

Epreuve de Sciences Industrielles C

Eolienne Offshore Haliade 150

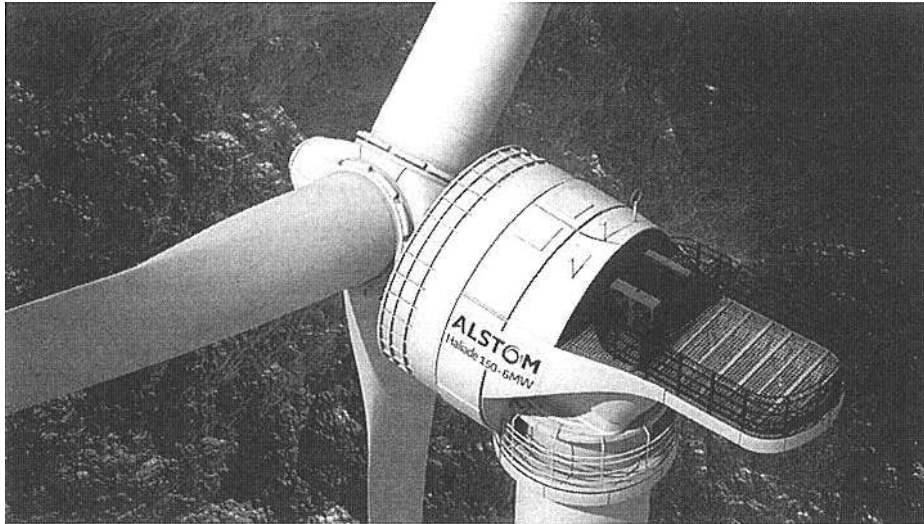


Figure 1 : Eolienne Offshore Haliade 150

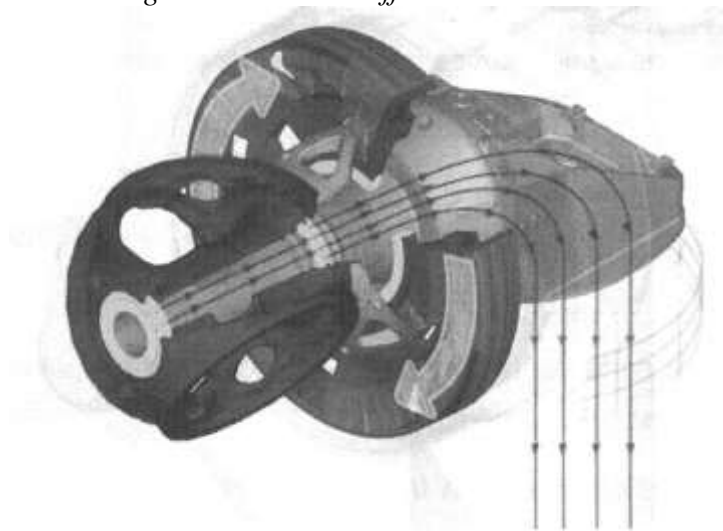


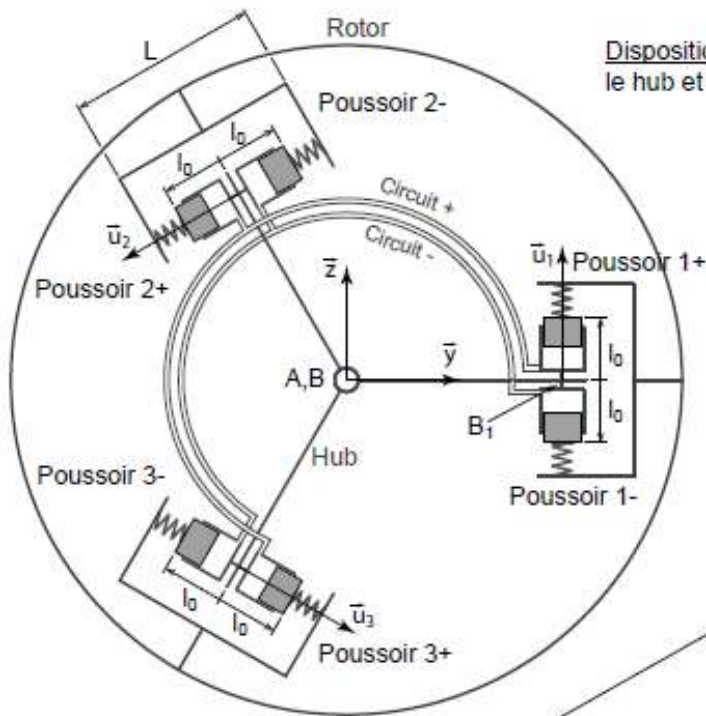
Figure 2 : Système de transmission direct PURE TORQUE

