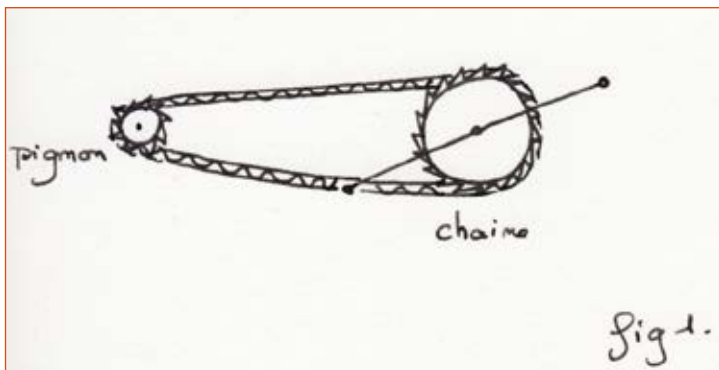


# LA MECANIQUE DE LA TRANSMISSION

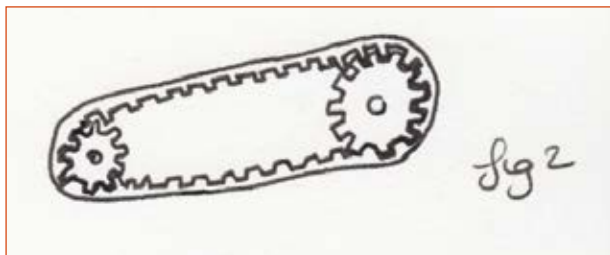
**Est-ce qu'aller voir du côté de la mécanique pourrait nous aider, par analogie, à saisir ce qu'est la transmission ?**

J'ai rencontré des élèves de 5ème et 6ème secondaire du CEFA d'Anderlecht, futurs mécaniciens d'entretien automobile. Je leur ai demandé ce qu'était une *courroie de transmission*. Leur enseignant, Lorenzo Jaspar m'a donné en leur présence un cours de mécanique.

**Lorenzo:** Pour se déplacer, l'être humain a d'abord utilisé ses pieds. Puis il a inventé la roue, a fabriqué des charrettes tirées par des animaux et les premiers vélos où il lui suffisait de poser les pieds par terre pour avancer. Il y a installé une chaîne et un pignon. *fig 1*

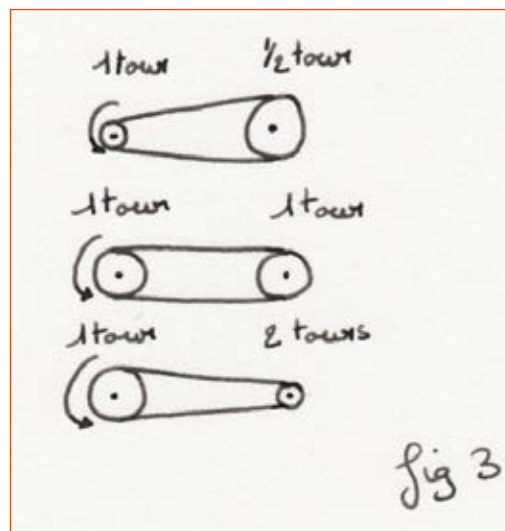


Sur certaines motos comme les Harley Davidson, la chaîne a été remplacée par une courroie. On a une poulie sur la roue arrière de la moto qui a des dents de forme habituellement carrée, pour éviter le glissement. Là-dessus, on est venu mettre une courroie en caoutchouc renforcée par de la fibre de coton ou de kevlar. *fig 2*

