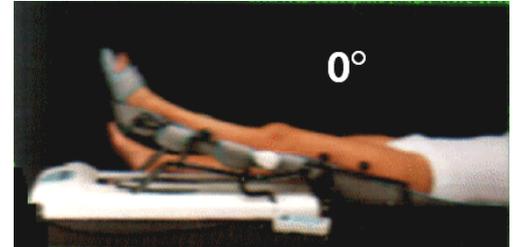


1. Mise en situation

Le dispositif étudié est un appareil destiné à la rééducation des jambes des patients après une intervention chirurgicale.

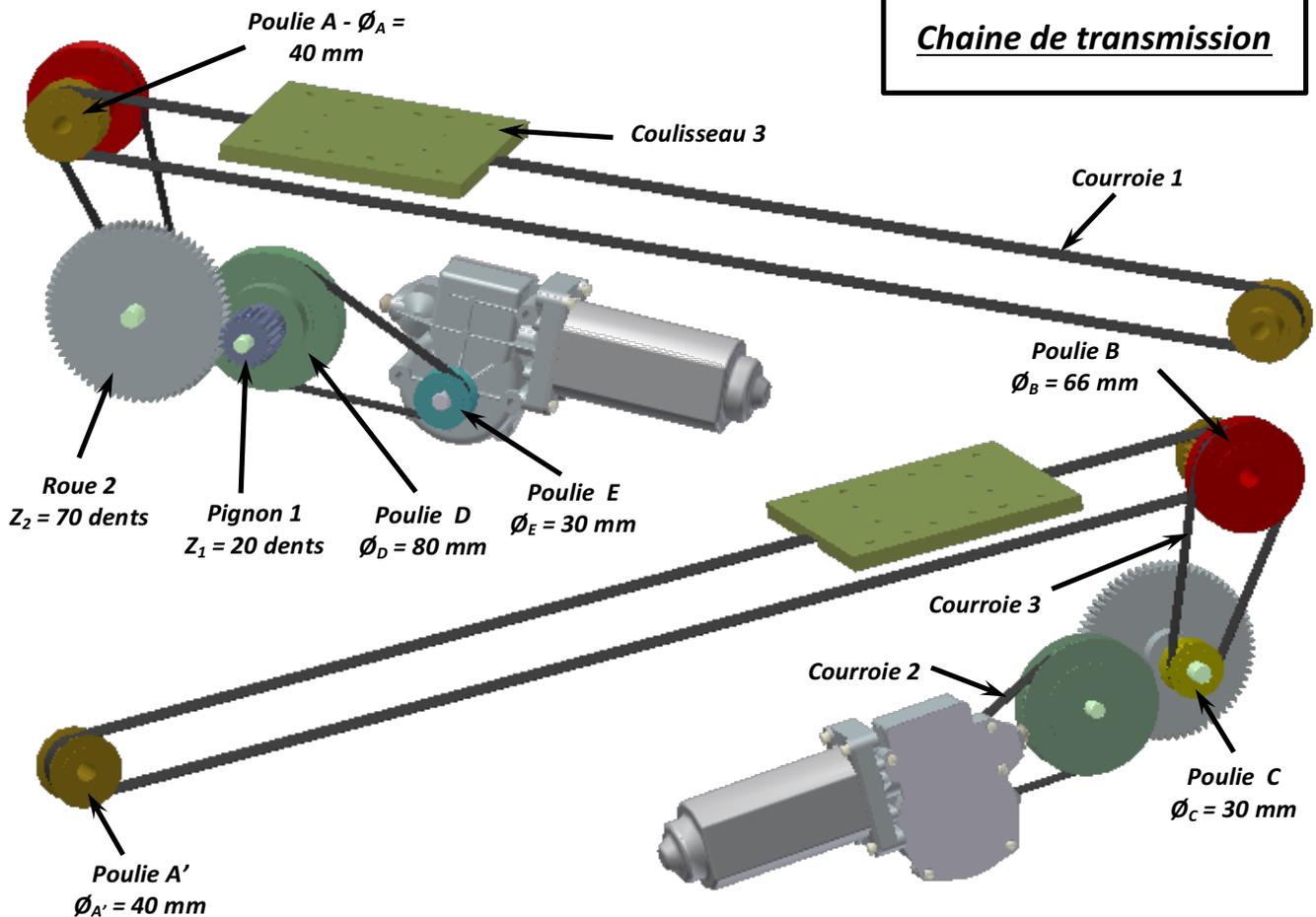
Le dispositif didactisé a été conçu pour simuler la rééducation du genou dans une plage de 30° à 110°.



