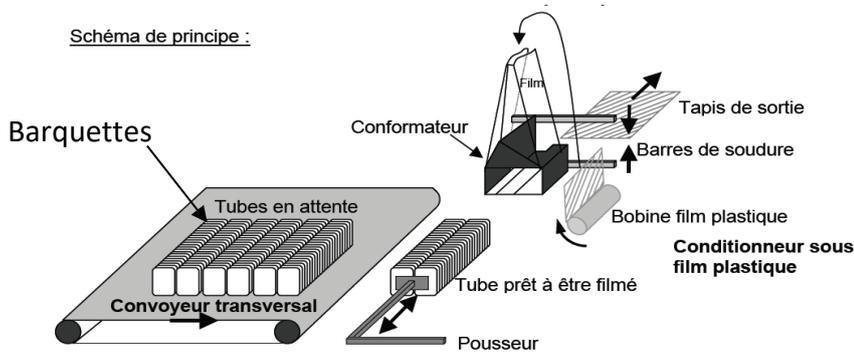


## Devoir maison

# La conditionneuse de barquettes de polystyrène du Père Noel



Une conditionneuse est chargée de mettre sous film plastique des rangées de barquettes en polystyrène contenant des jouets destinés aux enfants sages. On peut avoir un aperçu de son fonctionnement avec le schéma de principe suivant :



L'étude que les elfes du Père Noel vous demande porte sur la motorisation du « pousreur ». Celle-ci est réalisée par un moteur asynchrone triphasé alimenté par un variateur de vitesse (Altivar ATV31).

## Validation de la mise en sécurité voulue par le cahier des charges :

Afin de respecter la contrainte C2 décrite ci-contre, une étude dynamique a été mise en place. Elle a permis de définir une **vitesse maximale de 2,5 m.s<sup>-1</sup>** pour le pousreur.

**Contrainte C2 :** La protection des biens et des personnes en cas de dysfonctionnement.

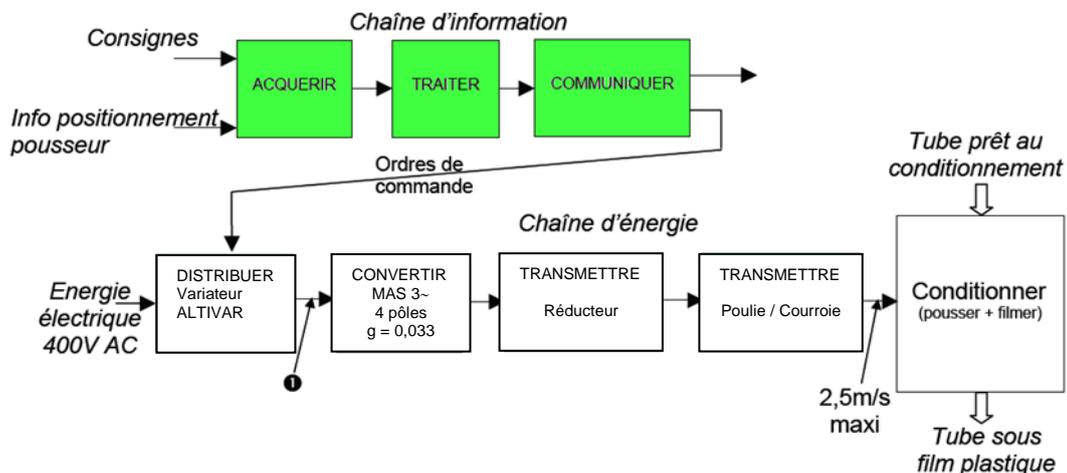
La machine répond à la norme européenne EN 292 « Sécurité des machines » qui permet entre autre :

- l'arrêt du système automatisé en cas d'intrusion dans une zone dangereuse ou en cas d'ouverture d'une porte vitrée, en moins de 0,5 s ;
- surveillance des composants participant à l'automatisation du système (contrôle des caractéristiques électriques, contrôle des déplacements des pièces en mouvements).

La distribution d'énergie au moteur asynchrone est réalisée par un variateur qui impose la fréquence d'alimentation électrique ( $f_s$ ) du moteur asynchrone. Par programmation, la fréquence maximale en sortie du variateur a été limitée à 60 Hz.

