

## Lois du frottement solide

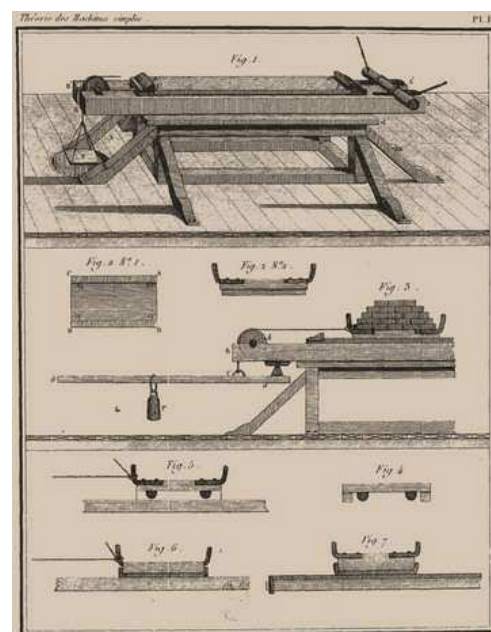


FIGURE IV.1 – *Chariot utilisé par Coulomb pour la mesure des forces de frottement.*

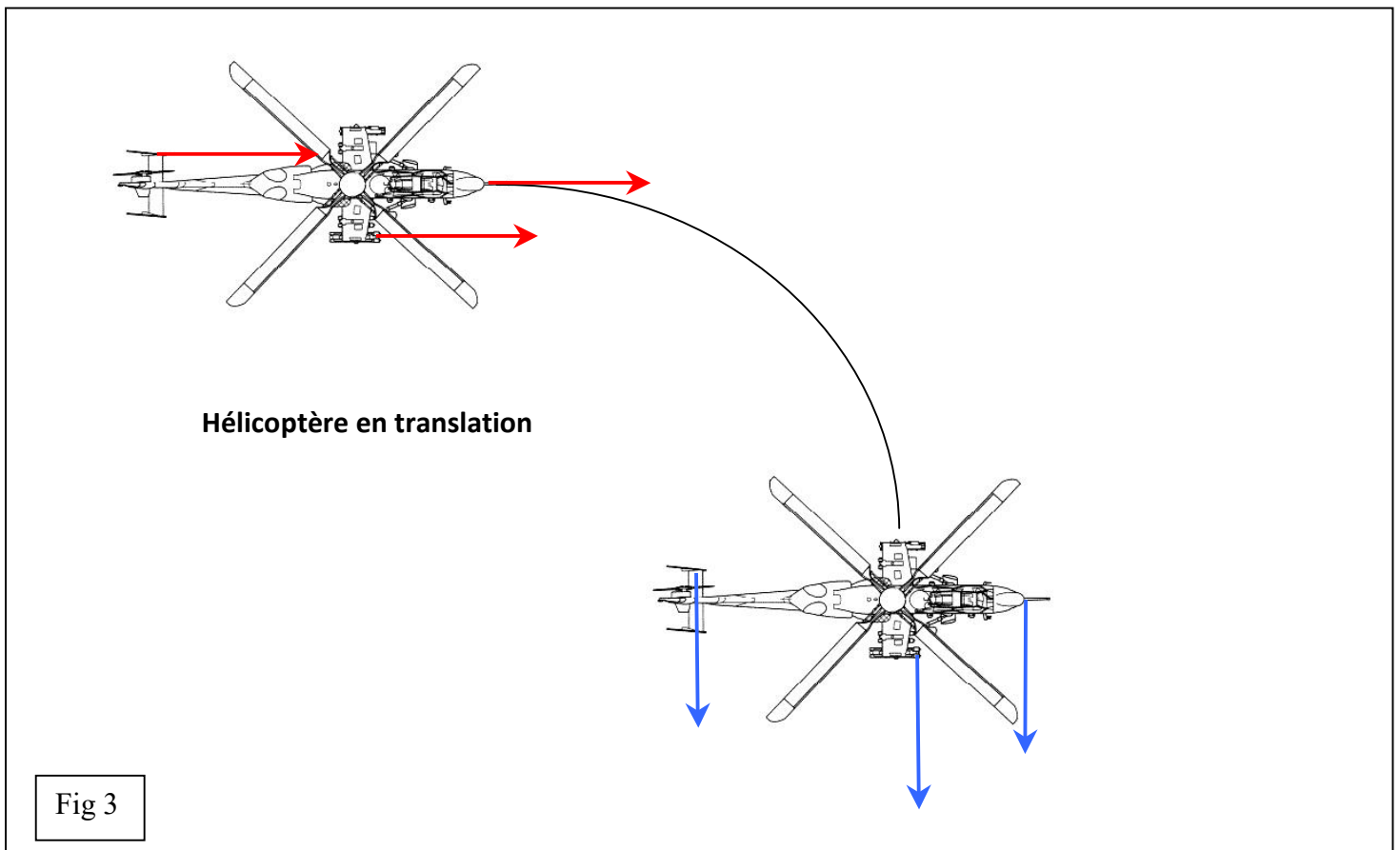
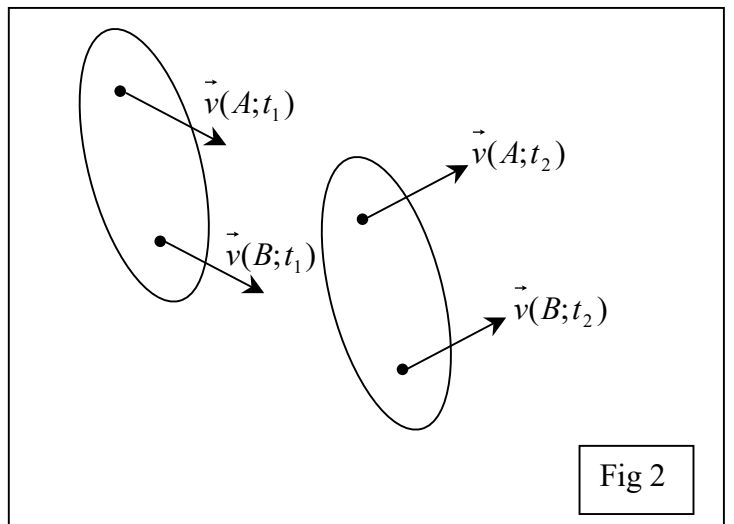
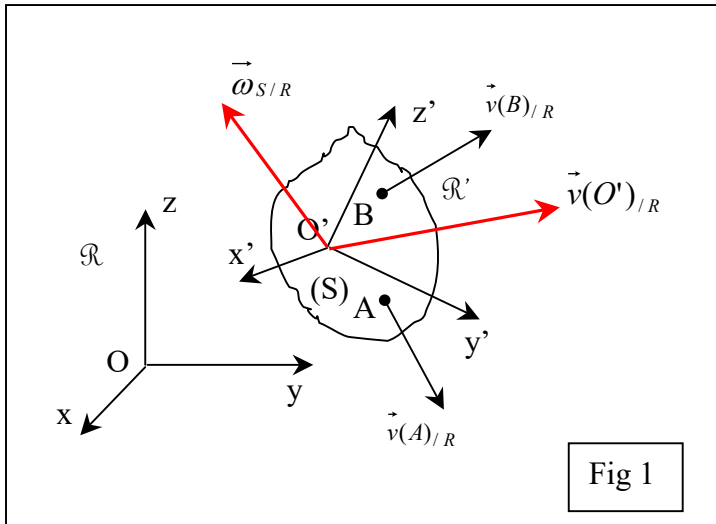
CHARLES-AUGUSTIN DE COULOMB  
(1736-1806)

