

L'hydroélectricité est produite dans des usines hydrauliques couplées avec des barrages. La force motrice de l'eau est captée pour produire de l'électricité.

Le barrage retient l'écoulement naturel de l'eau. En s'accumulant, celle-ci forme un lac de retenue. Il suffit alors d'ouvrir des vannes (lâcher d'eau) pour amorcer le cycle de production. Suivant l'installation, l'eau s'engouffre dans une conduite forcée ou dans une galerie creusée dans la roche et se dirige vers la centrale hydraulique.

En France, EDF exploite 267 km de conduites forcées. A la sortie de la conduite, la force de l'eau entraîne la rotation de la turbine. Celle-ci entraîne à son tour l'alternateur (générateur) qui produit l'électricité. L'eau turbinée rejoint ensuite la rivière par un canal de fuite.

Zoom sur un groupe turbo-alternateur (turbine + alternateur)

Exemple : Caractéristiques du barrage de Serre-Ponçon dans les Alpes.

Hauteur de l'ensemble arbre, turbine et alternateur : 14 m ;
 Poids de l'ensemble arbre, turbine et alternateur : 300000 kg ;
 Vitesse de rotation de la turbine pour 50 Hz : 300 tr/min ;
 Puissance (4 groupes) : 360 MW (Mégawatts) ;
 Production moyenne (4 groupes) : 720 millions de kilowatt/h ;
 Débits (4 groupes) : 300 m³/s ;
 Débit d'évacuation des crues : 3 440 m³/s.

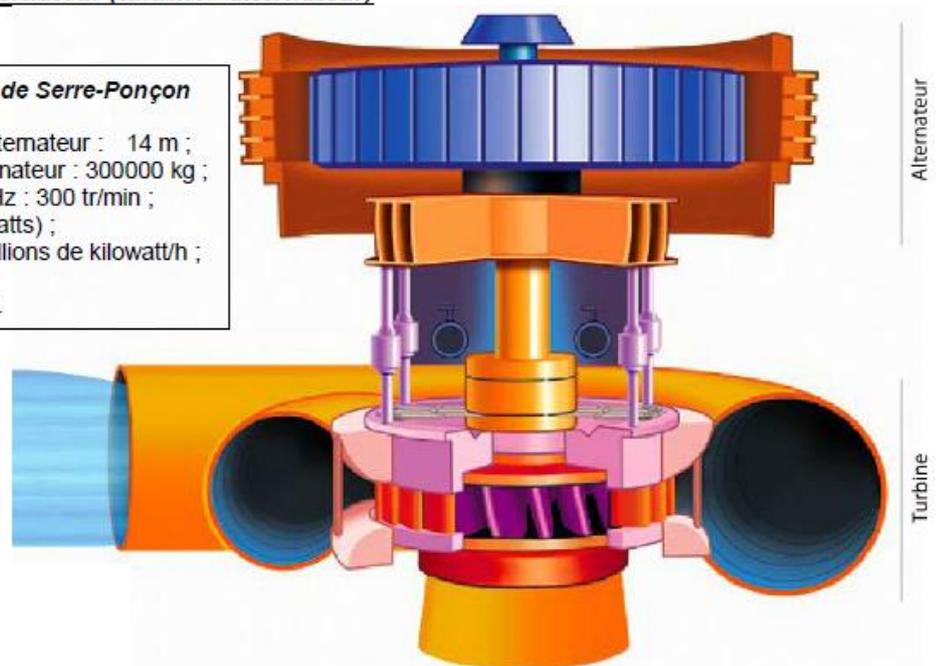
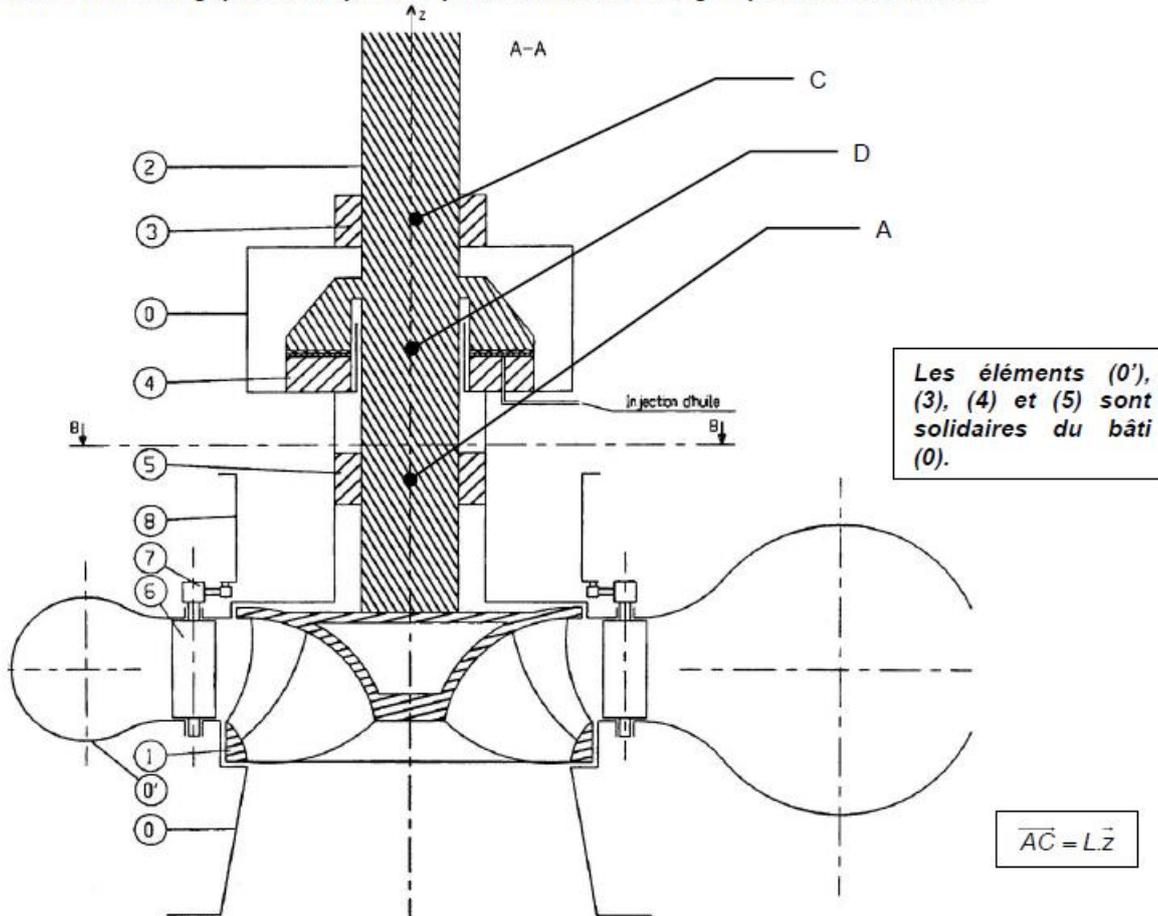


