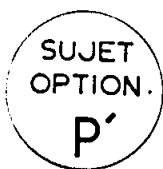
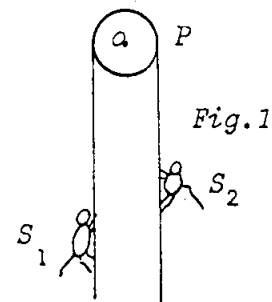


Concours d'Admission 1977
 (Quatre pages dactylographiées)



Physique I
Ier Problème

1°) Deux singes S_1 et S_2 , de même masse m sont accrochés à une corde sans raideur et de masse négligeable qui passe sur une poulie circulaire P , d'axe horizontal O , sans frottement, et de moment d'inertie négligeable.

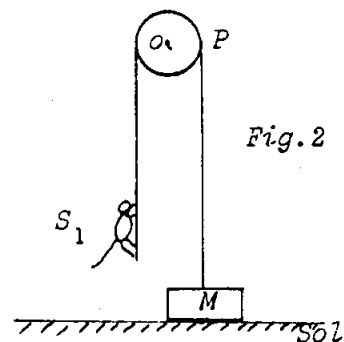


Chaque singe est sur l'un des deux brins verticaux de la corde ; initialement l'ensemble singes-corde-poulie est immobile.

Le singe S_1 entreprend alors de s'élever le long de son brin de corde, tandis que le singe S_2 reste accroché au sien. S_2 parvient-il à rester à une hauteur fixe par rapport au sol (ou à la poulie, elle-même rigidement liée au sol par un support adéquat) ? sinon, que peut-on dire des mouvements verticaux des deux singes par rapport au sol ?

S'il apparaît que le système constitué par les singes, la corde et la poulie prend une quantité de mouvement dirigée vers le haut, comment peut-on expliquer ce sens de la variation de la quantité de mouvement, alors que, parmi les forces extérieures agissant sur le système, figurent les poids des deux singes qui sont dirigés vers le bas ?

2°) Le singe S_2 est remplacé par une masse inerte M ($M > m$) qui repose initialement sur le sol, tandis que le singe S_1 , accroché à son brin de corde, est immobile.



Le singe S_1 entreprend alors de s'élever le long de la corde. La masse M décolle-t-elle nécessairement du sol ? Si M peut rester posée sur le sol, à quelle inégalité doit satisfaire l'accélération du mouvement vertical du singe par rapport au sol pour qu'il en soit ainsi ?

Si M décolle du sol, trouver la relation entre les accélérations respectives γ et Γ des mouvements verticaux du singe S_1 et de la masse M par rapport au sol ?

3°) On revient aux deux singes de la figure 1, mais S_2 a maintenant une masse m_2 supérieure à celle, m_1 , du singe S_1 .

Les deux singes sont accrochés à leur corde qui est maintenue fixe ; ils sont dans un même plan horizontal, et immobiles. On les lâche alors, ainsi que la corde, sans vitesse initiale. Au même instant, on leur présente une banane au niveau de la poulie P , de sorte qu'ils se mettent immédiatement à grimper le long de la corde pour l'atteindre. S_2 peut-il arriver le premier ?

... / ...