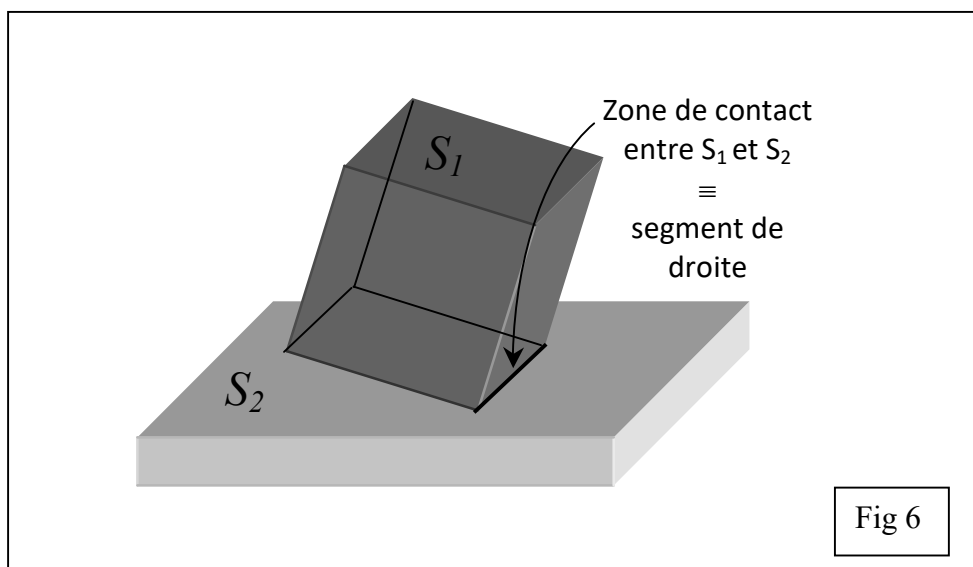
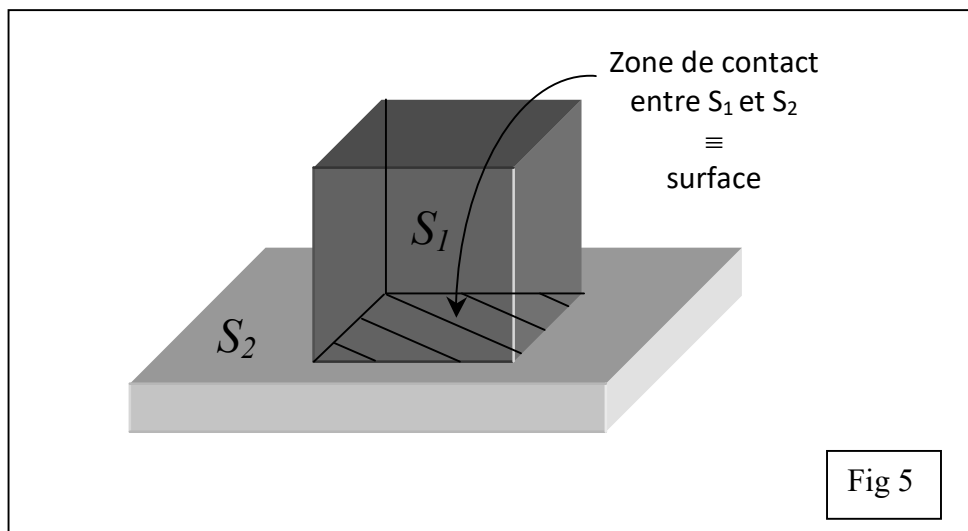
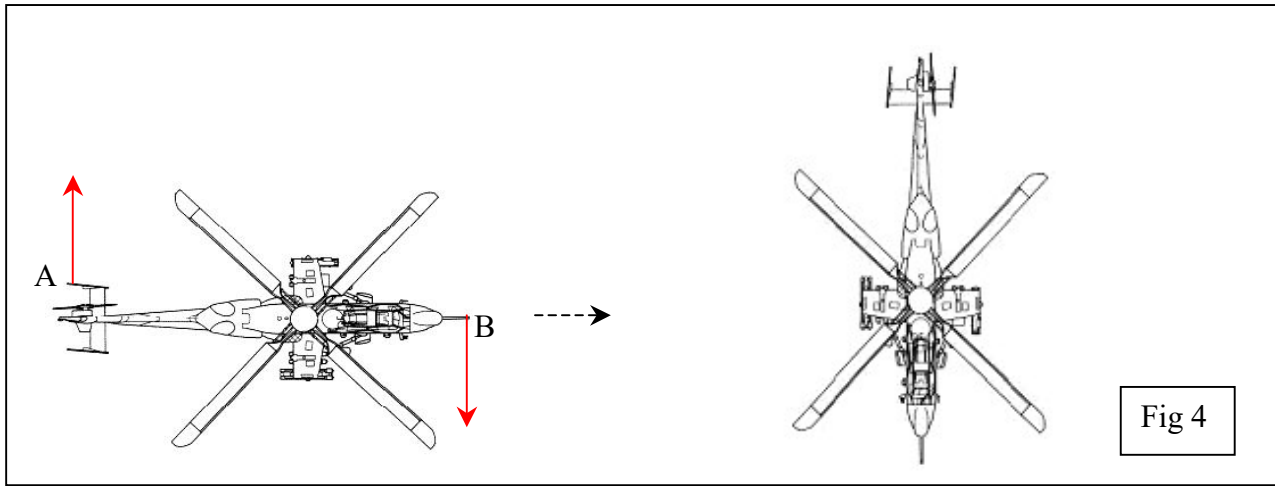
### PLAN DU COURS