PROBLEMATIQUE :

On désire dimensionner le motoréducteur.

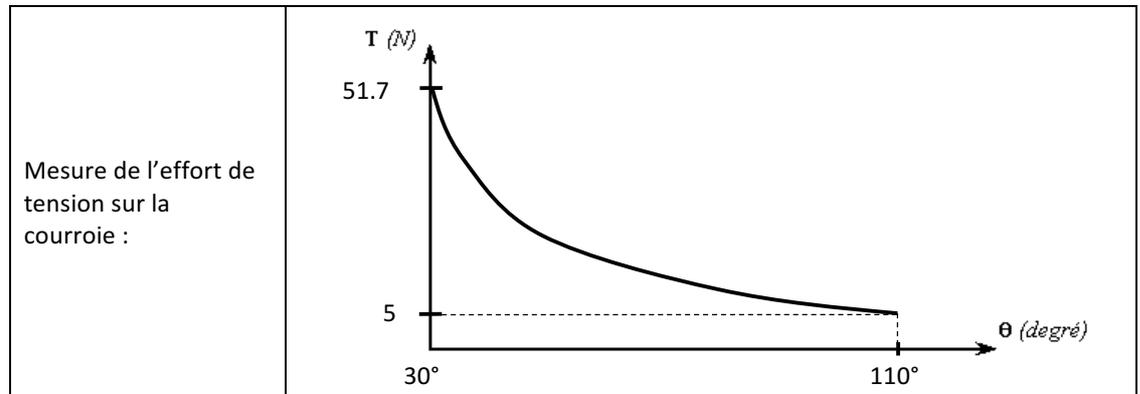
Chaine de transmission



2. Données d'entrée :

Mesures effectuées sur le dispositif :

Déplacement (mm)	Temps (s)	U_{moteur}	I_{moteur}
364 mm	93 s	12 V	1,3 A



Hypothèses :

- La liaison entre la poulie A et le bâti est une liaison pivot parfaite.
- L'effort de tension du brin mou est négligé.

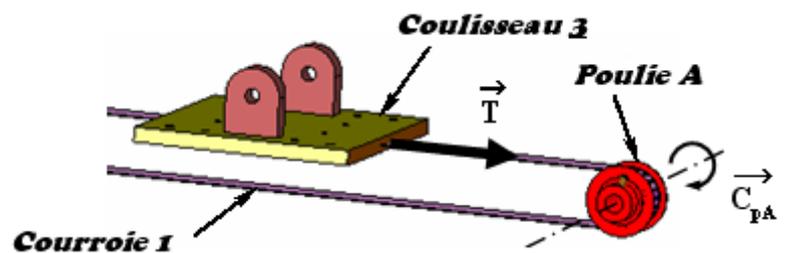
Données :

- Rendement de la transmission poulies/courroie : $\eta_{PC} = 98 \%$.
- Diamètre de la poulie A : $\varnothing_A = 40$ mm.

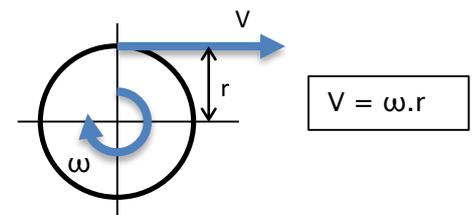
3. Détermination du couple sur l'arbre du motoréducteur :

3.1. Couple à fournir sur la poulie A : C_{PA}

Q1. A l'aide des mesures, calculer la vitesse de déplacement linéaire du coulisseau 3 : V_3 .