Schéma technologique en coupe de la partie inférieure d'un groupe turbo-alternateur.

Rôle et fonction des éléments d'un groupe turbo-alternateur.

Le groupe est constitué des éléments suivants :

- Une tuyère (0') de diamètre 2,5m qui canalise le flux d'eau amont.
- 27 pales directrices (6) qui orientent ce flux sur les aubes de la turbine (1) suivant différentes incidences.
- Un ensemble de bielles (7) et (8) qui permettent l'orientation des 27 pales (6).
- Une turbine Francis (1) de diamètre 3m qui transforme l'énergie hydraulique en énergie mécanique.
- Un arbre (2) de diamètre 75cm qui transmet cette énergie mécanique de la turbine vers l'alternateur.
- Un alternateur qui transforme l'énergie mécanique en énergie électrique.
- Un régulateur de fréquence qui, à partir des données comme la fréquence de rotation en sortie du groupe, la position des pales directrices, et la consigne de fréquence, génère la consigne d'orientation des pales directrices.



TD Comportement des systèmes mécaniques: liaisons équivalentes

Analyse des liaisons entre le bâti (0) et l'arbre de transmission (2).

L'objectif est de déterminer le modèle de la liaison équivalente entre ces deux ensembles.

Question 1 : *Compte tenu de la nature du contact, donner le nom des liaisons $L_{2/0}$ en A, C et D*

Question 2 : *La nature du contact des liaisons en A et C est supposée maintenant comme « cylindrique courte ». Donner le nouveau nom de la modélisation de chacune des liaisons suivantes : $L_{2/0}$ en A et C.*

Question 3 : *Dessiner le graphe de structure, puis le schéma d'architecture 3D de ces trois liaisons.*

Question 4 : *Donner la liaison équivalente entre le bâti 0 et l'arbre 2.*

