

TP 22.1 Galet freineur - Portail BFT

1) Objectifs du TP et sommaire.

Il est proposé dans ce TP de :

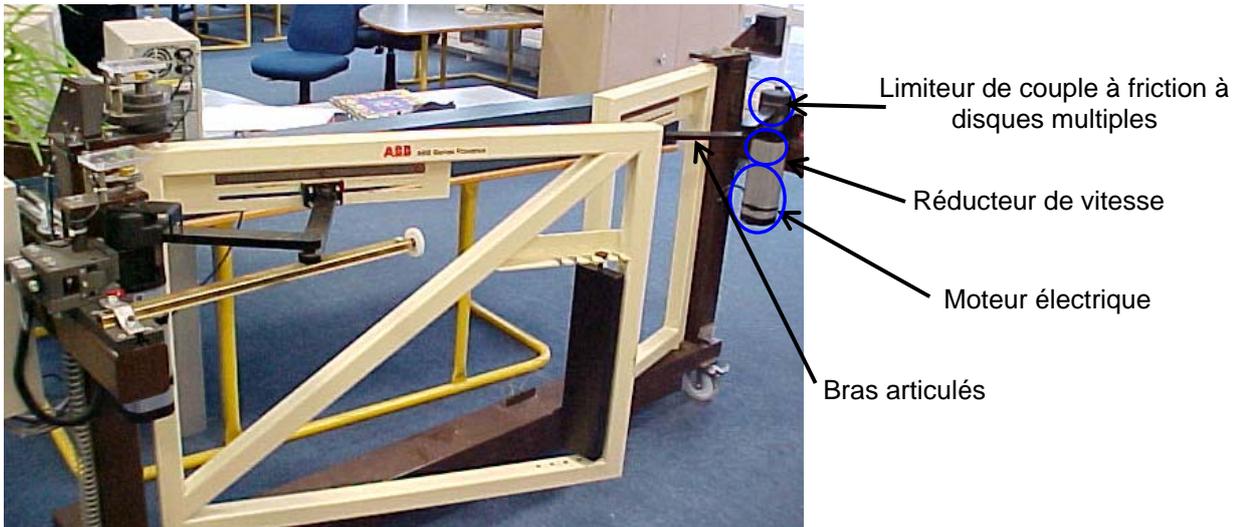
- comprendre le fonctionnement de différents systèmes utilisant des trains épicycloïdaux,
- d'en faire le schéma cinématique,
- d'en déterminer la loi entrée-sortie analytiquement,
- de valider le calcul par une expérimentation ou par un logiciel de simulation numérique.

NB : Les parties 2 (30min) et 3 (1h20min) sont indépendantes et peuvent être effectuées dans n'importe quel ordre.

1) OBJECTIFS DU TP ET SOMMAIRE.....	1
2) MOTOREDUCTEUR DU PORTAIL BFT.....	2
21) PRESENTATION.	2
22) CONSTITUTION DE L'ENSEMBLE MOTEUR + REDUCTEUR.....	2
23) ETUDE THEORIQUE.....	2
3) GALET FREINEUR.	4
31) EXPERIENCES POUR CONSTATER VISUELLEMENT L'EFFICACITE DU GALET FREINEUR.	4
32) CONSTITUTION D'UN GALET FREINEUR.....	4
33) ETUDE THEORIQUE.....	4
34) SIMULATION NUMERIQUE.	6
4) BILAN.....	6

2) Motoréducteur du Portail BFT.

21) Présentation.



22) Constitution de l'ensemble moteur + réducteur.

- 👉 Prendre l'ensemble démonté, situé dans la valise placée sous la table près du système.
- 👉 Remonter l'ensemble moteur + réducteur (et **pas le limiteur de couple**) comme sur le plan d'ensemble page suivante.
- 👉 Enfin redémonter-le EN GARDANT SEULEMENT LE 1^{er} TRAIN MONTE.
- 👉 Faire un tour de l'arbre de sortie de ce 1^{er} train, et compter le nombre de tour du rotor, pour en déduire le rapport de réduction de ce 1^{er} train.
- 👉 Enfin redémonter-le COMPLETEMENT, **sans** ranger les pièces dans la valise.

23) Etude théorique du réducteur.

Question 1 : Réaliser le schéma cinématique du réducteur **SEUL** de la coupe A-A en indiquant les repères des pièces.

NB1 : Le bâti sera repéré 1.

NB2 : Ne pas hésiter à manipuler les pièces pour comprendre et réaliser les liaisons.