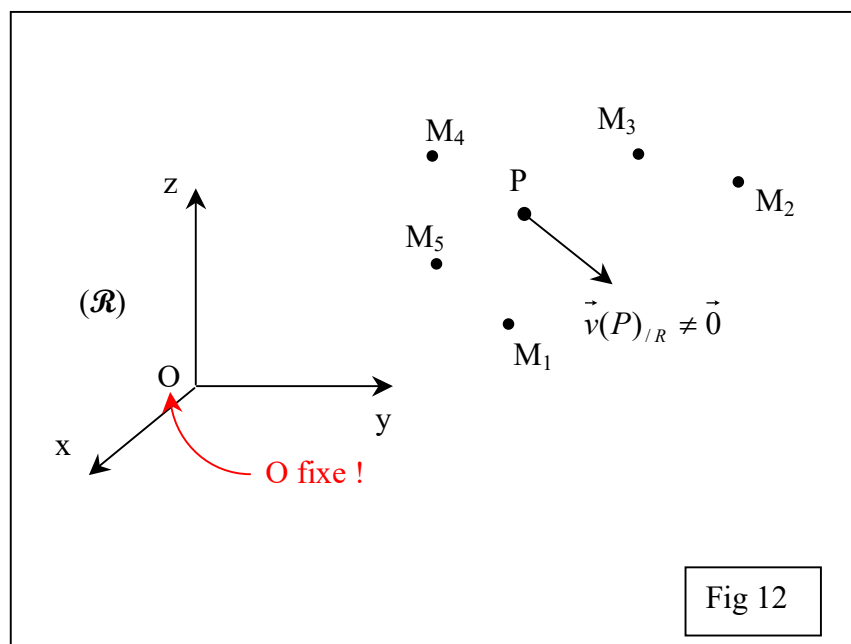
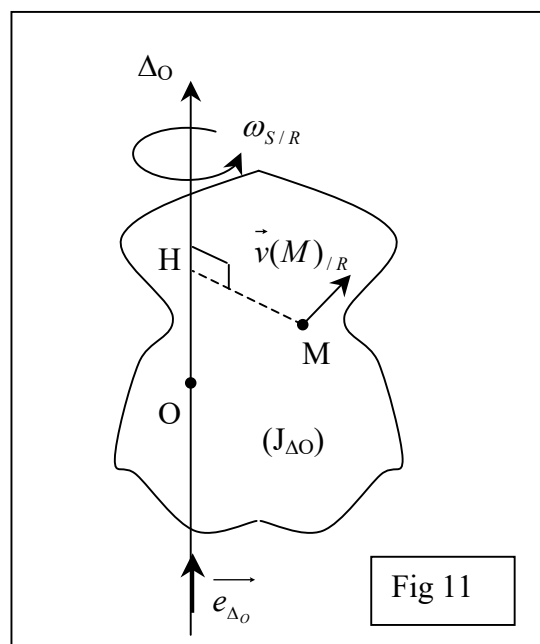
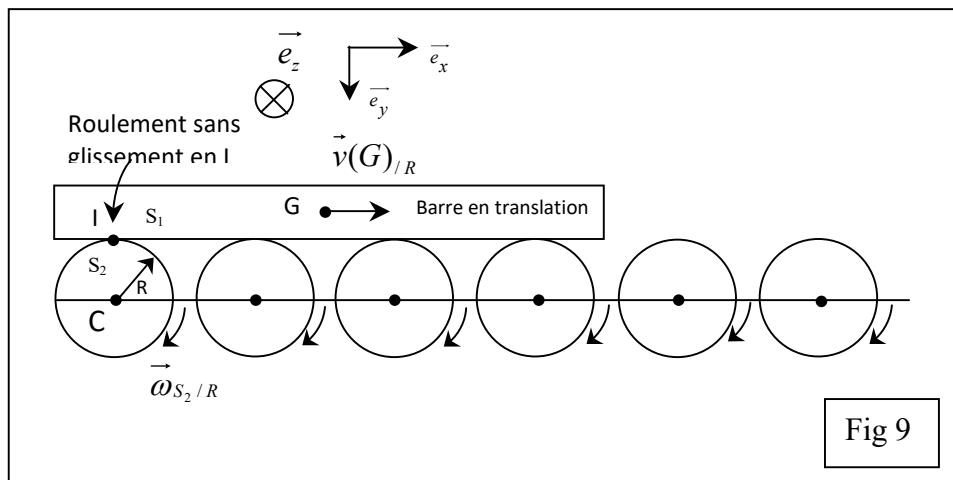
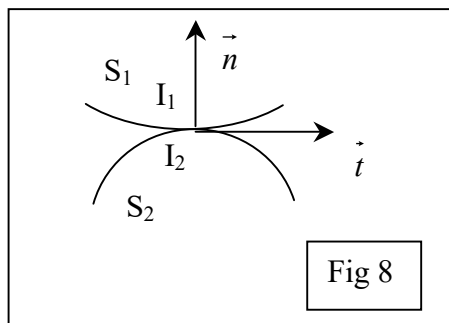
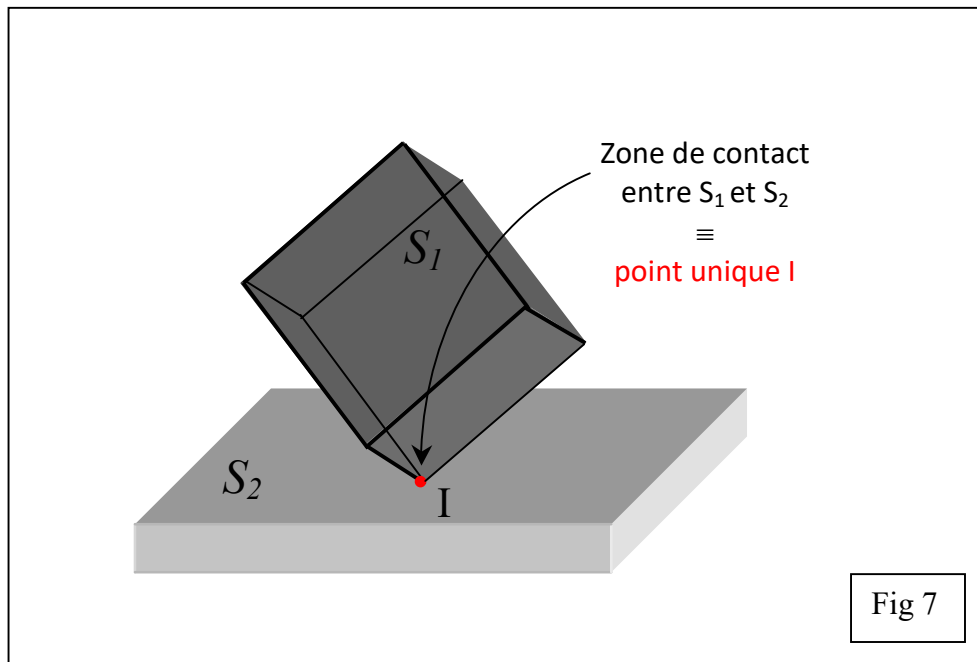
<b>I</b>	<b>Rappels et éléments fondamentaux de cinématique et dynamique du solide . . . . .</b>	<b>3</b>
I.1	Les mouvements du solide et des solides en contact . . . . .	3
	a - Relation du champ des vitesses d'un solide (RCVS) - translation d'un solide . . . . .	3

