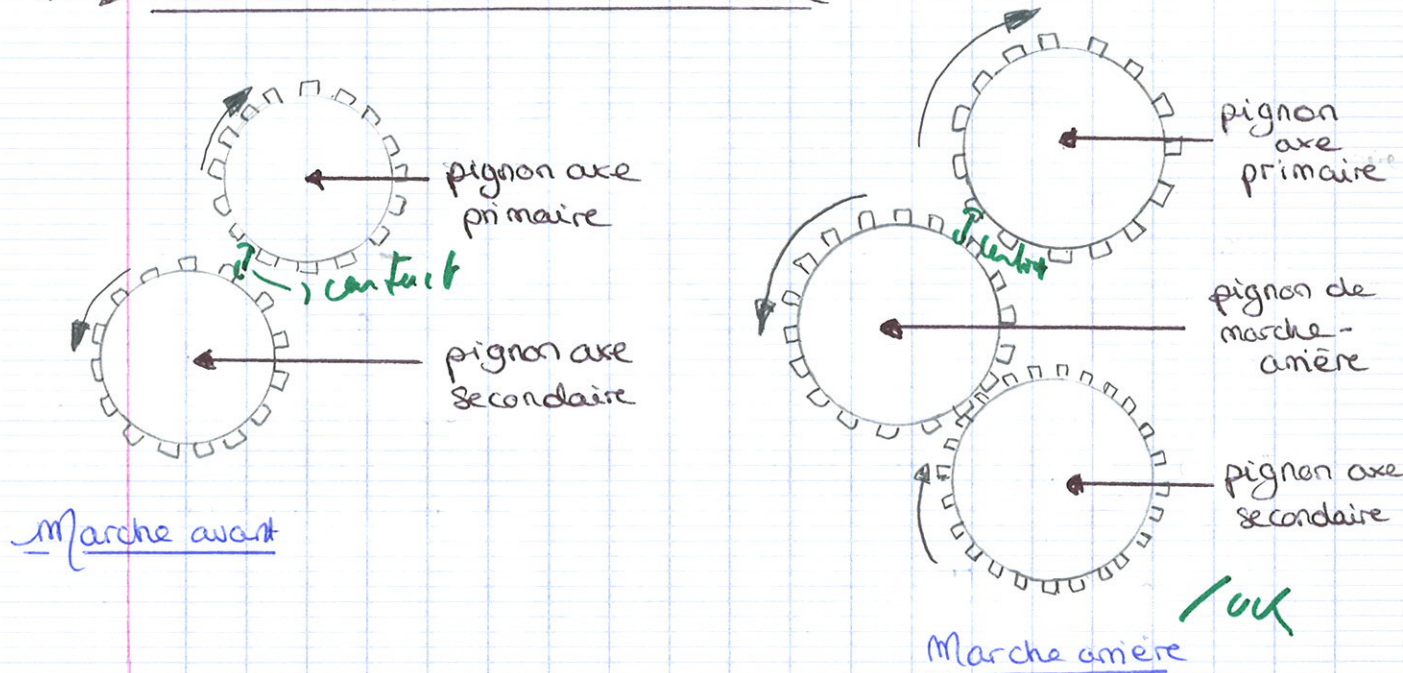


La Boîte de vitesse

2. ► Fonctionnement de la marche arrière



L'axe primaire^(I) est relié au moteur, les pignons qu'il porte tournent toujours dans le même sens et lui sont solidaires^(II). En enclanchant une vitesse les pignons fous de l'axe secondaire se solidarisent à l'axe I^{aire}. Par le système des dents le pignon de l'axe II^{ère} est entraîné en sens inverse du pignon de l'axe I^{aire}.

Lors de la marche arrière, on insère entre le pignon de l'axe I^{aire} et celui de l'axe II^{aire}, un 3^{ème} pignon. Ce dernier tourne donc en sens inverse du pignon de l'axe I^{aire} (c'est à dire dans le même sens que le pignon de l'axe II^{aire} lors de la marche avant). Par conséquent, les pignons de l'axe II^{aire} sont inversés et tournent alors dans le même sens que ceux de l'axe primaire. ✓

► Pourquoi la marche arrière ne peut-elle pas être synchronisée ?

Les pignons de l'axe II^{aire} tournent donc en sens inverse que lors de la marche avant. C'est l'axe secondaire qui, relié au différentiel, fait tourner les roues.

Pour inverser le sens de rotation de l'axe il faut inverser le sens de rotation des pignons. Cela ne peut donc que se faire à l'arrêt. ✓

3 - ► Rapport de boîte $R = \frac{\text{nb dents pignons 2daires.}}{\text{nb dents pignons 1aires.}}$

1^{ère} vitesse: $R_1 = \frac{42}{11} = 3,81$

4^{ème} vitesse: $R_4 = \frac{31}{31} = 1,10$

Marche arrière: $R_{ma.} = \frac{46}{11} = 3,83$

Remarque $R_1 \approx R_{ma.}$

Les rapports étant environ égaux, la vitesse de rotation de l'axe secondaire, et par conséquent la vitesse de rotation des roues, sont environ égales en 1^{ère} et en marche arrière.

4 - ► Le différentiel transmet la rotation de l'axe II^{aire} aux roues motrices.

En ligne droite les pignons sont tous solidaires.

Dans un virage le pignon satellite tourne autour du pignon planétaire ce qui permet de faire tourner les roues à deux vitesses différentes. ✓

v = vitesse de l'axe du pignon d'attaque
 = vitesse de l'arbre secondaire (= moteur)

V = vitesse de l'axe des roues = vitesse de l'axe du pignon planétaires.

Rapport différentiel $R_d = \frac{\text{nb dents couronne}}{\text{nb dents du pignon d'attaque}}$
 $= \frac{33}{8} = 4,13$

5. ➤ Rapport $\frac{\text{vitesse arbre moteur}}{\text{vitesse axe des roues}}$

en 4^{ème} on observe que :

1 tour axe des roues \Leftrightarrow 4,5 tours arbre moteur

Donc vitesse de l'arbre moteur = 4,5 x vitesse axe des roues.

$$R_u \times R_d = 1,10 \times 4,13 = 4,54 \approx 4,5$$

Remarque. On observe que le rapport $\frac{\text{vitesse arbre moteur}}{\text{vitesse axe des roues}}$

est environ égal au produit du rapport de la boîte de vitesse et du rapport différentiel.

6. ➤ Vitesse sur route en 4^{ème} (km/h)

Section du pneu $\left. \begin{array}{l} S = 185 \text{ mm} \\ H/S = 60\% \end{array} \right\} \Rightarrow H = \frac{60}{100} \times 185 = 111 \text{ mm}$

Rayon Roue $R = H + 7 \text{ pouces}$

ou 1 pouce = 2,54 cm

$$\begin{aligned} \Rightarrow 7 \text{ pouces} &= 2,54 \times 7 \\ &= 17,78 \text{ cm} \\ &= 177,8 \text{ mm} \end{aligned}$$