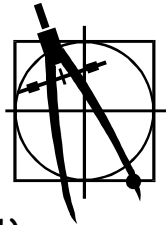


MAIN ELECTRIQUE



I Etude de la prise de l'objet (A traiter sur le document R1)

- ✂ Données : masse de la pièce 28 : 1200g.
- ✂ Echelle des tracés : 2N=> 1cm
- **1^{er} cas** : les contacts en A entre l'embout 17 et la pièce 28 et en I entre l'embout 20 et la pièce 28 se font sans frottement.
- ⇒ Etude de l'équilibre de la pièce 28.

Liaison Force	Po (Av) 17/28 $\vec{A}_{17/28}$	\vec{Poids}_{28}	Po (lu) 20/28 $\vec{I}_{20/28}$
Point d'application	A	G	I
D	Av	vertical	lu
S	→	vers le bas	↑
I	?	12	?

Remarques :

$\|\vec{Poids}\| = m \times g$
 $= 1.2 \times 10 = 12N$

Les contacts en I et A sont unilatéraux. Donc les sens des actions sont connus : *vers la matière du système isolé.*

Le système matériel isolé (pièce 28) est en équilibre sous l'action de 3 forces: $\vec{A}_{17/28}$, \vec{Poids} et $\vec{I}_{20/28}$, qui sont donc concourantes en un même point K, et le triangle des forces est fermé. Ici, le point K est confondu avec le point G.

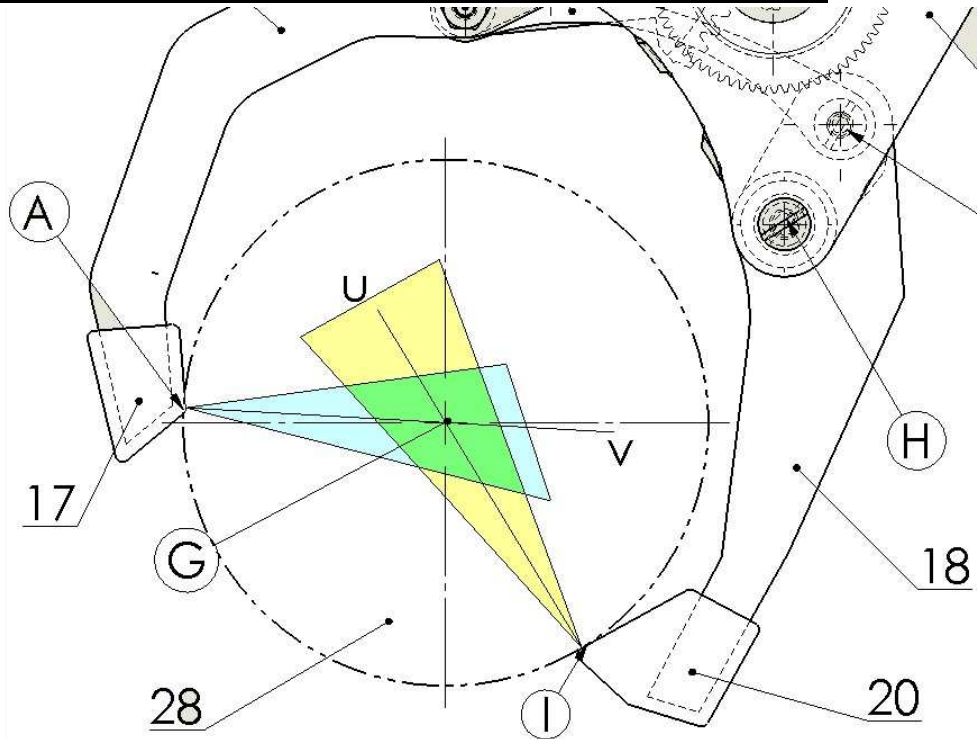
Remarque : Les directions de toutes les forces sont connues. La concourance des forces en un même point doit être vérifiée.

