

Devoir de Contrôle Automatique (Semestre : 2)

On considère le dispositif de chargement de wagonnet représenté par la figure n°1.

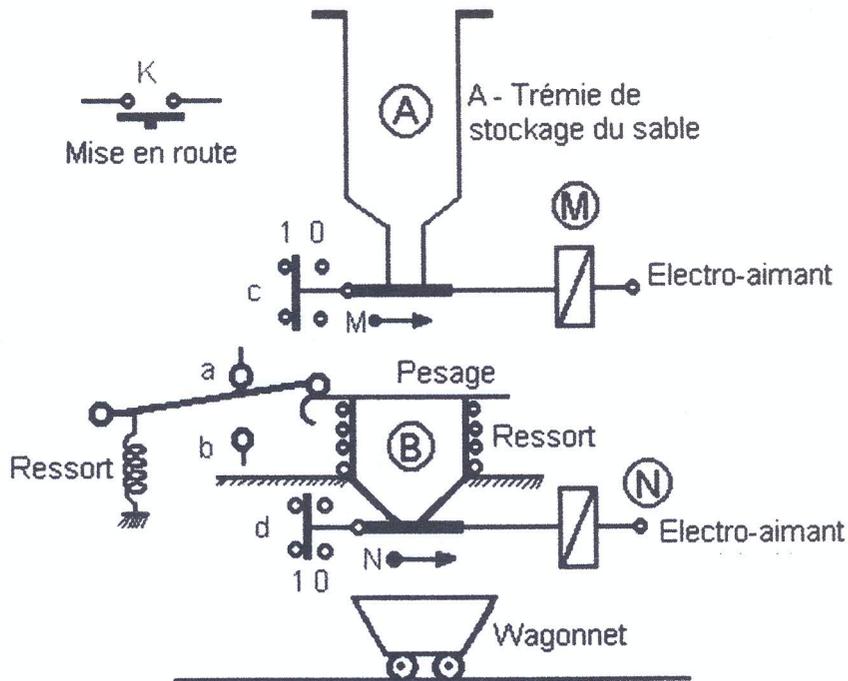


Figure n°1 : Dispositif de chargement de wagonnet

Le système est composé de deux électro-aimants "M" et "N" qui ne peuvent pas fonctionner en même temps :

- "M" permet l'ouverture ("M" $=$ 1) et la fermeture ("M" $=$ 0) de la trémie de stockage du sable A,
- "N" permet l'ouverture ("N" $=$ 1) et la fermeture ("N" $=$ 0) de la trémie de pesage B.

Deux contacts "c" et "d" pour vérifier si la vanne de la trémie considérée est ouverte ou fermée :

- si "c" $=$ 1, alors la trémie de stockage du sable A est fermée, sinon la trémie A est ouverte,
- si "d" $=$ 1, alors la trémie de pesage B est fermée, sinon la trémie B est ouverte.

Deux contacts "a" et "b" permettent de vérifier si la trémie de pesage est vide ("a" $=$ 1) ou remplie ("b" $=$ 1).

Un bouton de mise en route "K".

Le fonctionnement se déroule selon les conditions suivantes :

- ▶ L'électro-aimant "M" ne peut fonctionner que si la vanne de la trémie B est fermée.
- ▶ Le remplissage de la trémie de pesage B commence dès l'ouverture de la vanne de la trémie A.
- ▶ Le ressort de pesage commence à s'écraser, "a" passe à 0, mais "b" reste encore à 0 (état intermédiaire entre "a" et "b").
- ▶ Si la trémie de pesage B est pleine ("b" = 1), l'électro-aimant "M" s'arrête pour que la vanne de la trémie A se ferme.
- ▶ L'électro-aimant "N" ne peut fonctionner que si la vanne de la trémie A est fermée.
- ▶ Le sable se déverse dans le wagonnet, "b" = 0, mais "a" reste encore à 0.
- ▶ Si la trémie de pesage B est vide ("a" = 1), l'électro-aimant "N" s'arrête pour que la vanne de la trémie B se ferme.

N.B. Il est impossible d'avoir un poids entre "a" et "b" sans avoir l'une des deux vannes qui est ouverte.

Travail demandé :

- 1) Etablir la table de vérité pour les électro-aimants M et N en fonction des variables d'entrées a, b, c et d (On prend "a" la variable de poids le plus fort).
- 2) Déduire les expressions de M et N sous les deux formes canoniques.
- 3) Donner le logigramme réalisant ce système en utilisant un décodeur et des portes logiques de base.
- 4) Simplifier algébriquement l'expression de la première forme canonique des deux sorties.
- 5) Donner le logigramme des expressions simplifiées en utilisant seulement des portes NAND à deux entrées.
- 6) Simplifier M et N en utilisant la table de Karnaugh. Est-ce qu'on trouve la même expression trouvée dans la question 4) ? Justifier votre réponse ?