

## 2018 Métropole

Ewen Le Bihan

2020-06-12

**14**

Par lecture graphique,

$$E_{\text{revalorisée}} \approx 110 \text{ MJ}$$

**15**

$$\begin{aligned} E_{\text{restituée}} &= E_{\text{revalorisée}} \cdot \eta_{\text{mv}}^2 \\ &\approx 110 \cdot 0.84 \\ &\approx 92,4 \text{ MJ} \end{aligned}$$

**16**

Par lecture graphique, l'écart maximal entre  $E_{\text{restituée}}$  et  $E_{\text{simulée}}$  est à  $t = 250 \text{ s}$ .

À  $t = 250 \text{ s}$ :

$$\begin{aligned} \text{ER} &= \frac{E_{\text{simulée}} - E_{\text{mesurée}}}{E_{\text{simulée}}} \\ &= \frac{25 - 17.5}{25} \\ &= 0.3 \quad \text{soit} \quad 30\% \\ &\Rightarrow \text{le modèle n'est pas valide} \end{aligned}$$

**17**

Il réduire le paramètre  $J_{\text{SSI}}$ : la vitesse ralentit trop lentement et augmente trop, en baissant l'inertie, on arrivera à un stockage d'énergie moins élevé, car le système aura enmagasiné moins d'énergie, et aura pour conséquence une décélération plus forte, puisque moins d'énergie à évacuer.

*Il faut augmenter le couple de frottement*

**18**

Par lecture graphique,

$$\sigma_{\text{maxi}} = 462 \text{ MPa}$$

*Correction à partir de là*

## 19

L'énergie cinétique stockée est de 38,6 MJ d'après la figure 8. La variation d'énergie cinétique maximale est  $\Delta E_c = 38.6 - 6.7 = 31,9 \text{ MJ}$

La valeur  $J_{\text{SSI}}$  paramétrée dans le modèle est le moment d'inertie équivalent ramené sur l'axe moteur:  $J_{\text{SSI}} = 376 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ .

Or  $E_{c\text{max}} = \frac{1}{2} J_{\text{SSI}} \omega_{\text{max}}^2$

La vitesse de rotation maximale du volant d'inertie vaut:  $\omega_{\text{max}} = \sqrt{\frac{2E_{c\text{max}}}{J_{\text{SSI}}}} = 453 \text{ rad} \cdot \text{s}^{-1}$

## 20

$$\begin{aligned} \text{CS} &= \frac{R_e}{\sigma_{\text{maxi}}} \\ &= \frac{551.5}{462} \\ &= 1.2 \\ &< 2 \\ &\implies \text{Le volant n'est pas en mesure de supporter cette survitesse} \end{aligned}$$

L'énergie excédentaire sera donc dissipée par les rhéostats

## 21

## 22

La loi d'entrée-sortie du capteur donne l'équation de droite ci-dessous

$$U_e = 0.25 \cdot T_e + 2.5$$

Pour  $T_e = 4C$

$$U_e = 3,5 \text{ V}$$

## 23

$$\begin{aligned} q &= \frac{U_{e\text{max}} - U_{e\text{min}}}{2^n} \\ &= \frac{10 - 0}{2^n} \\ &= 0,039 \text{ V} \end{aligned}$$

*il manque un truc*

## 24

...

Si  $T_e \leq 89(10)$

...

Alors  $Ch \leftarrow 0$

...

## 25

Amplification statique:  $K = \frac{\Delta S}{\Delta E} = \frac{12}{750} = 0,016 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{V}^{-1}$   
 $\tau = 70 - 10 = 60 \text{ s}$

## 26

- La simulation n°1 correspond au fonctionnement attendu
- $T = 50 \text{ s}$  et le rapport cyclique  $\alpha = \frac{t_{\text{ON}}}{T} = \frac{33}{50} = 0.66$
- gain énergétique réalisable:  $(1 - 0.66) \cdot 100 = 34\%$

## 27

*Rédiger une phrase...*

- dénivelés importants dans zones aériennes (adhérence des roues)
- intervalles prohibés
- incidents mineurs
- Mettre en place 2e SSI ou rempl volant par plsu important
- Limiter zones ext pour limiter chauffe des voies