
Équations d'éoliennes

Les équations de définition des calculs de puissance de l'éolienne

$\lambda i[\lambda, \beta]$: Équation pour simplifier $cp[\lambda, \beta]$

$Cp[\lambda, \beta]$: Le Coefficient d'efficacité de l'éolienne par rapport à l'énergie produite par le vent

$Peol[\lambda, \beta, \rho, R, v]$: La puissance produite par l'éolienne

```
 $\lambda i[\lambda_, \beta_] := 1 / (\lambda + 0.08 * \beta) - 0.035 / (1 + \beta^3);$ 
```

```
 $Cp[\lambda_, \beta_, Cons_] := Cons[[1]] * (Cons[[2]] * \lambda i[\lambda, \beta] - Cons[[3]] * \beta - Cons[[4]]) *$   
 $Exp[-Cons[[5]] * \lambda i[\lambda, \beta]] + Cons[[6]] * \lambda;$ 
```

```
 $Peol[\lambda_, \beta_, \rho_, R_, v_, Cons_] := 1/2 * \rho * Pi * R^2 * Cp[\lambda, \beta, Cons] * v^3;$ 
```

Équations de puissance

$P[I_, \alpha_]$: La puissance est définie par l'inertie et l'accélération angulaire dans le cas d'une éolienne la puissance est fonction de λ et β

```
 $P[I_, \alpha_] := I * \alpha$ 
```

Récupération des données de bench test afin de déterminer les constantes de l'éolienne

Constantes de l'éolienne du Chinook

R : le rayon de l'éolienne

$Inertie$: L'inertie de l'éolienne et des disques du benchtest

$(\beta_{min} \ \beta_{max})$: Les angles d'attaques minimales et maximales de l'éolienne

$(\lambda_{min} \ \lambda_{max})$: Tip speed ratio min et max (utilisé pour les graphiques seulement)

```
 $R = 0.98;$   
 $Inertie = 1; (* entrer la bonne inertie *)$   
 $\{\beta_{min}, \beta_{max}\} = \{-18.3, 35\};$   
 $\{\lambda_{min}, \lambda_{max}\} = \{0, 20\};$   
 $(* Reste à importer les données et a les traités afin$   
 $d'avoir une puissance des points de la forme \{\lambda, \beta, Cp\} *)$ 
```

Calcul des constantes c1 à c6

$\{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6\}$: Représente les constantes déterminées par Model Fitting `FindFit[]` propres à l'éolienne du chinooke

nCp : La nouvelle fonction de cp

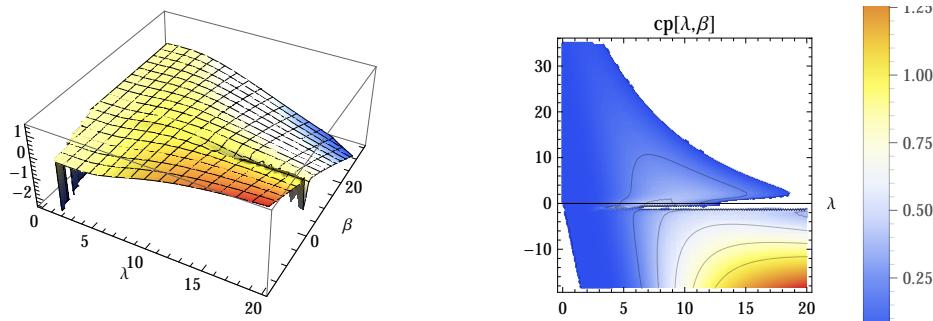
```
(* c1 à c6 sont les constantes que l'on doit déterminer *)  
 $\{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6\} = \{0.5176, 116, 0.4, 5, 21, 0.00068\};$   
 $Cons = \{c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6\};$ 
```

```
(* Curve fitting sur la fonction des constantes *)
data = Import["ExampleData/lubricant.tsv", "TSV", "HeaderLines" → 7];
fit = FindFit[data, Cp[λ, β, {fc1, fc2, fc3, fc4, fc5, fc6}], {fc1, fc2, fc3, fc4, fc5, fc6}, {λ, β}, Method → Automatic];
nCp[λ_, β_] := Cp[λ, β, {fc1, fc2, fc3, fc4, fc5, fc6}] /. fit;
nCp[λ, β]
-0.0339144 λ +
0.00318836 e-0.0147503 (-0.035/(1+β^3) + 1/(0.08 β+λ)) (1883.05 + 0.371784 β + 3.26169 (-0.035/(1+β^3) + 1/(0.08 β+λ)))
```

Visualisation de la puissance de l'éolienne en fonction de λ , β

Coefficient de puissance en fonction λ , β

```
g1 = Plot3D[Cp[λ, β, Cons], {λ, λmin, λmax}, {β, βmin, βmax},
    AxesLabel → Automatic, ColorFunction → "TemperatureMap", ClippingStyle → None];
g2 = DensityPlot[Cp[λ, β, Cons], {λ, λmin, λmax}, {β, βmin, βmax},
    AxesLabel → Automatic, PlotLabel → "cp[λ,β]", ColorFunction → "TemperatureMap",
    PlotLegends → Automatic, PlotPoints → 50, MeshFunctions → {#3 &, #3 &},
    Mesh → {Range[-1, 1, 0.4], Range[-0.8, 0.8, 0.4]},
    ClippingStyle → None, PlotRange → {0, 2}];
GraphicsGrid[{{g1, g2}}, AspectRatio → 9/16, ImageSize → Large]
```



Puissance en fonction de λ, β

```
Plot3D[Peol[\lambda, \beta, 1.225, R, 12], {\lambda, \lambdamin, \lambdamax}, {\beta, \betamin, \betamax}, ColorFunction -> "TemperatureMap", PlotRange -> {0, 2500}, AxesLabel -> Automatic, ClippingStyle -> None]
```