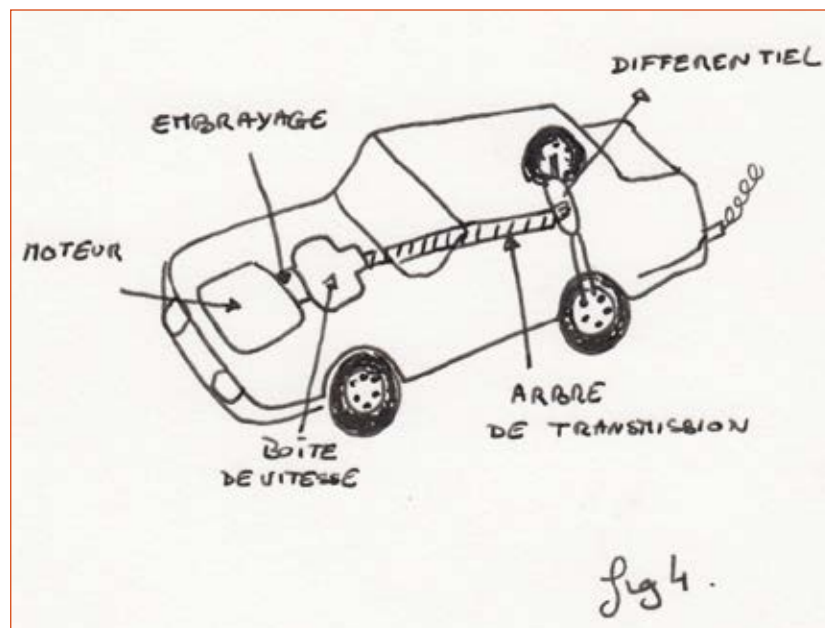


Sur les boosters, les mobylettes, on a aussi une transmission qu'on appelle variomatique, qui va changer de vitesse en fonction du diamètre de la poulie motrice. Au moment où la poulie motrice et la poulie entraînée ont le même diamètre, un tour du moteur fera un tour de la roue arrière. On démarrera avec une poulie plus petite devant que derrière et pour gagner de la vitesse on augmentera le diamètre de la poulie avant et on diminuera le diamètre de la poulie arrière, comme sur un

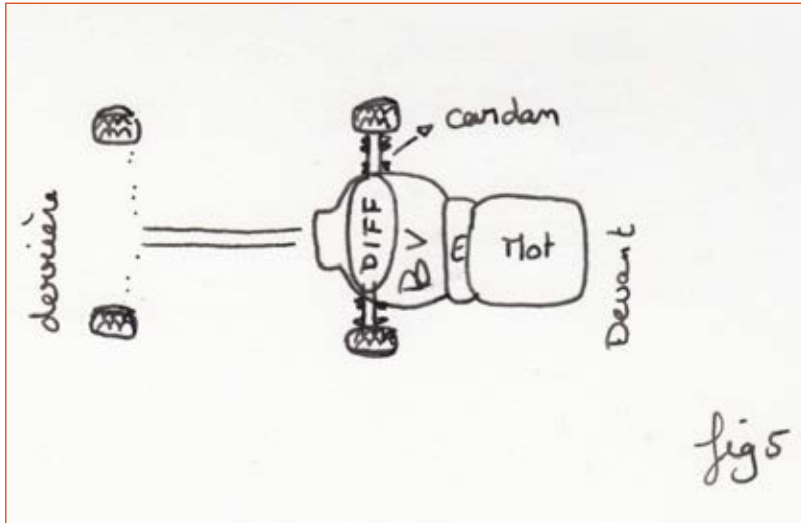
vélo à vitesses. Ça, c'est le système de courroie de transmission pour transmettre le mouvement à un véhicule. *fig 3*



Pour ce qui est des voitures, on a commencé par faire des véhicules à propulsion, où ce sont les roues arrière qui entraînent le mouvement. (C'est encore le cas sur les camions.) On a alors un moteur devant, une boîte de vitesses qui permet comme sur le vélo d'avoir plusieurs vitesses et entre le moteur et les roues arrière, on a besoin d'une liaison, un arbre métallique, l'arbre de transmission qui va permettre de transmettre la rotation du moteur par la boîte de vitesse jusqu'aux roues arrière. Cet arbre est rigide. Ce n'est plus une courroie souple. Au niveau des roues arrière il va falloir un système pour transmettre le mouvement qui arrive au centre des deux roues, vers chacune d'elles. Pour ça, on a une boîte avec des pignons qu'on appelle le différentiel. Pourquoi le différentiel ? Parce qu'une roue va tourner plus vite que l'autre quand le véhicule tourne à gauche ou à droite. *fig 4*



Dans une voiture traction avant où les roues avant sont motrices, on a remplacé l'arbre de transmission par deux arbres : un qui va à la roue gauche et un qui va à la roue droite en partant directement de la boîte à vitesse, mais on ne les appelle plus arbre de transmission, mais cardan ou demi arbre de roue. Le mot *transmission* a disparu mais on a toujours le même principe : transmettre un mouvement de rotation à une roue mais qui n'est pas toujours dans le même axe. *fig 5*



Une fois démarré, le moteur tourne tout le temps. Pour pouvoir s'arrêter aux feux rouges par exemple sans arrêter le moteur, il faut le désaccoupler de la boîte de vitesse et donc des roues. Pour ça on pousse sur la pédale d'embrayage. Quand on relâche le pied, on remet en contact le moteur et la boîte de vitesse. Le moteur entraîne à nouveau l'arbre de la boîte de vitesse – il y a plusieurs arbres – et le mouvement de rotation du moteur via la boîte de vitesse est transmis aux roues.

