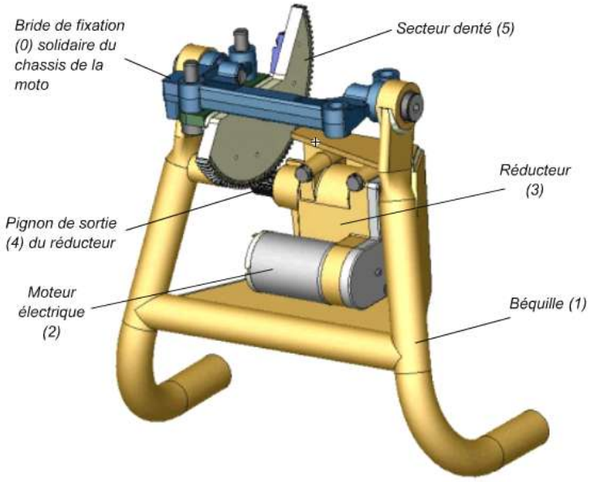
SI	Béquille électrique de moto	Mécanique
T^ale	Cinématique – Statique – Energétique	TP

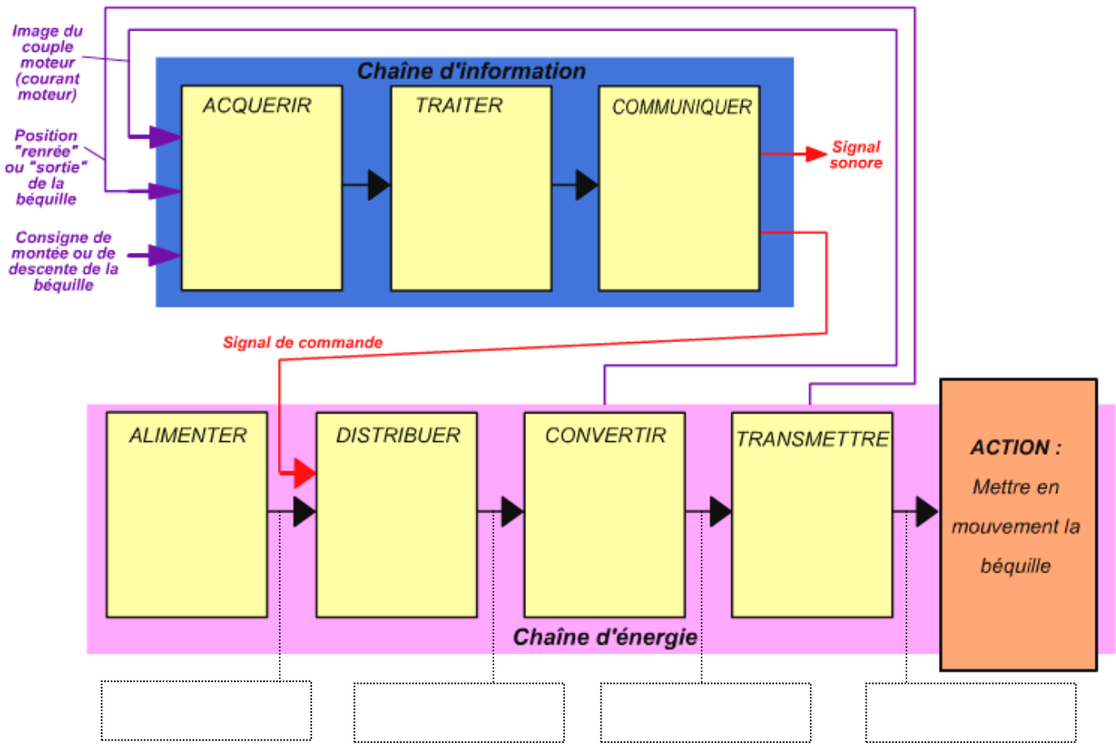
Système étudié : Béquille électrique de moto
Objectif du TP : Mener une étude mécanique visant à vérifier le choix du motoréducteur et à vérifier que la batterie d'origine de la moto suffit à actionner la béquille.
Thèmes abordés :

- Cinématique graphique
- Statique graphique
- Statique analytique
- Energétique

I- Structure fonctionnelle du système :



Principe de fonctionnement :
L'actionneur est un moteur électrique **(2)** associé à un réducteur **(3)** fixé sur la béquille **(1)** elle-même. Le pignon de sortie extérieur au réducteur **(4)** se déplace sur un secteur denté **(5)**. Ce secteur denté est solidaire du châssis de la moto grâce à une bride de fixation **(0)**.