Il faut vérifier que la fréquence maximale en sortie du variateur correspond à une vitesse du pousreur inférieure à la vitesse maximale autorisée.

Les chaînes d'information et d'énergie sont les suivantes :



## Analyse fonctionnelle

1) A partir de la présentation du système de conditionnement et des documents techniques DT1A et DT1B, compléter sur le document réponse DR1 les fonctions techniques et les solutions constructives retenues.

## Etude de l'existant

2) Afin de déterminer la fréquence au point ❶ correspondant au déplacement du pousseur à la vitesse maximale autorisée, calculer à l'aide de l'illustration ci-dessus :

- la fréquence de rotation en sortie du réducteur ; les unités
- la fréquence maximale de rotation en sortie du moteur ;
- la fréquence  $f_s$  en sortie du variateur Altivar.

3) Déterminer la valeur de la vitesse du pousseur si la fréquence de pilotage programmée sur le variateur atteint la valeur de 60 Hz au point ❶ ?

## Amélioration du système de production

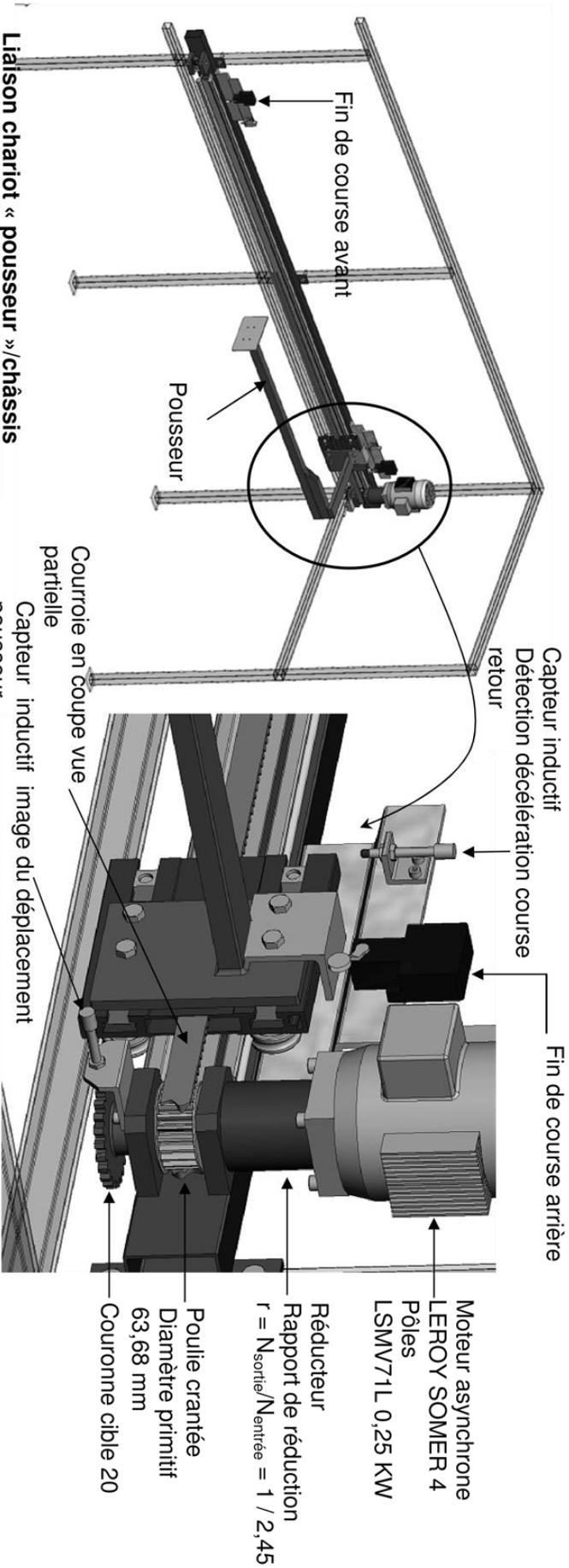
L'objectif de cette étude consiste à mettre en œuvre une adaptation du système permettant de conditionner la nouvelle gamme de produits de l'entreprise, de dimensions et de densité supérieures. Il est notamment nécessaire de vérifier si l'actuelle chaîne d'énergie est capable de soutenir la nouvelle cadence de production et les efforts qui en résultent. Pour conditionner le nouveau produit, une étude préliminaire a permis de déterminer un effort de tension dans la courroie de 150 N.

