

# TD : lève glace.

## Fonctionnement.

Une glace **3** portée par deux patins articulés **4** et **5** et maintenue par le galet **2** et **2'**, est animée d'un mouvement de translation à trajectoire verticale.

La montée et la descente de la glace sont obtenues par un système à parallélogramme composé d'un berceau **6** articulé aux bras **7** et **8**. (Les bras **7** et **8** ont même longueur).

L'amplitude du déplacement est de  $\pm 30^\circ$  par rapport à l'horizontale passant par N pour **7**

Pour tout le problème on considérera la position définie par la figure 1 comme étant la position basse (position de début de montée).

Soit R un repère lié au bâti **1**.

## Cinématique.

1) Définir le mouvement de translation d'un solide par rapport à un repère. Définir le mouvement de translation rectiligne d'un solide par rapport à un repère. Ecrire la forme du torseur cinématique décrivant le mouvement de ce solide par rapport au repère.

2) On se propose d'étudier le mouvement de la vitre en fonction de la vitesse de sortie de la tige du vérin **10**.

21) Proposer un schéma cinématique plan du système représenté et le paramétrer.

22) Définir la nature du mouvement du bras **8** par rapport à R.

23) Définir la nature du mouvement du cylindre **10** par rapport à R.

24) Définir la nature du mouvement du berceau **6** par rapport à R.

25) En admettant que la vitesse de sortie de la tige **9** par rapport au corps du vérin **10** est de 5 cm/s, et en étudiant deux positions différentes (position de la figure 1 et NE horizontal), exprimer les torseurs cinématiques des différents solides et la vitesse de glissement en U et en S (les unités employées seront des cm/s et rad/s).

## Statique

Toute l'étude sera faite dans la position de la figure 1, avec une tendance au mouvement de montée.

Hypothèses :

- on admettra que toutes les actions mécaniques se modélisent par des glisseurs dont les résultantes sont contenues dans le plan ZZ (plan de la figure 1),
- Les poids des divers éléments seront négligés sauf le poids de la glace (730N),
- Toutes les liaisons pivot sont parfaites,
- Les contacts de la glace **3** avec les patins **4** et **5** sont avec frottement tel que :  $\tan\phi = 0,3$ ,
- La résistance au roulement des galets **2** et **2'** est négligeable.

1) Etudier l'équilibre du galet **2**. Déterminer la direction de l'action de la glace **3** sur le galet **2**.

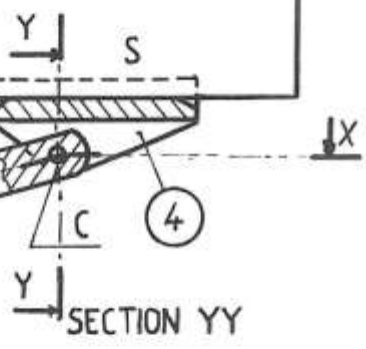
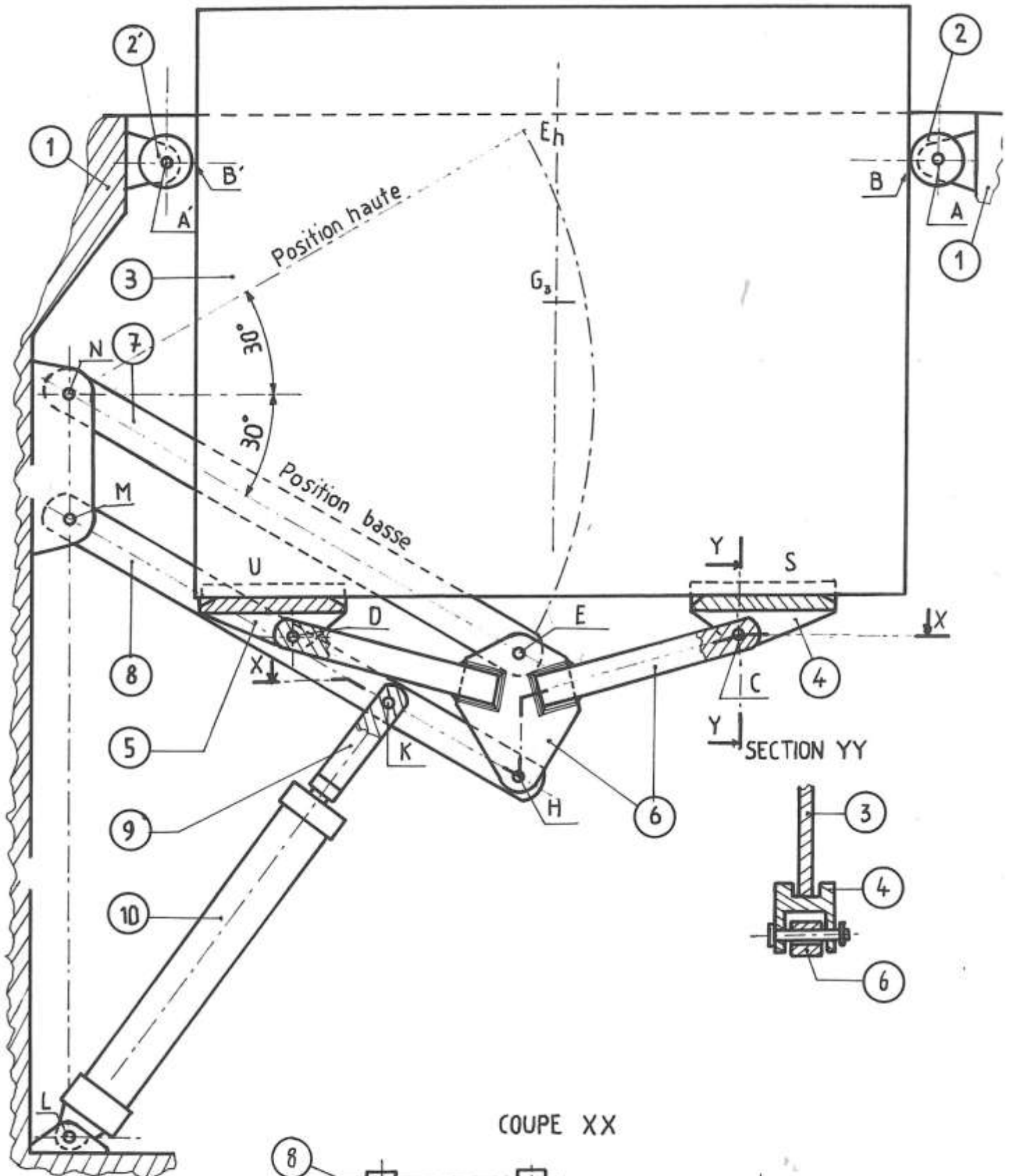
2) Etude de l'équilibre limite du patin **4**.

