

Les calculatrices sont autorisées

N.B. : Si un candidat est amené à repérer ce qui peut lui sembler être une erreur, il le signalera sur sa copie et devra poursuivre sa composition en expliquant les raisons des initiatives qu'il a été amené à prendre.

Il est rappelé au candidat qu'il sera tenu compte de la présentation et de la rédaction des copies.
La qualité du graphisme sera appréciée par le jury.
La partie mécanique est à traiter sur une copie distincte de la partie électricité.
Toute documentation autre que celle fournie est interdite.

Système automatique de distribution d'aliments pour chèvres

Présentation du thème de l'étude

Page 1/6 à 6/6

Le sujet est composé de deux parties indépendantes. A titre d'information, on donne les durées à consacrer à chaque partie. Une lecture attentive de l'ensemble du sujet de 15 min est recommandée.

PARTIE 1 – PROJET MÉCANIQUE (jaune)

Page 1/11 à 11/11

- I. Analyse mécanique (1h30) : choisir le groupe motoréducteur d'entraînement du chariot.
 - II. Construction (0h55) : dimensionner l'arbre d'une liaison pivot, concevoir la liaison.
 - III. Fabrication (0h20) : analyser le dessin de définition de l'arbre d'une liaison pivot.
- Document réponse : DRM1 (calque)
Insérer dans la copie le calque plié en deux.
 - Annexes : DAM1, DAM2, DAM3, DAM4, DAF1

PARTIE 2 – PROJET ÉLECTRICITÉ (bleu)

