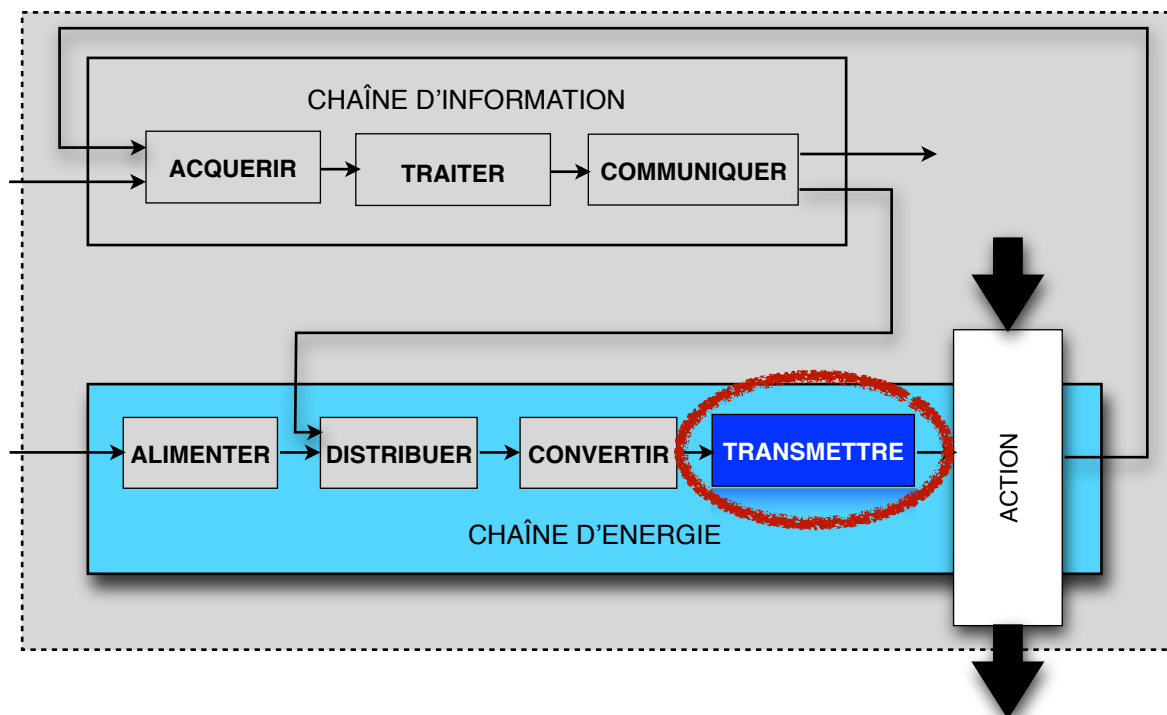
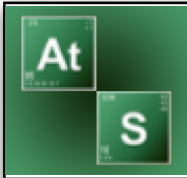


Systeme de preparation de piles de treillis metalliques

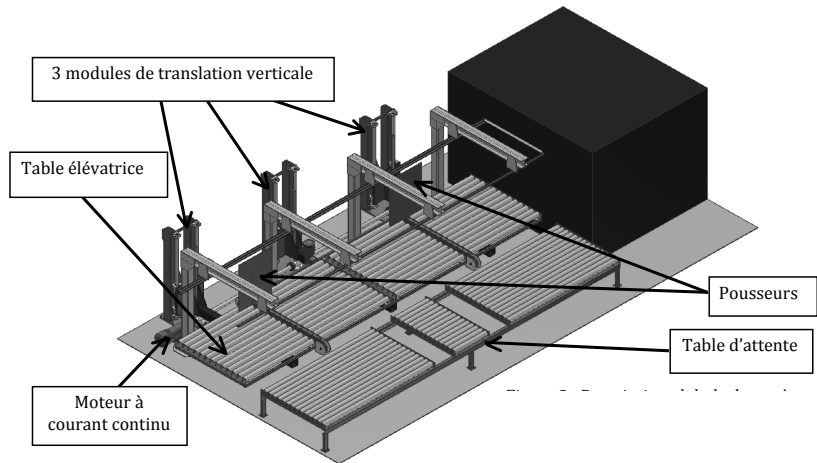




A. Présentation

Les treillis soudés sont utilisés en maçonnerie pour la réalisation d'ouvrages en béton armé.