Résultat :

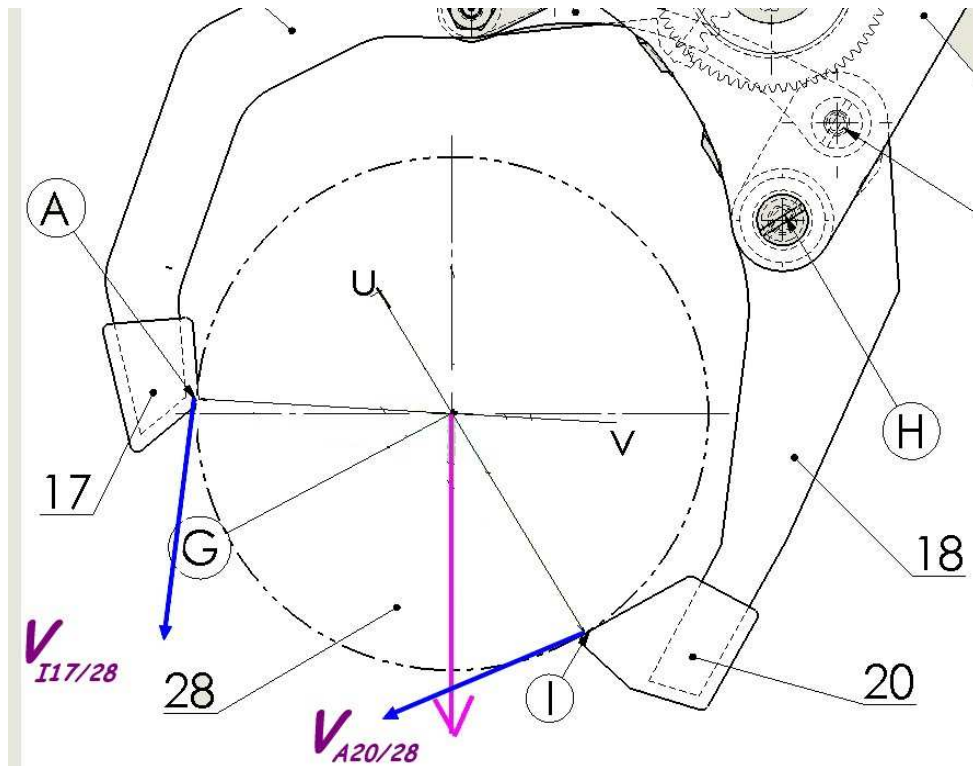
Liaison Force	Po (Av) 17/28 $\vec{A}_{17/28}$	\vec{Poids}_{28}	Po (lu) 20/28 $\vec{I}_{20/28}$
Point d'application	A	G	I
D	Av	vertical	lu
S	→	vers le bas	↑
I	13.5	12	7.5

- **2^{ème} cas** : force de serrage supérieure.
- ⇒ Si l'effort des doigts sur la pièce augmente, la pièce 28 va glisser vers le haut.
- ⇒ Pour que la pièce 28 reste en équilibre, il faut qu'en A et I on ait adhérence. Pour connaître les forces de serrage maximum, on va se placer à la limite de l'adhérence. On trace d'abord la zone d'adhérence en I et A : la limite est inclinée d'un angle φ (dont la tangente vaut f) par rapport à la normale au contact.

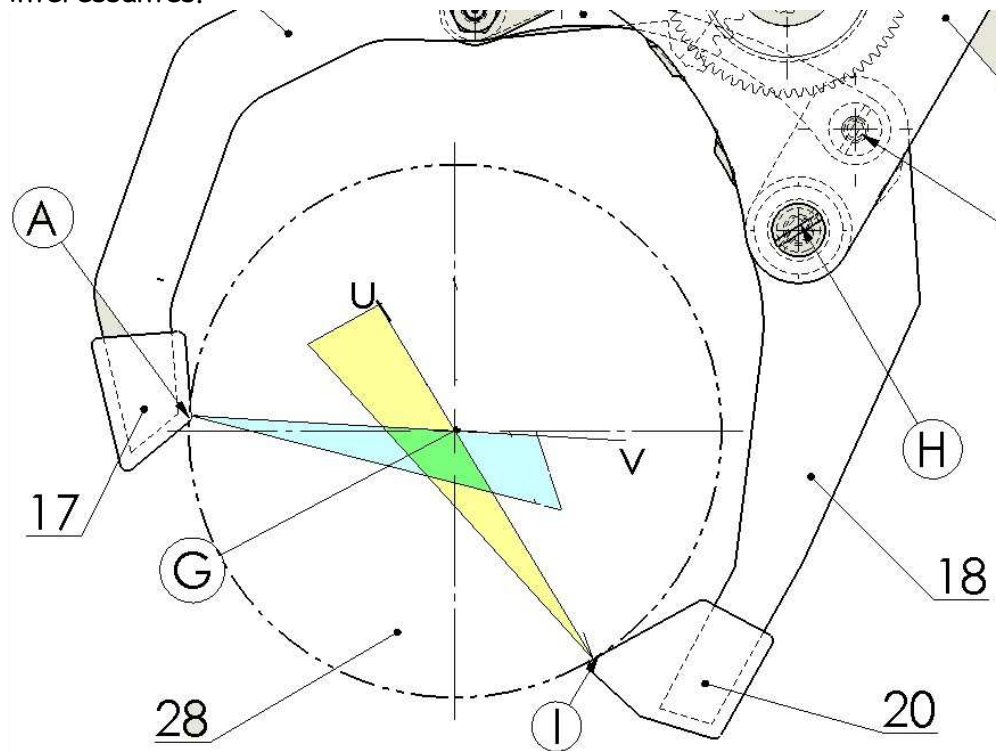
Liaison Force	Po (Av) 17/28 $\vec{A}_{17/28}$	\vec{Poids}_{28}	Po (Iu) 20/28 $\vec{I}_{20/28}$
Point d'application	A	G	I
D	Inclinée /Av	vertical	Inclinée /Iu
S	→	vers le bas	↑
I	?	12	?



