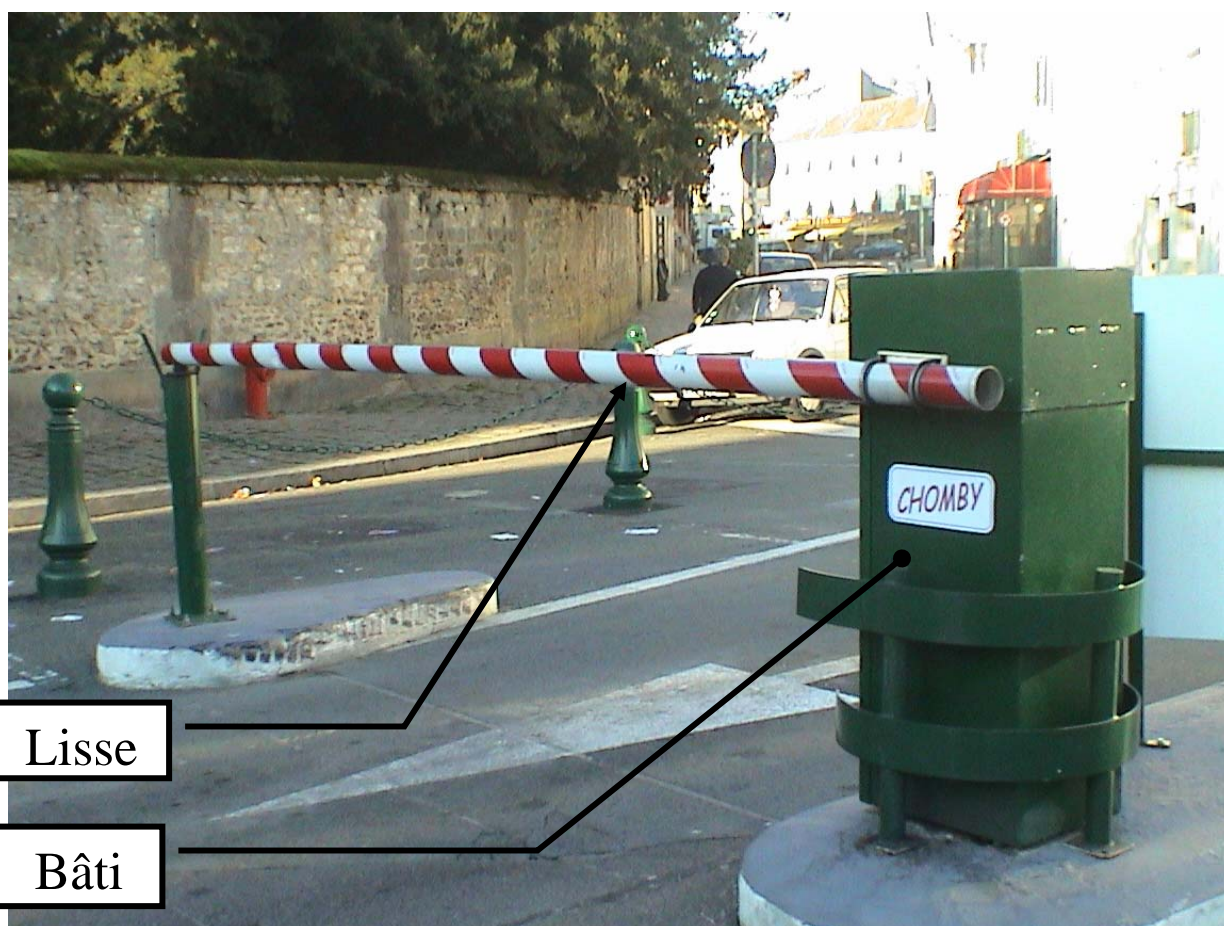


Barrière levante CHOMBY

Documents fournis:

