

MECANIQUE - T.D.2
S.V. et S.T.U.

1/ Le noyau d'un atome d'Uranium peut être approximativement décrit par une sphère dont le rayon vaut $8,7 \cdot 10^{-15}$ m et dont la masse vaut $3.5 \cdot 10^{-25}$ Kg. Quelle est sa masse volumique ainsi que sa densité ?

2/ Un ascenseur a une masse de 1000 kg.
 a- Il a une accélération en montée de 3 m/s^2 . Que vaut la tension T exercée par le câble ?
 b- Que vaut la tension T si l'accélération est de 3 m/s^2 en descente ?

3/ Un avion de chasse pique, à la verticale avec une accélération de $3g$. Quelles sont la grandeur et la direction du poids effectif du pilote si son poids est P ?

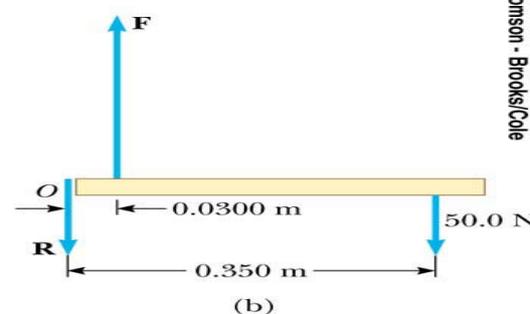
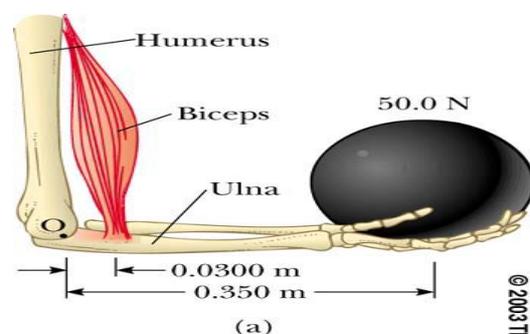
4/ Un parachutiste dont le poids est P, touche le sol les jambes fléchies. Il s'immobilise en subissant une décélération de $3g$. Trouver la force exercée par le sol sur le pilote au cours de l'atterrissage ? Discuter

5/ Un bloc de 5 kg se trouve sur une surface plane horizontale. Si une force horizontale $T=20$ N est appliquée au bloc et si celui-ci reste immobile, que vaut la force de frottement ?

Le bloc se met en mouvement lorsque T atteint une valeur de 40 N. Que vaut μ_s ?
 Le bloc continue de se déplacer à vitesse constante si T est ramenée à 32 N. Que vaut μ_c ?

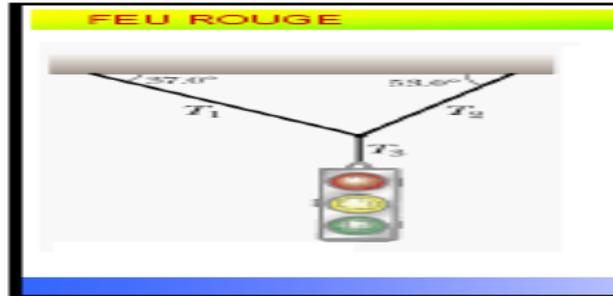
6/ La lune se trouve à $3.9 \cdot 10^5$ Km du centre de la terre. Sa masse est de $7.3 \cdot 10^{22}$ Kg et la masse de la terre vaut $6.0 \cdot 10^{24}$ Kg. A quelle distance du centre de la terre doit se trouver un objet pour que les forces gravitationnelles dues à la terre et à la lune soient égales mais opposées.

7/ La figure ci-dessous représente un avant-bras, sous la forme d'un modèle constitué d'une barre articulée autour d'un pivot et soutenue par un câble. Trouver la tension F exercée par le biceps et la force R exercée par l'articulation du coude.