Ces treillis sont fabriqués, à l'aide d'une soudeuse automatique, à partir de sections de « fils » métalliques. En sortie de soudeuse, les extrémités des trames, composant le treillis, coulisent le long de 2 cornières. Le concepteur s'est orienté vers un système composé d'une table élévatrice et d'une table d'attente, et a conservé les portiques et les cornières.

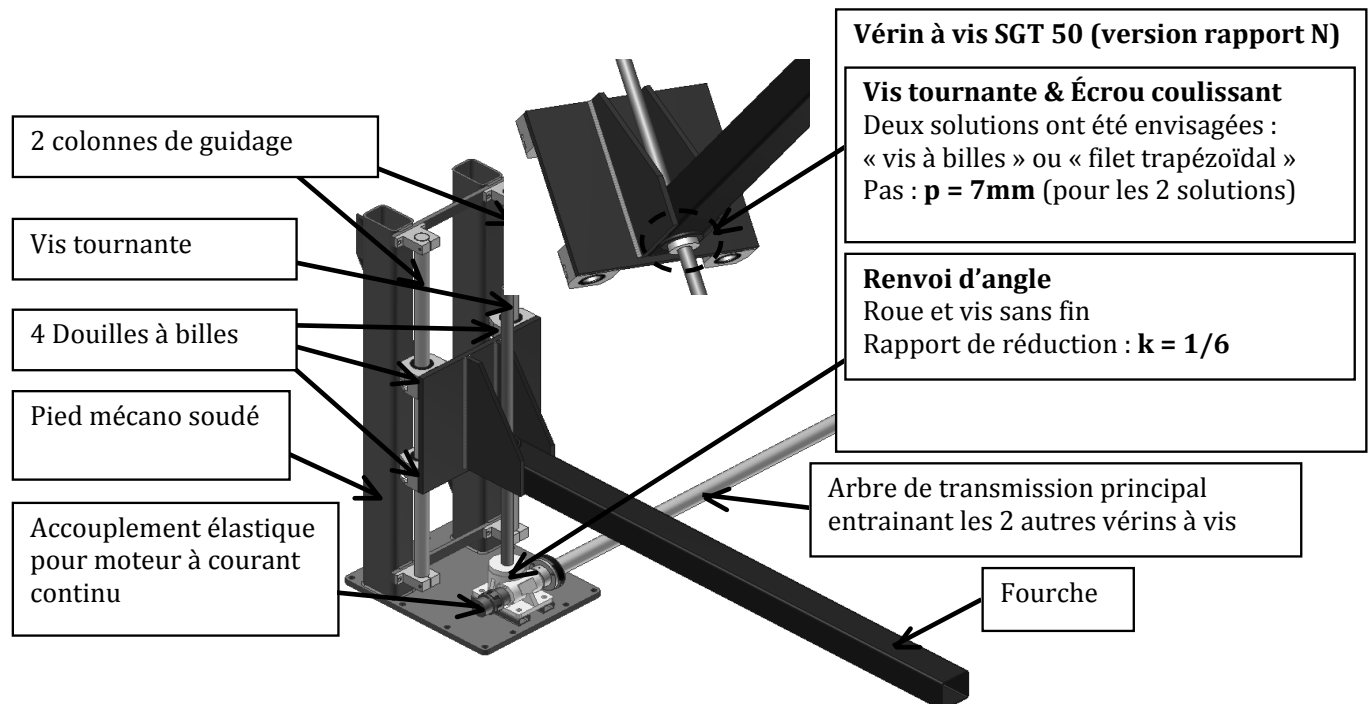


La table élévatrice va permettre de réceptionner les treillis finis en limitant leur chute et d'évacuer la pile de 60 treillis sur la table d'attente. L'opérateur pourra ensuite cercler la pile de treillis sans arrêter la production de treillis.

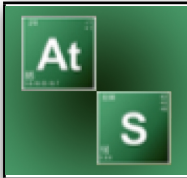
La table élévatrice permet le déplacement suivant 2 axes :

-un axe vertical motorisé par l'association d'un moteur à courant continu et de 3 vérins à vis. Le schéma cinématique de cet axe vertical est fourni en dernière page ;

-un axe horizontal composé de 2 pousseurs entraînés par 2 dispositifs pignons chaîne et motorisé par un motoréducteur asynchrone.



L'objectif de cette étude est d'étudier l'impact du caractère de réversibilité des vérins à vis sur le dimensionnement du moteur en termes de couple.