Documents Travail
Documents Réponse
Documents Constructeur

DT 1 à 9
DR1 à 5
DC 1 à 5

PRESENTATION

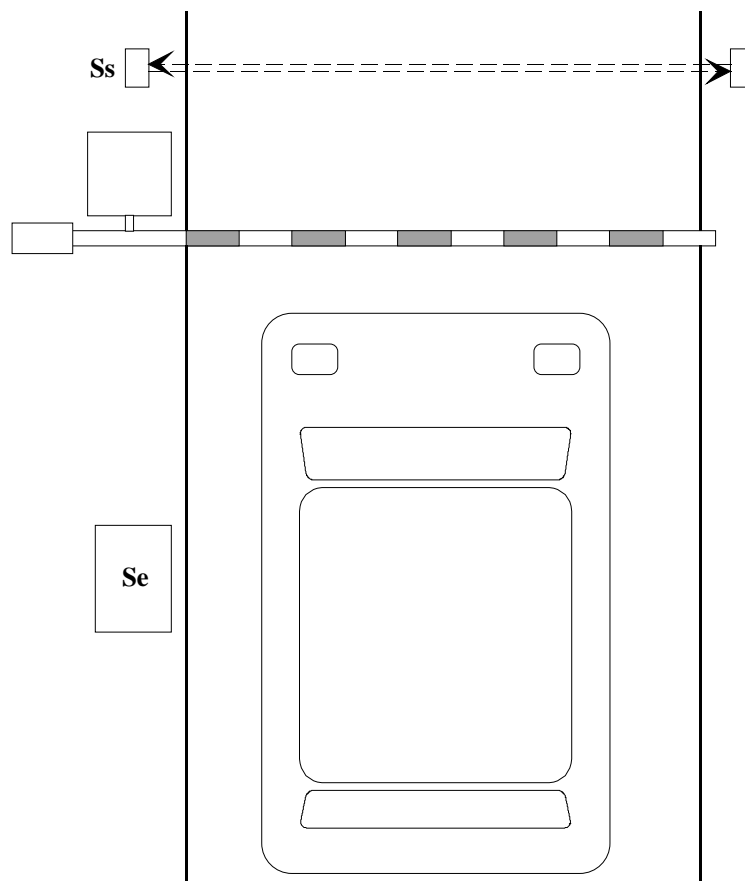
DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT DE LA BARRIERE LEVANTE

La barrière permet l'accès à un parking aux conducteurs munis d'une carte magnétique.