Pour choisir le « bon coté » pour l'inclinaison des forces en A et I, il faut connaître le sens des vitesses (si il y avait glissement) en A et I. Ici, on a dit que la pièce se déplacerait « vers le haut ». On trouve donc les vitesses de glissement comme sur le dessin ci-dessous. On prend en compte qu'on cherche les vitesses $V_{A17/28}$ (puisqu'on a la force $A_{17/28}$) et $V_{I20/28}$ (puisqu'on a la force $I_{20/28}$).



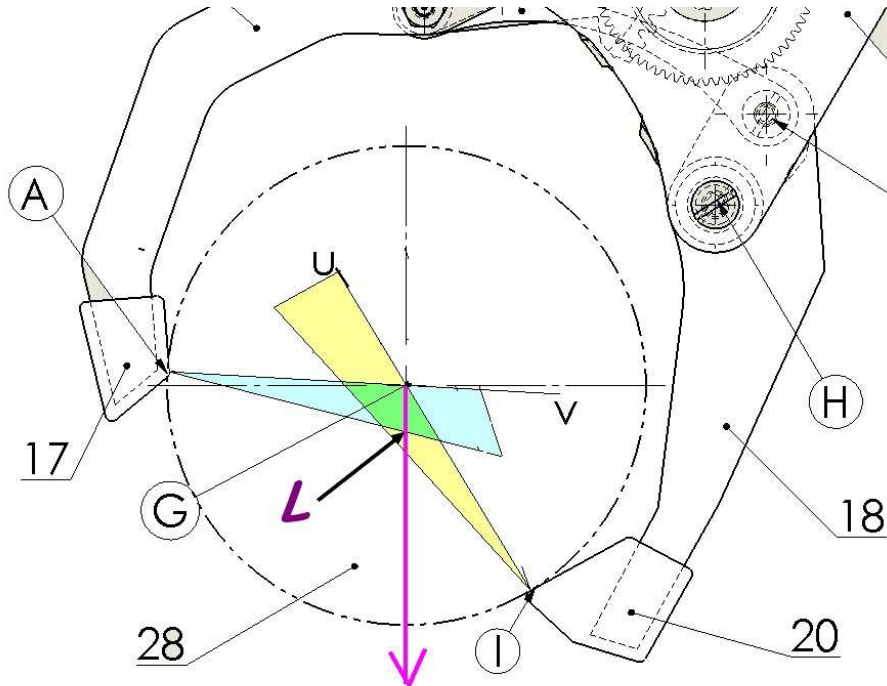
On peut alors limiter les zones de frottement aux parties intéressantes.



