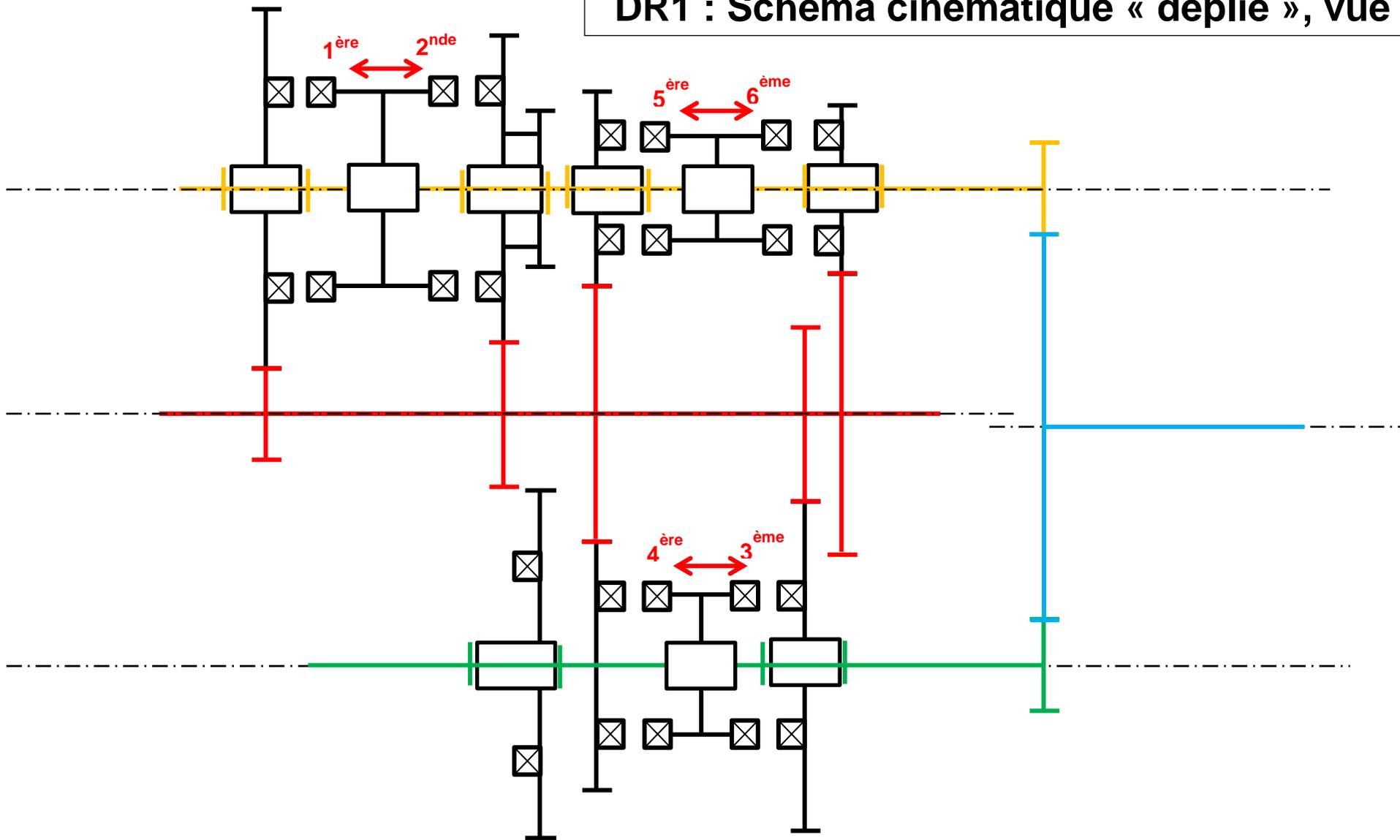