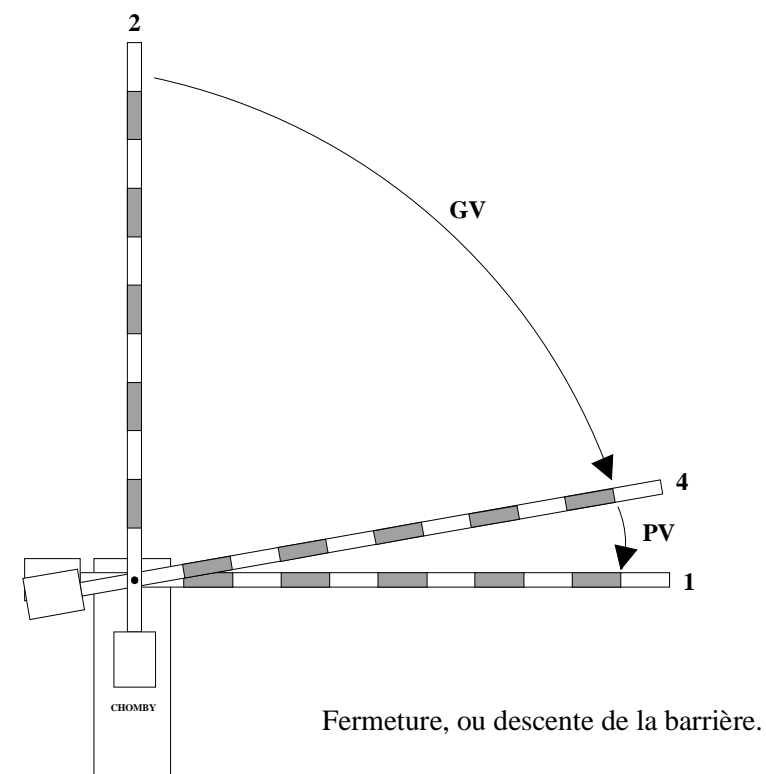
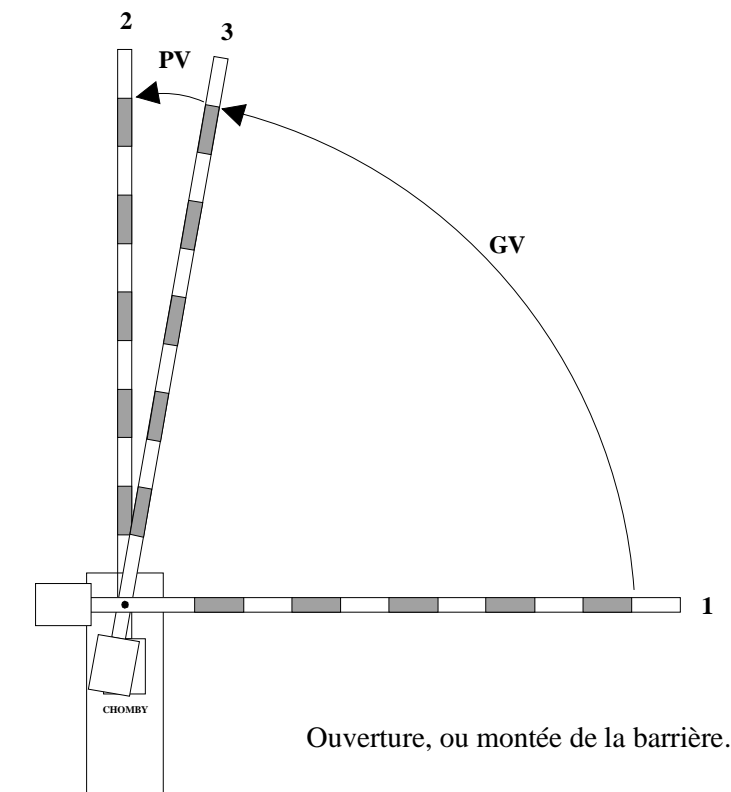
La partie principale est composée d'un bâti scellé au sol, et d'une lisse relevable par une motorisation située à l'intérieur du pied.

Une borne installée quelques mètres avant la barrière, contient le lecteur de la carte magnétique du conducteur (Se).

Un mètre après la barrière, un capteur optique détecte le passage du véhicule (Ss).