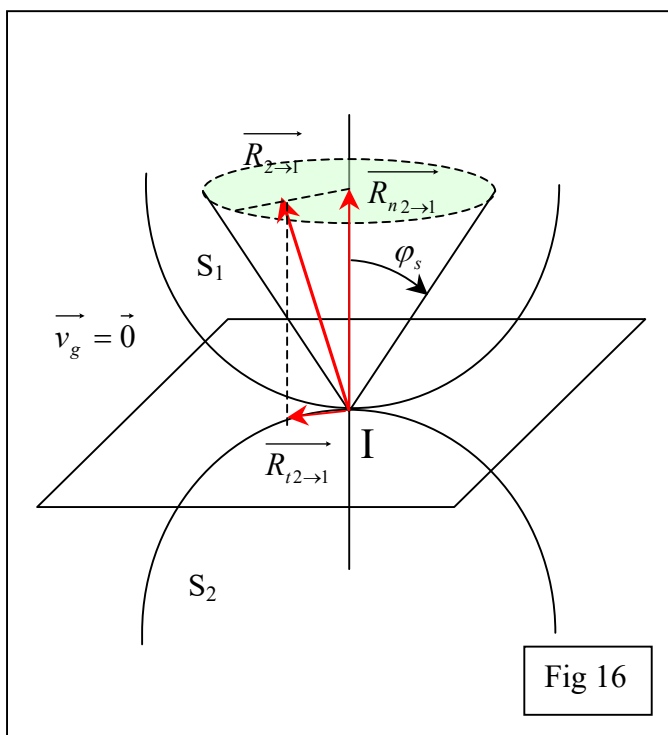
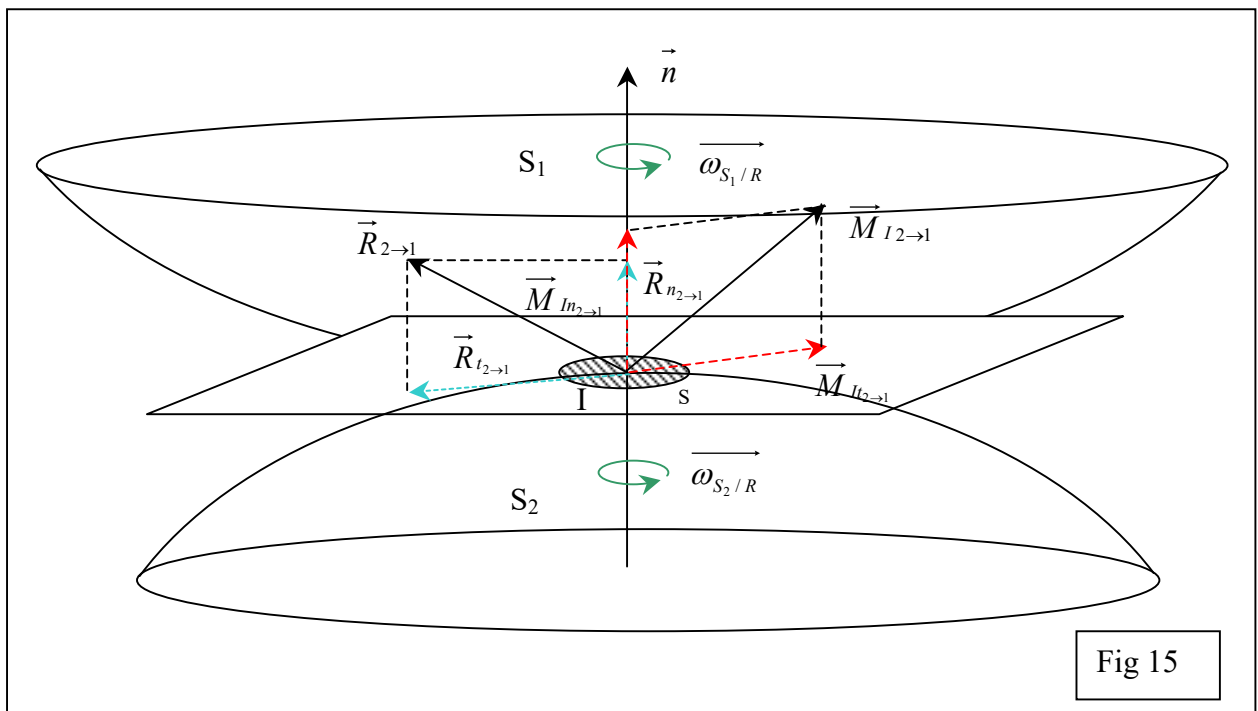
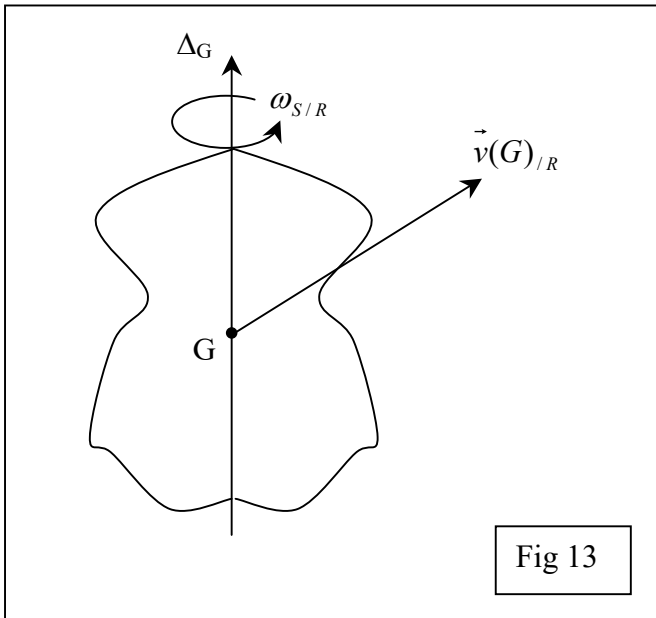
b - Vitesse de glissement entre deux solides . . . . .	5
c - Vitesses de roulement et de pivotement (hors programme, mais bien utile pour comprendre la suite!) - cas de la translation pure . . . . .	7
d - Condition de roulement sans glissement (CRSG hors programme))	7
I.2 Rappels des théorèmes de dynamique du solide (MPSI) . . . . .	8
a - Théorème de la résultante cinétique . . . . .	8
b - Théorème du moment cinétique (TMC) . . . . .	9
<b>II Actions de contact entre deux solides - lois empiriques . . . . .</b>	<b>13</b>
II.1 Situation du problème . . . . .	13
II.2 Lois d'Amontons-Coulomb . . . . .	14
a - Lois d'Amontons . . . . .	14
b - Lois de Coulomb . . . . .	14
<b>III Mise en oeuvre des lois de frottement solide : effets sur les solides en translation . . . . .</b>	<b>17</b>
III.1 Première approche simple : le pavet sur un plan incliné . . . . .	18
a - Première possibilité : l'équilibre - phénomène d'arc-boutement . . . . .	18
b - Seconde possibilité : le glissement avec frottement . . . . .	19
c - Troisième possibilité : le basculement . . . . .	19
III.2 Autres applications simples . . . . .	20
a - La marche à pied . . . . .	20
b - Le monte charge . . . . .	21
<b>IV Aspects énergétiques du frottement solide . . . . .</b>	<b>22</b>
IV.1 Puissance des actions appliquées à un solide . . . . .	22
a - Définition - forme "générique" . . . . .	22
b - Forme "utile" - cas du solide en translation (à retenir) . . . . .	22
c - Puissance des actions de contact entre deux solides . . . . .	23
IV.2 Quelques théorèmes utiles d'énergétique : TPC et TEC . . . . .	24
IV.3 Exemple de bilan énergétique : le monte charge de déménagement . . . . .	25

