

## 12.0 ACTIVITÉS

Ce fichier devrait être consulté par les étudiant.e.s **AVANT** le cours de manière à enrichir la discussion

### Question 1

- Quelle est la principale force qui induit le vent ?

### Question 2

- Vers quelle époque le moulin à vent fut-il généralisé en Europe?

### Question 3

- À quels types de charges est soumise une éolienne au long de sa vie?

### Question 4

On considère une éolienne à trois pales dont une des pales est au repos, à l'horizontale, sans vent. La pale horizontale est modélisée comme un cylindre creux dont la masse de 15 tonnes métriques est répartie également sur toute sa longueur de 50 mètres. Quel est le moment de force à l'encastrement?

### Question 5

- La puissance d'une éolienne est proportionnelle à :
  - A. La racine carrée de la vitesse du vent
  - B. La vitesse du vent
  - C. La vitesse du vent au carré
  - D. La vitesse du vent au cube
  - E. Aucune de ces réponses

### Question 6

- Une communauté des îles-de-la-Madeleine se fait bâtir une éolienne horizontale à trois pales de 12 m chacune montées au sommet d'un mât de 40 m. On considère que le vent souffle toujours de la même direction à une vitesse constante de 43,2 km/h sur toute l'aire couverte par les pales.
- Quelle est la puissance cinétique unitaire du vent à cet emplacement?
- Si l'éolienne a un rendement électrique de 0,96, un rendement mécanique de 0,91, un coefficient de puissance de 54% et un facteur de charge de 35%, combien d'énergie s'attend-t-on à ce qu'elle produise en une année (la densité de l'air est estimée à 1,2 kg/m<sup>3</sup>)?



## Question 7

- Un promoteur vient vous présenter ses éoliennes et vous propose une petite éolienne domestique de 3 kW (nominal) d'un diamètre de 4m.
- Il vous assure que cette éolienne sera rentabilisée en seulement 3 ans en produisant votre propre électricité (au tarif de 10 cents le kWh).
- Il prétend pour cela que le potentiel éolien est exceptionnel au niveau de votre habitation avec une vitesse du vent moyenne de 17 m/s.
- Il vous propose donc d'installer cette éolienne au tarif de 50 000 \$.
- Vous décidez de faire une étude technico économique préliminaire (simplifiée, sans VAN ou TRI) avant d'accepter cette proposition.
- Vous vous apercevez que la vitesse moyenne du vent mentionnée par le promoteur est celle à 50 m d'altitude, or, votre éolienne sera installée à seulement 8 m au-dessus du niveau du sol et un coefficient de rugosité (type loi de puissance) de 0,3 est à considérer.
- Vous vous rendez compte que le promoteur n'a également pas mentionné le facteur de charge de l'éolienne qui se trouve être de 35 %.
  - A. En prenant en compte le rendement global mentionné par le promoteur (mécanique, électrique et aérodynamique) de 55 %, déterminez la production annuelle de cette éolienne.
  - B. Déterminez alors la PRI réelle de cette éolienne dans ces conditions.

## Question 8

- Combien de décibels atteint le bruit d'une éolienne comparé à l'intérieur d'une résidence (50 dB) ?

## Question 9

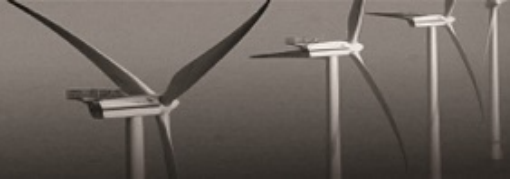
- De combien (quel facteur) baisse la puissance du bruit entre 150m (45,3dB) et 400m (36,9dB) d'une éolienne type?

## Question 10

- Quelle était la puissance installée en éolien au Québec à la fin 2019?

## Question 11

- Qu'est-ce qu'une « bonne » vitesse moyenne des vents (en m/s)?



## Question 12

- À l'aide de l'atlas éolien, déterminez la vitesse moyenne du vent et la puissance éolienne moyenne approximatives du vent sur le toit du bâtiment A de l'ÉTS (à 30m).
- Est-ce que ces valeurs sont fiables, à votre avis?
- Quelle est la direction prédominante du vent en été?