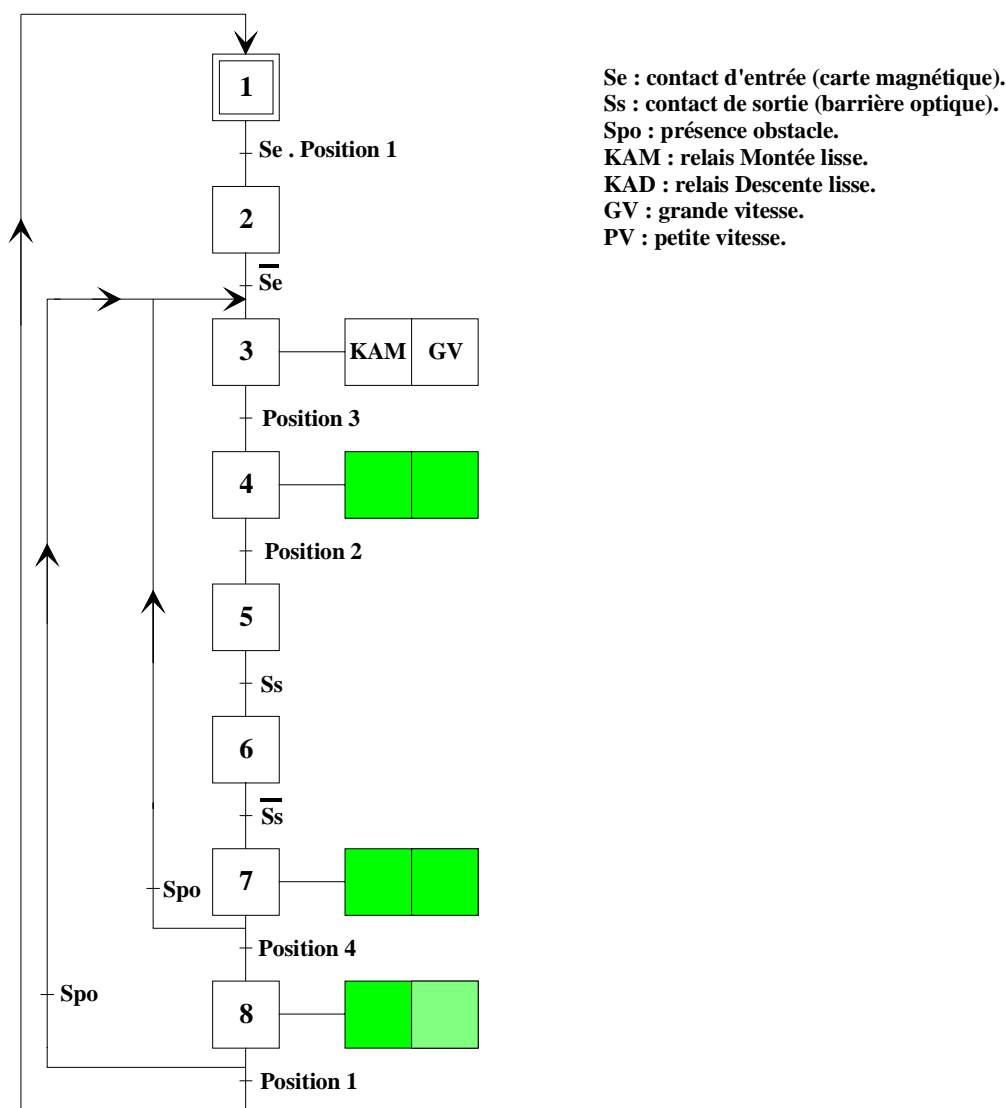
L'ouverture et la fermeture de la lisse s'effectue en environ 4 secondes .
Pour cela, la plus grande partie de la rotation est faite en grande vitesse (GV), la phase finale se faisant en petite vitesse (PV) afin d'éviter les chocs.



COMPREHENSION DU MECANISME :

- ☞ **Question 1 :** Identifier les classes d'équivalences cinématiques du mécanisme, en indiquant les repères du dessin dans l'ordre croissant sur le document réponse DR1.
- ☞ **Question 2 :** Compléter le graphe des liaisons entre les classes d'équivalence sur le document réponse DR 1, mettre le nom des liaisons (prendre en compte les axes du dessin d'ensemble).
- ☞ **Question 3 :** Compléter le schéma cinématique sur le document réponse DR 1.

Le GRAFCET suivant résume le fonctionnement de la barrière.



- ☞ **Question 4 :** Définir le type de la transmission de puissance du mécanisme et justifier son utilisation dans ce système ? Répondre sur le document réponse DR2
- ☞ **Question 5 :** Sur le document réponse DR2, compléter les cases grisées du GRAFCET.

ETUDE CINEMATIQUE :

- ☞ **Question 6 :** Déterminer la vitesse angulaire moyenne de l'arbre 5 afin d'obtenir une ouverture de la lisse en 4 s pour un angle de 90° ; puis donner la vitesse linéaire de l'extrémité de la barrière lors de l'ouverture à vitesse angulaire constante, avec une lisse de 2.50 m de long. Répondre sur le document réponse DR3
- ☞ **Question 7 :** Déterminer le rapport de transmission entre l'axe 5 et l'arbre 25. Répondre sur le document réponse DR3
- ☞ **Question 8 :** Calculer la vitesse angulaire de l'arbre 25 lors de l'ouverture de la lisse en vitesse moyenne. Répondre sur le document réponse DR3

DETERMINATION DES POSITIONS DE LA BARRIERE :

Pour connaître la position de la barrière, un codeur absolu est accouplé sur l'axe de la roue de l'ensemble {roue/vis sans fin}, ce codeur remplace le fin de course 19. Son but est de repérer les quatre positions particulières (1,2,3 et 4) indiquées sur la page Document Travail 3/9.