Solution ALSTOM

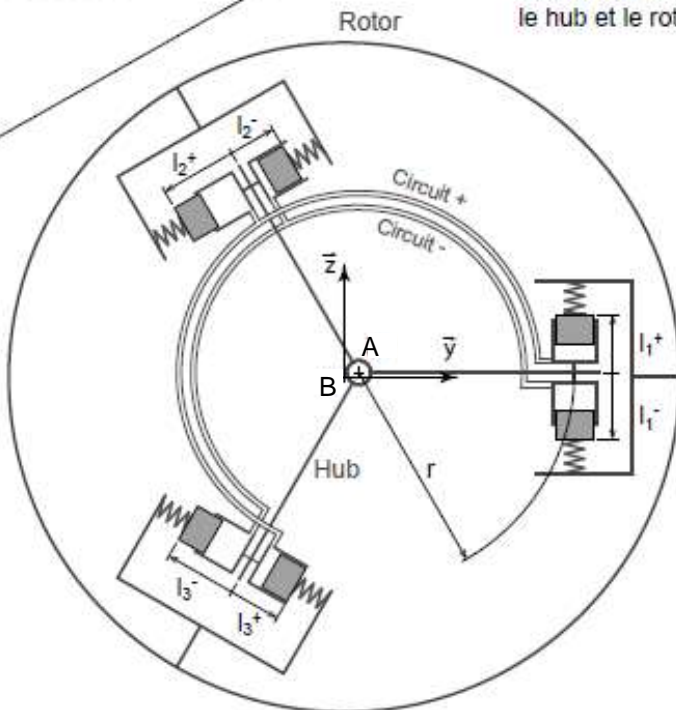
La recherche d'une réalisation compacte a conduit à rejeter ce type de solution pour s'orienter vers un accouplement possédant une forte rigidité en torsion pour la transmission du couple (rigidité angulaire suivant l'axe de rotation du rotor) mais avec une rigidité nettement plus faible pour les autres mouvements. Le schéma de principe de la solution retenue par ALSTOM est présentée sur le **document ressource IX**. Elle utilise 6 poussoirs hydrauliques montés sur 2 circuits fermés et indépendants. La précharge de l'huile dans les circuits est maintenue par des silent-blocks intercalés entre les poussoirs et le rotor. Ces silent-blocks seront modélisés par des ressorts que l'on supposera dans un premier temps comme infiniment rigides.

La disposition 1 présente le hub parfaitement centré avec le rotor et avec tous les poussoirs dans des configurations identiques. La disposition 2 présente un défaut d'alignement du hub par rapport au rotor.

Systeme PURE TORQUE

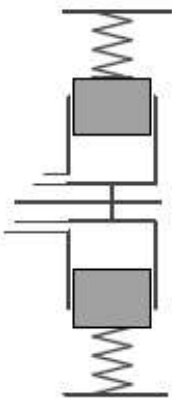


Disposition 1 :
le hub et le rotor sont coaxiaux.



Disposition 2 :
désalignement entre le hub et le rotor.

Poussoir i



On donne les caractéristiques suivantes :

l_0	longueur des poussoirs au repos (pas de transmission de couple entre le hub et le rotor)
p_0	pression dans les circuits + et – au repos
Δl_i^+	variation de longueur du poussoir i sur le circuit + en travail
p^+	pression dans le circuit + en travail
Δl_i^-	variation de longueur du poussoir i sur le circuit - en travail
p^-	pression dans le circuit - en travail
Δp	différence de pression entre les circuits ($p^+ - p^-$)
s	section d'un poussoir
r	rayon d'agencement des poussoirs sur le hub

Question 9 : Montrer que cette solution permet de transmettre un couple pur au rotor.

Rigidité en torsion

Le défaut de positionnement relatif étant supposé petit, il peut être représenté par un torseur des petits déplacements. Toujours pour simplifier l'étude, ce défaut sera supposé plan et défini par le torseur suivant :

$$\{D_{hub/rotor}\} = \left\{ \begin{array}{c} \alpha \vec{x} \\ u \vec{y} + v \vec{z} \end{array} \right\}_A$$

On notera (B_i, \vec{u}_i) l'axe d'un poussoir.

Question 10 : Sans tenir compte des communications hydrauliques entre les poussoirs, exprimer les variations de longueurs Δl_{1+} , Δl_{2+} et Δl_{3+} des poussoirs du circuit + en fonction de r , u , v et α (Rappel : les ressorts sont considérés infiniment rigides).

Question 11 : En tenant compte maintenant de ces communications et de l'incompressibilité du fluide, que peut-on en conclure quant à α ? Que dire de la raideur en torsion sous ces hypothèses (fluide incompressible et ressorts infiniment rigides)