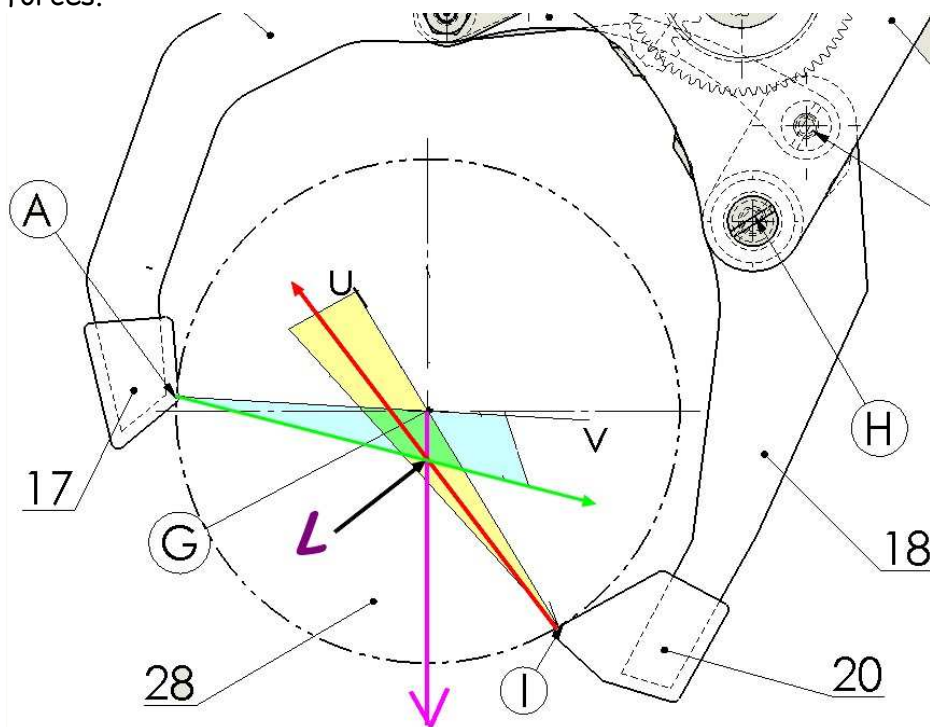
On peut alors appliquer le théorème d'un système en équilibre sous l'action de trois forces :

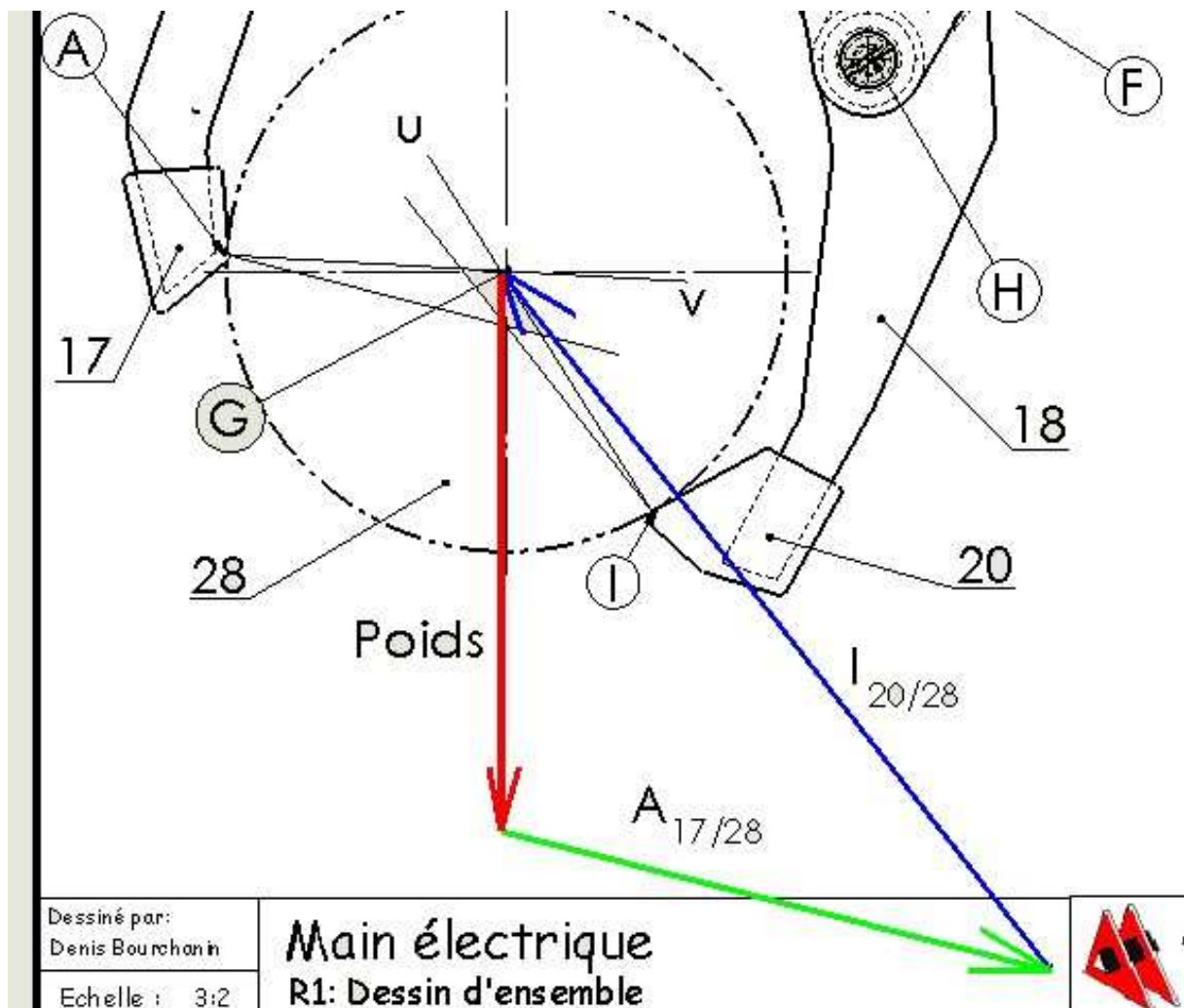
Le système matériel isolé (pièce 28) est en équilibre sous l'action de 3 forces: $\vec{A}_{17/28}$, Poids et $\vec{I}_{20/28}$, qui sont donc concourantes en un même point L, et le triangle des forces est fermé.

