0 de 5 s.

Ensuite la cabine monte jusqu'au niveau 2 puis les portes sont ouvertes.

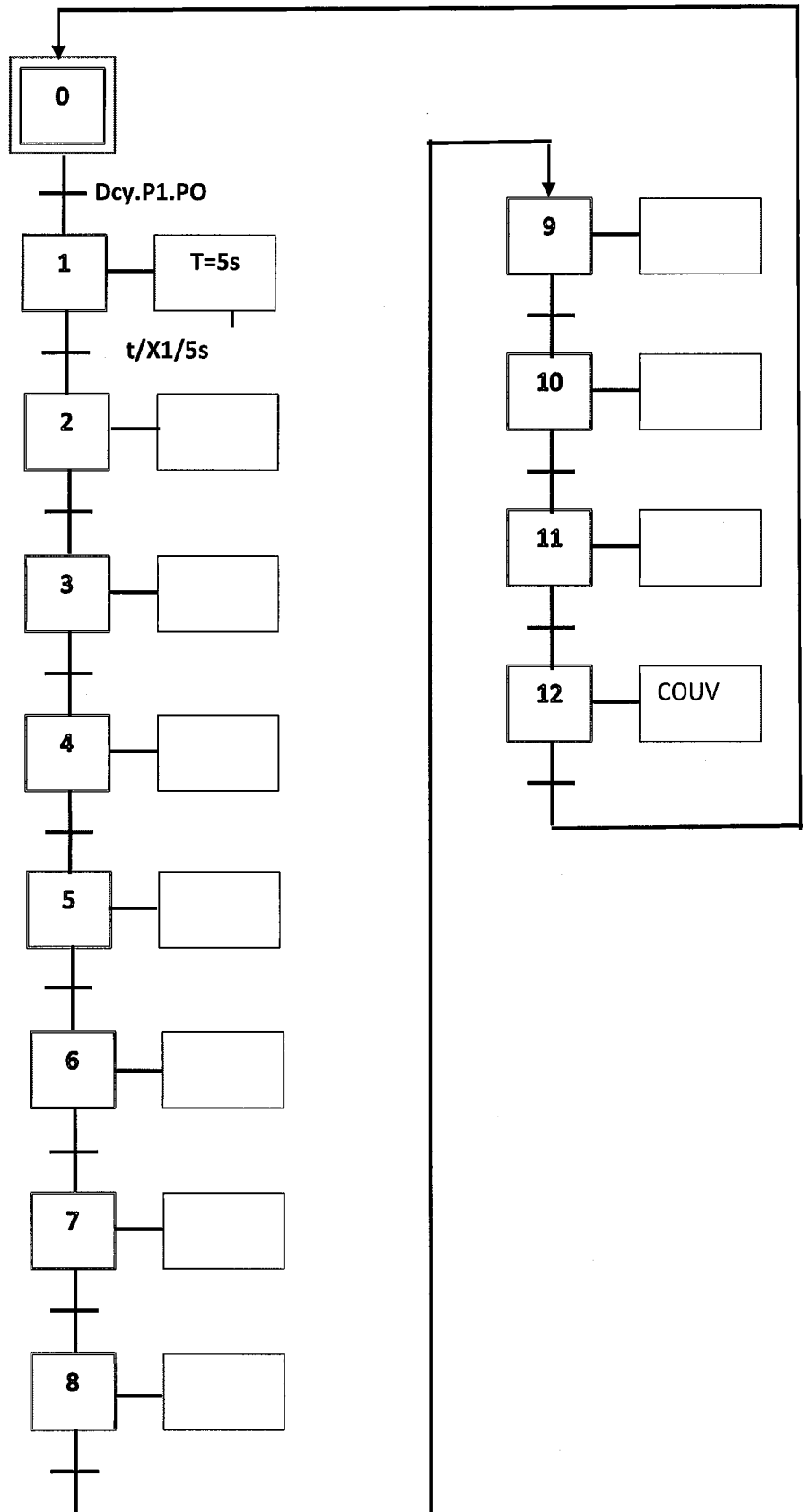
La cabine reste au niveau 2 pendant un temps T1 de 5 min.

Après, la cabine monte au niveau 3.