21) Déterminer la direction de la résultante des actions mécaniques de contact de la glace **3** sur le patin **4**.

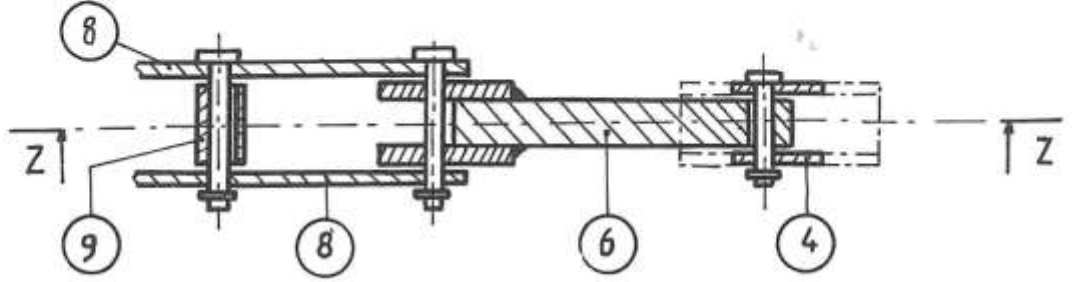
22) Déterminer la longueur minimum que doit avoir le patin **4**.

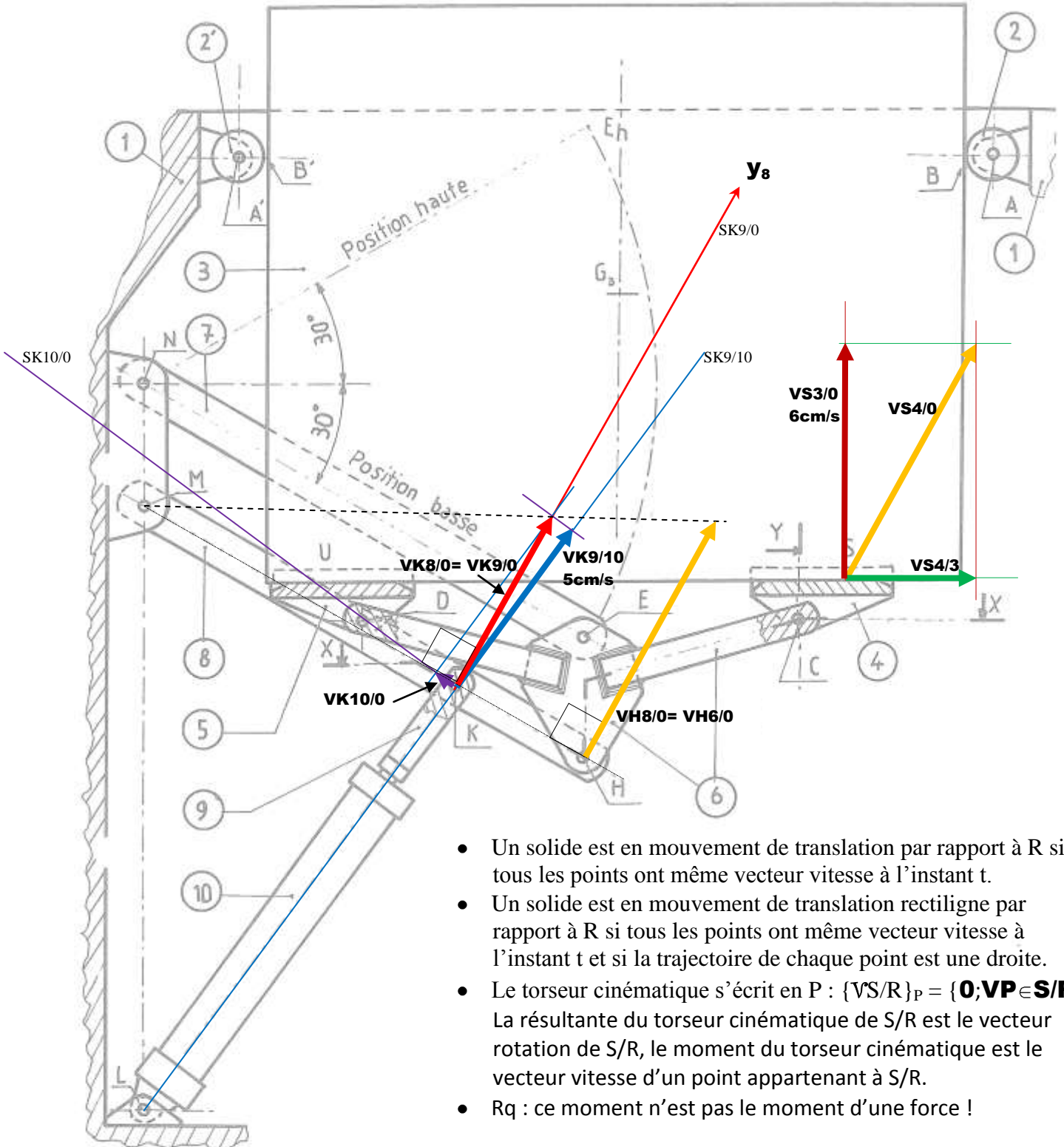
3) Etudier l'équilibre limite du système matériel  $\{ \mathbf{3} + \mathbf{4} + \mathbf{5} \}$  ; déterminer toutes les actions mécaniques extérieures qui lui sont appliquées.

COUPE Z Z



COUPE XX





- Un solide est en mouvement de translation par rapport à R si tous les points ont même vecteur vitesse à l'instant t.
- Un solide est en mouvement de translation rectiligne par rapport à R si tous les points ont même vecteur vitesse à l'instant t et si la trajectoire de chaque point est une droite.
- Le torseur cinématique s'écrit en P :  $\{VS/R\}_P = \{ \mathbf{0}; \mathbf{VP} \in \mathbf{S/R} \}$ . La résultante du torseur cinématique de S/R est le vecteur rotation de S/R, le moment du torseur cinématique est le vecteur vitesse d'un point appartenant à S/R.
