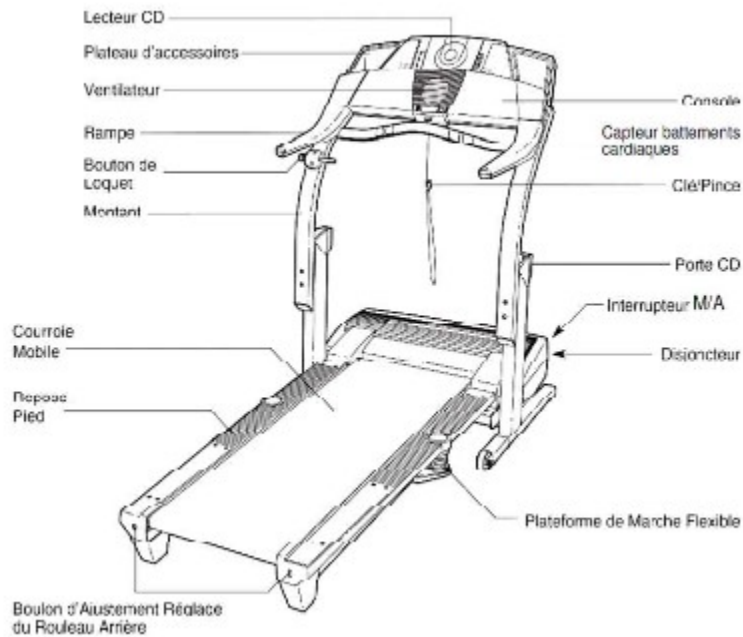


TAPIS DE COURSE

On s'intéresse à un tapis de course dont on donne une description structurale ainsi qu'un extrait du cahier des charges fonctionnel.

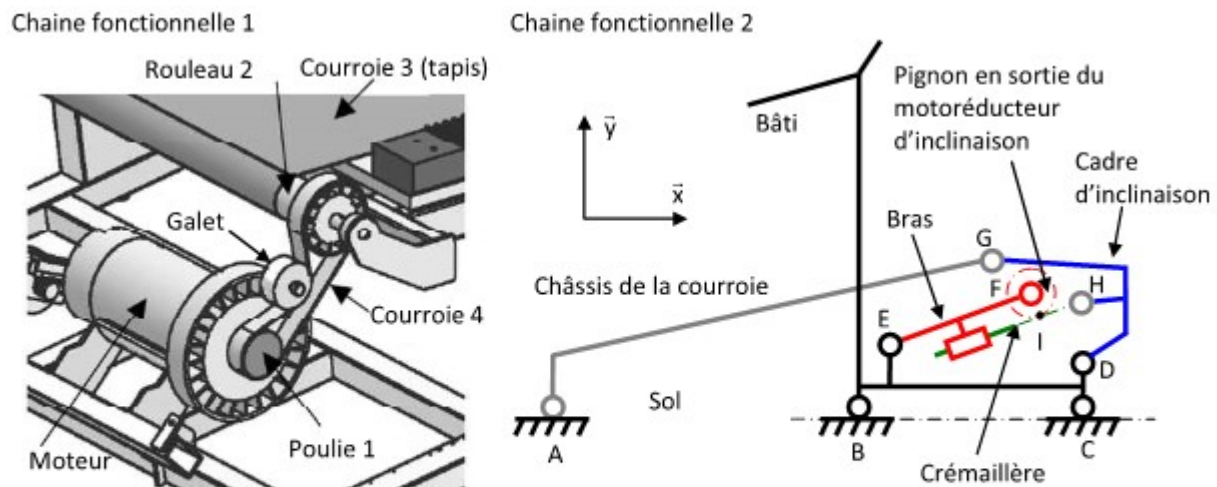


L'utilisateur court sur une courroie mobile qui est entraînée dans le sens inverse de la course. La vitesse de déplacement de la courroie mobile est réglable pour permettre au coureur de rester sur place. Le système propose un large choix de mode de fonctionnement ; cependant, l'étude sera limitée à l'utilisation du programme de contrôle de la fréquence cardiaque. Avec ce programme, le système ajuste automatiquement la vitesse et l'inclinaison du tapis afin d'obtenir une fréquence cardiaque pré-réglée.

On se propose ici de vérifier les choix technologiques faits par le constructeur et de valider le choix de la motorisation de la chaîne fonctionnelle 1 vis-à-vis du cahier des charges.

Techniquement, le programme fonctionne ainsi :

- Le système commence par augmenter la vitesse de déroulement de la courroie mobile via la chaîne fonctionnelle 1 pour atteindre la fréquence cardiaque pré-réglée.
- Si la vitesse maximale ne suffit pas, alors le tapis de course s'incline via la chaîne fonctionnelle 2 pour augmenter encore l'effort.
- La console informe en permanence l'utilisateur de sa fréquence cardiaque.



Exigences	Critères	Niveaux
1.1. Le système doit permettre au coureur de courir à une bonne fréquence cardiaque	Vitesse Pente Masse utilisateur	De 0 à 19 Km/h par incrément de 0,1Km/h De 0% à 14% par incrément de 0,5% 115 Kg maxi

Hypothèses et modélisation :

- Le tapis est réglé à l'horizontale.
- La courroie 3 s'enroule sans glisser sur le rouleau 2. Le rayon d'enroulement de la courroie 3 sur le rouleau 2 est $R_e = 24,5mm$ et le rayon primitif de la poulie liée au rouleau avant 2 est $R_{p2} = 44mm$.
- L'épaisseur de la courroie 3 est négligeable.
- Le rayon primitif de la poulie motrice 1 est $R_{p1} = 27mm$.
- Une étude préliminaire du frottement a montré que pour entraîner un coureur de 115kg, il fallait exercer un effort $T = 230N$ sur la courroie 3.
- L'inertie équivalente du système ramenée sur l'arbre moteur vaut $I_{eq} = 0,1kh/m^2$.
- Le rendement global du système mécanique est $\mu_g = 0,9$.

Le système possède un moteur à courant continu ayant les caractéristiques suivantes :

Vitesse nominale	$N_n = 3050tr/min$	Tension nominale	$U_n = 130V$
Puissance nominale	$P_n = 1840W$	Constante de vitesse	$K_E = 0,33V.s/rad$
Couple nominal	$C_n = 5,76N.m$	Courant nominal	$I_n = 17,6A$
Vitesse maximale	$N_{max} = 4000tr/min$	Constante de couple	$K_T = 0,33N.m/A$
		Résistance d'induit	$R = 1,1\Omega$

1. Déterminer la vitesse de rotation du moteur ω_m en rad/s lorsque la vitesse de la courroie est à la valeur maximale du cahier des charges. En déduire la vitesse de rotation N_m en $tour/min$.
2. Le moteur est piloté à l'aide d'une loi en trapèze de vitesse de telle sorte que la courroie 3 passe d'une vitesse de $0km/h$ à la vitesse maximale du cahier des charges en 3s. Déterminer l'accélération angulaire du moteur dans la phase de mouvement uniformément accéléré.
3. Déterminer la puissance développée par le moteur lorsque le coureur court en régime établi à $19km/h$.
4. Conclure quant au bon dimensionnement du moteur vis-à-vis des performances attendues.