



L'étude porte sur un palettiseur.

Prendre rapidement connaissance du dossier technique.

☞ Voir la base de connaissances en ligne.

Reprendre le sujet déjà traité en activité 1.

Problématique :

- **Vérifier** si le moteur de levage des cartons est en mesure de lever les mêmes cartons en vitesse lente et en vitesse rapide,
- **Déterminer** le temps mis pour remonter les cartons en vitesse rapide.
- **Vérifier** si on peut brancher le moteur directement sur le réseau électrique sans risquer de détériorer le système pignon crémaillère.



Pour se faire, l'étude se décompose en 4 parties :

➤ **Partie A** : Validation du modèle par comparaison entre les calculs de l'activité 1 et les résultats donnés par le modèle Matlab dans le cas de la petite vitesse.

➤ **Partie B** : Détermination de la puissance moteur nécessaire en grande vitesse.

➤ **Partie C** : Conclusion sur les performances du moteur.

➤ **Partie D** : Conclusion au regard de la problématique.

Rappel des données issues de l'activité 1 :

Masse des objets en translation :

Cartons : $m_c = 70 \text{ kg}$ - Pince : $m_p = 38 \text{ kg}$

Caractéristiques du moteur :

Vitesse de rotation :

$$N_{\text{moteur}} = 2750 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$N_{\text{moteur}} = 650 \text{ tr} \cdot \text{min}^{-1}$$

Puissance mécanique disponible :

$$P_{\text{méca}} = 250 \text{ W}$$

$$P_{\text{méca}} = 60 \text{ W}$$

Caractéristiques du réducteur :

$$\text{Rendement : } \eta_{\text{red}} = 68\%$$

$$\text{Rapport transmission : } r_{\text{red}} = \frac{1}{114} \text{ (Voir activité 1)}$$

Caractéristiques du système Pignon/Crémaillère :

$$\text{Rendement : } \eta_{p/c} = 93\%$$

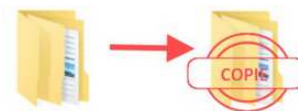
$$\text{Diamètre pignon : } d_6 = 120 \text{ mm} \quad \text{Module : } m_6 = 2$$

$$\text{Largeur dent : } b = 16 \text{ mm}$$

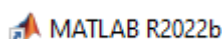
DEMARRAGE DE MATLAB DANS LE BON ENVIRONNEMENT

Avant de vous lancer pleinement dans l'activité, il faut démarrer Matlab qui est très long à démarrer.

1- ➤ **Récupérer** par copier/coller les fichiers de l'activité (le dossier est dans « Document en consultation », il faut en faire une copie dans votre dossier personnel « Mes documents »).



2 - 🖱️ **Démarrer Matlab**

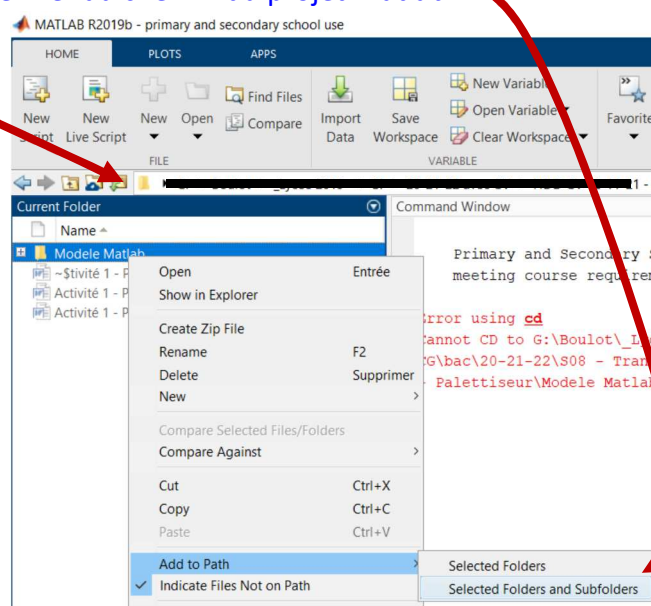
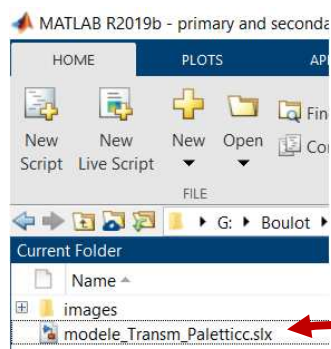


