

Cahier des charges et évaluation des résultats de simulation pour le défi final

1	Impératifs de fonctionnement	1
1.1	Pilotage des ventilateurs	1
1.2	Quand allumer les lumières et fonctionnement des stores ?	1
1.3	Pas de temps de calcul	1
1.4	Format du fichier de sortie	2
2	Calcul de la puissance consommée :	2
3	Évaluation de vos résultats de simulation	2
3.1	Note de confort	2
3.1.1	note_confort_visuel	2
3.1.2	note_confort_air_neuf	2
3.1.3	note_confort_thermique	2
3.2	Note d'énergie consommée	3
4	Chronologie finale	3
4.1	Grandes échéances	3
4.2	Détails sur l'évènement défi du 12 juin :	3

1 Impératifs de fonctionnement

1.1 Pilotage des ventilateurs

Vous devez respecter les bornes suivantes :

- minimum : 500 L/h => ce qui fait environ 40 L/h en passant dans la poutre caisson alimentant le "bureau maquette" en prenant en compte les pertes de charges naturellement calculée dans le modèle fourni ;
- maximum : 6350 L/h => ce qui fait environ 500 L/h en entrée dans le "bureau maquette".

1.2 Quand allumer les lumières et fonctionnement des stores ?

En dessous d'un ensoleillement de 50 W/m² qui arrive sur la face extérieure de la vitre :

=> vous devez allumer les lumières pour garantir le confort visuel de l'occupant

Concernant les stores :

=> Hypothèse : occultation de x% => x% de l'ensoleillement extérieure arrive sur la vitre

1.3 Pas de temps de calcul

conversion_temps_maquette_temps_reel = 8.5 (~3600/424)

=> pas de temps d'entrée 1 h réel <=> 424 s

=> pour votre calcul => ***base de temps de 84,8 secondes*** <=> "12 min réelle" <=> pas de temps de sortie

1.4 Format du fichier de sortie

Comme il n'y a pas de sortie directe de simulink vers un fichier excel directement => Les fichiers de sortie seront en .mat mais vous devez respecter l'ordre des colonnes et les unités suivantes (attention, nous avons changé par rapport au fichier excel pour éviter toutes confusions) :

- temps maquette [s]
- température bureau [°C]
- débit ventilateur [L/h] (! différent du débit qui passe dans la poutre caisson alimentant le bureau !)
- puissance de chauffe [W]
- occultation de la lumière ext. [%]
- mise en route de l'éclairage intérieur [0 ou 1]
- Innovation_i [unité]

=> pour la(les) colonne(s) "innovation_i", nous discuterons au cas par cas de ce dont nous avons besoin pour évaluer votre solution => vous devez nous contacter pour que nous définissions ensemble les données de sortie.

Le fichier de sortie .mat devra impérativement avoir le nom suivant :

"Sortie_Defi_Initiales_Groupe.mat" avec Initiales_Groupe prenant une des valeurs suivantes : ["AA-BG-LL-NT", "CB-HM-SNBH-MP", "NC-MAEH-LG-AG", "MB-PM-SQ-AS"]

2 Calcul de la puissance consommée :

- Ventilation $rP_v = 10^{10} \text{ W} \cdot \text{s}^3 \cdot \text{m}^{-9}$ => cette puissance est calculée sur la base du débit passant dans le ventilateur (attention, ce débit est différent de celui passant dans une poutre caisson => cf partie pilotage des ventilateurs)
 - $P_{\text{Ventil_max}} = 10^{10} \times (6350/3600/1000)^3 = 54,8 \text{ W}$
 - $P_{\text{Ventil_min}} = 10^{10} \times (500/3600/1000)^3 = 27 \text{ mW}$
- Éclairage : $rP_e = 0,6 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ (Ratio ramené à la surface du bureau de la maquette)
 - $P_{\text{éclairage_max}} = 0,6 \times 0,27 \times 0,695 = 113 \text{ mW}$
- Motorisation stores : $rP_m = 8 \text{ W} \cdot \text{m}^{-2}$ sur 5 secondes pour une ouverture ou fermeture complète => Ratio ramené à la surface du bureau de la maquette.
 - $P_{\text{stores}} = 8 \times 0,285 \times 0,25 = 0,57 \text{ W} \Rightarrow \text{Énergie de } 2,85 \text{ J pour une montée complète}$

