

Devoir Apesanteur et systèmes de boîtes

1. Quelles sont les quatre forces fondamentales?

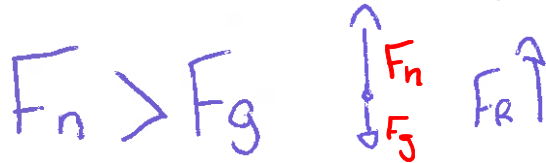
- Force de Gravité
- Force Nuc. Forte
- Force Électrique
- Force Nuc. Faible

2. Qu'est-ce que c'est un champ?

• Concept qui nous permet de déterminer la force entre deux objets qui se trouverai à une distance.

3. Décrit ton poids apparente dans les scénarios suivantes. (Décrit le rapport entre F_n et F_g . Le quel est plus grande?)

a) Tu accélère vers le haut sur un trampoline.



Si F_R est \uparrow la T doit être PLUS que F_g .

b) Tu descends une montagne russe en accélérant à 4m/s^2 (bas).



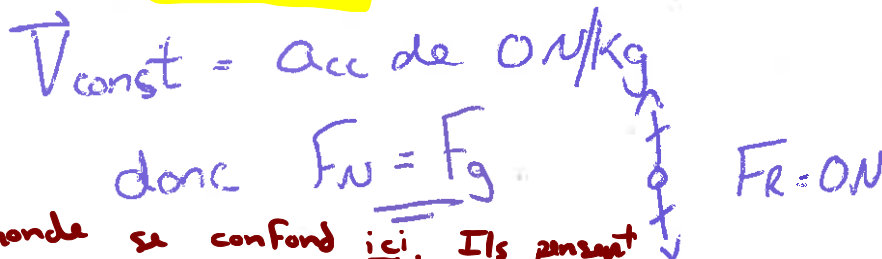
Si F_R est \downarrow la chaise du montagne Russe exerce moins de force sur vous vers le haut

c) Tu tombe avec l'accélération due à gravité dans le vomit commet.

Aucune F_n ... Juste F_g , donc $acc = 9,8\text{N/m}^2 \downarrow$

Si $F_R = F_g + F_n$ mais la F_R est la même que F_g , F_n doit être \emptyset

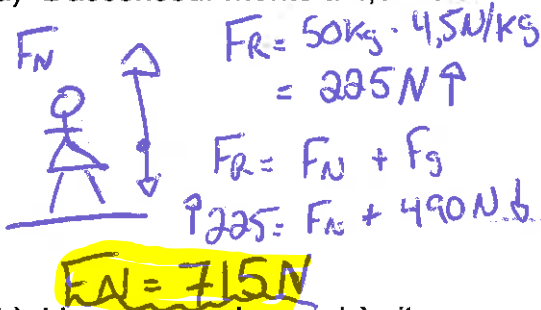
d) Tu monte à vitesse constante dans un ascenseur.



Souvent le monde se confond ici. Ils pensent que si l'objet bouge il y a une force résultante sur lui... Mais la 1^{ère} loi de Newton nous dit que Un objet en mouvement reste en mouvement à vit. const. si les Forces sur lui sont équilibrés! $\therefore F_n = F_g$

4. Une fille de 50kg est debout dans un ascenseur de 1200Kg. Déterminez la force normale sur la fille et la tension dans le câble pour chacun des scénarios suivants.

a) L'ascenseur monte à $4,5\text{m/s}^2$.



$F_R = 1250\text{kg} \cdot 4,5\text{m/s}^2 = 5625\text{N} \uparrow$
 $F_R = T + F_g$
 $5625\text{N} \uparrow = T + 12250\text{N} \downarrow$
 $T = 17875\text{N} \uparrow$

b) L'ascenseur descend à vitesse constante de 2m/s .

$F_R = 0\text{N} \therefore F_N = F_g$

$F_N = 490\text{N} \uparrow$

$T = F_g$

$T = 12250\text{N} \uparrow$

$F_R = F_N + F_g$
 $0\text{N} = F_N + F_g$
 $F_N = -F_g$
 direction opposée

c) L'ascenseur descend à 7m/s^2 .

$F_R = 50\text{kg} \cdot 7\text{m/s}^2 = 350\text{N} \downarrow$
 $F_R = F_N + F_g$
 $350\text{N} \downarrow = F_N + 490\text{N} \downarrow$
 $F_N = 140\text{N} \uparrow$

$F_R = 1250\text{kg} \cdot 7\text{m/s}^2 = 8750\text{N}$
 $F_R = T + F_g$
 $8750\text{N} = T + 12250\text{N}$
 $T = 3500\text{N}$

5. Un câble d'ascenseur applique une force de 4000N sur un ascenseur de 400kg qui transporte un garçon de 60kg et une fille de 40kg .

a) Est-ce que l'ascenseur monte ou descend?