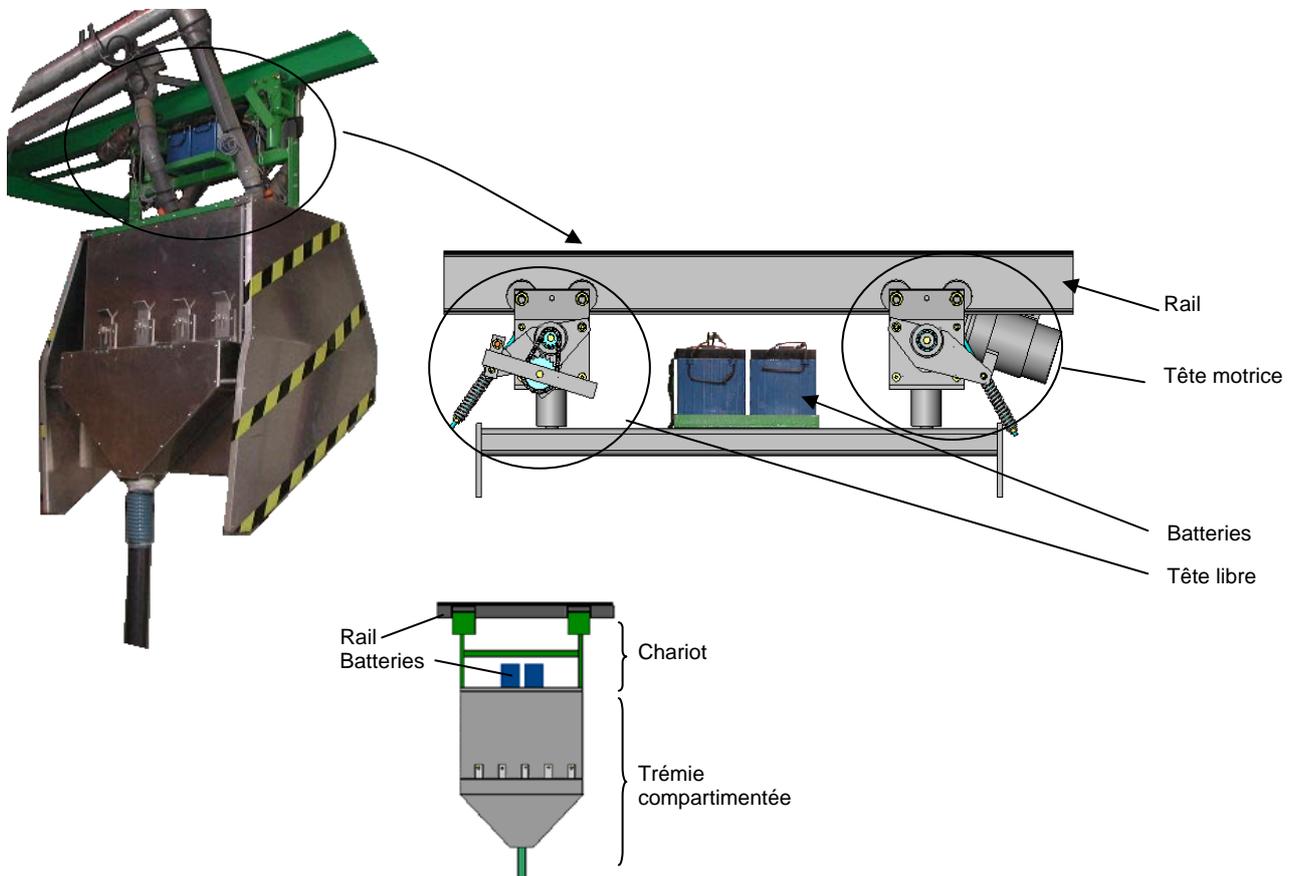
Page 1/7 à 7/7

- I. Identification des paramètres de la M.C.C.
 - II. Etude du hacheur quatre quadrants
 - III. Commande du rapport cyclique du hacheur
 - IV. Asservissement de la M.C.C.
- Documents réponses n°1, n°2, n°3 et n°4
 - Annexes : 1, 2 et 3.

**Tous les documents réponses, même vierges, sont à rendre.
A tout document manquant sera attribué la note zéro.**

SYSTEME AUTOMATIQUE DE DISTRIBUTION D'ALIMENTS POUR CHEVRES

PRESENTATION DU SYSTEME



Allure générale du convoyeur

Ce système est destiné à l'élevage (intensif) de chèvres pour la production laitière.

Il assure la distribution automatique des aliments plusieurs fois par jour afin de favoriser leur assimilation par les animaux.

L'augmentation de la production laitière peut alors atteindre 20 %.

Ce système comporte un convoyeur mobile sur un rail IPN, convoyeur constitué de deux éléments principaux :

