

MODELISATION DES EFFORTS

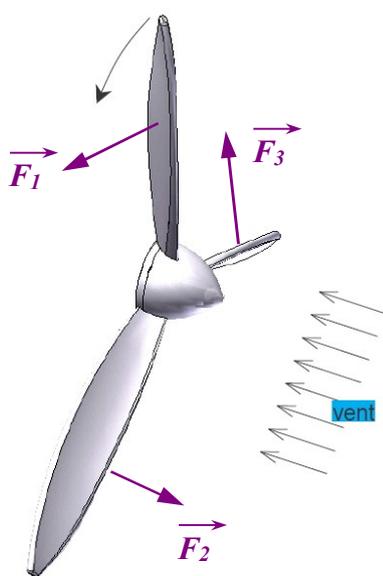
Modèle « couple pur »

3

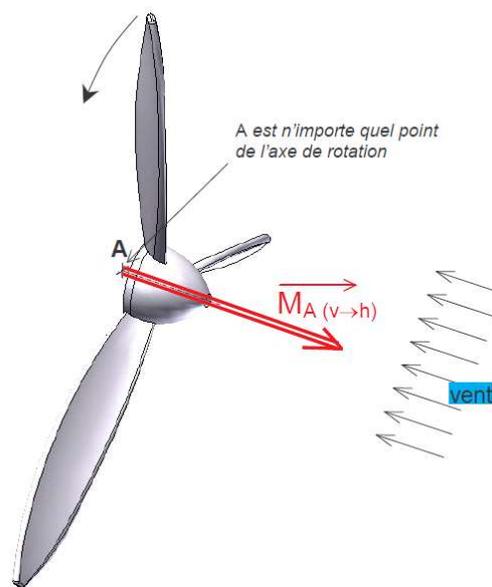
1 – PRÉALABLE

Le couple pur est plus une abstraction mathématique qu'une réalité physique, en ce sens qu'il n'existe pas vraiment dans la nature. On trouvera par contre des systèmes de forces pures dont l'effet, ramené à un axe, sera assimilé à celui d'un couple pur.

Exemple :



Le vent exerce sur chacune des pales de l'hélice une force considérée comme pure.



Le système de forces \vec{F}_1 , \vec{F}_2 et \vec{F}_3 créé un couple.

Ainsi, dans un problème de mécanique, soit on considère les moments des forces, soit on considère leur effet, c'est-à-dire le couple. En général, c'est l'énoncé qui dicte les choses et on n'a pas vraiment de question particulière à se poser.

RE - 140 (3 POLE) & RE - 140/1

PT.NO. 457 RE 140 (WITH BRACKET),
PT.NO. 719 RE 140 (WITHOUT BRACKET)
PT.NO. 457 RE 140/1 (WITH BRACKET)
PT.NO. 719 RE 140/1 (WITHOUT BRACKET)
PT.NO. 724 MOTOR BRACKET (900 ONLY)

DIMENSIONS	MILLIMETER										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	8.3	14.0	21.0	21.0	38.0	2.0	6.15	16.0	10.0	2.0	20.15
	0.33	0.55	0.827	0.827	1.496	0.079	0.242	0.63	0.394	0.079	0.793

MODEL	OPERATING RANGE	NOMINAL	NO LOAD		SPEED		CURRENT		TORQUE		OUTPUT		EFF	STALL TORQUE
			R.P.M.	A	R.P.M.	A	oz - in	g - cm	W	%				
RE - 140	1.5 - 3.0	1.5v CONSTANT	8200	0.190	6250	0.62	0.089	6.4	1.400	44.2	0.375	27.0		
RE - 140	1.5 - 3.0	3.0v CONSTANT	14000	0.230	11300	0.96	1.444	10.4	1.210	42.0	0.750	54.0		
RE - 140/1	3.0 - 9.0	6v CONSTANT	9200	0.066	7071	0.219	0.11	8.1	0.889	44.79	0.48	35.1		

Stall Current RE140 at 3v = 3.41A

MFA COMO DRILLS FELDERLAND LANE. WORTH. KENT. CT14 CT

TEL: 01304 612132. FAX: 01304 614696
E-MAIL: info@mfacomodrills.com www.mfacomodrills.com

Par exemple, dans le cas d'un moteur, le constructeur donne le couple disponible (et non le système de forces et la géométrie dont il résulte); le couple sera considéré comme un couple pur (alors qu'il ne l'est pas). Ceci revêt un aspect purement pratique.

