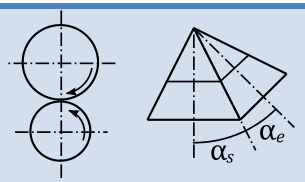
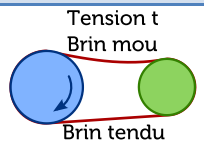
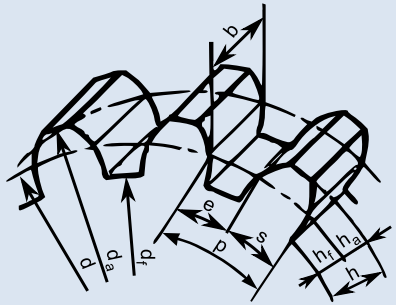
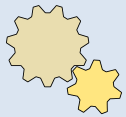
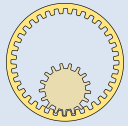
Transmissions de puissance et trains épicycloïdaux

CTI2 – Chapitre 4

I. Les différents systèmes de transmission de puissance

Système		Glissement relatif	Trans-mission	Dessin	Formules	
Roue de friction		Oui	Directe		$F = Nf_0$ $\quad f_0 = \tan\varphi$ Pour des cônes de friction : $r = \frac{\sin\alpha_e}{\sin\alpha_s}$	
Courroies	**lisses**	Oui	Indirecte		$T_0 = \frac{T+t}{2}$ $T = te^{\alpha f_0}$ $C = (T-t)r$	T (N) : tension du brin tendu t (N) : tension du brin mou T_0 (N) : tension de pose α : angle d'enroulement de la courroie C (N.m) : couple transmissible
	crantées	Non				
Engrenages		Non	Directe	  Contact extérieur  Contact intérieur		

m	Module de l'engrenage	
Z	Nombre de dents	
p	Pas	$\boxed{p = m\pi}$
e	Intervalle	$\underline{e = s = p/2}$
S	Epaisseur	
h_a	Saillie	$\boxed{h_a = m}$
h_f	Creux	$\boxed{h_f = 1{,}25m}$
h	Hauteur de dent	$h = h_a + h_f$
d_p	Diamètre primitif	$\boxed{d_p = mZ}$
d_a	Diamètre de tête	$d_a = d_p + 2h_a$
d_f	Diamètre de pied	$d_f = d_p - 2h_f$
a	Entraxe	$\boxed{a = \left(d_{p_1} \pm d_{p_2}\right)/2}$
b	Largeur de denture	$b = km \quad (k \in [6;10])$

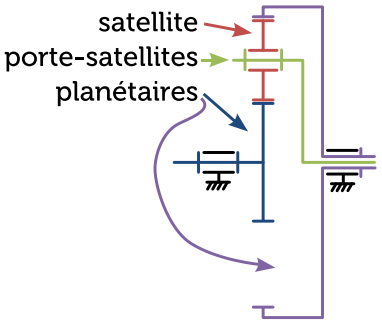
II. Formules générales

Rendement :	$\boxed{\eta = \frac{P_s}{P_e} = \frac{C_s}{C_e} \times r}$	$\eta_g = \prod_{k=1}^{n} \eta_k$ en série ; $\eta_g = \frac{\prod_{k=1}^{n} \eta_k}{n}$ en parallèle (trains épicycloïdaux)
Rapport de réduction :	$\boxed{r = \frac{\omega_s}{\omega_e} = \frac{N_s}{N_e} = \pm\frac{Z_e}{Z_s} = \pm\frac{d_e}{d_s}}$	$\boxed{r_g = \prod_{k=1}^{n} r_k = (-1)^n \frac{\prod Z_{e_k}}{\prod Z_{s_k}}}$ n : nombre d'engrenages à contact extérieur
Puissance :	Translation : W N m.s^{-1} ; $\boxed{P = F \times V}$	Rotation : W N.m rad.s^{-1} ; $\boxed{P = C \times \omega}$
Vitesse :	$\boxed{V = \omega R}$	$\boxed{\omega = \frac{2\pi N}{60} = 2\pi n}$
Pression :	bar ; daN ; $\boxed{p = \frac{F}{S}}$; cm²	Pa ; N ; $\boxed{p = \frac{F}{S}}$; m²

III. Trains épicycloïdaux

1. Définition

> Un train épicycloïdal est un train qui possède au moins une roue en rotation autour d'un axe Δ, axe en rotation autour d'un autre axe Δ_1.



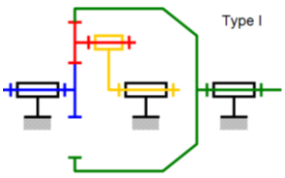
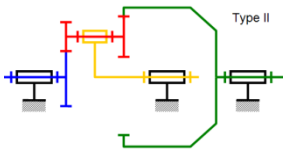
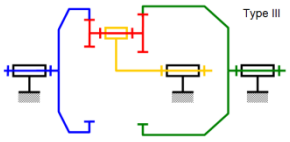
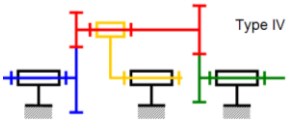
2. Relation cinématique

$$\boxed{\lambda = \frac{\omega_{d/ps}}{\omega_{p/ps}} = \frac{\omega_{d/0} - \omega_{ps/0}}{\omega_{p/0} - \omega_{ps/0}}} \quad \Rightarrow \quad r = \frac{\omega_e}{\omega_s} = f(\lambda) = \cdots$$

Formule de Willis

Calculer λ avec la formule classique des rapports de réductions, puis arranger la formule de Willis pour trouver $r = f(\lambda)$.

3. Types de trains épicycloïdaux

Type I	Type II	Type III	Type IV
			

4. Condition de montage pour le type I

> La somme du nombre de dents des planétaires doit être divisible par le nombre de satellites.