$F_R = T + F_g$
 $= 4000\text{N} \uparrow + (9,8 \cdot 500) \downarrow$
 $= 900\text{N} \downarrow$

descend

b) Quelle est l'accélération de l'ascenseur?

$a = F/m$
 $a = 1,8\text{N/kg} \downarrow$
 $1,8\text{N/kg}$

c) Quelle est la force normale sur chaque personne?



$F_R = 60\text{kg} \cdot 1,8\text{N/kg}$
 $F_R = 108\text{N}$
 $F_R = (F_N) + F_g$



$F_R = 40\text{kg} \cdot 1,8\text{N/kg} = 72\text{N}$
 $F_R = F_N + F_g$
 $F_N = 320\text{N}$

$F_R = F_N + F_g$
 $108\text{N} \downarrow = F_N + 588\text{N} \downarrow$
 $480\text{N} = F_N$

6. Un garçon de 60kg est debout dans un ascenseur de 500kg. Déterminez la **force normale** sur le garçon et la **tension** dans le câble pour chacun des scénarios suivants.

a) L'ascenseur monte à vitesse constante de 1,5m/s. (3)



$$F_N = ?$$

$$F_R = 60 \text{ kg} \cdot 0 \text{ N/kg} = 0 \text{ N}$$

$$F_N = F_g$$

$$F_R = 0 \text{ N}$$

$$F_N = 588 \text{ N}$$

$$T = F_g$$

$$500 \text{ kg} \cdot 9,8 \text{ N/kg} = F_g$$

$$5488 \text{ N} = T$$

b) L'ascenseur descend 2 m/s^2 . (3)



$$F_R = 560 \text{ kg} \cdot 2 \text{ N/kg} = 1120 \text{ N} \downarrow$$

$$1120 \text{ N} \downarrow = F_N + 588 \text{ N} \downarrow$$

$$468 \text{ N} = F_N$$

$$F_R = 560 \text{ kg} \cdot 2 \text{ N/kg} = 1120 \text{ N} \downarrow$$

$$1120 \text{ N} = T + 5488 \text{ N} \quad T = 4368 \text{ N}$$

c) L'ascenseur monte à 3 m/s^2 . (3)

$$F_R = 60 \text{ kg} \cdot 3 \text{ N/kg} = 180 \text{ N} \uparrow$$

$$180 \text{ N} \uparrow = F_N + 588 \text{ N} \downarrow$$

$$F_N = 768 \text{ N}$$

$$F_R = 560 \text{ kg} \cdot 3 \text{ N/kg} = 1680 \text{ N} \uparrow$$

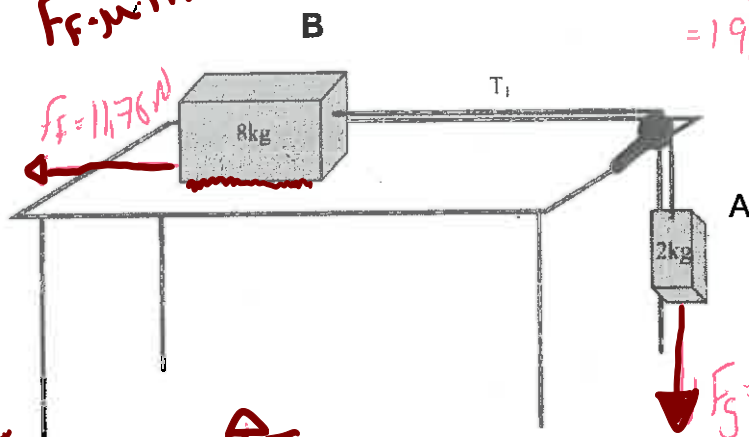
$$1680 \text{ N} \uparrow = T + 5488 \text{ N} \downarrow$$

$$T = 7168 \text{ N}$$

7. Calculez l'accélération du système et la tension dans les cordes pour les scénarios suivants.

$\mu = 0,15$

a)