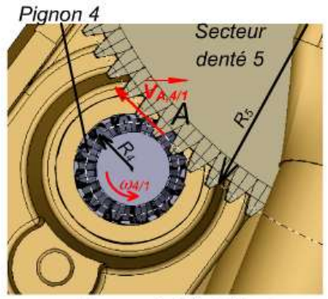


Nom :
Prénom :
Classe :

DR1

II- Etude cinématique :

Moteur → **Réducteur** → **Pignon 4 / secteur denté 5**



Phase de béquillage

Fréquence de rotation du moteur : N_{mot} =

Vitesse angulaire du moteur : ϖ_{mot} =

Rapport de réduction du réducteur : R =

Vitesse angulaire du pignon de sortie 4 :

$\varpi_{4/1}$ =

Rayon du cercle primitif du pignon de sortie du réducteur :
R_4 =

Norme du vecteur vitesse du point A appartenant au pignon 4 par rapport à la béquille 1 :
$\|\overrightarrow{V_{A,4/1}}\|$ =

Hypothèse de non glissement en A ⇒
D'après la loi de composition des vitesses :
Par conséquent :

D'où $\|\overrightarrow{V_{A,1/0}}\|$ =

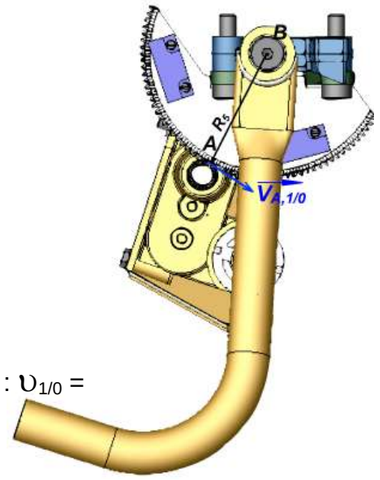
Rayon du cercle primitif du secteur denté : R_5 =

Vitesse angulaire de la béquille : $\varpi_{1/0}$ =

Angle décrit par la béquille entre la position haute et la position basse : $\upsilon_{1/0}$ =

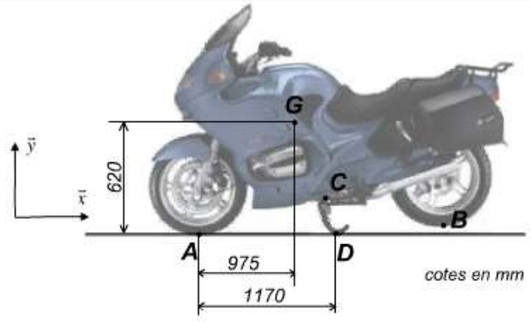
Temps de béquillage : $t_{1/0}$ =

Conclusion par rapport au cahier des charges :



III- Etude statique : Détermination du couple à fournir par le motoréducteur

1ère partie :
on isole la moto complète



Hypothèses :
- *la masse totale de la moto et de son passager est de **370 kg***
- *le problème est plan*
- *les liaisons sont considérées parfaites*
- *les contacts en A et en D sont considérés ponctuels*
- *on suppose une action nulle en B entre le sol et la roue*
- *l'étude est menée en phase de béquillage*

SI	Béquille électrique de moto	Mécanique
T^ale	*Cinématique – Statique – Energétique*	TP

Nom :
Prénom :
Classe :

DR2

On isole la moto et son passager (ensemble noté S).
A combien d'efforts cet ensemble est-il soumis ?
Poids de l'ensemble isolé : P =

Bilan des actions mécaniques agissant sur S :