Ici, on doit respecter la règle de l'adhérence : la force est inclinée (par rapport à la normale au contact) d'un angle inférieur ou égal à φ . On trace donc le point d'intersection sur la droite d'action du poids (qui est fixée), et au maximum dans la zone d'adhérence (pour les deux forces, donc dans la zone verte).



Il suffit ensuite de tracer la direction de $I_{20/28}$ qui passe par L, puis le dynamique des forces.





Dessiné par:
Denis Bourchann
Echelle : 3:2

Main électrique
R1: Dessin d'ensemble

Liaison	Po (Av) 17/28	\vec{Poids}_{28}	Po (Iu) 20/28
Force	$\vec{A}_{17/28}$		$\vec{I}_{20/28}$
Point d'application	A	G	I
D	Inclinée /Av	vertical	Inclinée /Iu
S	\rightarrow	vers le bas	\uparrow
I	13.8	12	19.1

II Effort dans les liaisons (A traiter sur le document R2)

On donne les actions en A et I pour une autre pièce 28, dans le cas où on ne prend pas en compte le frottement entre les embouts 17, 20 et la pièce 28.

Echelle de représentation des forces : 1cm => 3N

$\vec{A}_{17/28}$	Point d'application	A	$\vec{I}_{20/28}$	Point d'application	I
	Direction	\vec{Av}		Direction	\vec{Iu}
	Sens	vers la droite		Sens	vers le haut
	Intensité	4.5N		Intensité	9N

⇒ Etude de l'équilibre

Liaison	P(Bz) 8/21	P(Fz) 18/21
Force	$\vec{B}_{8/21}$	$\vec{F}_{18/21}$
Point d'application	B	F
D	? BF	? BF
S	?	?
I	?	?

Le système matériel isolé (pièce 21) est en équilibre sous l'action de 2 forces: $\vec{B}_{8/21}$ et $\vec{F}_{18/21}$, qui ont donc:

- même direction BF
- même intensité
- sens opposé.

de la biellette 21.

⇒ Etude de l'équilibre de l'ensemble 20 + 18.

Liaison	P (Fz) 21/18	P (Hz) 1/18	Po (lu) 18/20
Force	$\vec{F}_{21/18}$	$\vec{H}_{1/18}$	$\vec{I}_{28/20}$
Point d'application	F	H	I
D	FB	?	lu
S	?	?	↓
I	?	?	9N

Le système matériel isolé (pièces 20+18) est en équilibre sous l'action de 3 forces: $\vec{F}_{21/18}$, $\vec{H}_{1/18}$ et $\vec{I}_{28/20}$, qui sont donc concourantes en un même point M, et le triangle des forces est fermé.

Remarque : il apparaît dans le tableau la force $I_{28/20}$ qui est donc opposée à $I_{20/28}$ donnée dans le texte.

Liaison	P (Fz) 21/18	P (Hz) 1/18	Po (lu) 28/20
Force	$\vec{F}_{21/18}$	$\vec{H}_{1/18}$	$\vec{I}_{28/20}$
Point d'application	F	H	I
D	FB	HM	lu
S	→	←	↓
I	31.2N	36N	9N

⇒ Etude de l'équilibre de l'ensemble 8 + 17.

Liaison	P (Bz) 21/8	P (Cz) 1/8	Eng E	Po (Av) 28/17
Force	$\vec{B}_{21/8}$	$\vec{C}_{1/8}$	$\vec{E}_{23/8}$	$\vec{A}_{28/17}$
Point d'application	B	C	E	A
D	FB	?	70% EJ	Av
S	←	?	?	←
I	31.2N	?	?	9N

Dans une liaison engrenage, la droite d'action est inclinée de 20° par rapport à la tangente aux cercles primitifs. Donc de 70° par rapport à la normale à cette tangente c'est-à-dire à la droite qui passe par les centres des deux roues.