« Torque » signifie « couple » en anglais.

IT	TORQUE		O
	oz - in	g - cm	
	0.089	6.4	
	1.444	10.4	
	0.11	8.1	

2 – MODELE MATHÉMATIQUE

Il s'agit d'une **grandeur vectorielle** (et non scalaire) qui possède :
 Une **origine** « ⊕ » une **direction** « Δ » un **sens** « ↗ » une **intensité** || ||

Pour la représentation d'un couple exercée par le solide sur un autre, on a :
 $\overrightarrow{M}_{A(V/h)}$ (A, \vec{y}) $+\vec{y}$ 8 N.m (par exemple)

* **Écriture vectorielle type « ligne »** $\overrightarrow{M}_{A(V/h)} = 8 \cdot \vec{y}$

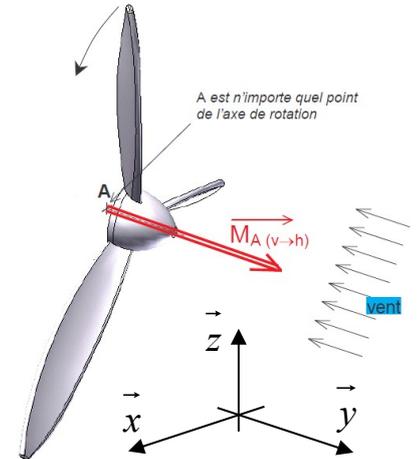
* **Écriture vectorielle type « colonne »** $\overrightarrow{M}_{A(V/h)} \begin{vmatrix} 0 \\ 8 \\ 0 \end{vmatrix}$

* **Écriture torsorielle** (utilisation d'un **torseur couple**) $\left\{ T_{V/h} \right\}_A = \left\{ \begin{matrix} \vec{0} \\ \overrightarrow{M}_{A(V/h)} \end{matrix} \right\}_A = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 8 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}_{\mathbb{R}^3}$

Il est à noter que dans ce cas précis l'action mécanique complète du vent sur l'hélice comporte aussi une force qui n'est pas prise en compte ici.

* **Écriture pour approche graphique (NA)**

Il est à noter que la méthode de résolution graphique implique uniquement la présence de force. Cette écriture, bien que juste mathématiquement, n'est pas utile.



* **Généralisation aux trois axes (et trois composantes)**

En généralisant sur les trois axes, on a :

<p>Écriture vectorielle ligne :</p> $\overrightarrow{M}_{A(V/h)} = L_{A(V/h)} \cdot \vec{x} + M_{A(V/h)} \cdot \vec{y} + N_{A(V/h)} \cdot \vec{z}$	<p>vectorielle colonne :</p> $\overrightarrow{M}_{A(V/h)} \begin{vmatrix} L_{A(V/h)} \\ M_{A(V/h)} \\ N_{A(V/h)} \end{vmatrix}$
<p>Écriture torsorielle (utilisation d'un torseur glisseur) :</p> $\left\{ T_{V/2} \right\}_A = \left\{ \begin{matrix} \vec{0} \\ \overrightarrow{M}_{A(V/h)} \end{matrix} \right\}_A = \begin{pmatrix} 0 & L_{A(V/h)} \\ 0 & M_{A(V/h)} \\ 0 & N_{A(V/h)} \end{pmatrix}_{\mathbb{R}^3}$	

* **Intensité d'un couple**

Il s'agit de la longueur du vecteur couple $\overrightarrow{M}_{A(V/h)}$. Elle s'exprime en N.m (ou daN, kN, ...).

Elle s'écrit $|| \overrightarrow{M}_{A(V/h)} ||$ ou, plus simplement, $M_{A(V/h)}$ (le nom du couple sans la « flèche »).

Il ne faut pas confondre le couple $\overrightarrow{M}_{A(V/h)}$ qui est un VECTEUR avec son intensité $M_{A(V/h)}$ qui est un NOMBRE

Une simple application du théorème de Pythagore permet de calculer l'intensité d'un couple connaissant ses composantes :

$$|| \overrightarrow{M}_{A(V/h)} || = \sqrt{L_{A(V/h)}^2 + M_{A(V/h)}^2 + N_{A(V/h)}^2}$$

Compte tenu de ce calcul, on notera qu'une intensité est **TOUJOURS positive**.