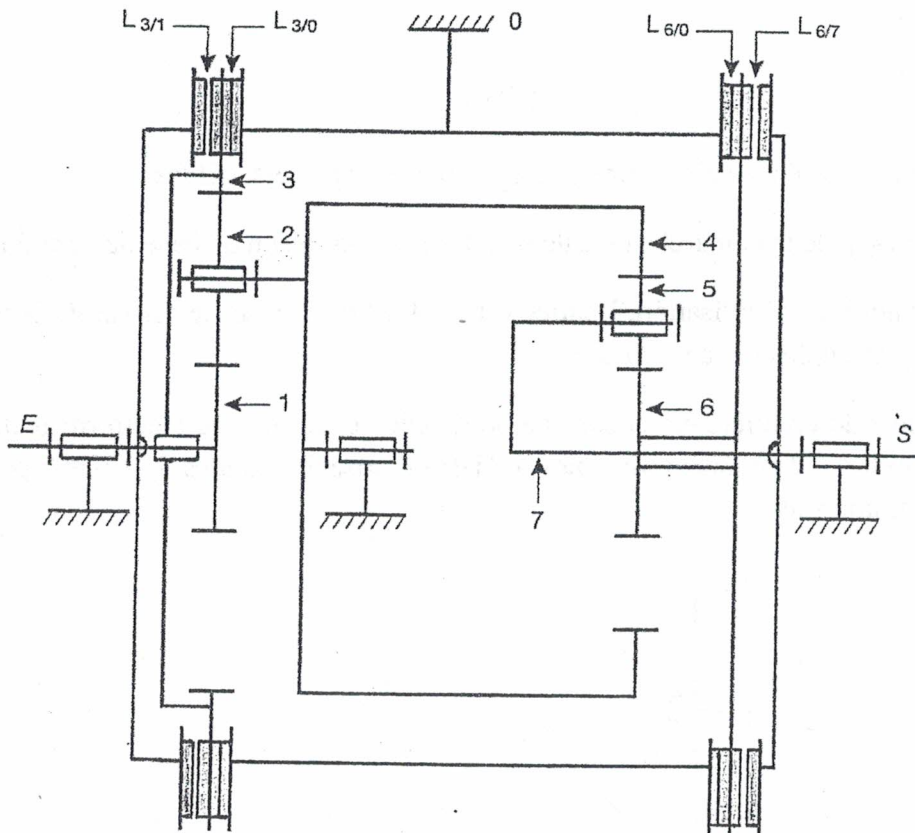


BOITE DE VITESSES AUTOMATIQUE D'AUTOMOBILE

Le schéma cinématique ci-dessous représente une boîte de vitesses automatique d'automobile. Elle est constituée de trains d'engrenages épicycloïdaux et d'embrayages/freins électromagnétiques qui permettent de sélectionner 4 rapports de vitesses. (Seule la marche avant du véhicule est prise en compte dans cette étude.)



L'arbre d'entrée (E) de la boîte de vitesses est solidaire de l'arbre de sortie du moteur du véhicule. L'arbre de sortie (S) entraîne les roues de la voiture par l'intermédiaire du "différentiel".

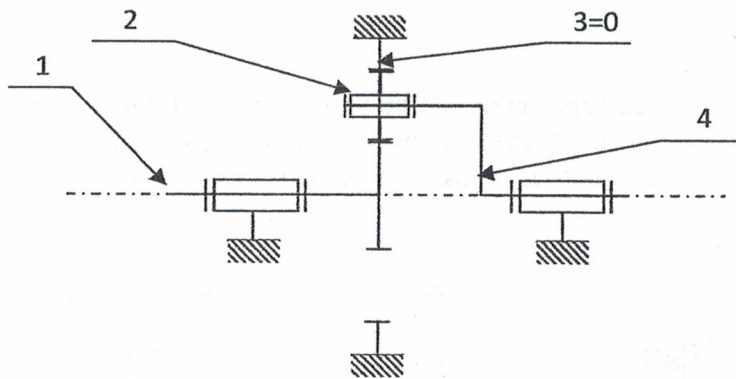
Les commandes électromagnétiques des embrayages et des freins créent les liaisons complètes $L_{3/1}$, $L_{6/7}$, $L_{6/0}$ et $L_{3/0}$ par déplacement de faible amplitude des pièces (3) et (6).

Les roues et pignons (1), (2), (3), (4), (5), (6) sont caractérisés par leur nombre de dents, soit respectivement : Z_1 , Z_2 , Z_3 , Z_4 , Z_5 , Z_6 .

L'objet de l'étude est de faire la synthèse de cette boîte de vitesses en caractérisant chaque rapport de boîte (Première, Seconde, Troisième, Quatrième) par son rapport de réduction, en fonction de l'activité des embrayages/freins.

On donne $Z_1 = 382$; $Z_2 = 123$; $Z_3 = 628$; $Z_4 = 88$; $Z_5 = 21$; $Z_6 = 46$.

Pour sélectionner les première et deuxième vitesses, le premier embrayage électromagnétique tire la pièce 3 vers la droite, créant ainsi une liaison encastrement entre 3 et 0. Dans ce cas le premier train épicycloïdal composé des pièces 1, 2, 3, 4 peut se représenter comme suit :

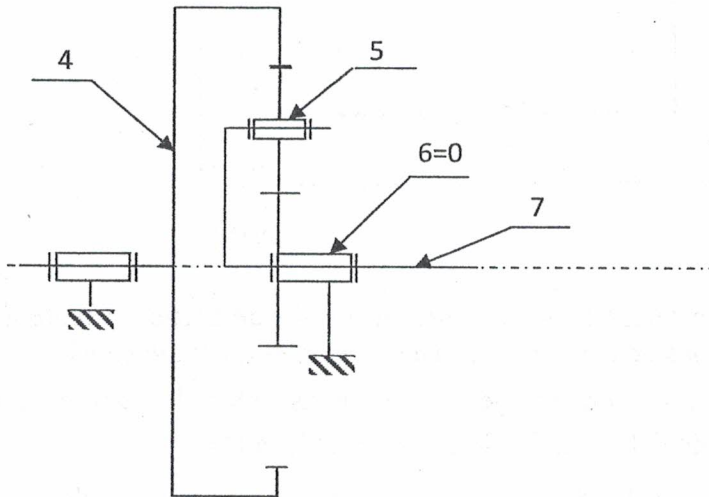


Q1) Nommer dans ce train les planétaires, les satellites et le porte-satellites.

Q2) Après avoir rappelé la démarche de calcul, déterminer la raison de base de ce train.

Q3) Dans les conditions d'utilisation, l'entrée est sur l'arbre 1, la sortie est sur 4. Déterminer le rapport de réduction de ce premier train.

Lorsque le rapport de première est enclenché, le deuxième embrayage électromagnétique lie le solide 6 au bâti 0. Le deuxième train épicycloïdal composé des solides 4, 5, 6 et 7 peut alors se représenter comme suit :



Q4) Déterminer le rapport de réduction de ce train. En déduire le rapport de réduction en première.

En deuxième vitesse, les solides les embrayages électromagnétiques sont en configuration 3 et 0 encastres, 6 et 7 encastres.

Q5) Reprendre le schéma cinématique du deuxième train dans ce cas. Calculer le rapport de réduction du en deuxième vitesse.

Q6) Déterminer les configurations des embrayages électromagnétiques permettant d'obtenir les troisième et quatrième vitesses. Calculer les rapports de réductions correspondants.