- 👉 Ranger les pièces comme sur la photo fournie avec la valise (un emplacement pour les pièces du moteur, un emplacement pour les pièces du réducteur et un emplacement pour les pièces du limiteur de couple).

Question 2 : Compléter le repère des pièces dans le tableau décrivant le 1^{er} train épicycloïdal.

	Train épi 1
Satellite	
Porte satellite	
Planétaire A	
Planétaire B	

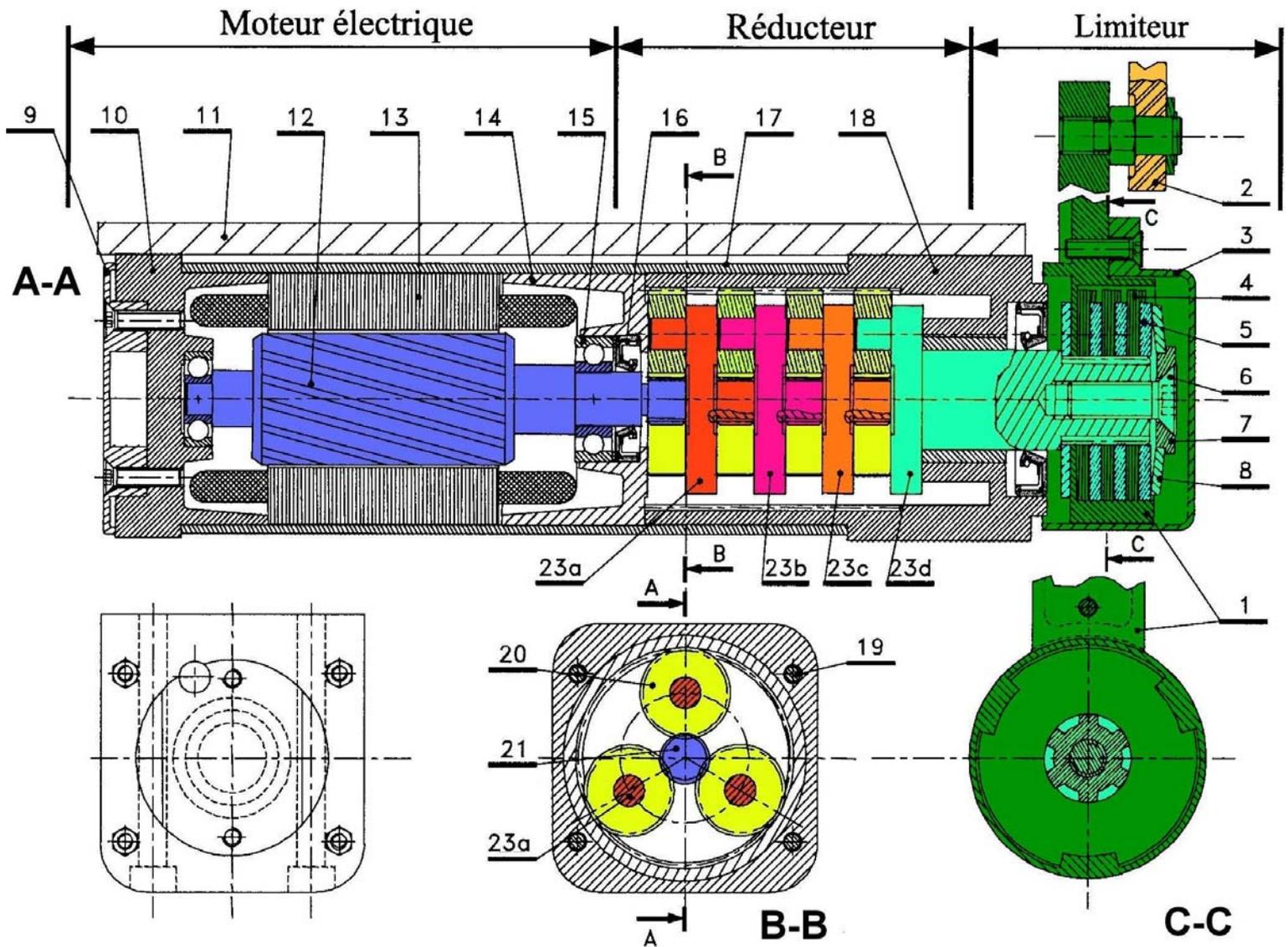
Question 3 : Quels sont les repères des pièces matérialisant l'entrée et la sortie de ce 1^{er} train ?

