

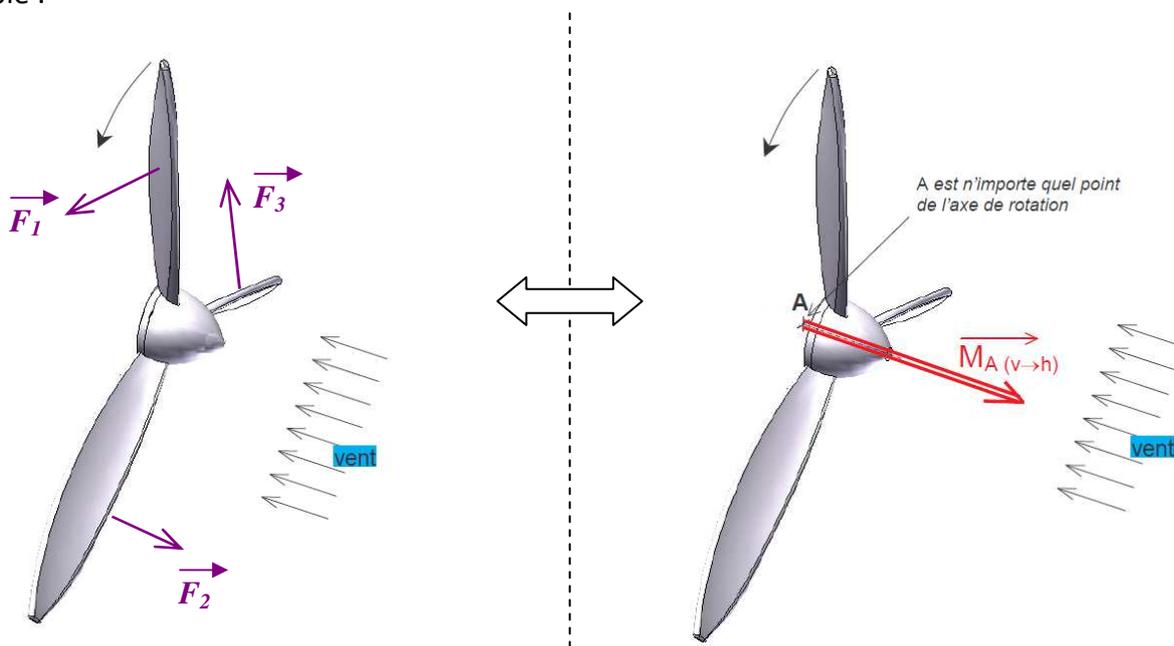
# MODELISATION DES EFFORTS

Modèle « couple pur »

## 1 – PREALABLE

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 sur l'axe de rotation de l'hélice.

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.

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.

RE - 140 (3 POLE) & RE - 14011

PTNO. 487 RE 140 (WITH BRACKET)  
 PTNO. 719 RE 140 (WITHOUT BRACKET)  
 PTNO. 487 RE 14011 (WITH BRACKET)  
 PTNO. 719 RE 14011 (WITHOUT BRACKET)  
 PTNO. 724 MOTOR BRACKET (800 DINV)

COMPOSITION	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	N
MILLIMETER	0.1	14.0	21.0	21.0	26.0	33.0	43.0	16.0	16.0	16.0	2.0	26.10
DECIMAL INCHES	0.00	0.55	0.83	0.83	1.03	1.30	1.70	0.63	0.63	0.63	0.08	1.03

Weight 20g (approx)

MODEL	VOLTAGE	SPEED RANGE	NOMINAL R.P.M.	CURRENT R.P.M.	TORQUE R.P.M.	STALL TORQUE	
						MAX. TORQUE	START. TORQUE
RE-140	1.5-3.0	0-30 CONSTANT	1000	0.220	0.002	0.002	0.002
RE-140	1.5-3.0	0-30 CONSTANT	800	0.190	0.001	0.001	0.001
RE-14011	3.0-6.0	0-30 CONSTANT	800	0.190	0.001	0.001	0.001

MFA CONOMELLS FELDERLAND LANE WORTH DEAL HERTS CT14 6PH

TEL: 01564 613132 FAX: 01564 614899

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

« Torque » signifie « couple » en anglais.

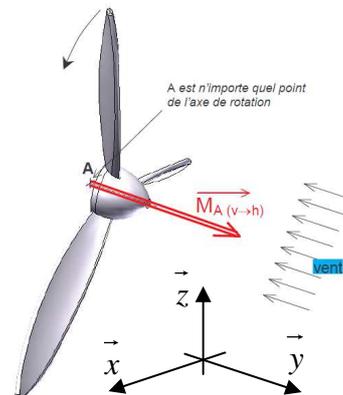


## 2 – MODELE MATHEMATIQUE

Un couple est une grandeur physique qui possède une **intensité**, mais aussi une **direction** et un **sens**. Il s'agit donc d'une **grandeur vectorielle** (et non scalaire).

La représentation du couple exercé par un solide sur un autre se fait donc à l'aide d'un vecteur. A ce titre, on identifie les caractéristiques suivantes :

- point d'application :  $A$     → direction :  $(A, \vec{y})$
- sens : positif ou négatif    → intensité :  $\delta \text{ N.m}$  (par exemple)



\* Ecriture vectorielle type « ligne » :  $\overrightarrow{M_{A(v \rightarrow h)}} = \delta \cdot \vec{y}$

\* Ecriture vectorielle type « colonne » :

$$\overrightarrow{M_{A(v \rightarrow h)}} \begin{pmatrix} 0 \\ \delta \\ 0 \end{pmatrix}$$

\* Ecriture torsorielle :  $\{M_{A(v \rightarrow h)}\}_R = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & \delta \\ 0 & 0 \end{pmatrix}$  (utilisation d'un **torseur couple**)

\* Pour une approche graphique, il n'y a pas d'écriture spécifique.

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

$$\overrightarrow{M_{A(v \rightarrow h)}} = L_{A(v \rightarrow h)} \vec{x} + M_{A(v \rightarrow h)} \vec{y} + N_{A(v \rightarrow h)} \vec{z} \quad \Leftrightarrow \quad \overrightarrow{M_{A(v \rightarrow h)}} \begin{pmatrix} L_{A(v \rightarrow h)} \\ M_{A(v \rightarrow h)} \\ N_{A(v \rightarrow h)} \end{pmatrix}$$

Ou encore, avec un torseur :

$$\{M_{A(v \rightarrow h)}\}_R = \begin{pmatrix} 0 & L_{A(v \rightarrow h)} \\ 0 & M_{A(v \rightarrow h)} \\ 0 & N_{A(v \rightarrow h)} \end{pmatrix}_R$$

(utilisation d'un **torseur couple**)

**Il ne faut pas confondre le couple  $\vec{C}$  qui est un VECTEUR avec son intensité  $C$  qui est un NOMBRE**

**Rappel : une intensité de vecteur est TOUJOURS positive.**