Action mécanique	Torseur au point d'application	Transport des moments au point A	Torseur au point A
$\{T_{terre\to S}\}$	$\left\{\begin{matrix} & \\ & \end{matrix}\right\}_{_}$	$\overrightarrow{M_{A,terre\to S}} =$	$\left\{\begin{matrix} & \\ & \end{matrix}\right\}_{_}$
$\{A_{sol\to S}\}$	$\left\{\begin{matrix} & \\ & \end{matrix}\right\}_{_}$		$\left\{\begin{matrix} & \\ & \end{matrix}\right\}_{_}$
$\{D_{sol\to S}\}$	$\left\{\begin{matrix} & \\ & \end{matrix}\right\}_{_}$	$\overrightarrow{M_{A,sol\to S}} =$	$\left\{\begin{matrix} & \\ & \end{matrix}\right\}_{_}$

Application du Principe Fondamentale de la Statique :

Résultat : $\begin{cases} Y_A = \\ Y_D = \end{cases}$

2ème partie : on isole la béquille

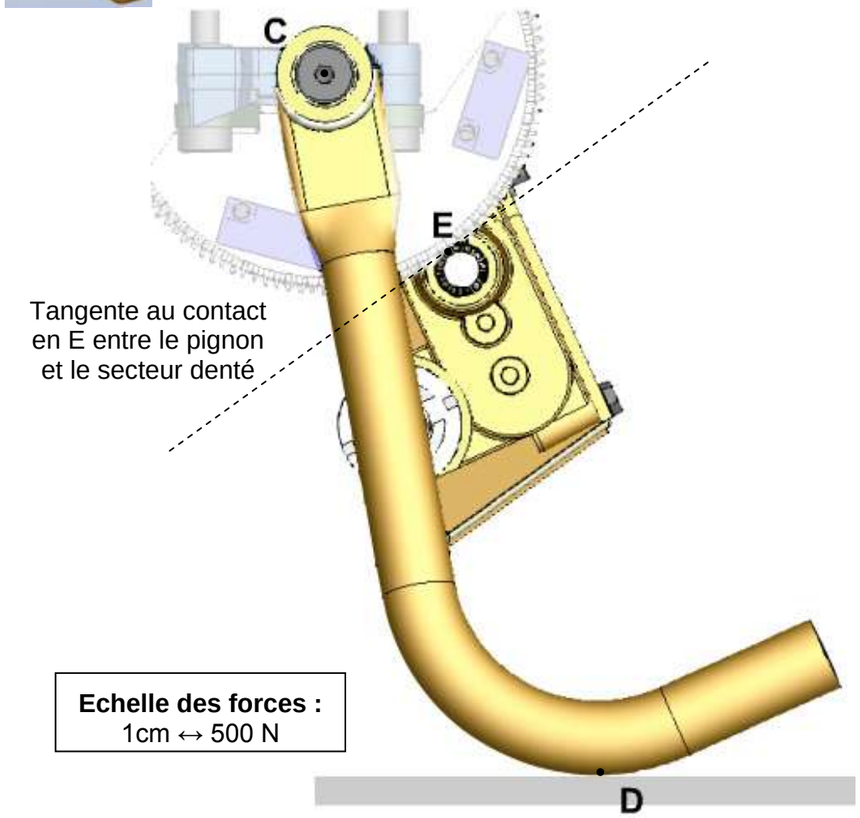
On isole l'ensemble {béquille + motorisation}.
A combien d'efforts cet ensemble est-il soumis ?

Bilan des actions mécaniques :

Action mécanique	Point	Direction	Sens	Intensité (N)
Sol → béquille				
Chassis moto → béquille				
Secteur denté → pignon				

Effort tangentiel exercé par le secteur denté sur le pignon : $\|\vec{T}\| =$

Couple que doit exercé le motoréducteur : C_{red} =



Echelle des forces :
1cm ↔ 500 N

IV- Etude énergétique : Validation du choix du moteur électrique

C_{mot} en fonction de C_{red}, R_{red} et η_{red} :

Couple moteur : C_{mot} =
Le moteur peut-il fournir un tel couple ?

Fréquence de rotation du moteur : N_{mot} =

Puissance fournie par le moteur : P_{mot} =

Rendement du moteur dans ce cas : η_{mot} =

Puissance électrique consommée : P_{elec} =

Intensité électrique nécessaire : I =

La batterie de la moto est-elle suffisante ?