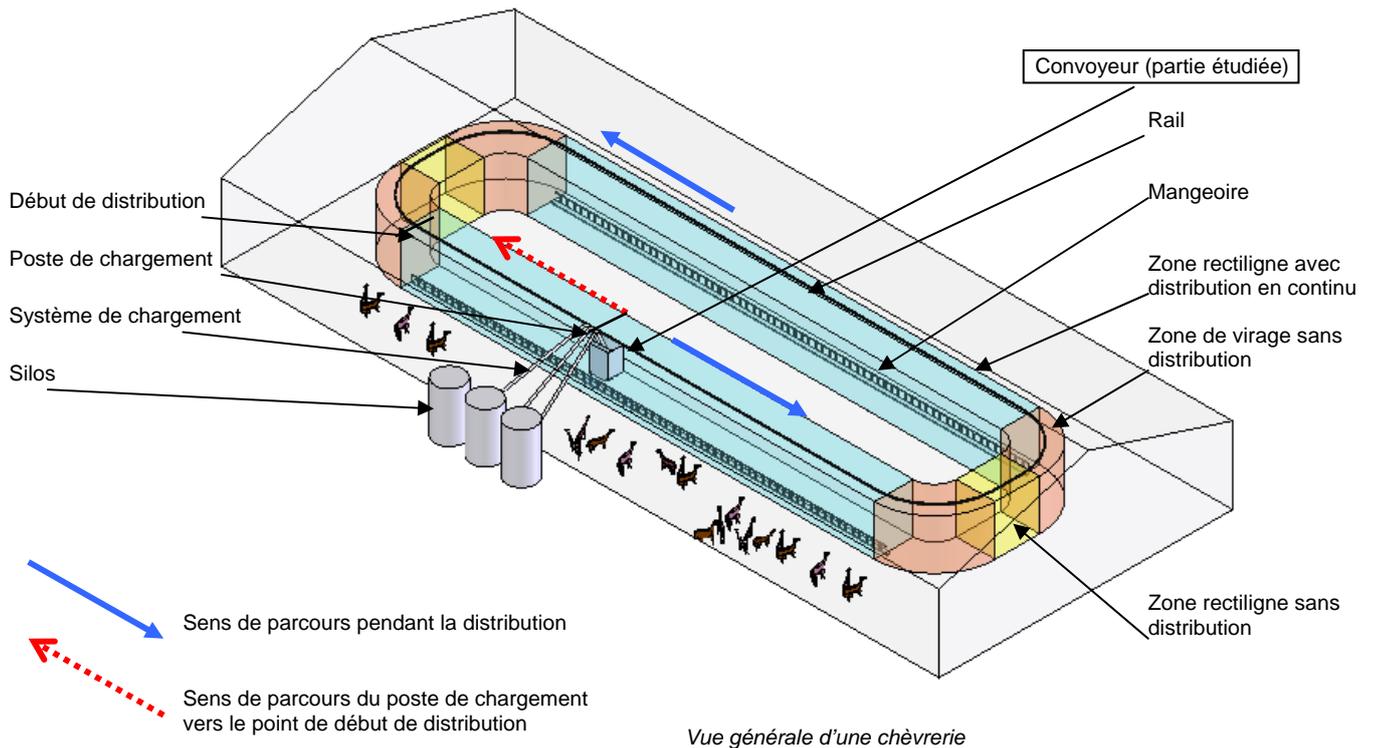
- un chariot alimenté par batteries (déplacement sur le rail IPN)
- une trémie de stockage d'aliments permettant leur distribution (cette trémie compartimentée reçoit différents éléments : blé, maïs, ... compléments (minéraux ou médicaments).
- sous chaque compartiment, une bande transporteuse dont la vitesse est asservie à la vitesse de déplacement du chariot, assure la distribution du produit.

Description du fonctionnement :

Des systèmes de chargement amènent les aliments depuis des silos de stockage vers les différents compartiments de la trémie ; dans le même temps, les batteries sont mises en charge.

Au début de chaque cycle, le convoyeur se déplace jusqu'au point de début de distribution ; par la suite, les aliments sont déposés en continu à une vitesse de déplacement voisine de 30 m/min. Dans les virages, la vitesse passe à environ 15 m/min.

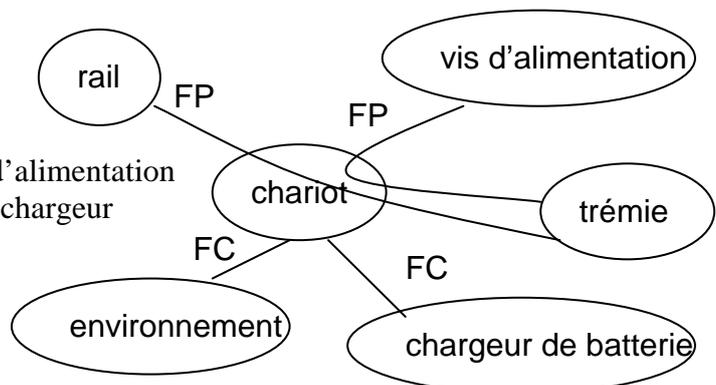
A la fin du cycle, le convoyeur regagne le poste de chargement.