3 Évaluation de vos résultats de simulation

$$\text{note_groupe_i} = 50\% \text{ note_confort} + 50\% \text{ note_énergie_consommée}$$

3.1 Note de confort

$$\text{note_confort} = \text{note_confort_visuel} \times \text{note_confort_thermique} \times \text{note_confort_air_neuf}$$

NB : Si un groupe à 0 à un pas de temps donné à [note_confort_visuel ou à note_confort_thermique ou à note_confort_air_neuf] il aura 0 à note_confort pour ce pas de temps considéré

3.1.1 note_confort_visuel

=> note qui est binaire (0 ou 1)

=> Si occupation, il faut [ensoleillement > 50 W/m² ou éclairage artificiel] => 1 ; sinon 0

3.1.2 note_confort_air_neuf

=> note qui est binaire (0 ou 1)

=> Si occupation, il faut débit ventilateur > 500 L/h => 1 ; sinon 0

3.1.3 note_confort_thermique

=> il faut obtenir un maximum de temps cumulé de confort thermique pour l'occupant

=> le temps n'est comptabilisé que si il y a un occupant présent ;
- pour une température de bureau entre 20°C et 24°C => 100% du temps réel validé ;
- pour une température de bureau entre [18 et 20] [24 à 26] => 100% à 0% du temps réel validé (0% en dessous de 18°C et au-dessus de 26°C, régression linéaire entre les bornes) ;
- la note est fonction de votre résultat de temps cumulé et du résultat du meilleur des 4 groupes :

- $\text{perf_groupe_i} = \text{temps_groupe_i} / \text{temps_meilleur_groupe}$
- $\text{note_confort_thermique} = \text{perf_groupe_i}$

3.2 Note d'énergie consommée

Cette note est fonction de votre résultat d'énergie totale consommée et du résultat du meilleur des 4 groupes :

- $\text{perf_groupe_i} = (\text{energie_groupe_i} - \text{energie_meilleur_groupe}) / \text{energie_meilleur_groupe}$
=> si $\text{perf_groupe_i} > 1$. => $\text{perf_groupe_i} = 1$.
- $\text{note_energie_consommée} = 100\% * [1. - \text{perf_groupe_i}]$

4 Chronologie finale

4.1 Grandes échéances

- V. 05/06 (séance #25) => rendu du code matlab le soir sur l'espace moodle <https://elearn.ens-cachan.fr/course/view.php?id=915>
- V. 12/06 (séance #26) => Évènement Défi (un live sur twitch pour notre défi).
- V. 19/06 (séance #27) => Rendu du rapport le soir.

4.2 Détails sur l'évènement défi du 12 juin :

Vous devrez avoir rendu vos codes matlab le 5 juin au soir au plus tard. Ils devront permettre de lire automatiquement un fichier d'entrée dont le format vous a été fourni puis de sortir un fichier sous le format définit ci-dessus

Durant la semaine nous ferons tourner vos codes avec différents scénarios :

- 1 scénario hiver
- 1 scénario été
- 1 scénario avec des changements que vous ne connaîtrez pas avant de nous rendre vos fichier matlab

Nous vous rendrons le 12 juin les résultats des modélisations afin que vous puissiez les exploiter et les commenter dans vos rapports.

Nous comptons rendre la phase de rendu la plus ludique possible avec un petit "évènement" en live sur twitch :

1. Présentation rapide du défi par les encadrants
2. Présentation de votre part de 3 minutes maximum en live ou de préférence avec une vidéo à nous envoyer en amont présentant votre logique de pilotage et vos éventuelles innovations de la façon la plus pédagogique possible (des personnes extérieures au projet suivront l'évènement) => il faut vous appuyer sur au moins une illustration
3. Présentation des 3 "compétitions" (hiver/été/variable) avec un classement à la fin pour ces 3 compétitions et interview en direct des compétiteurs qui auront gagné (= vous)

NB : il y aura aussi a priori un évènement similaire pour le défi RobotCup, ce serait sympa que toute la promo assiste à ces deux évènements :)