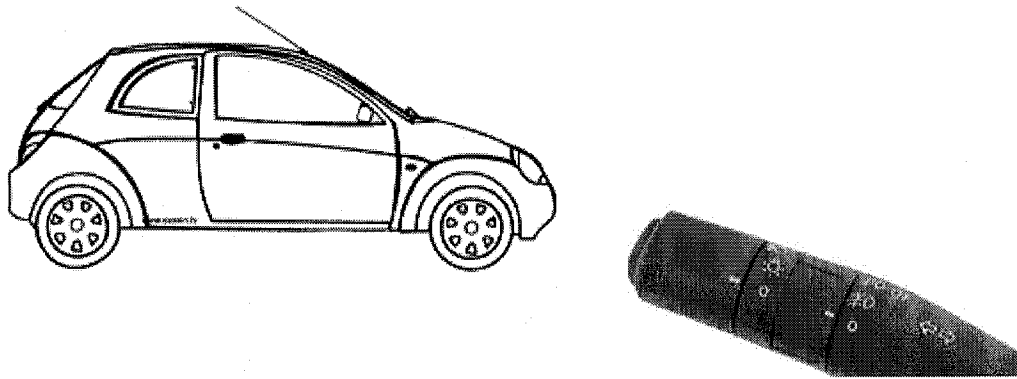
Elle reste au niveau 3 pendant un temps T2 de 5 min avant de redescendre au niveau 1 en position initiale.

Document réponse à rendre avec la copie.

↳ Compléter le GRAFCET de système automatisé



3) Conception d'un automatisme avec le tableau de KARNAUGH. Allumer automatiquement les phares d'un véhicule automobile



La manette de commande des phares d'un véhicule automobile possède 4 boutons :

- Cv veilleuses
- Cc les 2 phares de croisements
- Cr les 2 phares de route.
- Ca les 2 phares antibrouillard

Sorties (0= lampe éteinte, 1 lampe allumée) :

V = veilleuses.

C = feux de croisement

R = phares de route

A = phares antibrouillard

☺ Les veilleuses ne sont pas considérées comme des phares.

- Les veilleuses peuvent être allumées seules.
- Nombre de phares maximum allumés ensemble : 2
- Les feux de croisement sont prioritaires sur les feux de route ou les antibrouillards.
- Les phares antibrouillard sont prioritaires sur les feux de route.
- L'allumage des feux de croisement ou de route ou les phares antibrouillard a pour conséquence l'allumage systématique des veilleuses.

3-1) Compléter la table de vérité :

Entrées				Sorties			
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				

3-2) Compléter le tableau de KARNAUGH et en déduire les équations logiques correspondantes.

V	$\overline{Cr} \cdot \overline{Ca}$	$\overline{Cr} \cdot Ca$	$Cr \cdot Ca$	$Cr \cdot \overline{Ca}$
$\overline{Cv} \cdot \overline{Cc}$	0	1	1	1
$\overline{Cv} \cdot Cc$	1	1	1	1
$Cv \cdot \overline{Cc}$	1	1	1	1
$Cv \cdot Cc$	1	1	1	1

V =

C	$\overline{Cr} \cdot \overline{Ca}$	$\overline{Cr} \cdot Ca$	$Cr \cdot Ca$	$Cr \cdot \overline{Ca}$
$\overline{Cv} \cdot \overline{Cc}$				
$\overline{Cv} \cdot Cc$				
$Cv \cdot \overline{Cc}$				
$Cv \cdot Cc$				

C =

R	$\overline{Cr} \cdot \overline{Ca}$	$\overline{Cr} \cdot Ca$	$Cr \cdot Ca$	$Cr \cdot \overline{Ca}$
$\overline{Cv} \cdot \overline{Cc}$				
$\overline{Cv} \cdot Cc$				
$Cv \cdot \overline{Cc}$				
$Cv \cdot Cc$				

R =

A	$\overline{Cr} \cdot \overline{Ca}$	$\overline{Cr} \cdot Ca$	$Cr \cdot Ca$	$Cr \cdot \overline{Ca}$
$\overline{Cv} \cdot \overline{Cc}$				
$\overline{Cv} \cdot Cc$				
$Cv \cdot \overline{Cc}$				
$Cv \cdot Cc$				

A =

3-3) ↪ Compléter ce logigramme de A avec uniquement des portes NOR à deux entrées.

☺ Indiquer les équations logiques intermédiaires ainsi que les variables d'entrée.

Cc

— $A = \overline{Cc} \cdot Ca$

Ca

∅