4) Compléter le document DR2. *Nota-Bene* : mieux vaut commencer le raisonnement et donc les calculs par l'effecteur pousseur qui est représenté en bas de la page.

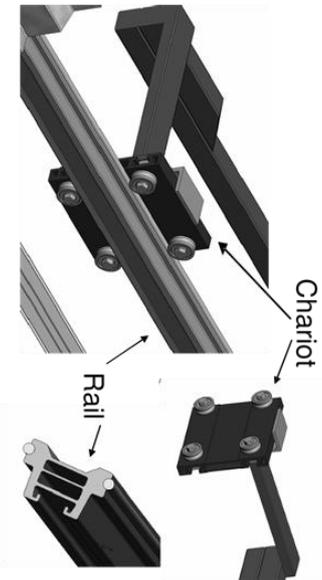
5) L'actionneur peut-il fournir l'énergie nécessaire pour cette nouvelle production ?

6) Compte tenu de la nouvelle puissance nécessaire du moteur, sélectionner un nouveau modèle dans le catalogue constructeur. Donner sa désignation précise et justifier votre choix



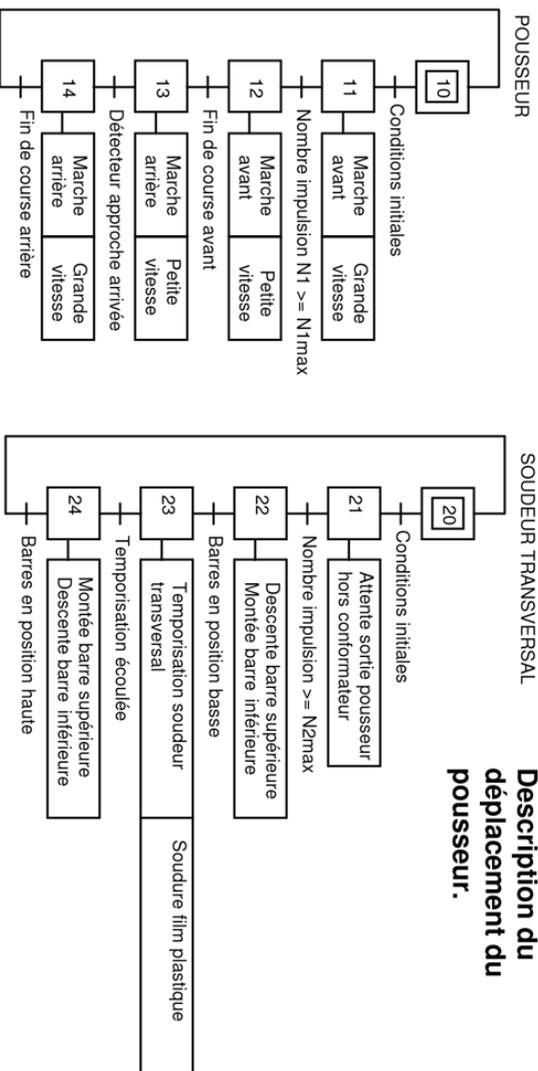


**Liaison chariot « pousseur »/châssis**



Courroie en coupe vue partielle  
 Capteur inductif image du déplacement pousseur

