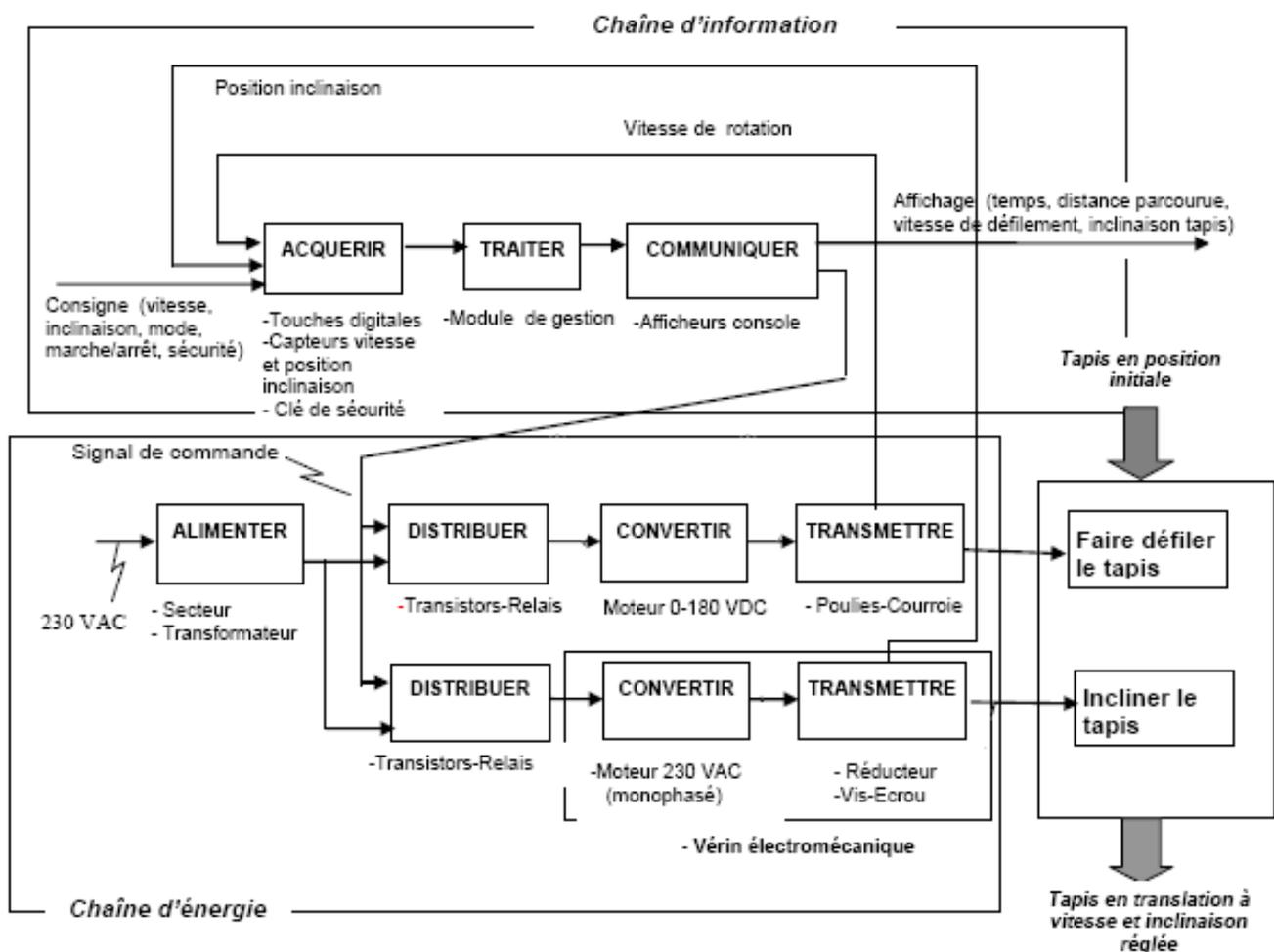
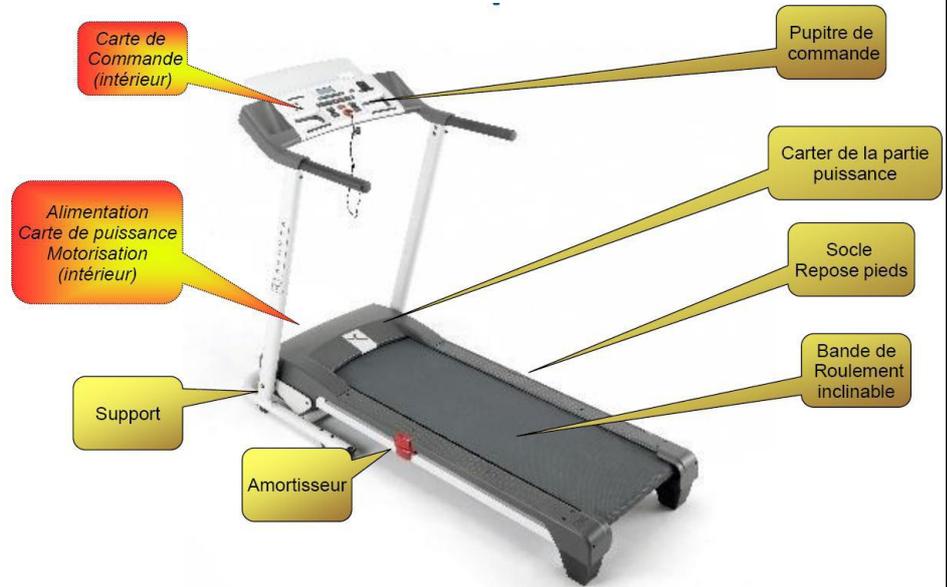