Question 4 : Déterminer littéralement, en fonction des nombres de dents, le rapport de réduction

$$k = \frac{\omega_{21/1}}{\omega_{23a/1}} \text{ de ce 1}^{\text{er}} \text{ train.}$$

Question 5 : Faire l'application numérique pour ce 1^{er} train, puis valider votre résultat expérimental (de la partie 22). En déduire le rapport de réduction du réducteur.

Plan d'ensemble et nomenclature.



13	1	Stator
12	1	Rotor
11	1	Carter
10	1	Flasque gauche moteur
9	1	Couvercle
8	1	Rondelle ressort MUBEA 60x30,5x3,5
7	1	Rondelle d'appui
6	1	Vis FHC M12
5	3	Disque
4	3	Disque
3	1	Chapeau
2	1	Bras de poussée
1	1	Bras motorisé
Rep	Nb	Désignation

23d	1	Arbre de sortie z = 9
23 a,b,c	3	Porte satellite z = 9
21	1	Pignon rotor z = 9
20	12	Pignon denté z = 18
19	4	Tirant
18	1	Couronne du réducteur z = 45
17	1	Fourreau
16	1	Joint à lèvres 32 62 10
15	1	Roulement 17 40 12
14	1	Flasque droit moteur
Rep	Nb	Désignation

3) Galet freineur.

 Pendant 5 min, lire le dossier technique.

31) Expériences pour constater visuellement l'efficacité du galet freineur.

-  Régler le banc avec un angle de 4° et charger la palette pour obtenir une masse de 30 kg.
-  Maintenir la poignée appuyée, et remonter la palette dans sa position la plus haute (correspondant à un élan de 155 mm avant le galet freineur).
-  Relâcher la poignée (ainsi la palette est bloquée dans cette position).
-  Appuyer de nouveau sur la poignée pour débloquer la palette, et observer pour les 2 essais suivant, la vitesse prise par la palette :
 - un premier essai à vide : **sans galet freineur**,
 - second essai : **avec un galet freineur monté**.

32) Constitution d'un galet freineur.

-  Prendre le galet freineur type 7500 démonté, situé dans la valise placée sous la table.
-  Remonter ce galet comme sur le plan d'ensemble du galet freineur type 7302 page suivante.
Attention : Le galet réel démonté est de type 7500 alors que sur le plan, il est de type 7302... (Quelques différences de conception ont eu lieu...).
-  Tenir, par un élève, les 2 cotés de l'axe 11 (bâti), et faire, par l'autre élève, un tour du tambour, et compter le nombre de tour du porte mâchoire, pour en déduire le rapport de multiplication.
-  Enfin redémonter-le, **sans** ranger les pièces dans la valise.

33) Etude théorique.

Question 6 : Réaliser le schéma cinématique du galet freineur de la coupe A-A en indiquant les repères des pièces.

NB1 : Les pièces 11, 15, 16, 17, 18 et R sont considérées solidaires du bâti repéré 1.

NB2 : Ne pas hésiter à manipuler les pièces pour comprendre et réaliser les liaisons.

 Ranger les pièces dans la valise comme sur la photo fournie.

Question 7 : Compléter le repère des pièces dans le tableau décrivant les 2 trains épicycloïdaux.

	Train épi 1	Train épi 2
Satellite		
Porte satellite		
Planétaire A		
Planétaire B		

Question 8 : Quels sont les repères des pièces matérialisant l'entrée et la sortie du système ?

Question 9 : Déterminer littéralement, en fonction des nombres de dents, le rapport de multiplication

$$k = \frac{\omega_{6/1}}{\omega_{2/1}} \text{ du système.}$$

Question 10 : Faire l'application numérique, puis valider votre résultat expérimental (de la partie 32).

Question 11 : Avec du recul, que pouvait-on dire du train épicycloïdal 1 ? (NB : regarder quelle pièce est fixe...).

Plan d'ensemble et nomenclature.