Ce codeur donne, sous forme binaire, l'angle que forme la barrière par rapport à l'horizontale. Il s'agit d'un codeur à 256 pas/tour, donc d'un codage sur 8 bits (Documents constructeur 3/5 et 4/5).

Le tableau suivant indique les valeurs binaires obtenues sur les sorties du codeur pour chacune des quatre positions.

- ☞ **Question 9 :** Sur le document réponse DR3, complétez les cases grisées du tableau. Justifier les valeurs trouvées et pour les angles, arrondir au degré le plus proche.

Position	Angle	Hexadécimal						4	2	1	← Poids binaires
1	0°		0	0	0	0	0	0	0	0	
4			0	0	0	0	0	1	1	1	
3			0	0	1	1	1	0	0	1	
2	90°	\$40	0	1	0	0	0	0	0	0	

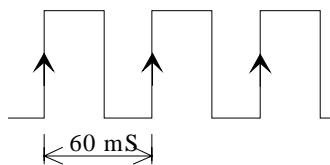
↔ Sorties du codeur absolu ↔

DETECTION ET TRAITEMENT D'UN BLOCAGE :

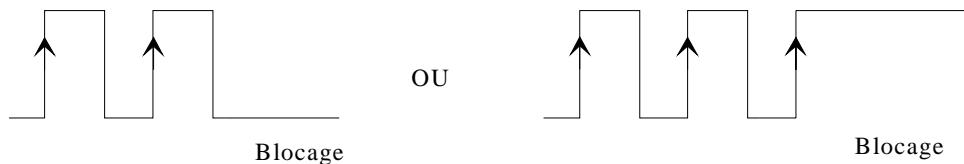
Pour des raisons de sécurité évidentes, si la lisse rencontre un obstacle pendant la descente, elle doit remonter immédiatement.

On utilise les fronts montants du signal de poids faible (Pf) du codeur pour détecter un éventuel blocage.

Signal Poids faible du codeur (Pf) lors d'une descente normale de la barrière.

