

GIMEOLE

Étudiant(e)s chargé(e)s du projet :

- Thomas Ricard
- Dorian Betous
- Gauthier Marrier d'Unienville
- Baptiste Chapelon
- Thomas Martinez Donzeaux

Présentation

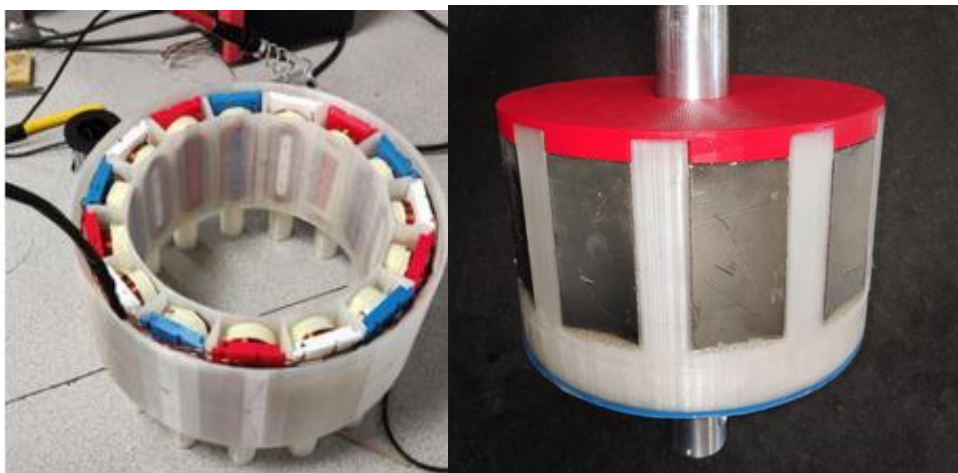
L'innovation est une notion clé dans le monde industriel, ce mot rime avec performance et productivité. Pour se démarquer de la concurrence, les industriels ont besoin d'innover, de créer des nouvelles technologies et de rechercher la performance maximale. C'est ce que nous avons fait dans le cadre du projet Giméole. Lors de la phase de conception de notre éolienne urbaine, différents points techniques ont été pris en compte pour respecter le règlement du concours. La puissance, l'énergie, la fiabilité du système sont des points importants pour obtenir les meilleurs résultats possibles. Mais il ne faut pas oublier l'innovation, effectivement cela serait bien trop facile et n'aurait aucun intérêt de prendre une éolienne des années précédentes et de juste changer le nom ou même de prendre une éolienne du commerce. Dans la suite de ce document, nous aborderons l'innovation par rapport au commerce. Puis dans un second temps, l'innovation par rapport aux années précédentes.



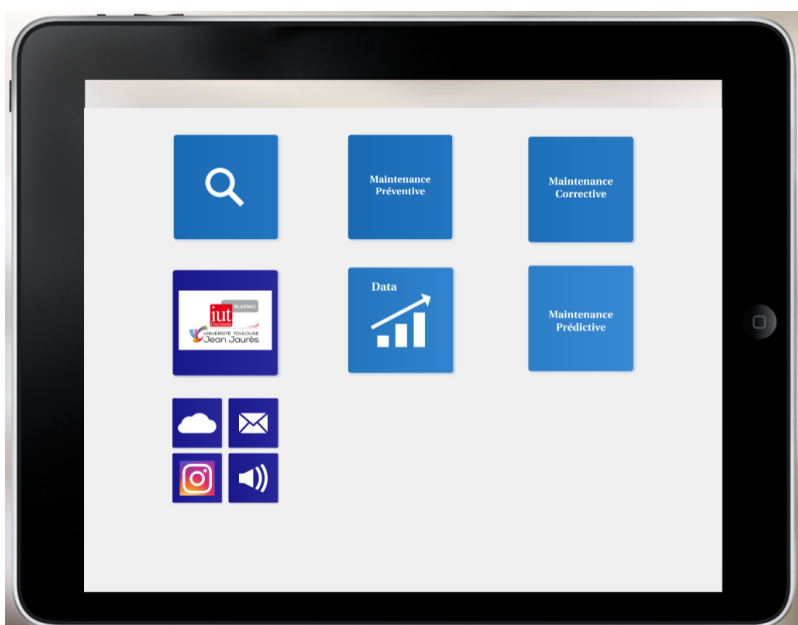
L'innovation informatique dans l'industrie 4.0

