

- analyser le système ;
- décrire les lois d'évolution des grandeurs ;
- utiliser les lois et les relations entre les grandeurs ;
- caractériser et justifier les écarts.

Ascenseur



Inspiré du baccalauréat sciences de l'ingénieur 2010

http://eduscol.education.fr/sti/concours_examen/ascenseur-sans-local-de-machine#fichiers-liens

1) Présentation du système :

Avec cent millions d'utilisateurs transportés par jour, l'ascenseur occupe à ce titre le rang de premier moyen de transport collectif en France. Pour ce faire, chaque machine parcourt en moyenne 3 000 kilomètres par an, sous la libre utilisation de ses passagers. Avec un volume de marché annuel de 9 400 ascenseurs et un parc de 430 000 machines en usage, l'ascenseur est un produit industriel de grande série.

Dans ce contexte, l'évolution du produit s'est développée sous deux impulsions majeures, la dimension technique et la dimension légale.

D'une part, l'évolution technique intègre des efforts en matière de coût (fabrication, temps de montage lors de l'installation, service après vente), d'architecture des bâtiments (réduction des volumes techniques, esthétique des toitures, maîtrise des coûts de construction), d'usage (fiabilité, rapidité des interventions).

D'autre part, la législation en terme de sécurité, de maintenance et d'accès aux personnes handicapées ou à mobilité réduite joue le rôle de moteur de progrès. L'évolution de la réglementation européenne relative aux ascenseurs (directive 95-16-CE) a permis aux constructeurs d'intégrer les technologies les plus récentes dans la conception des systèmes, en particulier en terme de technologies embarquées sur la cabine, de motorisation et de communication.

La présente étude se propose d'analyser les solutions et les principes de solutions techniques mis en œuvre sur un ascenseur sans local de machine afin de garantir aux usagers la précision d'accès aux étages et un haut niveau de sécurité.



Avec local de machine



Sans local de machine

2 Comment amener, au niveau appelé, la cabine avec une précision de position donnée ?

Utilisation d'écrans dans la gaine :

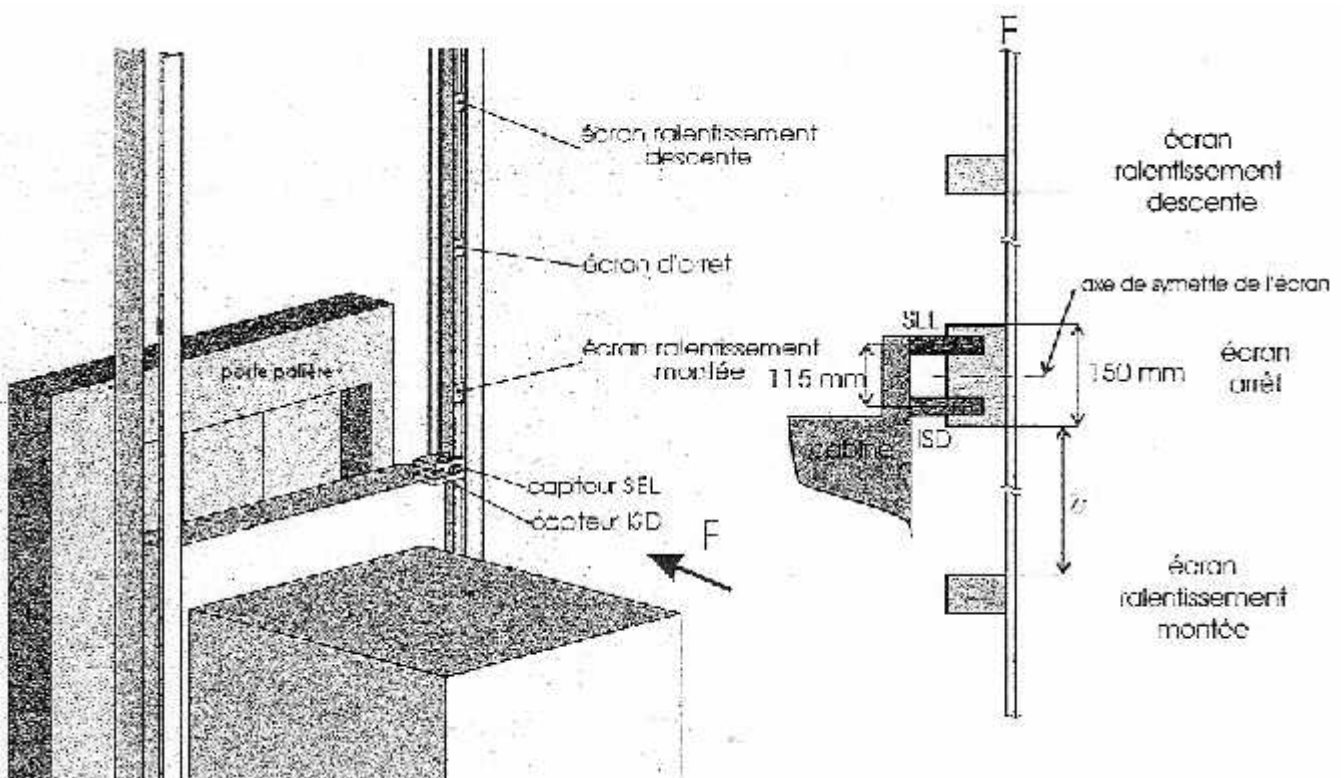
Cette solution implique l'utilisation, pour chaque niveau, de trois plaques opaques ou écrans positionnés le long du rail de guidage :