- $Rq$  : ce moment n'est pas le moment d'une force !

- Le bras 8 a un mouvement de rotation autour de l'axe fixe  $Mz$  par rapport à R, si  $K \in 8$  alors  $\mathbf{VK8/0}$  est  $\perp$  à  $MK$  ; et  $\mathbf{VK8/0} = \mathbf{VK9/0}$
- Le cylindre 10 a un mouvement de rotation autour de l'axe fixe  $Lz$  par rapport à R, si  $K \in 10$  alors  $\mathbf{VK10/0}$  est  $\perp$  à  $LK$ .
- Le berceau 6 et les patins 4 et 5 ont un mouvement de translation (non rectiligne).
- $\{V8/R\}_K = \{ (0.051/MK) \mathbf{z}; 0.051 \mathbf{y}_8 \}_K$  (mettre les distances en S.I. pour avoir des rd/s)
- $\{V8/R\}_H = \{ (0.051/MK) \mathbf{z}; 0.069 \mathbf{y}_8 \}_H$
- $\{V6/R\} = \{V4/R\} = \{V5/R\} = \{ \mathbf{0}; 0.069 \mathbf{y}_8 \}$  (inutile de préciser le point du solide, vrai pour tous)
- $\{V3/R\} = \{ \mathbf{0}; 0.060 \mathbf{y}_0 \}$  et la vitesse de glissement  $\mathbf{VS4/3} = 0.034 \mathbf{x}$