

# Worksheet: Mouvement de deux corps dont l'un est sur une table horizontale et l'autre se déplace verticalement vers le bas



Dans cette feuille d'activités, nous nous entraînerons à résoudre des problèmes sur le mouvement de deux corps reliés par une chaîne passant sur une poulie lisse, où l'un est sur une table horizontale.

## Q1:

Une masse  $m_1$  est posée sur une table lisse horizontale. Elle est liée par une corde légère inextensible passant sur une poulie lisse fixée au bord de la table à une autre masse  $m_2$  qui pend librement verticalement en dessous de la poulie. Une masse de 6,69 kg est ajoutée à  $m_1$ . Lorsque ce système est relâché du repos, il accélère avec  $\frac{7}{20}g$ . Une autre masse de 6,75 kg est ajoutée à  $m_1$ . Comme résultat, l'accélération du système diminue à  $\frac{13}{50}g$ . Détermine  $m_1$  et  $m_2$ . On prendra  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

## Q2:

Une boîte de masse 120 g reposait sur une table horizontale lisse avec une poulie lisse fixée à chaque extrémité. Une corde légère et inextensible passait à travers l'une des poulies,  $P_A$ , et liait la boîte à un corps  $A$  de masse 470 g qui pendait librement à la verticale sous la poulie. Une autre corde similaire passait par la poulie  $P_B$  et liait la boîte avec le corps  $B$  de masse 390 g pendant librement et verticalement sous la poulie. Lorsque la boîte était à 260 cm de la poulie  $P_A$ , le système a quitté l'état de repos. Une seconde plus tard, la masse du corps  $A$  a été réduite de 80 g. Calcule le temps  $t$  pris à partir du moment où le poids a été réduit pour que la boîte entre en collision avec la poulie  $P_A$ . Prends  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q3:**

Deux objets de masses 590 g et  $m$  g sont attachés aux extrémités d'une corde légère extensible, qui passe sur une poulie lisse fixée au bord d'une table lisse horizontale. Le premier objet repose sur la table, alors que l'autre est suspendu verticalement au-dessous de la poulie. Si la tension dans la corde est de 90 860 dynes, alors détermine l'accélération du système. On prendra  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q4:**

Un corps de masse  $m_1$  est au repos sur une table horizontale lisse à une distance de 11,76 m par rapport au bord. Il est relié par une chaîne légère et inextensible passant au-dessus d'une poulie lisse fixée au bord de la table à un autre corps de masse  $m_2$  pendant librement à la verticale sous la poulie. Étant donné que, lorsque le système a été libéré du repos, la masse  $m_1$  a mis 3 secondes pour atteindre le bord de la table, calcule le rapport  $m_1 : m_2$ . Prends pour accélération gravitationnelle  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q5:**

Un objet de masse 809 g est posé sur une table horizontale lisse. Il est lié, au moyen d'une corde légère inextensible qui passe sur une poulie lisse fixée au bord de la table, à un autre objet de masse  $m$  g, qui pend librement verticalement en dessous de la poulie. Sachant que la tension dans la corde est de 138 339 dynes, détermine la valeur de  $m$ . Prends  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q6:**

Deux corps de masses respectives 15 et 16,5 kilogrammes étaient attachés aux extrémités d'une chaîne légère inextensible qui passait sur une poulie lisse fixée au bord d'une table horizontale. Le corps de plus grande masse a été placé sur la table tandis que le plus petit était suspendu verticalement au-dessous de la poulie. Détermine la tension sur la chaîne, étant donnée l'accélération gravitationnelle  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q7:**

Un corps repose sur une table horizontale lisse. Il est relié, par une légère chaîne inextensible passant au-dessus d'une poulie lisse fixée au bord de la table, à un autre corps suspendu librement à la verticale sous la poulie. Si la tension dans la corde était de 1,04 N, détermine la force exercée sur la poulie.

**Q8:**

Un objet  $A$  de masse  $864\text{ g}$  est posé sur une table horizontale lisse. Il est lié au moyen d'une corde légère inextensible, qui passe sur une poulie lisse fixée au bord de la table, à objet  $B$  de masse  $470\text{ g}$  qui pend librement verticalement en dessous de la poulie. L'objet  $B$  est attaché au moyen d'une corde similaire à un autre objet  $C$  de masse  $m$  qui pend librement verticalement en dessous de lui. Sachant que la force exercée sur l'axe de la poulie est d'intensité  $432\sqrt{2}\text{ gp}$ , détermine la tension  $T$  dans la corde liant les objets  $B$  et  $C$ , et détermine la valeur de  $m$ . Prends  $g = 9,8\text{ m/s}^2$ .

**Q9:**

Un corps  $A$  de masse  $258\text{ g}$  repose sur une table horizontale lisse. Il est relié par une chaîne légère et inextensible passant au-dessus d'une poulie lisse, fixée au bord de la table, à un autre corps  $B$  de masse  $258\text{ g}$  pendant librement verticalement sous la poulie. Le système est libéré du repos et,  $4$  secondes plus tard, la chaîne se brise. Calcule la vitesse de chacun des deux corps  $v_A$  et  $v_B$  une seconde après le bris de chaîne. Considère l'accélération gravitationnelle  $g = 9,8\text{ m/s}^2$ .