Pour transmettre des mouvements, on a aussi à l'intérieur de certains moteurs une courroie, celle à laquelle vous pensiez peut-être, mais nous ne l'appelons pas courroie de transmission, mais courroie de distribution. Pourquoi ? Parce que quand vous avez un moteur à pistons, à essence ou diesel, vous avez une manivelle en dessous qui s'appelle le vilebrequin qui fait monter et descendre des pistons. Pour pouvoir faire rentrer les gaz, l'air avec le mélange essence ou l'air avec le diesel, et les faire ressortir par l'échappement après la combustion, on a des sortes de robinets, les soupapes. Ce sont des petits clapets qui permettent à certains moments d'ouvrir pour faire rentrer le mélange, de fermer pour faire la compression, récupérer l'énergie d'une combustion et ensuite ouvrir une autre soupape pour évacuer les gaz brûlés à l'échappement. Pour que tout cela tourne et s'ouvre au bon moment en synchronisation, on a une courroie crantée qui ressemble très fort à celle de la Harley Davidson, mais cette courroie entraîne ce qu'on appelle des arbres à came. Une came est une pièce en forme d'œuf qui va venir en tournant ouvrir-fermer-ouvrir-fermer les soupapes.

Toujours grâce à cette manivelle, le vilebrequin, on entraîne une autre courroie appelée courroie d'accessoires. Qui fait tourner l'alternateur. Aujourd'hui pour recharger votre batterie, il n'y a plus une dynamo comme dans les vélos, parce qu'elle ne sait pas tourner très vite de par sa conception. On l'a remplacée par l'alternateur qui fait du courant alternatif qui sera après transformé en courant continu. Il va recharger la batterie mais aussi alimenter en électricité des accessoires comme les vitres, la ventilation, les phares, le klaxon, tout ce qui consomme de l'énergie. Cette courroie fournit également l'énergie pour l'air conditionné ou la direction assistée. *fig 6*

**Claire :** Si on compare la mécanique d'un véhicule à celui d'une école, qui ici serait le moteur ? Qui serait courroies ou arbre de transmission ?

**Andreï :** Le moteur, ce sont les élèves ! Ce sont eux qui font tourner l'école.

**Claire :** Tu veux dire que ce sont les élèves qui donnent l'énergie ?

**Andreï :** Sans élèves, il n'y a pas d'école. Sans profs, il n'y a pas d'école non plus.

**Claire :** Les profs sont les courroies de transmission ?

**Lorenzo :** Les élèves et les profs sont des poulies et la courroie de transmission est ce qui les relie.

**Claire :** Et le savoir ?

**Lorenzo :** Entre les professeurs et les élèves ça va dans les deux sens. Il y a un apport des enseignants mais il y a aussi un retour des élèves. En allant en entreprise trois jours par semaine les élèves acquièrent une expérience qui nous permet à nous professeurs, qui sommes moins en contact avec l'entreprise, d'avoir un retour des évolutions. Le savoir se transmet dans les deux sens. Un peu comme sur une voiture : on a une marche avant et une marche arrière. La courroie de transmission peut nous faire avancer ou reculer, pour se déplacer dans un sens comme dans l'autre.

**Claire :** Et dans une société, qu'est-ce qui est moteur ?

**Andreï :** Nous, le peuple. Et pour la courroie... je ne sais pas.

**Claire :** Il y a des gouvernements, des institutions, des gens qui prennent des décisions, des citoyens. Il faut forcément une courroie pour passer de l'un à l'autre.

**Steve :** On l'a cassée depuis longtemps... En fait nous, on fait ce qu'on nous dit. C'est un peu comme les pédales du vélo.

**Claire :** Tu te sens en interaction dans l'école, mais dans la société tu serais comme une pédale sur laquelle on donne une impulsion ?

**Steve :** Moi je ne suis pas une pédale ! *rires*

**Claire :** Plus le système est complexe, plus les courroies sont multiples et diverses.

**Lorenzo :** Moins le mouvement est direct, plus la transmission est compliquée.

Une courroie d'accessoire qui casse va vous mettre en difficulté parce que le volant va devenir dur par exemple, tandis qu'une courroie de distribution qui casse à l'intérieur du moteur va provoquer de gros dégâts. D'où la nécessité du métier que les élèves viennent apprendre. Ils doivent entretenir avant la rupture pour que le lien continue et que le mouvement perdure.

Claire Gatineau