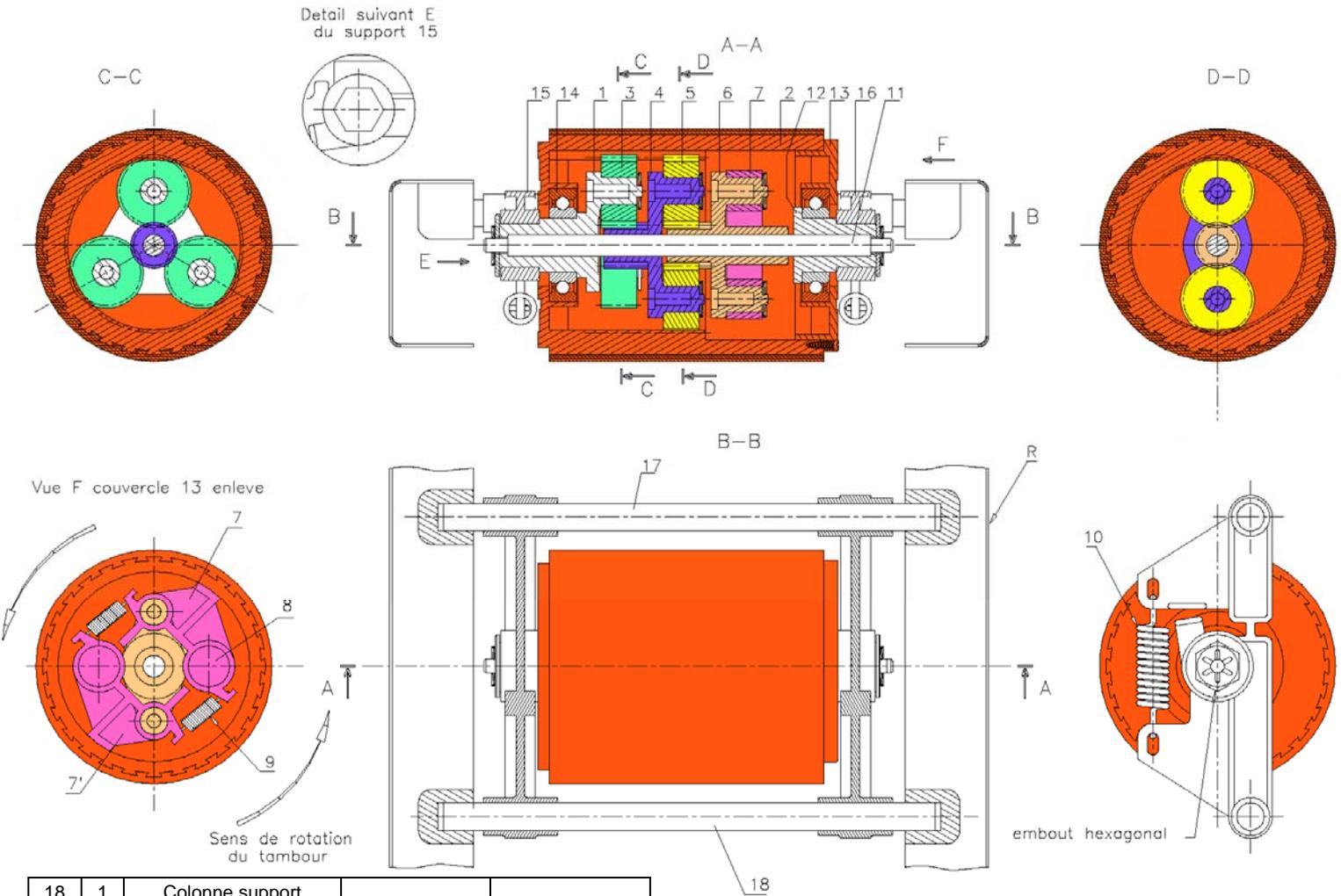
Le galet freineur est posé sur deux pièces (R) solidaires du bâti par l'intermédiaire de deux colonnes support (17) et (18) et deux poutres supports (15) et (16) déformables élastiquement. Les ressorts (10) assurent un effort normal déterminé entre le tambour (2) du galet et la palette de produit à transporter.

L'ensemble des différents composants est monté sur l'axe principal (11).

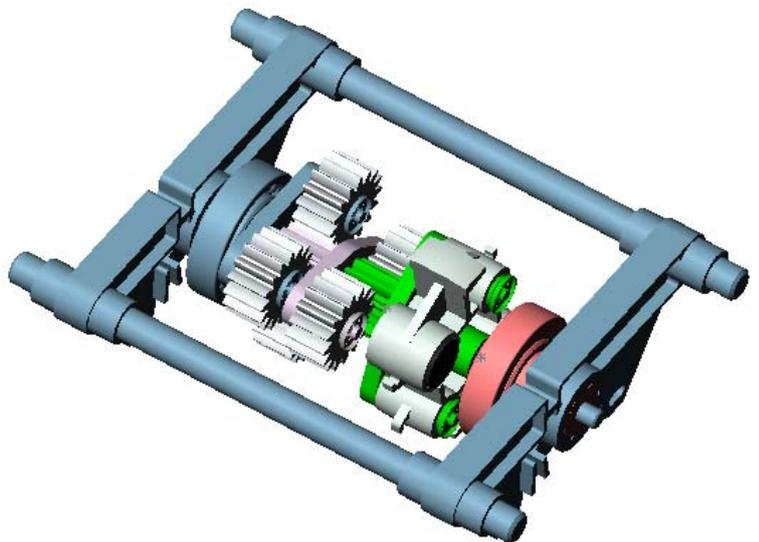
Le porte-satellite (1) est solidaire de la poutre support (15) par l'intermédiaire de son embout hexagonal.