- un écran de ralentissement pour la montée ;
- un écran de ralentissement pour la descente ;
- un écran d'arrêt.

Les écrans sont détectés par deux capteurs optiques, appelés SEL et ISD, positionnés sur la partie supérieure de la cabine. Dans cette solution, le variateur n'est pas relié au bus CAN.

Cabine entre deux étages

Cabine à l'arrêt à l'étage

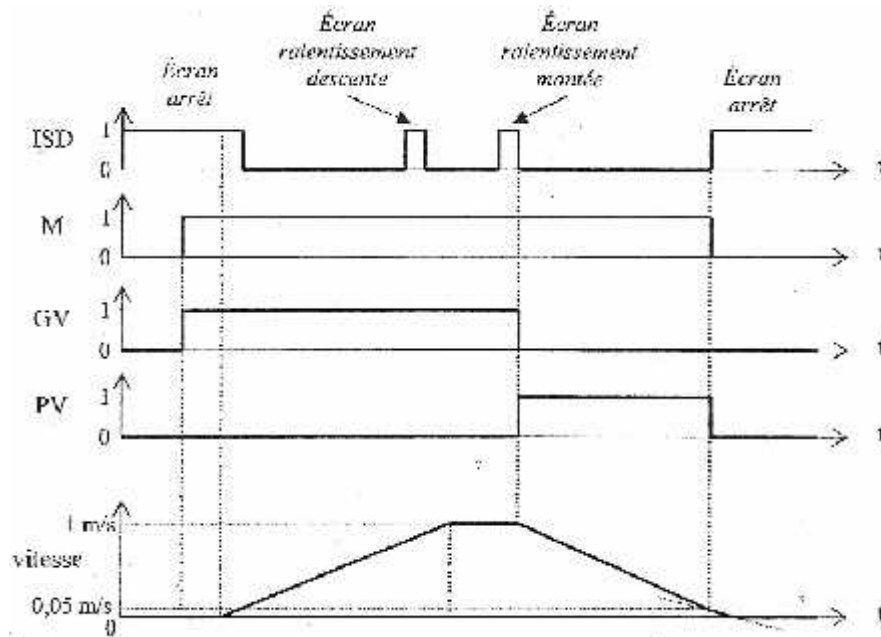


La carte centrale exploite les informations des capteurs SEL et ISD et gère le positionnement de la cabine en envoyant au variateur différents ordres (grande vitesse GV, petite vitesse PV, montée M, descente D). A partir de ces ordres et des paramètres cinématiques préprogrammés, le variateur élabore la loi d'évolution de la vitesse (accélérations, grande et petite vitesse) et asservit en conséquence la vitesse du moteur.