B. Etude de l'entraînement de la table élévatrice

B.1. Généralités

Dans le cas d'un vérin à « vis trapézoïdale », le système est irréversible et dans le cas d'un vérin à « vis à billes », le système est réversible.

Remarque : dans les deux cas le dispositif roue et vis sans fin est réversible, c'est le dispositif vis écrou qui caractérise la réversibilité ou l'irréversibilité du vérin à vis.

L'étude portera sur deux versions :

- vérins à «vis trapézoïdale » entraînés moteur sans frein ;
- vérins à «vis à billes » entraînés par un moteur frein.

Dans cette étude, le raisonnement portera sur l'ensemble de la table élévatrice.

B.2. Hypothèses et données

- les liaisons des différents éléments avec le bâti (0) sont supposées parfaites ;
- la masse M de l'ensemble mobile verticalement noté {A} = {fourches, plateau avec son chargement,...} varie de 500 kg (sans treillis) à 1500 kg (avec les 60 treillis) ;
- on prendra $g = 10 \text{ m/s}^2$ pour l'accélération de la pesanteur ;
- on donne le torseur des actions mécaniques exercées par la pesanteur sur l'ensemble mobile {A} :

$$\{T_{pes \rightarrow A}\} = \underset{(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}{\left\{ \begin{array}{c|c} 0 & 0 \\ -Mg & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}}_G \quad \text{G est le centre de gravité de l'ensemble mobile \{A\} ;}$$

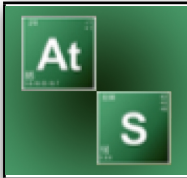
- on donne le torseur cinématique de l'ensemble mobile {A} dans son mouvement :

$$\{V_{A/0}\} = \underset{(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}{\left\{ \begin{array}{c|c} 0 & 0 \\ 0 & V \\ 0 & 0 \end{array} \right\}}_P \quad \text{P est un point quelconque de l'ensemble mobile \{A\} ;}$$

- caractéristiques des vérins à vis :

- Pas : $p = 7 \text{ mm}$
- Rapport de réduction : $k = 1/6$
- Rendement : $\eta_v = 0,27$ (dispositif avec vis trapézoïdale)
- $\eta_v = 0,5$ (dispositif avec vis à billes)

- le moteur fournit un couple C_{m_m} pour la montée et un couple C_{m_d} pour la descente ;
- la vitesse angulaire du moteur sera notée ω_m et l'accélération angulaire sera notée $\dot{\omega}_m$;
- l'inertie de l'arbre de transmission principal entraîné par le moteur est $J_a = 0,00786 \text{ kg.m}^2$;
- l'inertie d'une vis est $J_v = 0,00313 \text{ kg.m}^2$;
- l'inertie de l'arbre moteur :
 - pour un moteur sans frein est $J_m = 36,5 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^2$;
 - pour un moteur frein est $J_m = 46 \cdot 10^{-3} \text{ kg.m}^2$.



CI4 : Performances des chaînes de transmission

PREPARATION DE PILES DE TREILLIS

TD

Etude de l'entraînement de la table élévatrice

Edition 1 - 08/05/2018

Question 1

Donner l'expression littérale de la puissance galiléenne $P_{g \rightarrow A}$ développée par le poids de l'ensemble mobile en montée et en descente.

Question 2

Donner l'expression littérale de la puissance du moteur P_m en montée et en descente.

Question 3

Justifier que la puissance des actions mutuelles $P_{0 \rightarrow A}$ entre le bâti et l'ensemble mobile $\{A\}$ est nulle.

Question 4

Donner l'expression littérale de l'énergie cinétique galiléenne E_c de l'ensemble en mouvement.

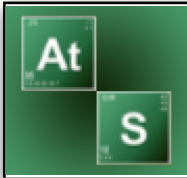
Question 5

Donner l'expression de l'inertie équivalente J_{eq} ramenée sur l'arbre moteur en fonction de M , J_a , J_v , J_m , k et p .

Réaliser l'application numérique pour les deux versions à masse minimale et à masse maximale. Les résultats seront présentés sous forme de tableau.

Question 6

En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, donner l'expression de C_{m_m} et de C_{m_d} sans tenir compte du rendement en fonction de J_{eq} , M , p , k et $\dot{\omega}_m$.



C. Schéma cinématique d'un module de translation