3 - 🖱️ **Choisir le bon répertoire de travail**

(celui contenant le dossier Modèle Matlab)
Et ajouter ce dernier au chemin du projet matlab

4 - 🖱️ **double-cliquer sur**

modele_Transm_Paletticc_eleve.slx qui se trouve dans le répertoire Modèle Matlab



(soyez patient)

Nota : L'interface Simulink s'ouvre au bout de quelques... instants. Cette dernière possède une bibliothèque d'outils graphiques déjà préprogrammée avec plusieurs palettes d'outils métiers intégrées.

PARTIE A

Validation du modèle Matlab par comparaison avec les calculs de l'activité 1 dans le cas de la petite vitesse

Q1 - Surligner les flux sur le modèle ci-dessous en utilisant la couleur adéquate :

- en bleu : Le flux de puissance qui sort du moteur et qui va vers le réducteur,
- en rouge : le flux de puissance qui sort du réducteur et qui va vers le système pignon/crémaillère,
- en vert : le flux de puissance qui sort du système pignon/crémaillère et qui va vers l'ensemble carton/pince.

Q2 - Entourer les blocs sur le modèle ci-dessous en utilisant la couleur adéquate :

- en jaune : les blocs qui participent au calcul et à la visualisation des valeurs du flux de puissance en sortie du moteur,
- en orange : les blocs qui participent au calcul et à la visualisation des valeurs du flux de puissance qui fait translater les cartons et la pince.