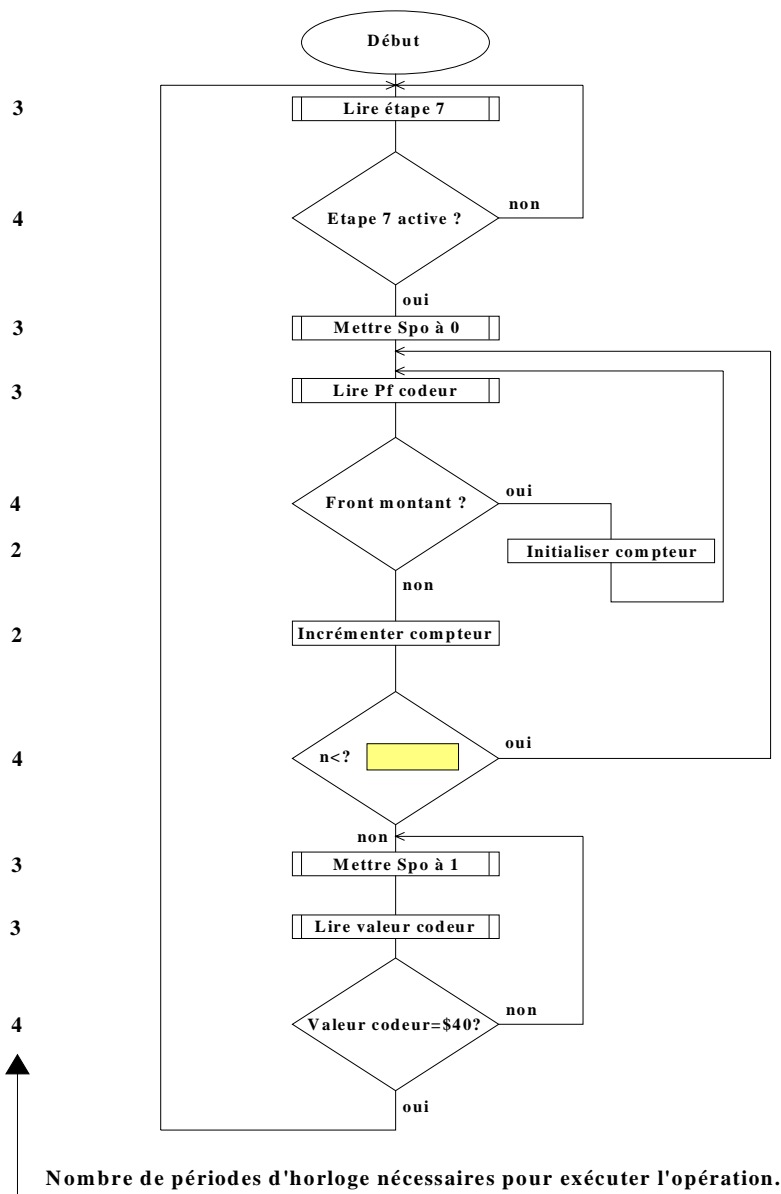


Signal Pf obtenu lors d'un blocage de la barrière par un obstacle.



L'intervalle normal entre deux fronts montants étant de 60 ms, on considère qu'il y a présence d'un obstacle (Spo), si aucun front montant n'apparaît 70ms après le dernier.

L'organigramme suivant décrit la procédure de détection d'un blocage intervenant lors de l'étape 7.



Le microcontrôleur qui traite cet organigramme est rythmé par une horloge à 20 kHz.
On se sert d'un compteur en boucle pour créer la temporisation de 70 ms.

☞ **Question 10 :** Sur le document réponse (DR3), calculer la valeur à introduire dans le compteur pour obtenir environ 70 ms.

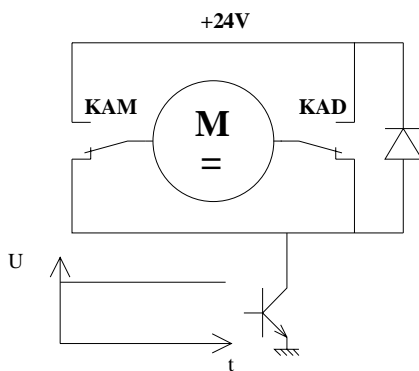
Exprimer et justifier le résultat :

- en décimal (ne garder que la partie entière)
- en binaire
- en hexadécimal.

ETUDE DES PARAMETRES MOTEUR :

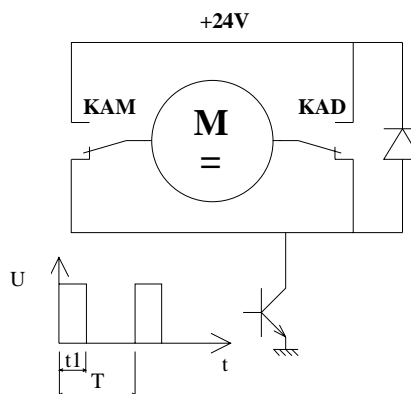
Le moteur du moto-réducteur 18, est de type courant continu à aimants permanents d'une puissance nominale de 200W. La résistance « r » de son induit est de 0,5 Ohm, et il tourne à 3000tr/mn quand on l'alimente sous 24V.

Il doit pouvoir tourner dans les deux sens, et ceci avec deux vitesses de rotation différentes.
Pour cela, on utilise le montage suivant :



Grande vitesse:

Umoy Moteur= 24V.



Petite vitesse:

Umoy Moteur= 10V.

L'inversion du sens de rotation est obtenue grâce aux relais KAM (pour la montée de la lisse), et KAD (pour la descente).

La petite vitesse est réalisée par un transistor commandé en Modulation de Largeur d'Impulsion (MLI) afin d'abaisser la tension moyenne d'alimentation du moteur à 10 V.

Pour la grande vitesse, le transistor est en conduction permanente, et le moteur est alimenté sous 24 V.

