

Mécanique des solides et des planètes

MS1: Cours du 29 janvier 2007

Question 1	Enfant illégitime d'un chevalier, ce scientifique qui allait devenir une des grandes figures de son siècle fut abandonné à sa naissance par sa mère sur les marches d'une église. Il fut élevé par un couple de vitriers qu'il considéra toujours comme ses seuls et vrais parents. A l'âge de 26 ans, il clarifia le concept d'énergie cinétique, formula le principe d'inertie qui porte son nom et jeta les bases de la mécanique post-Newtonienne. En 1746, contre toute attente, alors qu'il s'était fait une réputation de mauvais caractère et vivait encore chez ses parents adoptifs, il se mit à fréquenter les salons des dames et finit par s'installer définitivement chez l'une d'entre elles. Il se consacra alors aussi à la philosophie et s'attaqua à la noblesse et à la puissance de l'Eglise. Il fut l'un des animateurs de l'Encyclopédie et joua un rôle considérable dans la préparation de la Révolution Française. Rebelle, il inspira de nombreux scientifiques révolutionnaires et l'un d'entre eux devint même ministre de la Convention. Il donna aussi la première explication du mouvement de l'axe de rotation de la Terre et des cordes vibrantes. Il envoya ballader Frédéric II de Prusse et Catherine de Russie et demanda à être enterré sans cérémonie religieuse dans une tombe sans nom. De qui s'agit-il?
Question 2	Un soir de 1638, tard dans la nuit, le jeune Alberto vient discrètement prendre congé de son vieil oncle qui vit aux arrêts depuis plusieurs années dans sa maison de la campagne italienne. Le vieil homme, presque aveugle, lui confie secrètement un manuscrit qu'il lui faudra faire passer secrètement aux Pays Bas où un éditeur, informé de la conspiration, le fera publier. Ce manuscrit ne contient pas des secrets d'état mais plus dangereux encore: la synthèse des travaux et expériences du vieil homme sur le mouvement. Alberto échappera aux policiers chargés de l'espionner et il réussira sa mission. Le livre fut publié et circula dans toute l'Europe! L'éditeur (Elsevier) existe toujours et le souvenir du vieil homme aussi! De qui s'agit-il?
Question 3	Qui a découvert Titan et comment? Rassembler quelques données sur Titan.

Pas d'exercices première vague (pas de TD) mais seulement des exercices de deuxième vague (non corrigés en TD mais dont les corrigés seront donnés).

Exercice 1C	On laisse tomber sans vitesse initiale une superballe depuis une hauteur de 20 mètres. A chaque rebond, la balle perd 19 % de son énergie cinétique. Quelle est la durée totale du mouvement, qu'on supposera uniquement vertical, de la balle? On prendra $g=10 \text{ m s}^{-2}$ .
Exercice 2C	Considérons deux jetons plats de même masse et de même rayon qui glissent sans frotter sur un plan horizontal (comme au jeu de carrom ci-dessous). On lance avec une vitesse de 10 m/s un jeton contre un autre jeton au repos de façon à ce que la droite passant par le centre du premier jeton et portée par la vitesse soit tangente au jeton au repos. Trouver les directions et vitesses des deux jetons après le choc qu'on supposera élastique et sans frottement.
Exercice 3C	Considérons un plan incliné faisant un angle de $30^\circ$ avec l'horizontale. Un mobile glisse sans frottement sur ce plan incliné puis effectue une chute libre sur une hauteur de un mètre. Trouver la relation entre la longueur parcourue sur le plan incliné et la distance horizontale entre le bord du plan incliné et le point d'impact avec le sol. Si vous faisiez cette expérience, comment pourriez représenter simplement les résultats sur un graphe? Comment ce graphe serait-il modifié en présence de friction? On négligera la résistance de l'air dans la chute libre et on prendra $g=10 \text{ m s}^{-2}$ .

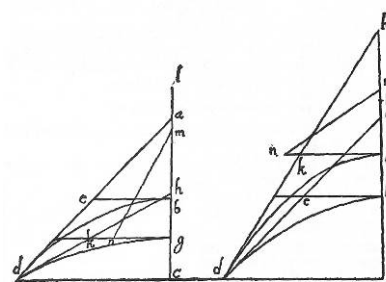


Fig. 118