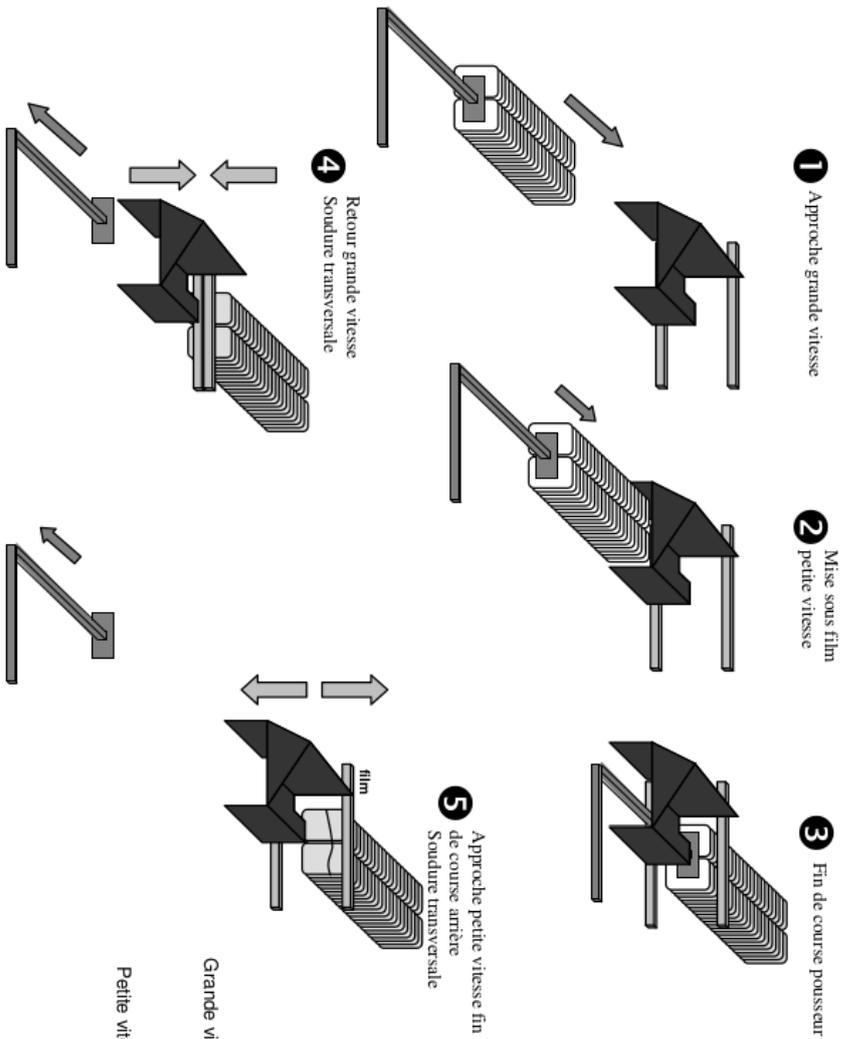
**Description du déplacement du pousseur.**



Ces deux graphes fonctionnels permettent de réaliser à l'aide d'un API les cinq phases nécessaires au conditionnement décrites DT1B :