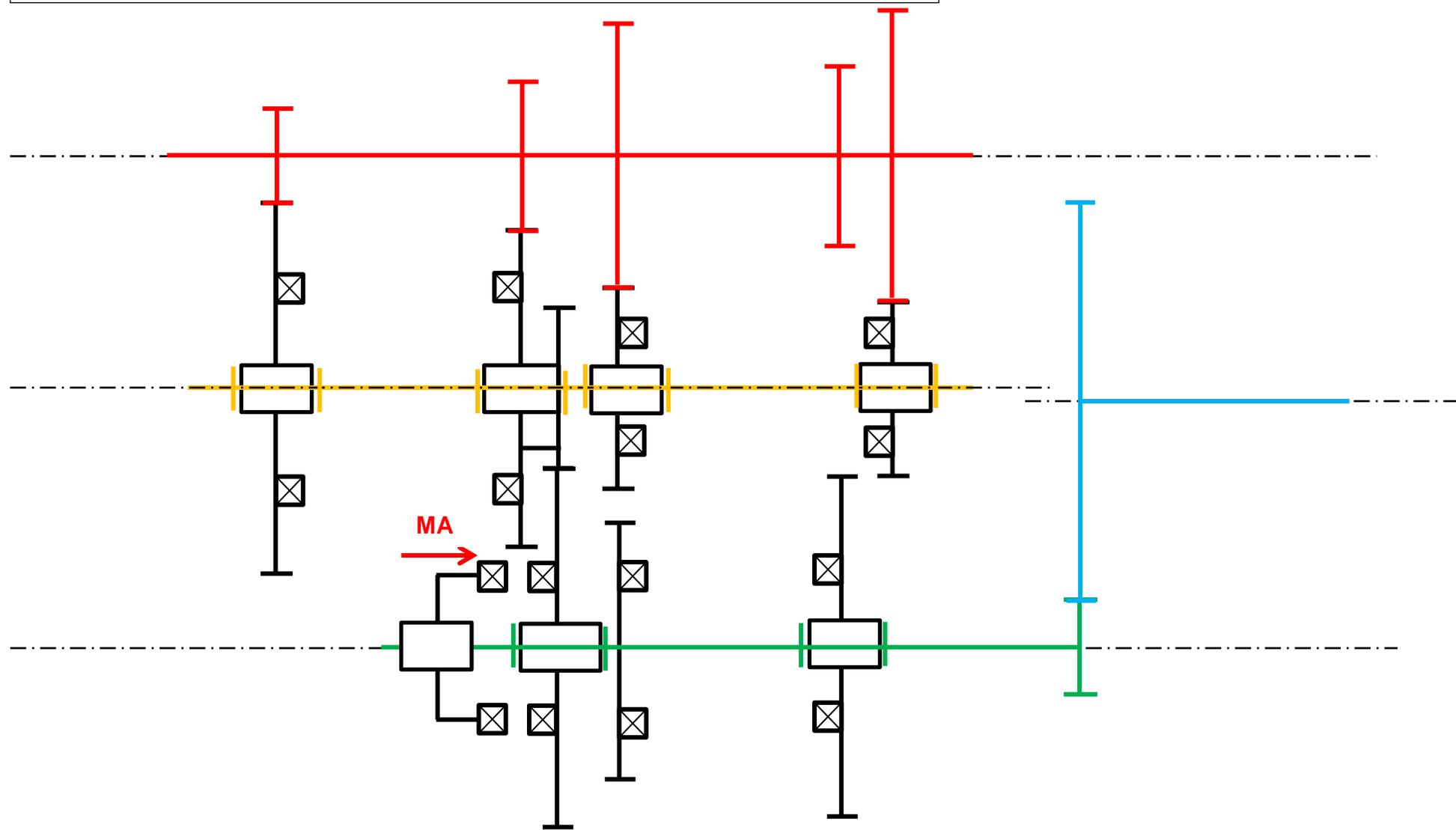