---



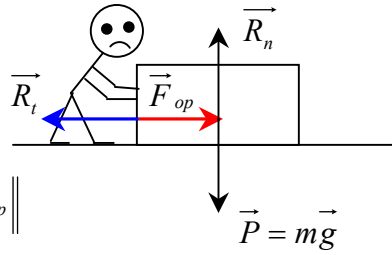






- $\vec{v}_g = \vec{0}$

et limite du mouvement :  $\|\vec{R}_{t\max}\| = \|\vec{F}_{op}\|$



- $\vec{v}_g \neq \vec{0}$

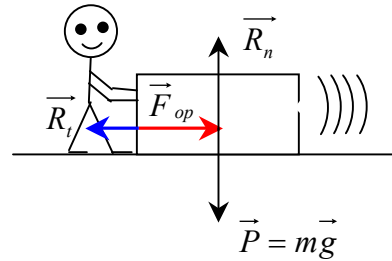


Fig 17

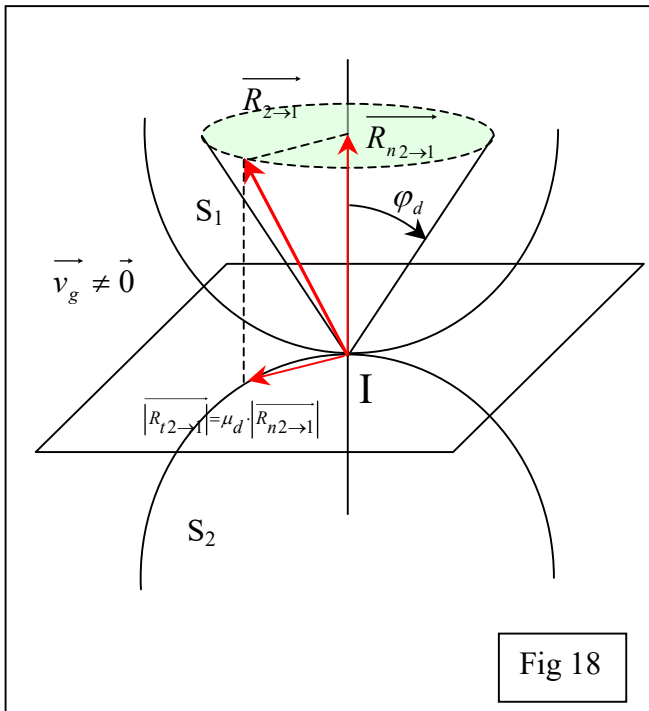


Fig 18

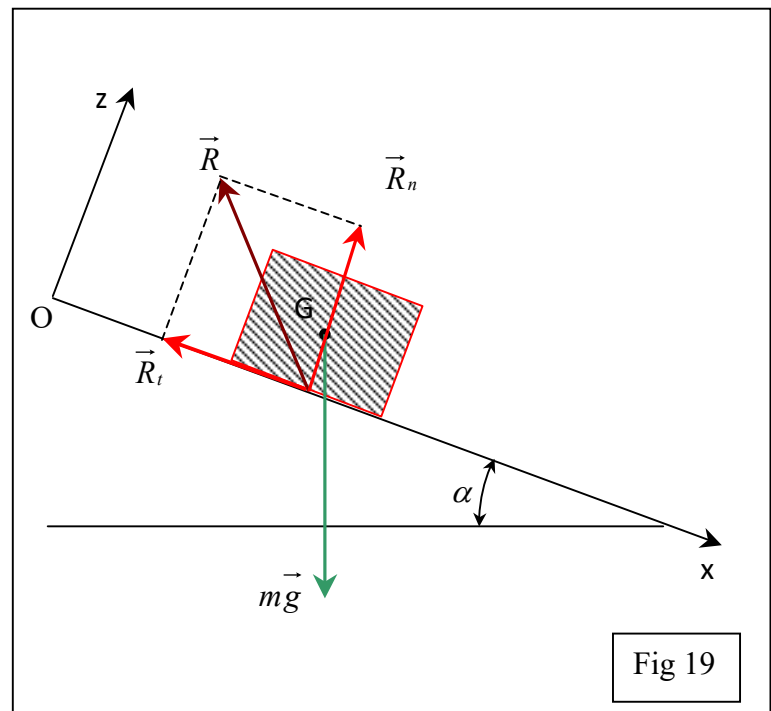
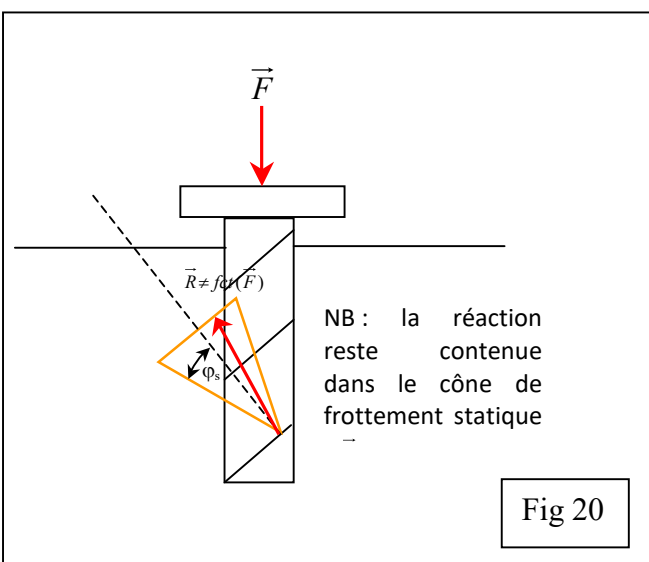