$$F_f = \mu \cdot F_N$$

$$F_f = 11,76 \text{ N}$$

$$F_R = F_g + F_f = 19,6 \text{ N} + 11,76 \text{ N}$$

$$F_R = 31,36 \text{ N}$$

Somme des Forces

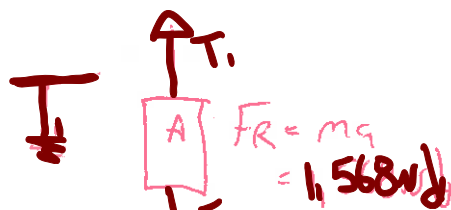
$$F_R$$

$$F = ma$$

$$a_{\text{sys}} = F/m$$

$$a = 0,781 \text{ m/s}^2$$

La boîte A descend donc $T < F_g$



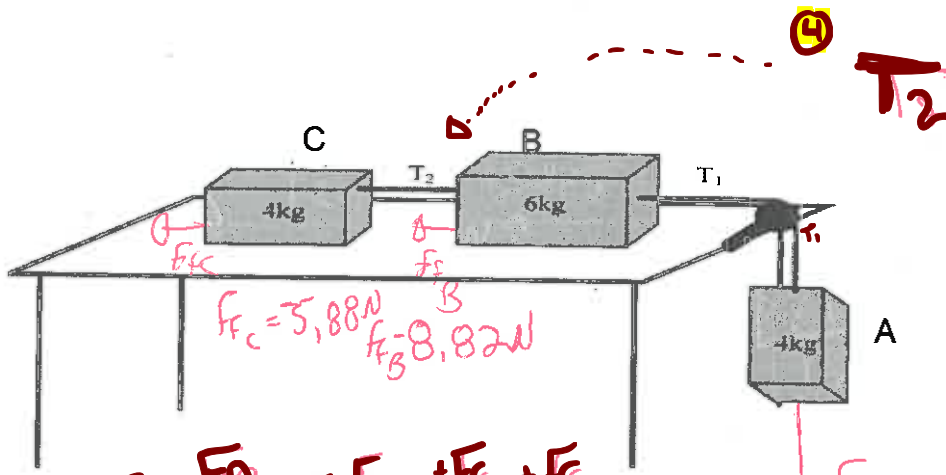
$$F_R = mg = 1,568 \text{ N} \downarrow$$

$$1,568 \text{ N} = T + 19,6 \text{ N} \downarrow$$

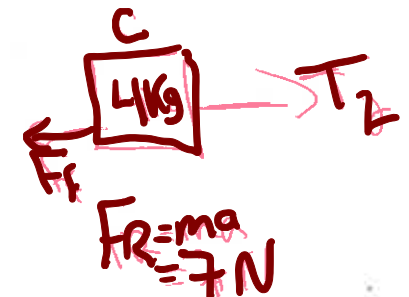
$$18,032 \text{ N} = T$$

Pensez... La Tension doit être 1,568N de moins que gravité.

b)



$F_{fC} = 5,88N$
 $F_{fB} = 8,82N$



$F_R = ma = 7N$
 $7N = T_2 + (-5,88N)$

$T_2 = 12,88N$

① $F_{R_{sys}} = F_{gA} + F_{fB} + F_{fC}$

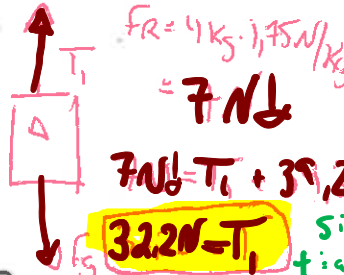
$= 39,2N + (-8,82N) + (-5,88N)$

$= 24,5N$

F_R (with arrows pointing up and down)

$a_{sys} = \frac{F_R}{m} = 1,75N/kg$

② $T < F_g$

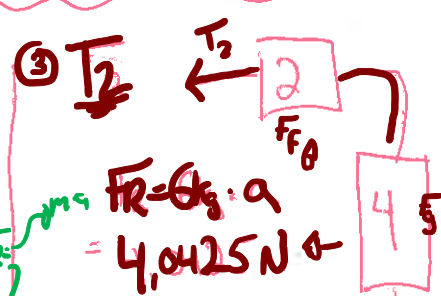
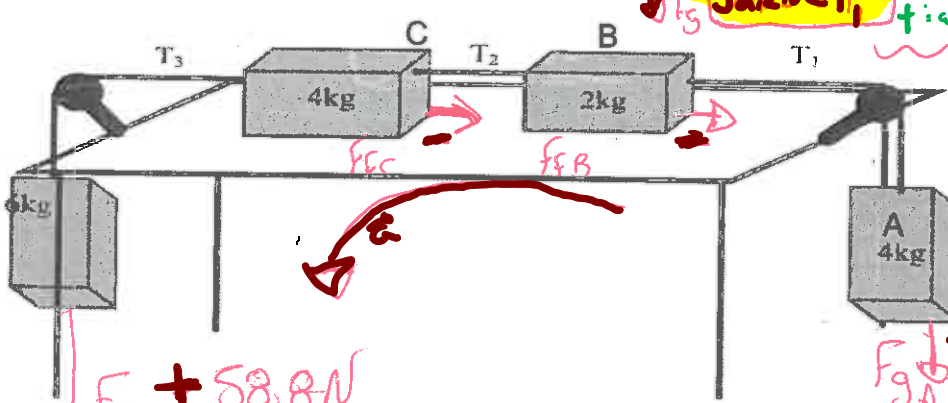


$7N \downarrow = T_1 + 39,2N \downarrow$

$32,2N - T_1$

Si vous utilisez les signes + avec mouvement et - avec mouvement on aurait $T_1 = -32,2N$

c)