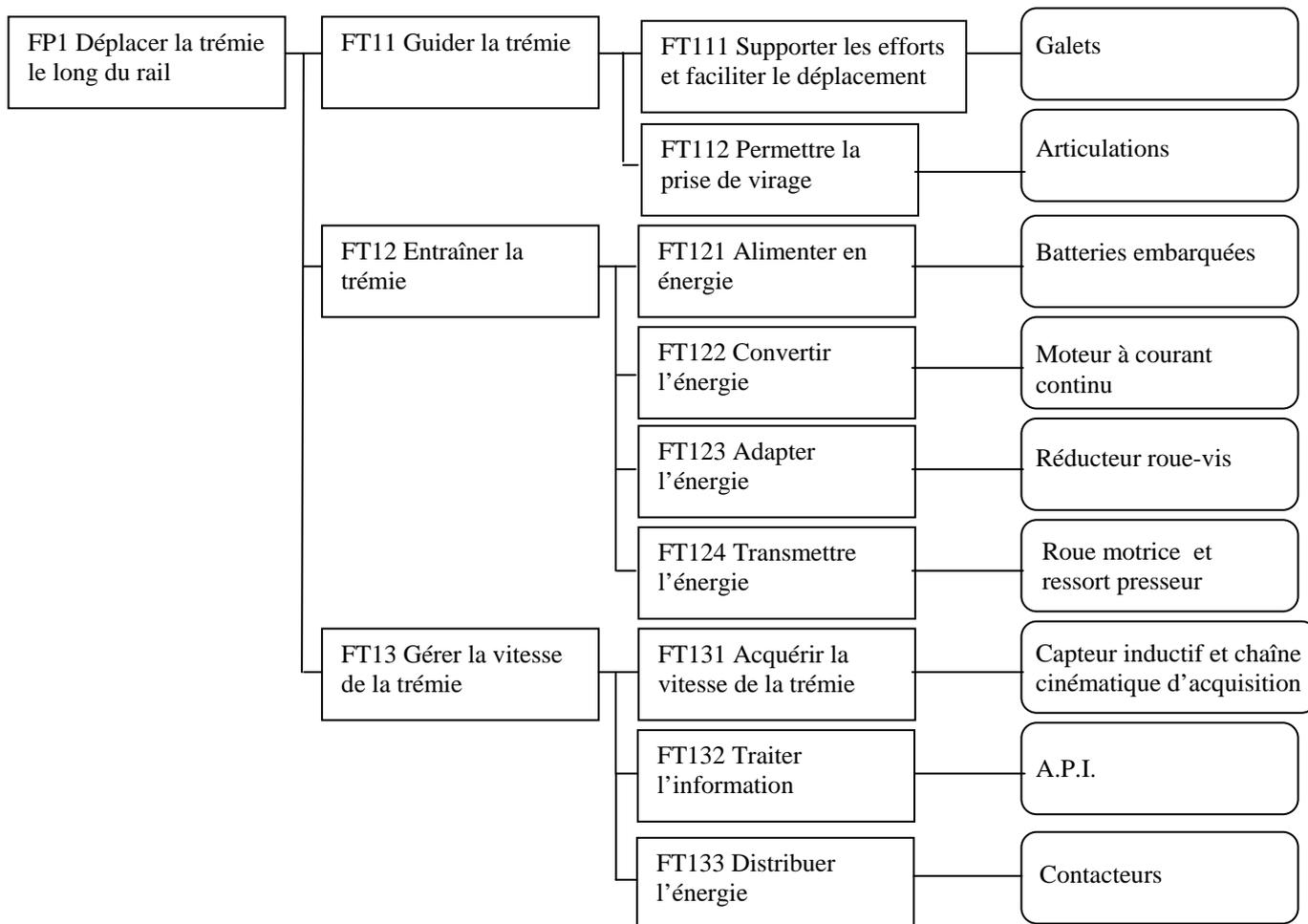
L'étude porte sur le chariot du convoyeur.