DR1 : Schéma cinématique « déplié », vue n°1



DR1 : Schéma cinématique « déplié », vue n°2

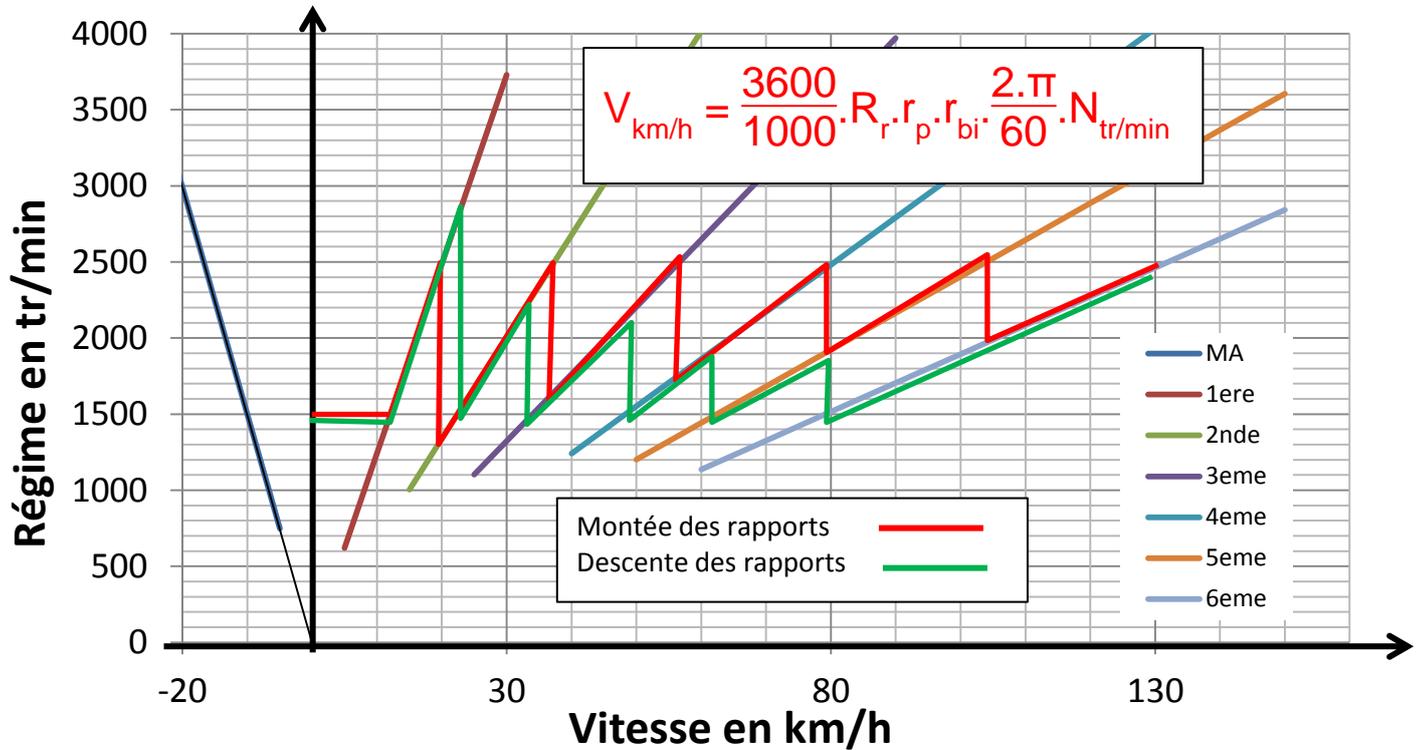


Question 1 :

Question 2 :

DR2 : Etagement des rapports :

Question 3 : Courbes de régime



Efficacité énergétique du véhicule et du robot

Question 4 : Influence du choix du rapport de transmission

Le chargement du véhicule n'a qu'une influence négligeable sur le rendement du moteur alors que les meilleurs rendements sont obtenus pour des vitesses de circulation élevées ! En effet, **le rendement est optimal au voisinage du couple maxi**, ce qui plaide en faveur du « downsizing » des moteurs...

Le choix du rapport de transmission influe significativement sur le rendement du moteur, ce qui explique pourquoi les consommations sont souvent plus élevées en cycle urbain où l'on circule à vitesse fortement variable. L'automatisation du changement des rapports permet de diminuer significativement la consommation.

Question 5 : Efficacité énergétique du véhicule

Un véhicule facilite la mobilité des personnes et des charges. Ainsi, la consommation distance, rapport entre le volume de carburant consommé (énergie nécessaire) sur la distance parcourue (caractéristique de la mobilité) est plus représentatif de l'efficacité énergétique du véhicule que le rendement du moteur seul... Mais dans les deux cas, la fonction du véhicule n'est pas bien prise en compte...

En définissant comme unité fonctionnelle le **pax.km** pour le transport de personnes et le **kg.km** pour le fret, on définit alors plus finement l'efficacité énergétique en **pax.km/kWh** ou en **kg.km/kWh**.