© 2003 Thomson - Brooks/Cole

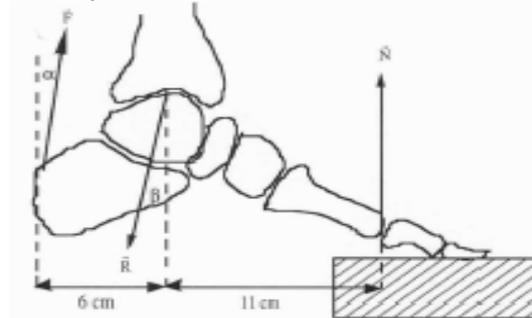
8/ Déterminer T_1 , T_2 et T_3 sachant que le poids du feu rouge est de 125 N. Les angles entre l'horizontal et les tensions T_1 et T_2 sont respectivement 37° et 53° .



9/ Lorsqu'on est debout sur la pointe d'un seul pied, la configuration des forces agissant sur le pied est schématisée sur la figure ci-dessous.

La force F est exercée par le tendon d'Achille, R est la réaction du tibia et N est la réaction du sol.

Déterminer les équations d'équilibre ?



10/ Une feuille d'or a une épaisseur de 10 mm. Que vaut la masse d'une surface de 10 cm de côté sachant que la densité de l'or vaut 19.3 ?

11/ Imaginons que les globules rouges soient de petites sphères de rayon $R = 2 \mu\text{m}$ et de masse volumique $\rho = 1300 \text{ Kg/m}^3$.

Quelle est la masse d'un globule rouge ?

12/ Un fémur humain se fracture si la force de compression vaut 210^5 N . Une personne, dont la masse est de 60 kg, la reçoit sur une jambe.

a- Quelle accélération produira une fracture ?

b- Que vaut cette accélération par rapport à l'accélération de la pesanteur ?

13/ Un bloc de masse $m_1 = 20 \text{ kg}$ est libre de se mouvoir le long d'une surface horizontale. Une corde qui passe dans la gorge d'une poulie le relie à un second bloc de masse $m_2 = 10 \text{ kg}$. Ce bloc est en suspension verticale. Supposons, pour simplifier, que la poulie et la corde ont des masses négligeables. Dans l'hypothèse où il n'y a pas de frottements, déterminer :

a- les forces qui s'exercent sur les blocs ;

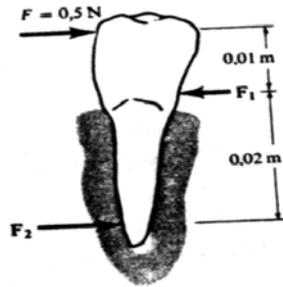
b- leurs accélérations.

c- Si le système est au repos à l'instant initial, quelle distance aura-t-il parcourue après 2 s ?

14/ Un bloc est au repos sur un plan incliné. Le coefficient de frottement statique vaut μ_s . Quel est l'angle d'inclinaison maximum θ_{max} du plan incliné pour lequel le bloc reste au repos ?

15/ Une boîte, pesant 100 N, est au repos sur un sol horizontal. Le coefficient de frottement statique vaut 0.3. Quelle est la force minimum nécessaire pour mettre la boîte en mouvement ?

16/ Trouver les forces F_1 et F_2 qui s'exercent sur la dent représentée par la figure ci-dessous. (En orthodontie, les forces appliquées aux dents donnent naissance à des forces sur les os de la mâchoire. Progressivement, le tissu osseux se modifie, ce qui permet à la dent de pivoter ou de se déplacer. De nouveaux tissus osseux se régénèrent dans l'espace créé. Les forces doivent être suffisamment faibles pour éviter d'endommager la racine de la dent.)



17/ La colonne vertébrale humaine comprend 24 vertèbres séparées par des disques qui contiennent un liquide (LCR). Lorsqu'on se penche pour ramasser un objet, une force très importante apparaît sur le disque lombo-sacré qui sépare la dernière vertèbre de l'os qui supporte la colonne vertébrale (le sacrum).

Si on assimile la colonne vertébrale à une barre qui tourne autour d'un pivot comme le montre la figure ci-dessous, on peut dire :

Le sacrum exerce une force R sur la colonne vertébrale. Les différents muscles du dos sont équivalents à un seul muscle produisant une tension T .

A l'aide des données de la figure, évaluer T et R . $W=430$ N étant le poids du torse et des bras.

Discuter les cas $W_1=0$ et $W_1=175$ N