L'innovation par rapport au commerce

Les éoliennes du commerce ont des atouts mais aussi des inconvénients. Effectivement, par moment le prix peut être vraiment très bas mais le rendement annoncé ne correspond pas du tout à la réalité. L'IUT de Blagnac participe au concours GIMéole depuis maintenant plusieurs années, et les équipes n'ont jamais cessé de se démarquer par rapport aux éoliennes du commerce. Le premier point d'innovation est la génératrice sans fer réalisée pour l'éolienne du concours 2022. Elle a été conçue ainsi afin de ne plus avoir de pertes fer et d'avoir une facilité au démarrage avec une vitesse de vent faible et sans carte de démarrage comme les années précédentes. C'est une génératrice composée de 5 paires de pôles (10 aimants) et de 15 bobines avec un entrefer de 2 mm.



Le second point d'innovation par rapport aux éoliennes du commerce c'est la maintenance. En effet, lorsque vous achetez une éolienne sur internet dans la grande majorité des cas, il n'y a pas de plan de maintenance et encore moins de capteurs intégrés à l'éolienne. Cependant, ces capteurs et ces gammes sont un point essentiel de la maintenabilité d'un système technologique. Sur notre éolienne on retrouve ces deux choses, différents capteurs (courant, tension, capteurs à effet hall) qui permettent de vérifier le bon fonctionnement de l'équipement, et aussi un plan de maintenance claire et facile d'utilisation.



Plan de Maintenance



Différents capteurs de l'éolienne

Le troisième point concerne l'automatisation et la gestion des différents capteurs. Pour pouvoir lire ces données, il faut obligatoirement un système d'acquisition qui n'est pas fourni dans les éoliennes du commerce. Le traitement de ces données s'effectue grâce à l'Automate Millénium EVO qui permet de contrôler, en fonction des différents capteurs, des variables de sortie comme par exemple la gestion du rapport cyclique.

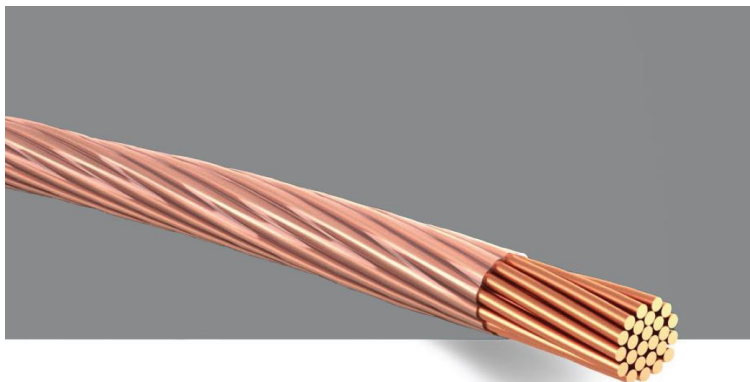


APU : Millenium Evo

L'innovation par rapport aux années précédentes

Comme nous l'avons dit précédemment, il serait trop facile et sans grand intérêt de prendre une éolienne des années précédentes sans l'améliorer. Le problème auquel nous avons été confronté était que les éoliennes précédentes, en particulier celle de l'année dernière, était très perfectionnée, nous avons donc dû innover sur différents points qui n'avaient jamais été abordé comme vous allez voir juste après.

Le premier point sera le fil de bobinage de la génératrice. Les années précédentes le fil était monobrin en cuivre, nous avons décidé d'utiliser du fil de litz (multibrin). Ce fil procure un meilleur rendement à la génératrice grâce à la diminution de l'effet de peau (augmentation de la résistance du conducteur et donc des pertes par effet Joule lorsqu'il est parcouru par un courant à grande fréquence). Ce fil est constitué de différents brins isolés entre eux.



Le deuxième point d'innovation s'est porté sur les pâles. Les pâles droites des années précédentes étaient vraiment abouties avec un rendement très bon. Nous avons donc décidé de travailler sur de nouvelles pâles qui sont cette fois-ci vrillées. Une phase de recherche, de simulation qui a duré plusieurs mois, nous a permis de dimensionner et de concevoir ces pâles en impression 3D. Nous les avons ensuite recouvertes d'une couche de fibres de carbone pour les rendre plus solides.