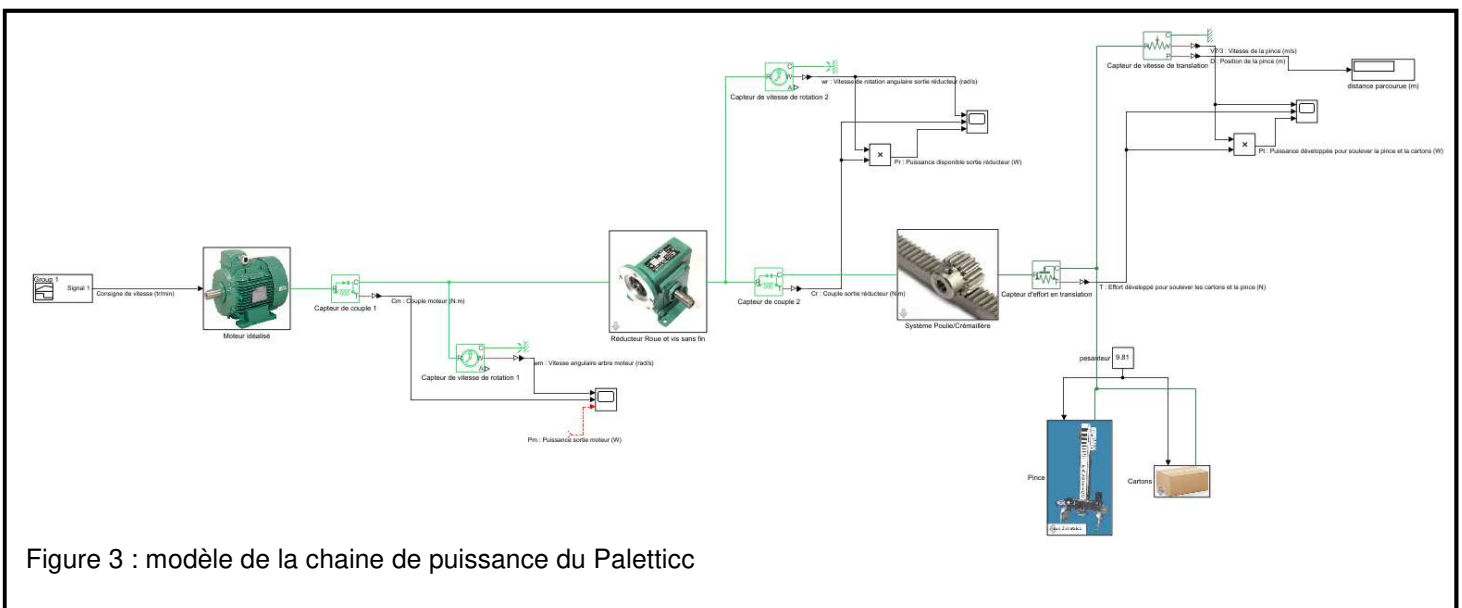



Figure 3 : modèle de la chaîne de puissance du Paletticc

Q3 - A l'aide des noms donnés sur les fils du modèle Matlab ci-dessus (vous pouvez utiliser le modèle ouvert sous Matlab pour mieux voir), **renseigner** les 2 colonnes grisées (*Effort (unité)* et *Flux (unité)*) du tableau fourni en DT1.

Q4 - Compléter, sur la figure 3, le câblage pour obtenir la valeur de la puissance en sortie du moteur.

Réaliser ces câblages dans MATLAB : Vous pouvez faire des copier/coller des blocs existants ou utiliser la librairie Simulink . En dernier ressort, demander la méthode à l'enseignant.




Lancer la simulation :

- **vérifier** que l'allure de la consigne de vitesse est correcte en double cliquant sur le bloc  ;
- **fixer** la limite de durée de simulation à 12s ;
- **puis lancer** la simulation.





Exploiter les résultats de simulation :

- **Double-cliquer** sur les scopes  pour faire apparaître les courbes simulées.
- **Faire un clic** sur  pour calibrer les courbes.
- **Utiliser** la fonction zoom  sur la zone intéressante pour obtenir des valeurs précises.

Q5 - Compléter la colonne verte du tableau DT1 afin de faire apparaître les valeurs des puissances pour le cas de la petite vitesse (650 tr/min).

Q6 - Comparer les résultats obtenus avec ceux obtenus dans l'activité 1


Q7 - Vérifier, à l'aide de la simulation, que la distance parcourue par la pince correspond à celle de la réalité.

Q8 - Conclure quant à la validité du modèle.

PARTIE B

Détermination de la puissance moteur nécessaire en grande vitesse



Modifier, le profil de vitesse dans le bloc  pour obtenir la vitesse maximale du moteur sans toucher aux durées :



Lancer la simulation

Q9 - Compléter les puissances manquantes dans la colonne saumon du tableau DT1 en analysant les résultats de la simulation.

Q10 - Vérifier les rendements des systèmes Poulie/crémaillère et réducteur sont conformes au CDC (malgré le paramétrage ou l'on parle de Couple de frottement sec).



Modifier la durée de consigne (sans toucher aux durées des rampes) de façon à rendre conforme la distance parcourue par la pince (420 mm).

Q11 - Donner, dans le tableau DT1, la nouvelle durée de déplacement pour parcourir les 420 mm

PARTIE C

Conclusion sur les performances du moteur

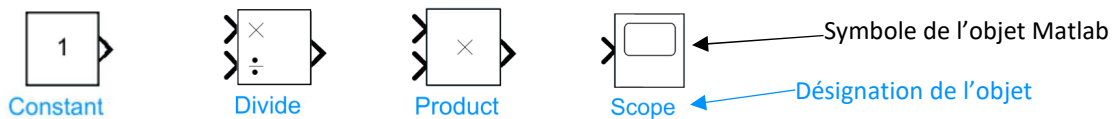
Q12 - Comparer la puissance utile du moteur et celle nécessaire pour réaliser le déplacement des cartons en grande vitesse

Q13 - Conclure au regard de la capacité du moteur à déplacer en grande vitesse la même masse de cartons.