Analyse fonctionnelle sommaire

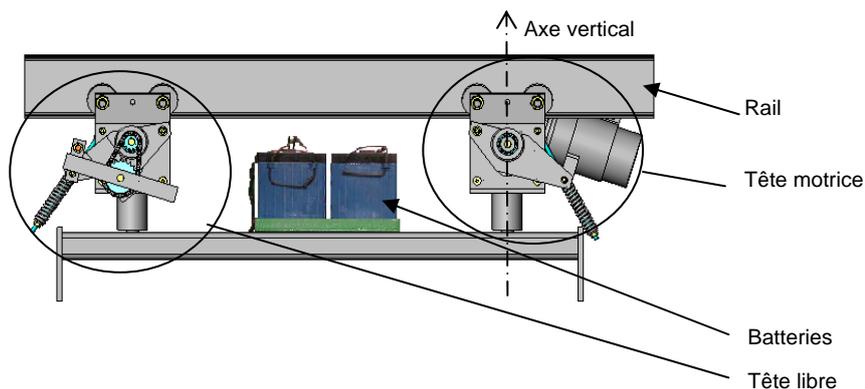
- FP1 Déplacer la trémie le long du rail
- FP2 Amener la trémie sous les systèmes d'alimentation
- FC3 Permettre la connexion électrique au chargeur
- FC4 Etre adapté au milieu environnant



Description de la *FP1 Déplacer la trémie le long du rail*



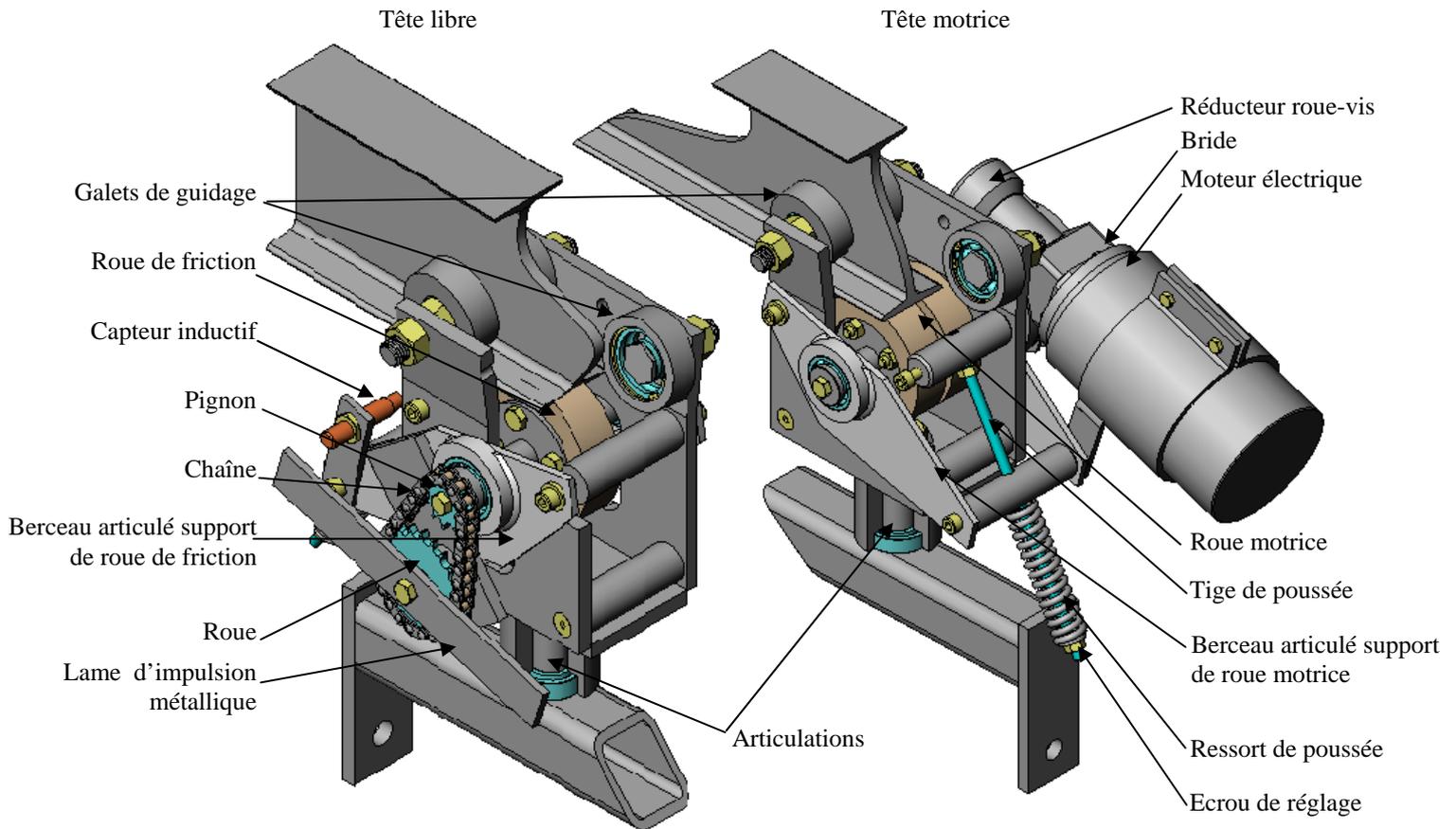
Description du chariot du convoyeur :