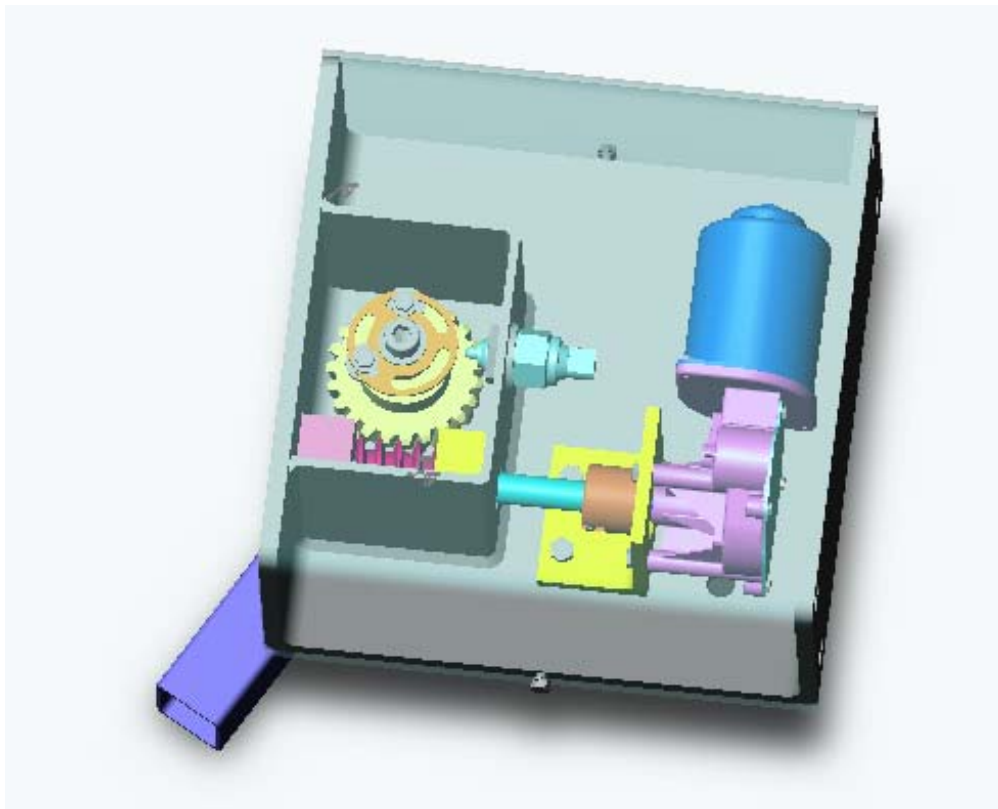
☞ **Question 11 :** Quelle doit être la valeur du rapport cyclique $\alpha = t1/T$ qui commande le transistor dans le mode petite vitesse ?
(Répondre sur le document réponse DR3).

- ☞ **Question 12 :** La fréquence de la commande M.L.I. étant de 1500 Hz, quelle est la durée de t_1 ?
(Répondre sur le document réponse DR3).
- ☞ **Question 13 :** L'intensité consommée dans tous les cas de fonctionnement de la barrière est de 8A.
(Rappels : - La vitesse « n » est proportionnelle à la Force Electro-Motrice « E » ;
$$n = kE, \quad n \text{ étant en tr.min}^{-1}$$

La F.E.M. est donnée par la formule : $E = U - rI$).
Calculer la valeur du coefficient « k » avec ces unités.
Quelle est la vitesse du moteur lorsqu'il est alimenté sous 10V ?
(Répondre sur le document réponse DR3).

ETUDE DE LA LIAISON ENTRE 10 ET 5 :

- ☞ **Question 14 :** Etude de l'assemblage de la roue 10 avec l'arbre 5.
(Répondre sur le document réponse DR4), repérer les surfaces de MIP (mise en position) et expliquer le MAP (maintien en position)
- ☞ **Question 15 :** Définir la fonction de la clavette: (Répondre sur le document réponse DR4)
- ☞ **Question 16 :** Comment est réalisée la rainure dans l'alésage de la roue 10? (Répondre sur le document réponse DR4)



MODIFICATION DE LA LAISON ENTRE LA LISSE ET L'ARBRE DE COMMANDE :

☞ **Question 17 :** Modification d'une solution existante :

Pour assurer une interchangeabilité satisfaisante de la lisse de la barrière automatisée, il est nécessaire de réaliser une liaison complète démontable entre l'arbre 5 et la lisse 4.

Tracer un croquis à main levée de cette nouvelle solution sur le document réponse DR5.