$F_R = 6kg \cdot a = 4,0425N$

$4,0425N = T_2 + 2,94N$

$T_2 = 46,185N$

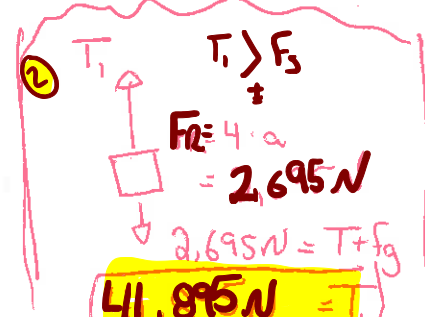
$F_{gD} = 58,8N$

① $F_{R_{sys}} = F_{gD} + F_{fC} + F_{fB} + F_{gA}$

$= 58,8N + (-5,88N) + (-2,94N) + (-39,2N)$

$F_{R_{sys}} = 10,78N$

$a_{sys} = \frac{F_R}{m} = 0,67375N/kg$



$T_1 > F_g$
 $F_R = 4 \cdot a = 2,695N$
 $2,695N = T + F_g$

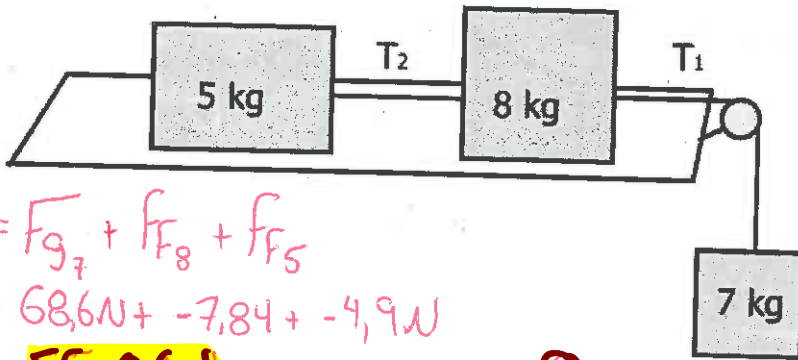
$41,895N = T$

③ $T_3 = 51,76N$

$F_{R0} = m_D \cdot a_{sys} = 4,0425N \downarrow$
 $F_{R0} = T_3 + F_g$
 $4,0425N = T_3 + 58,8N$

8.

ex. $\mu = 0,1$



① $F_R = F_{g7} + F_{f8} + F_{f5}$
 $= 68,6N + -7,84 + -4,9N$
 $= 55,86N$

② $a_{sys} = 2,793 N/kg$

③ T_1
 $F_R = ma = 19,551N$
 $\downarrow 19,551N = T_1 + 68,6N \downarrow$
 $T_1 = 49,05N$

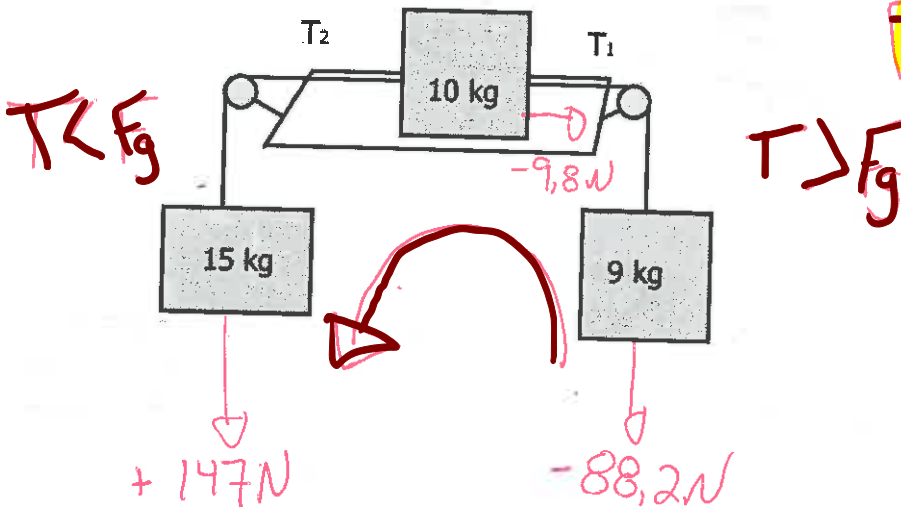


$F_{R_{5s}} = 5kg \cdot 2,793 N/kg$
 $F_{R_{5s}} = 13,965 N$

$F_R = T_2 + F_F$
 $13,965 = T_2 + 4,9N$

$T_2 = 18,865 N$

9. ex. $\mu = 0,1$



① $F_R = 49N$

② $a_{sys} = 1,44 N/kg$

③ $T_1 = 101,17N$

④ $T_2 = 125,38N$