Chaque tête, articulée autour d'un axe vertical, comporte huit galets de guidage du chariot sur le rail.

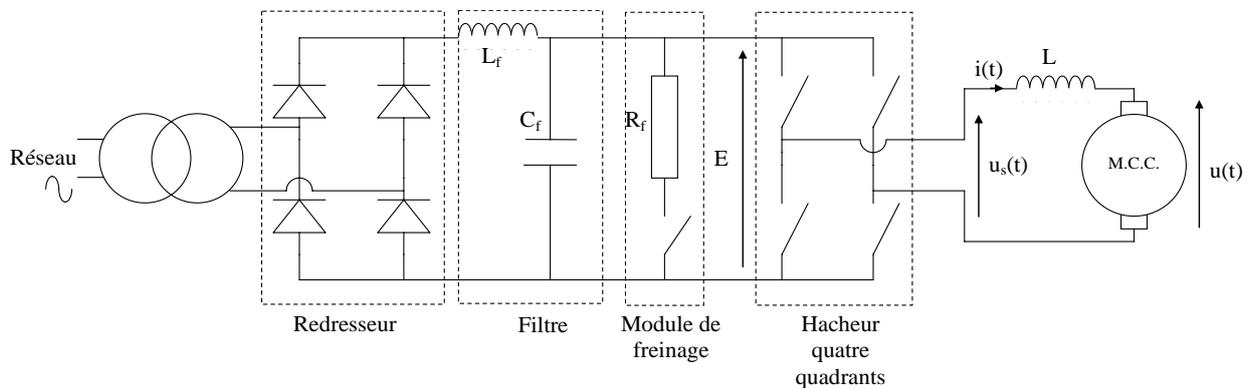
Les batteries embarquées sur le chariot fournissent l'énergie électrique au groupe motoréducteur à roue et vis.

Le groupe motoréducteur permet la propulsion du chariot par l'intermédiaire de la roue motrice encastrée à l'extrémité de l'arbre de sortie du réducteur. Ce sous-ensemble est monté sur un berceau articulé soumis à l'action d'un ressort de poussée assurant le roulement sans glissement de la roue motrice sur le rail.



Les deux têtes sont conçues de manière identique.
 Sur la tête libre, une roue de friction entraîne une lame d'impulsion métallique au moyen d'un système pignons-chaîne.
 La vitesse du convoyeur est mesurée à partir de la détection des passages de la lame d'impulsion par un capteur inductif.

Le cahier des charges du système Capristar implique l'utilisation d'un entraînement à vitesse variable. Le schéma de puissance d'entraînement choisi de la machine à courant continu (M.C.C.) est le suivant :



Principe d'entraînement de la M.C.C.

L représente une inductance de lissage mise en série avec la M.C.C.

Nous n'étudierons ni le redresseur, ni le module de freinage. La première partie du sujet sera consacrée à l'identification de certains paramètres de la machine à courant continu. Celle-ci sera suivie d'une étude théorique du hacheur quatre quadrants. Nous étudierons ensuite la commande du hacheur et, enfin, nous traiterons l'asservissement en courant de la machine.