Fig 19



NB : la réaction reste contenue dans le cône de frottement statique

Fig 20

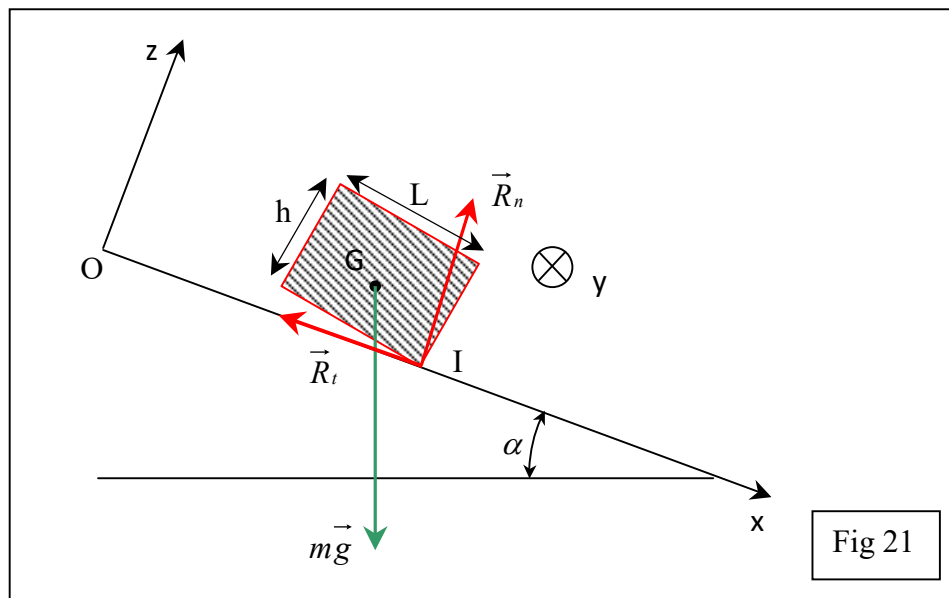


Fig 21

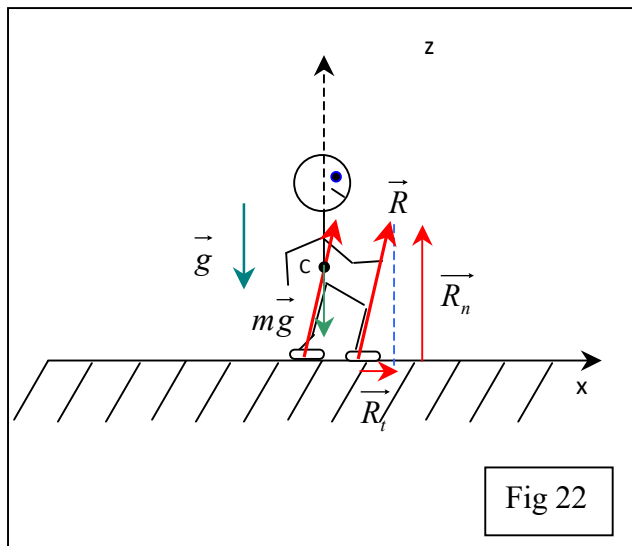


Fig 22

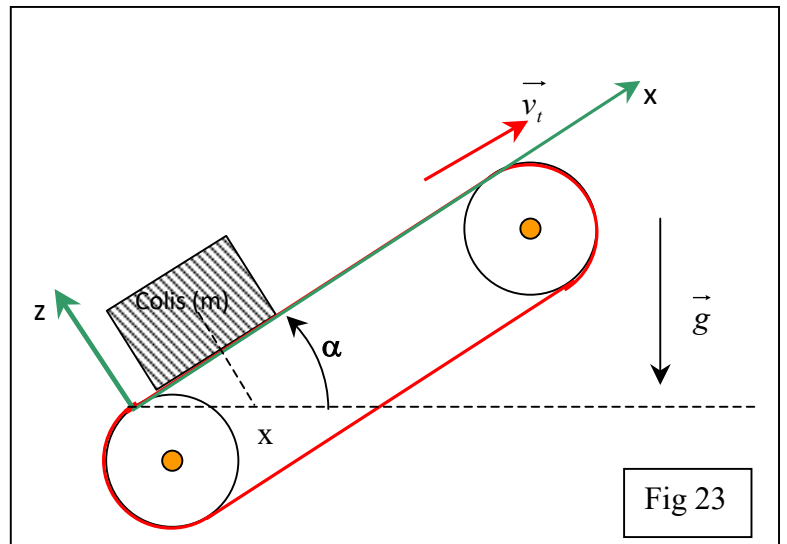