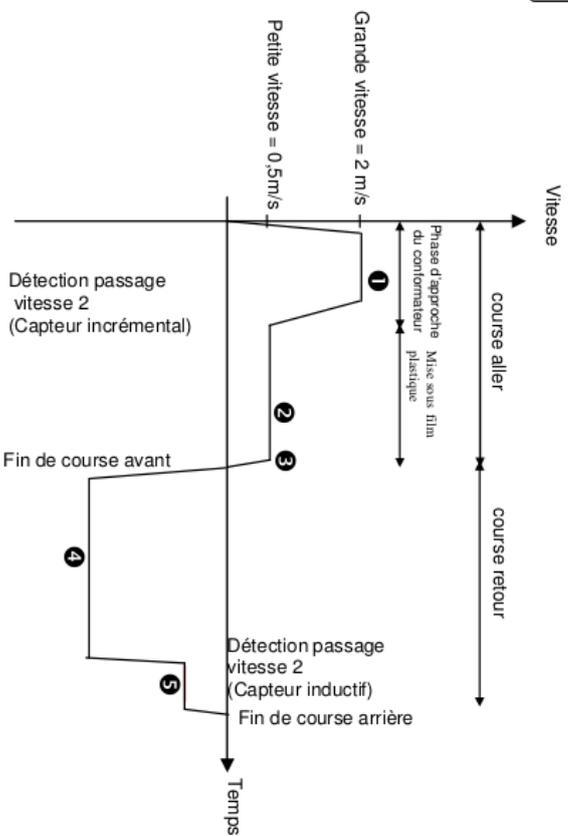


## DT1B : PHASES DE CONDITIONNEMENT :

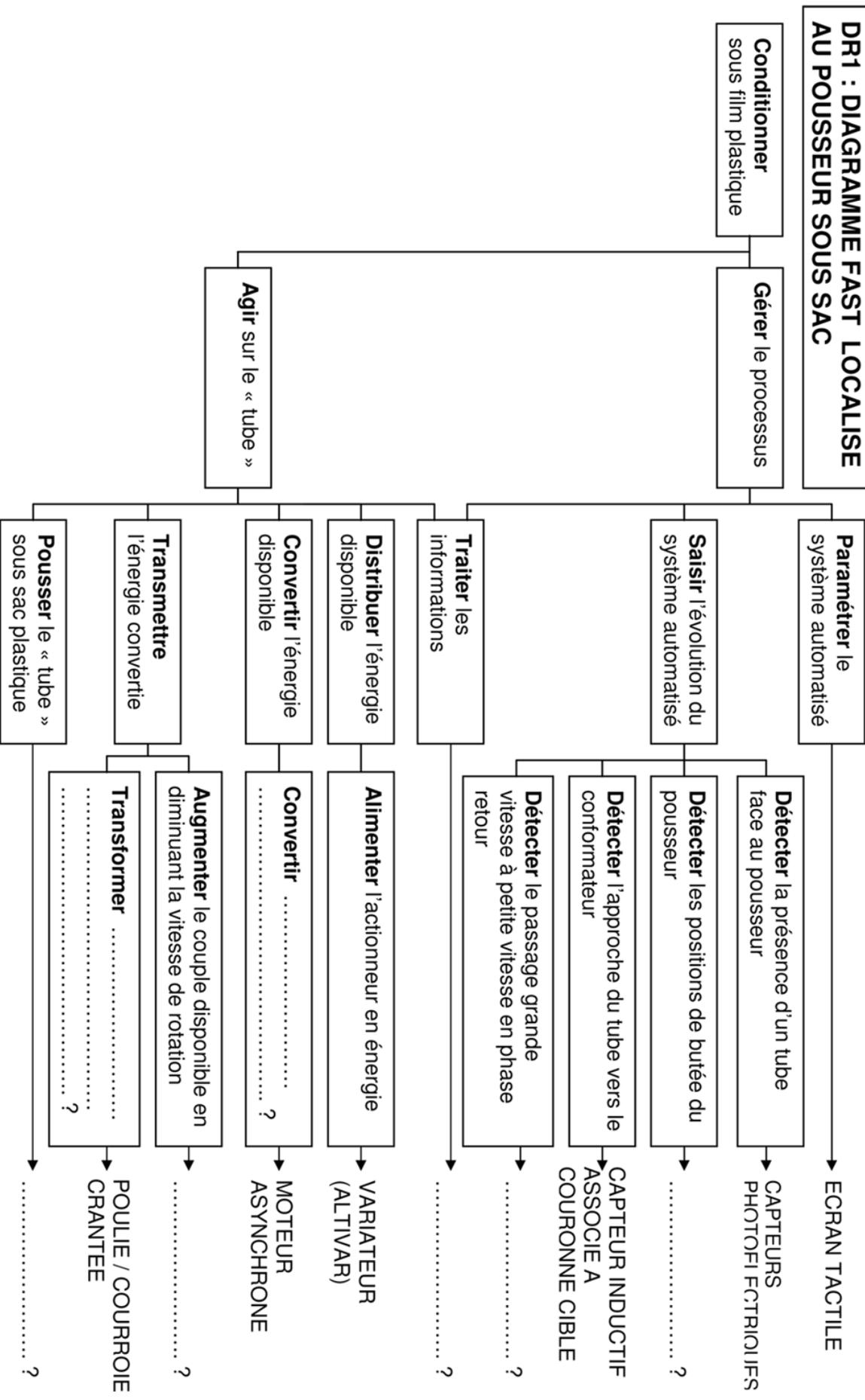


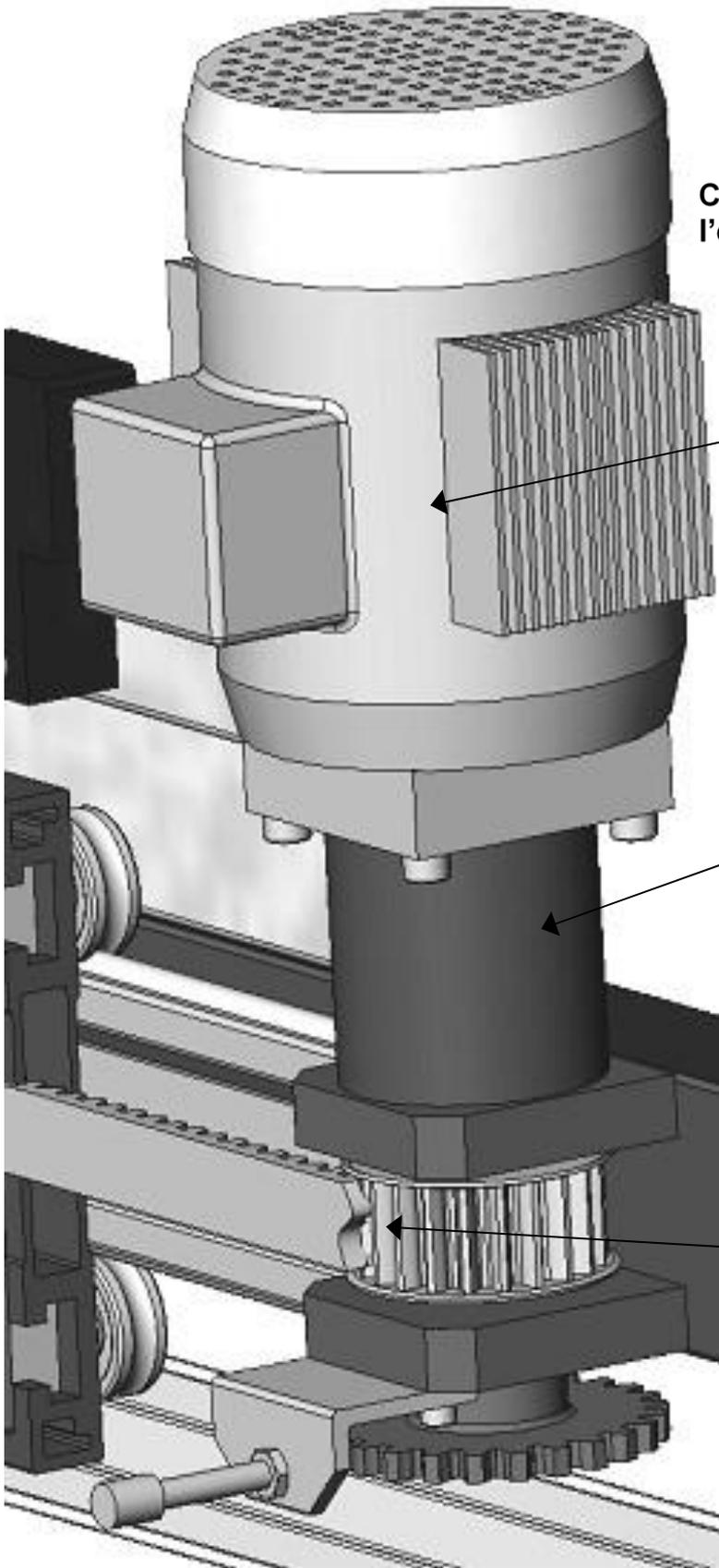
Le variateur Altivar ATV31 impose la vitesse de déplacement du poussoir en pilotant la fréquence d'alimentation du moteur asynchrone. L'axe de la poulie associé à une couronne cible et un capteur inductif permet de connaître précisément la position du poussoir lors de son déplacement et ainsi assurer les passages Grande vitesse → petite vitesse lors de la course aller et retour.

### CARACTERISTIQUES CINEMATIQUES DU POUSSEUR



# DR1 : DIAGRAMME FAST LOCALISE AU POUSSEUR SOUS SAC





Pa : puissance électrique absorbée

U = 400 V  
 I = .....?  
 Pa = .....?

Cheminement de l'énergie

Moteur asynchrone  
 LEROY SOMER LSMV71L  
 0,25KW  
 $\eta = \dots\dots\dots?$   
 $\cos \phi = \dots\dots\dots?$

P = .....?  
 C = .....?  
 $\omega = \dots\dots\dots?$

Réducteur à deux étages  
 $\eta = 93 \%$   
 $r = 1/2,45$

P = .....?  
 C = .....?  
 $\omega = \dots\dots\dots?$

Transmission  
 Poulie courroie crantée  
 $\eta = 90 \%$   
 Diamètre primitif : 63,68 mm

P = .....?  
 F = 150N  
 V = 2 m/s

P : puissance mécanique

Pousseur

A COMPLETER EN DEMARRANT DEPUIS L'EFFECTEUR