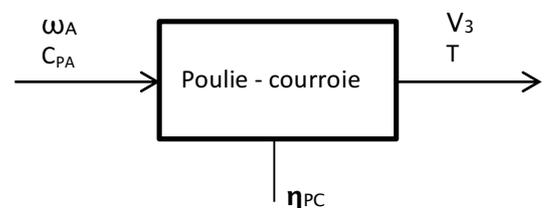


On donne ci-contre la relation entre vitesse linéaire et vitesse angulaire :



Q2. Calculer la vitesse angulaire de la poulie A ω_A . En déduire la vitesse angulaire de la poulie B ω_B .

Q3. A partir du diagramme ci-contre, montrer que $C_{PA} = \frac{T \cdot V_3}{\eta_{PC} \cdot \omega_A}$ et effectuer l'application numérique pour la valeur maxi de T (30°).



3.2. Couple à fournir sur le motoréducteur : C_M

Données :

- Quel que soit le résultat de la question 3, on prendra $C_{PA} = 1,12$ N.m.
- Rendement d'un système poulies/courroie : $\eta_1 = 98 \%$.
- Rendement d'un engrenage à denture droite : $\eta_2 = 95 \%$.

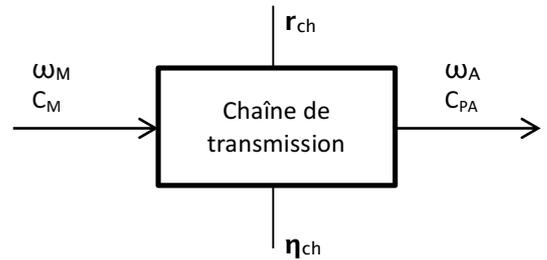
Q4. Donner l'expression littérale du rapport de transmission r_{E-D} du système poulies-courroie {Poulie E - Poulie D} et du rapport de transmission r_{C-B} {Poulie C - Poulie B}

Q5. Donner l'expression littérale du rapport de transmission r_{1-2} de l'engrenage {Pignon 1 - Roue 2}.

Note : le rapport global d'une chaîne de transmission est le produit de tous les rapports de transmission intermédiaire.

- Q6. Donner l'expression littérale du rapport global de la chaîne r_{ch} et effectuer l'application numérique.
- Q7. Donner l'expression littérale du rendement de la chaîne de transmission η_{ch} et effectuer l'application numérique.

- Q8. A partir du diagramme ci-contre, montrer que le couple du moteur $C_M = \frac{C_{PA} \cdot r_{ch}}{\eta_{ch}}$ et effectuer l'application numérique.



4. Dimensionnement du motoréducteur :

Données : Quels que soient les résultats précédent, on prendra $C_M = 0.06 \text{ N.m}$, $\omega_A = 0.2 \text{ rad/s}$ et $r_{ch} = 0.049$.

- Q9. Effectuer tous les calculs nécessaires afin de choisir la référence de motoréducteur dans le tableau ci-contre :

Référence	Rapport	Vitesse à vide (tr/min)	Vitesse en charge (tr/min)	Couple nominal (Nm)	Courant nominal (A)	Prix unitaire (1 à 5)
Version 12 V DC						
DOG116-12-45	62:1	45,0	40,0	2,0	4,0	89,44€
DOG116-24-37	62:1	37,5	37,5	1,5	2,0	89,44€
Version 24 V DC						
DOG116-24-75	62:1	75,0	65,0	1,5	3,7	93,77€
DOG116-24-45	62:1	45,0	40,0	2,0	2,0	93,77€

5. Etude du rendement global de la chaîne d'énergie :

Données : Quels que soient les résultats précédents, on prendra $T = 55 \text{ N}$, $V_3 = 3,9 \text{ mm/s}$ et $\eta_{ch} = 0,9$.

- Q10. A partir des mesures (voir p.2), donner l'expression littérale de la puissance électrique P_{elec} absorbée par le motoréducteur puis faire l'application numérique.
- Q11. Donner l'expression littérale de la puissance mécanique utile P_{utile} sur le coulisseau 3 puis faire l'application numérique.
- Q12. Donner l'expression littérale du rendement global de la chaîne d'énergie η_g puis faire l'application numérique.
- Q13. En déduire le rendement du motoréducteur η_{mot} .