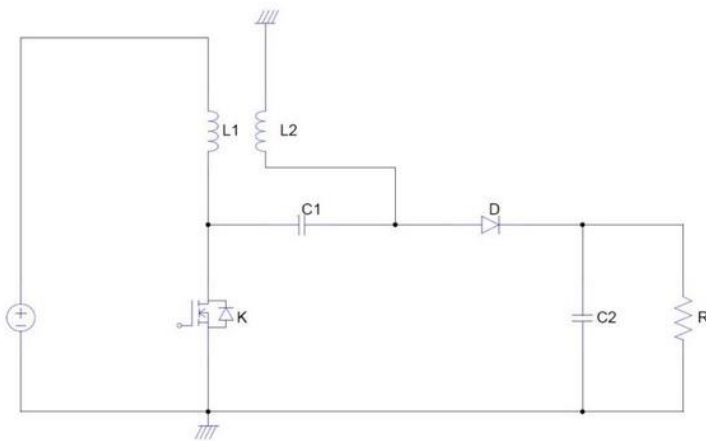


La Maintenance 4.0 a été un point d'amélioration sur notre éolienne. Effectivement, comparé aux années précédentes, nous n'avons pas juste lu des données sur l'Automate afin de vérifier le bon fonctionnement. Nous avons pris en compte l'informatisation de l'industrie et en particulier de la maintenance. Nous avons rajouté aussi un arduino qui lit les données des capteurs et les renvoie sur un serveur web, qui sont ensuite exploitées en temps réel sur Grafana (mise en place de seuil -> Maintenance Prédictive).

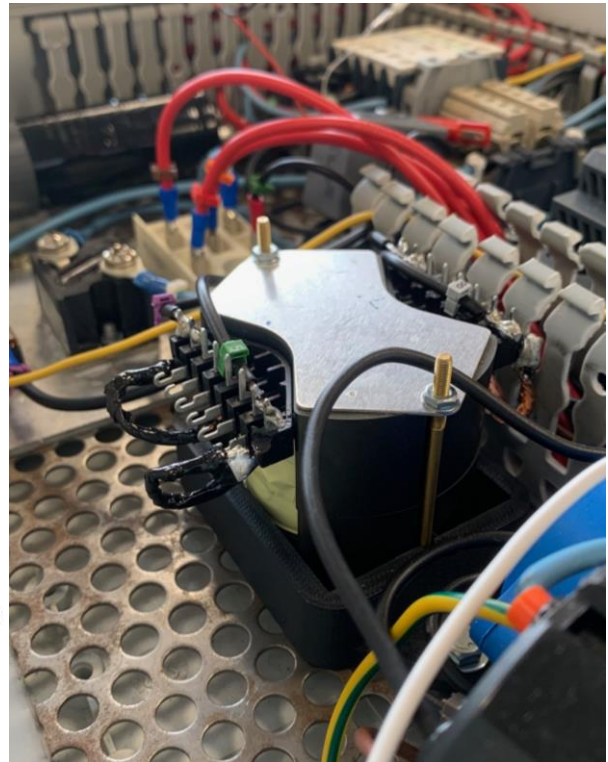


Indicateur de Maintenance Grafana

Le dernier point d'innovation essentiel à l'éolienne a été le changement du convertisseur DC DC Flyback des années précédentes par un convertisseur DC DC Sepic plus performant. Le rendement est passé de 75% à 85%, ce gain n'est pas négligeable pour le concours. Le Sepic est un convertisseur de tension qui est réversible, la tension de sortie peut être supérieure ou inférieure à la tension d'entrée. Il est donc bien adapté à la charge de batterie. Il est composé de de deux inductances, deux condensateurs (couplage et filtrage), une diode et un mosfet. Son fonctionnement est divisé en deux phases, de 0 à αT , une phase d'accumulation d'énergie de l'inductance L1 et de αT à T, une phase de roue libre de restitution de l'énergie.



Synoptique SEPIC avec couplage des inductances



Inductances couplées (L1-L2) avec son support en Impression 3D