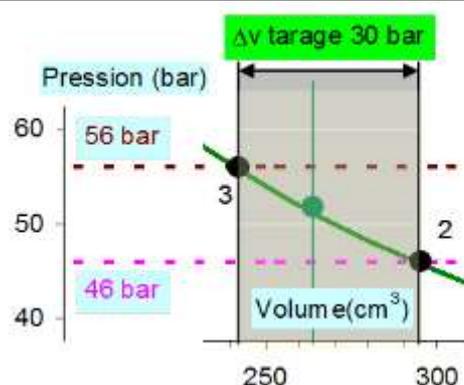
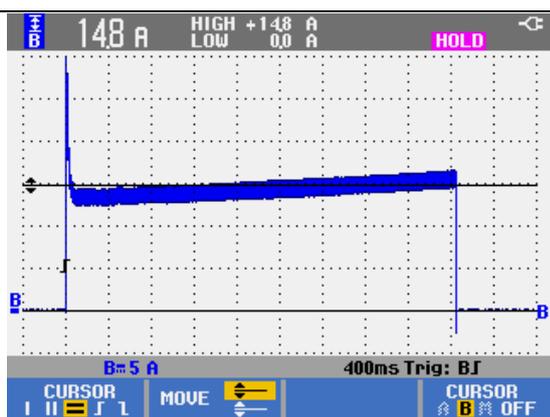
Ainsi, bien que le chargement du véhicule augmente légèrement consommation l'efficacité énergétique du véhicule augmente de manière très significative !!!

La vitesse influe de manière très significative sur la consommation distance au-delà de **80 km/h**, meilleur compromis pour lequel le véhicule a été conçu. L'augmentation du nombre de rapports permet une diminution de la consommation aux basses vitesses (très efficace si la boîte est robotisée).

Question 6 : Rendement du module électrohydraulique

La mesure d'intensité absorbée $I = 14,8 \text{ A}$ s'effectue à l'aide d'une pince ampèrométrique et de l'oscilloscope. Le moteur de la pompe est alimenté en CC par la batterie ($U = 12\text{V}$) et absorbe une puissance électrique $P_e = U.I \approx 180 \text{ W}$ pour une consommation totale sur un cycle de pompage de $W_e = U.I.\Delta t \approx 650 \text{ J}$ (en 3,6 sec)

Le débit de la pompe est calculé pour une pression de tarage de 30b ($\Delta V = 52 \text{ cm}^3$ pour une durée $\Delta T = 3,6 \text{ sec}$ avec $p_{\text{moy}} \approx 50 \text{ bar}$). La puissance hydraulique développée alors par la pompe est $P_h = p_{\text{moy}}.\Delta V/\Delta t \approx 75 \text{ W}$ pour une fourniture totale de $W_h = p_{\text{moy}}.\Delta V \approx 265 \text{ J}$.



Le rendement est médiocre puisqu'il est voisin de **40%**.

Question 7 : Efficacité énergétique de la robotisation

Le robot peut effectuer 9 changements de rapports par **kJ** alors qu'il permet d'économiser en cycle urbain **1L/100km**, soit environ **400 000 J/km**... Sa consommation est donc négligeable comparée au bénéfice qu'il apporte en confort et économie d'énergie. Son faible rendement n'a donc aucune importance...

DR3 : Efficacité énergétique

Tableau 1 : Rendement du moteur pour 300 kg de charge embarquée

		Vitesse (km/h)			
		30	50	80	120
Rapport engagé	Rendement %				
	1 ^{ère}	x	x	x	x
	2 ^{nde}	24%	24%	x	x
	3 ^{ème}	27%	27%	27%	x
	4 ^{ème}	x	35%	36%	34%
	5 ^{ème}	x	35%	39%	39%
6 ^{ème}	x	x	39%	x	

Tableau 2 : Rendement du moteur pour une vitesse de 80 km/h

		Charge embarquée (kg)			
		80	160	300	590
Rapport engagé	Rendement %				
	1 ^{ère}	x	x	x	x
	2 ^{nde}	x	x	x	x
	3 ^{ème}	27%	27%	27%	28%
	4 ^{ème}	35%	36%	36%	36%
	5 ^{ème}	37%	37%	39%	39%
6 ^{ème}	37%	37%	39%	40%	

Tableau 3a : Consommation distance (BV PK5 : 5 rapports)

		Charge utile (kg)			
		80	160	300	590
Vitesse (km/h)	Cdist (L/100km)				
	30	7,0	7,2	7,5	8,0
	50	6,3	6,5	6,8	7,3
	80	7,2	7,4	7,9	7,9
	120	10,6	10,9	11,1	11,9

Tableau 3b : Consommation distance (BV PK6 : 6 rapports)

		Charge utile (kg)			
		80	160	300	590
Vitesse (km/h)	Cdist (L/100km)				
	30	6,5	6,6	6,8	7,3
	50	6,4	6,5	6,7	7,3
	80	7,3	7,4	7,6	8,1
	120	10,6	10,7	10,9	11,7