Le variateur gère aussi la commande des contacteurs **SPI et SP2** et l'alimentation des électro freins à manque de courant. Sur un ordre de montée M, le variateur :

- se connecte au moteur par l'intermédiaire des contacteurs **SPI et SP2** ;
- délivre une énergie électrique au moteur ;
- débloque les freins par l'intermédiaire du contacteur FR, lorsque le couple moteur est suffisant pour maintenir la cabine ;
- prend en compte la loi d'évolution de la vitesse.

Les chronogrammes (ci-dessous) représentent les signaux de commande lors du déplacement de la cabine.



Chronogrammes lors du déplacement de l'étage 1 à l'étage 2

3) Position des écrans :

Il est nécessaire de positionner correctement les écrans.

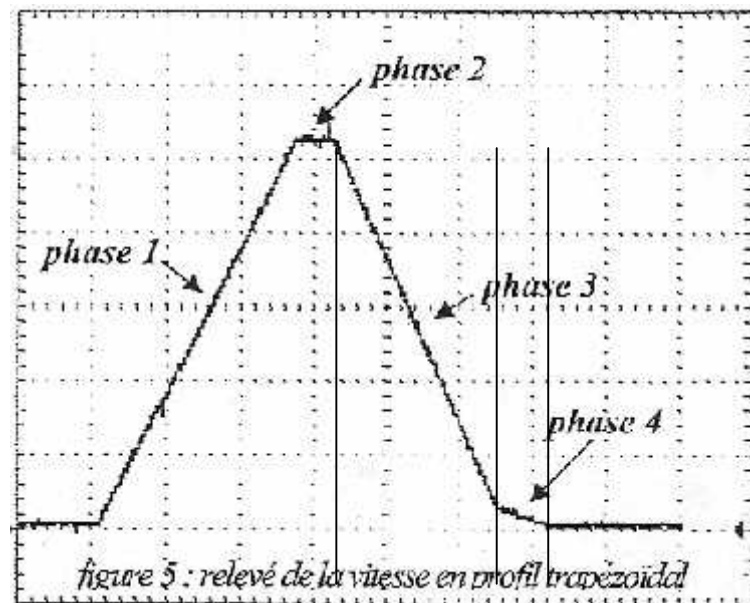
Dans un premier temps, on programme le variateur pour obtenir le profil de vitesse trapézoïdal ci-contre).

Ce relevé oscillographique a été réalisé à l'aide d'un capteur de vitesse (génératrice tachymétrique).

La base de temps est de 1 s / division.

La valeur du relevé pour la phase 2 correspond à la vitesse de 1 m/s.

La valeur du relevé pour la fin de la phase 3 correspond à la vitesse de 0,05 m/s.



Le positionnement idéal de la cabine à l'arrêt est obtenu lorsque les capteurs ISD et SEL sont situés symétriquement par rapport à l'axe de l'écran d'arrêt. On considérera que la détection de l'écran d'arrêt est effective quand l'axe du capteur ISD coïncide avec le bord de l'écran.

Afin de déterminer la position de l'écran de ralentissement

 Caractériser la nature des mouvements dans les différentes phases

phase 1 :

phase 2 :

phase 3 :

phase 4:


 Déterminer à l'aide de cet oscillogramme la valeur de l'accélération lors de la phase 3.

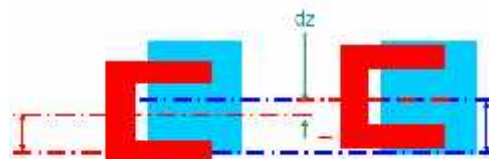
.....
.....

 Calculer la distance Z_r entre l'écran de ralentissement et l'écran d'arrêt .

.....
.....

Afin de déterminer l'accélération finale :

 A partir de la figure 3, calculer la distance (dz) restant à parcourir entre la détection de l'écran d'arrêt par le capteur ISD et l'arrêt effectif.




.....
.....

 En déduire la valeur de l'accélération (on rappelle que $V= 0.05$ m/s au début de la phase 4).

.....
.....

 Vérifier la cohérence de votre résultat avec le relevé (figure 5).

.....
.....

 Expliquer l'influence d'un mauvais positionnement de l'écran de ralentissement sur la précision d'arrêt de la cabine.

.....
.....