### 1. Mise en situation :

Le tapis de course permet de s'entraîner à la course à pied sur plat ou en côte. Il contient plusieurs programmes d'entraînement que l'on peut choisir à partir du pupitre.

Le système est constitué de deux chaînes fonctionnelles indépendantes.

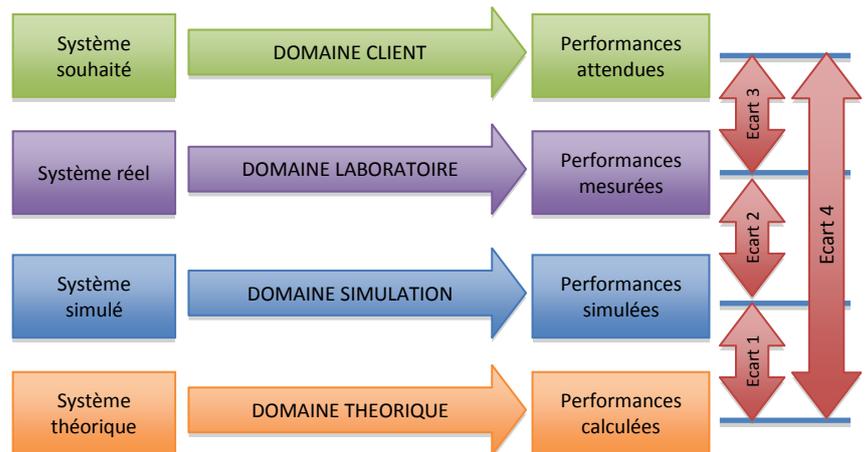
- La première chaîne correspond au dispositif permettant d'imposer la vitesse de défilement du tapis.
- La deuxième chaîne correspond au dispositif permettant d'imposer l'inclinaison du tapis.



## 2. Problématique :

Les utilisateurs du tapis désirent une vitesse de course de 16 km/h. Il vous faut donc vérifier que le moteur utilisé permet d'atteindre cette vitesse.

Une étude récente auprès des utilisateurs a montré qu'ils trouvent que le tapis s'incline trop lentement. Ils souhaiteraient que le tapis puisse s'incliner de 1% à 10% en moins de 30 secondes. Vous allez donc calculer la durée nécessaire, avec le tapis actuel, pour passer de 1% à 10% d'inclinaison et ensuite analyser les moyens techniques possibles pour atteindre le souhait formulé par les utilisateurs.