Fig 23

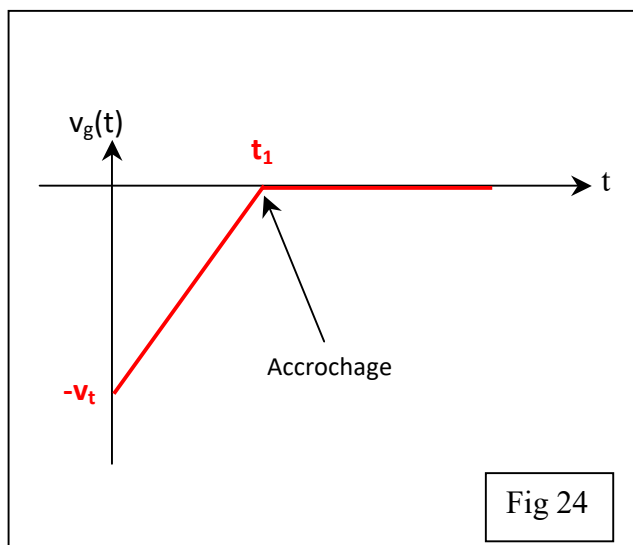


Fig 24

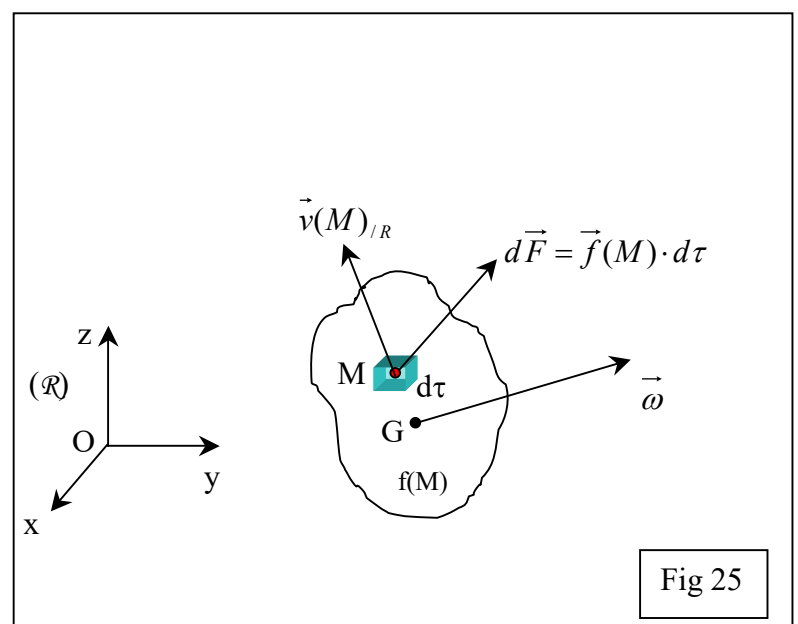


Fig 25



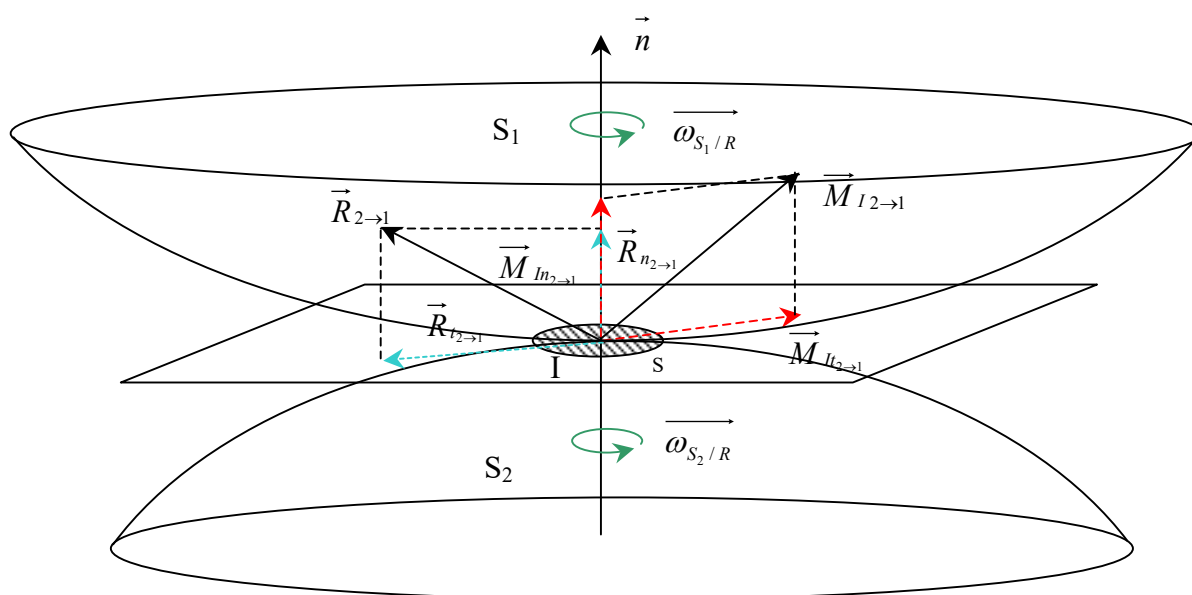


Fig 26

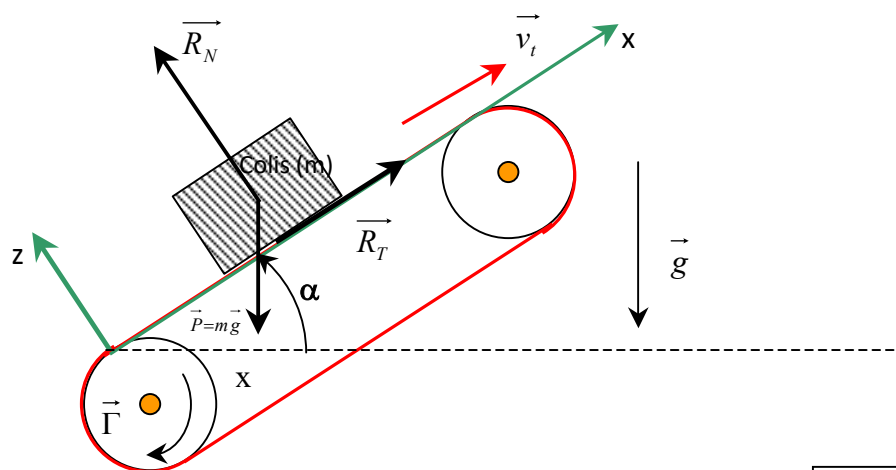


Fig 27