Le tambour (2) est entraîné en rotation par la palette à freiner.

Deux trains épicycloïdaux montés en série ont pour fonction d'augmenter la fréquence de rotation du porte-mâchoires (6) d'un frein à inertie dont les mâchoires (7) freinent le tambour (2) du galet freineur.



18	1	Colonne support		
17	1	Colonne support		
16	1	Poutre support droit	PA 6	E = 1850 N/mm ²
15	1	Poutre support gauche	PA 6	Re = 49 N/mm ²
14	2	Roulement 42 x 10 PX	C 9021 M	
13	2	Couvercle	PA 6.6 rouge	
12	1	Embout	PA 6	
11	1	Axe principal		
10	2	Ressort	inox	K = 22 N/mm
9	2	Ressort de rappel	Z6 CN 18-08	
8	2	Masselotte	Pb 2	
7	2	Mâchoire		
6	1	Porte mâchoire	PA 6	Z6 = 11 dents
5	2	Satellite	PA 6	Z5 = 16 dents
4	1	Porte satellite deux axes	PA 6	Z4 = 11 dents
3	3	Satellite	PA 6	Z3 = 16 dents
2	1	Tambour	PA 6.6 rouge	Z2 = 43 dents
1	1	Porte satellite trois axes	PA 6	
R	2	Rail porteur (bâti)	Tôle galvanisée	
Rep	Nb	Désignation	Matériau	Observation



34) Simulation numérique.

- Effacer tous les fichiers et répertoires placés à l'intérieur du répertoire « mes documents élève » situé sur le bureau, à l'exception du répertoire « Digiview » (s'il existe).

La modélisation cinématique du galet freineur est donnée dans le répertoire SII Elève / TP Sup.

- Copier le répertoire TP 22.1 Galet freineur Mecaplan dans le répertoire « mes documents élève ».
- Ouvrir le fichier Galet freineur.

L'esquisse de paramétrage et les différentes pièces ont été définies.

L'esquisse de paramétrage a été cachée et seules sont visibles les esquisses des pièces. Mais attention, l'esquisse du porte satellite 4 et l'esquisse du porte mâchoire 6 sont superposées.

Lors de l'étape suivante (création de liaison), vous aurez besoin de cacher une de ces deux esquisses pour pouvoir définir leurs liaisons.

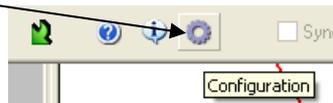
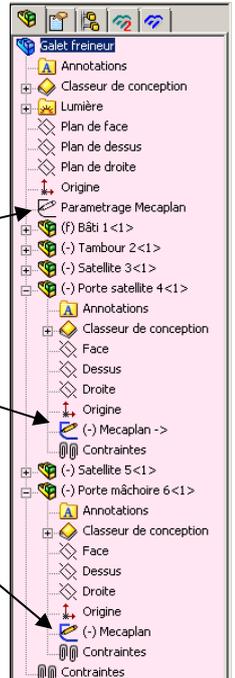
- Cliquer droit sur une de ces esquisses, puis cacher les ou remonter les...

- Créer les liaisons.

NB : Pour les liaisons engrenage cylindrique, dans la définition de données géométriques, il faudra cliquer sur les 2 cercles en contact, en restant appuyé sur la touche « Ctrl » pour sélectionner ces 2 objets.

- Lancer le calcul mécanique (Vous devez obtenir « Le mécanisme est isostatique, et possède un degré de mobilité égal à 1 »).
- Piloter comme liaison d'entrée la pivot entre le tambour 2 et le bâti 1, puis indiquer une vitesse de rotation de 1 tr/min avec 1000 positions calculées pour une durée de 60s.
- Simuler le mouvement.
- Afficher les résultats pour la liaison de sortie (c'est-à-dire la pivot entre le porte mâchoire 6 et le bâti 1).

NB : Lorsque la courbe est affichée, vous pouvez mettre les unités en tr/min en cliquant sur le petit pignon en bas.



- Vérifier le résultat obtenu à la question 10.

4) Bilan.

Question 12 : Conclure sur la méthode de détermination des 2 rapports de transmission de ces 2 systèmes qui semblent a priori similaires ?

AVANT DE PARTIR, RANGER LE POSTE