## 3. Travail demandé :

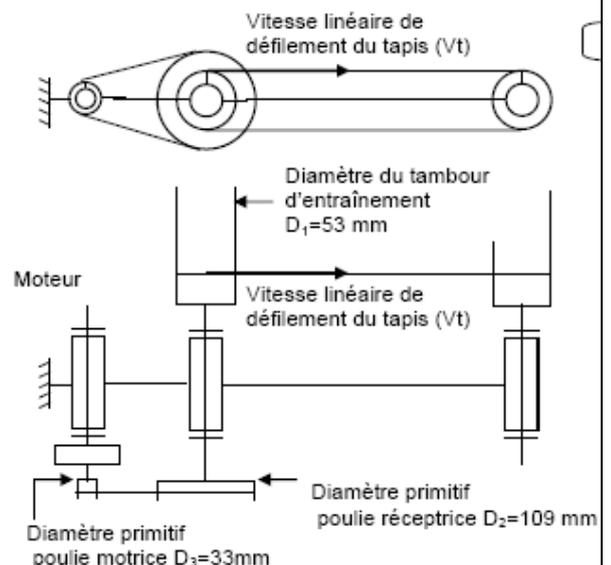
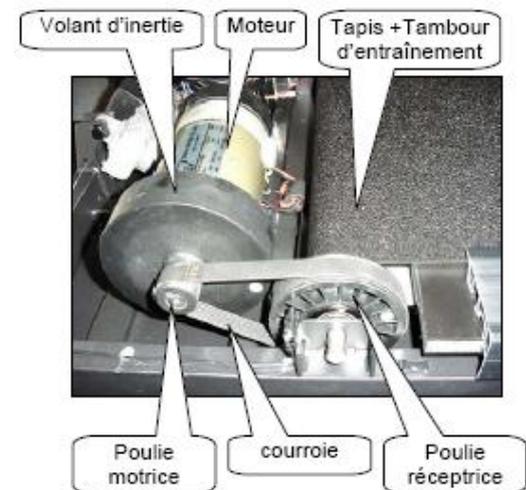
### 3.1. Etude de la fonction « faire défiler le tapis » :

Q1. On s'intéresse à la fonction « transmettre ». D'après le diagramme structurel page 1, indiquer l'élément réalisant cette fonction.

Le système de défilement du tapis est composé d'un moteur à courant continu 0-180 VDC dont le rotor est couplé à un volant d'inertie (masse en rotation liée au rotor) et d'un système de transmission par poulies et courroie crantée. **La fréquence de rotation maximale du moteur est de 5500 tr/min.**

Les caractéristiques du système sont données ci-contre :

- Q2. Définir la relation littérale liant la fréquence de rotation du tambour d'entraînement ( $N_1$  en tr/min) et la vitesse linéaire de défilement du tapis ( $V_t$  en km/h)
- Q3. En déduire la relation littérale liant la fréquence de la poulie réceptrice ( $N_2$  en tr/min) et la vitesse linéaire de défilement du tapis ( $V_t$  en km/h)
- Q4. En déduire la relation littérale liant la fréquence de rotation du moteur ( $N_3$  en tr/min) et la vitesse linéaire de défilement du tapis ( $V_t$  en km/h)
- Q5. En déduire la fréquence de rotation du moteur en tr/min à la vitesse de maximale de 16 km/h.
- Q6. Conclure sur le choix du moteur du point de vue de l'attente client.