PARTIE D

Détermination de la durée d'accélération critique soumettant une dent du système pignon crémaillère à un effort détériorant.

Q14 - Afin de construire un modèle paramétrique qui déterminera le taux de charge d'une dent du pignon en fonction des paramètres (m : module de la dent (mm) – b : largeur de la dent (mm) - R_{pe} : résistance pratique à l'extension (MPa)), **compléter** le schéma (figure 4) en utilisant les outils Matlab suivants :




☞ On rappelle que le taux de charge τ d'une dent correspond au rapport entre l'effort tangentiel réel que subit la dent $T(N)$ et l'effort maximal $T_{max}(N)$ qu'elle supporte sans se déformer $\tau = \frac{T}{T_{max}}$.



☞ Le cours Chap. 8, fiche n°8, §3 montre que l'effort tangentiel maximal $T_{max}(N)$ supportable par une dent est donné par la formule $T_{max} = \frac{m \cdot b \cdot R_{pe}}{2,34^2}$;

T : Effort développé pour soulever les cartons et la pince (N)



Figure 4 : modèle Matlab à compléter

 **Modifier** le modèle fourni de façon à intégrer le modèle que vous venez de construire figure 4 (pour obtenir un objet Matlab, **double-cliquer** dans la fenêtre modèle et taper le nom de l'objet que vous voulez obtenir).

 **Modifier**, la durée de la rampe d'accélération du profil de vitesse dans le bloc  de façon à répondre à la question Q15.

 **Réduire** la durée de simulation à 0,1s

 **Lancer** la simulation

Q15 - Déterminer la durée d'accélération critique T_{acc} en s qui va entraîner un risque de détérioration de la dent.

☞ Cette durée est déterminée par tâtonnement lorsque de l'effort tangentiel sur la dent dépasse l'effort tangentiel maximal admissible sur la dent ;

☞ Régler $m = 2\text{mm}$ - $b = 16\text{mm}$ - $R_{pe} = 650\text{ Mpa}$ (acier) ;

$T_{acc} =$ _____

Q16 - Comparer cette durée d'accélération au regard de la période du réseau d'alimentation du moteur du Paletticc.

☞ Le moteur du Paletticc est un moteur asynchrone. Il est alimenté par une tension alternative triphasée de fréquence 50 Hz (période $T = 20\text{ ms}$. Sa capacité à produire une forte accélération est directement liée à la période d'alimentation de ce dernier (plus la période est grande, moins il réagira rapidement) ;

☐ La période T du réseau électrique est faible devant la durée d'accélération critique T_{acc} ;

☐ La période du réseau électrique est grande devant la durée d'accélération critique.

Q17 - Dire ce qui se passe si on branche directement le moteur sur le réseau 50Hz.

☐ La dent ne risque pas de casser ;

☐ C'est risqué pour la dent.

Justifier la réponse :

DT1 : Tableau réponse pour les questions Q3, Q5 et Q9

	Colonnes réponse pour Q3 : Grandeurs à multiplier Pour obtenir la puissance		Colonne réponse pour Q5 :	Colonne réponse pour Q9 :
	Effort (unité)	Flux (unité)	Pour la petite vitesse du moteur (650 tr/min)	Pour la grande vitesse du moteur (2750 tr/min)
Puissance utile pour translater	T (N)	$v_{7/3}$ (m/s)	$P_{t650} =$	$P_{t2750} =$
Puissance sortie réducteur			$P_{r650} =$	$P_{r2750} =$
Puissance sortie moteur			$P_{m650} =$	$P_{m2750} =$
Durée pour parcourir les 420 mm			$T_{650} = 11,77s$	$T_{2750} =$