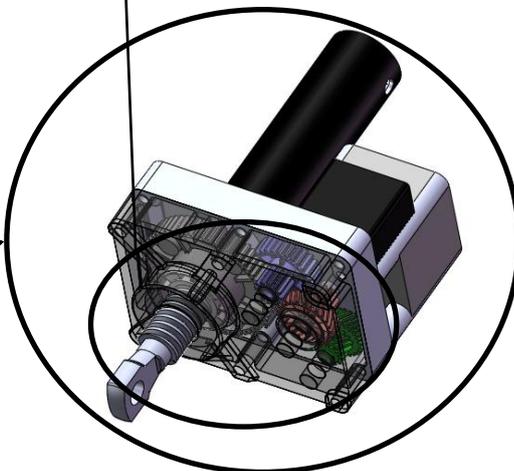
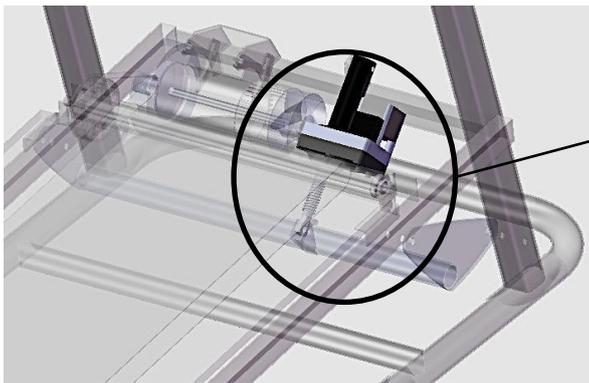
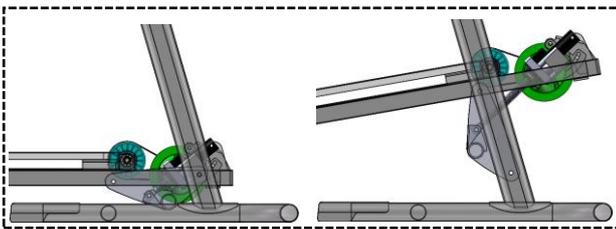
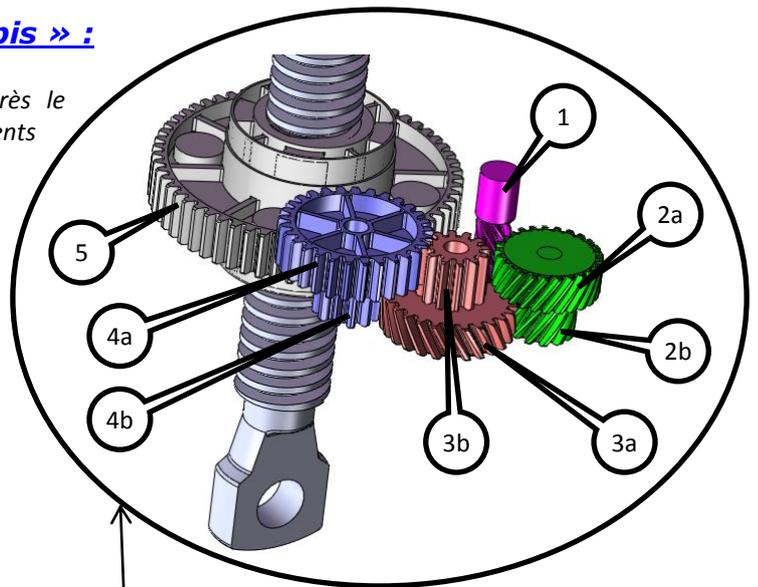
### 3.2. Etude de la fonction « incliner le tapis » :

Q7. On s'intéresse à la fonction « transmettre ». D'après le diagramme structural page 1, indiquer les éléments réalisant cette fonction.

Le système d'inclinaison est composé d'un vérin électromécanique associé à un système de bielle.  
Le vérin est composé d'un moteur électrique couplé au pignon 1, d'un réducteur à engrenages et d'un système vis-écrou.

On admet que la course du vérin est de  $c = 123 \text{ mm}$  pour réaliser l'inclinaison de  $0$  à  $10^\circ$ .

La fréquence de rotation maximale du moteur est de  $N_{\text{moteur}} = N_1 = 3000 \text{ tr/min}$ .



$Z_1 = 7 \text{ dts}$
$Z_{2a} = 25 \text{ dts}$
$Z_{2b} = 12 \text{ dts}$
$Z_{3a} = 26 \text{ dts}$
$Z_{3b} = 12 \text{ dts}$
$Z_{4a} = 29 \text{ dts}$
$Z_{4b} = 12 \text{ dts}$
$Z_5 = 60 \text{ dts}$

Q8. En analysant la forme des dentures, retrouver les couples de pignons/roues qui composent les étages du réducteur.

Q9. Calculer le rapport de réduction du réducteur  $R$ .

Q10. En déduire la fréquence de rotation de l'écrou  $N_5$  en  $\text{tr/min}$ .

Q11. On donne le pas de la vis :  $p = 4 \text{ mm}$ . Calculer  $V_{\text{tige}}$  en  $\text{mm/s}$ .

Q12. En déduire le temps mis par le système pour effectuer l'inclinaison de  $0$  à  $10^\circ$ .

Q13. Quels sont les éléments que vous pouvez modifier sur le système pour diminuer la durée d'inclinaison et atteindre le souhait formulé par les utilisateurs

Q14. En envisageant de ne changer que le moteur, calculer sa vitesse de rotation pour que le mouvement ait une durée inférieure à 30 secondes.

Q15. En envisageant de ne changer sur le système vis-écrou, calculer le nouveau pas du système vis-écrou

Q16. En envisageant de ne changer que le réducteur, calculer le nouveau rapport de réduction de celui-ci.