**Q10:**

Un objet  $A$  de masse  $737\text{ g}$  est posé sur une table lisse horizontale, et lié au moyen d'une corde légère inextensible passant sur une poulie lisse et fixée au bord de la table, à un autre objet  $B$  de masse  $275\text{ g}$  qui pend librement. Le système est relâché du repos. Après  $2,3$  secondes, la corde casse. Calcule la distance que l'objet  $A$  couvre durant les premières  $2$  secondes après la rupture de la corde. Prends l'accélération de la pesanteur  $g = 9,8\text{ m/s}^2$ .

**Q11:**

Un corps  $A$  de masse  $382\text{ g}$  a été placé sur une table horizontale lisse. Il était relié par une légère chaîne inextensible, passant sur une poulie lisse fixée au bord de la table, à un autre corps  $B$  de masse  $382\text{ g}$  accroché verticalement directement sous la poulie. Le système a été libéré du repos et s'est déplacé pendant  $1,9$  seconde avant que la chaîne ne se brise. Quand la chaîne s'est brisée, le corps  $B$  était  $432\text{ cm}$  au-dessus du sol. Calcule le temps mis par le corps  $B$  pour atteindre le sol après la brisure de chaîne. Prends pour accélération gravitationnelle  $g = 9,8\text{ m/s}^2$ .

**Q12:**

Un objet  $A$  de masse 180 g est placé sur une table lisse horizontale. Il est lié par une corde légère inélastique qui passe sur une poulie lisse fixée au bord de la table, à un autre objet  $B$  de masse 120 g qui pend librement, verticalement en dessous de la poulie. Lorsque l'objet  $A$  est à 90 cm de la poulie, le système est relâché du repos. Détermine la vitesse avec laquelle l'objet  $A$  heurte la poulie. Prends  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q13:**

Un objet de masse 7 kg est posé sur une table lisse horizontale. Il est attaché, par deux cordes légères inextensibles passant sur deux poulies lisses fixées aux extrémités opposées de la table, à deux objets de masses  $m_1$  et  $m_2$  qui pendent librement en dessous de leurs poulies respectives. L'objet et les poulies sont au même niveau horizontal. Lorsque le système est relâché du repos, la tension est de 10,5 N dans la première corde et de 39,9 N dans la deuxième. Détermine l'accélération du système  $a$  et les masses  $m_1$  et  $m_2$ . Prends  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q14:**

Un objet de masse 45 g est posé sur une table lisse horizontale. Deux poulies,  $A$  et  $B$ , sont fixées aux extrémités opposées de la table. L'objet est lié par deux cordes légères inextensibles qui passent sur les deux poulies,  $A$  et  $B$ , à deux objets de masses 41 g et 12 g, qui pendent librement, verticalement en dessous de leurs poulies respectives. Le système est relâché du repos. Détermine la tension dans chaque corde  $T_A$  et  $T_B$  en dynes. Prends  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q15:**

Un objet de masse 7 kg est posé sur une table lisse horizontale avec deux poulies fixées aux bords opposés. L'objet est lié par des cordes légères inextensibles passant sur chacune des deux poulies à deux objets  $A$  et  $B$ , de masses respectives 8 kg et 6 kg, qui pendent librement verticalement au-dessous de chacune des poulies. Avant de relâcher le système du repos, les objets  $A$  et  $B$  sont respectivement à 6,3 m et 3,5 m au-dessus du sol. Une seconde après le relâchement du système, les deux cordes cassent. Détermine le temps  $t_A$  et  $t_B$  mis par chacun des deux objets,  $A$  et  $B$ , pour atteindre le sol. Prends l'accélération de la pesanteur  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q16:**

Un corps de masse 428 g a été placé sur une table horizontale lisse avec une poulie fixée à chaque extrémité. Une chaîne légère et inextensible passe au-dessus de l'une des poulies et relie le corps sur la table à une masse de 737 g pendant librement sous la poulie. De même, une seconde chaîne légère et inextensible passe au-dessus de l'autre poulie et relie le corps à une masse de 347 g pendant librement sous cette poulie. Les deux poulies et le corps sur la table sont sur une même droite horizontale. Sachant que les deux masses ont commencé à la même hauteur au-dessus du sol, calcule la distance verticale entre elles 0,6 secondes après que le système a été libéré du repos. Prends  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q17:**

Une boîte de masse 33 g s'appuyait sur une table horizontale lisse avec une poulie lisse fixée à chaque extrémité. Une chaîne légère inextensible passée sur l'une des poulies,  $P_A$ , et qui liait la boîte au corps  $A$  de masse 26 g qui pendait librement verticalement au-dessous de la poulie. Une autre chaîne similaire est passée sur la poulie  $P_B$  et qui liait la boîte au corps  $B$  de masse 24 g pendant librement verticalement au-dessous de cette poulie. Le système est ensuite libéré du repos. Calcule la force exercée sur les deux poulies,  $P_A$  et  $P_B$ , en arrondissant le résultat au centième près. Prends  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q18:**

Un corps de masse 203 g repose sur une table horizontale rugueuse. Il est relié par une légère chaîne inextensible, passant sur une poulie lisse fixée au bord de la table, à un corps de masse de 493 g qui pend librement verticalement sous la poulie. Étant donné que le coefficient de frottement entre le premier corps et la table est de 0,2, calcule l'accélération du système. Prends  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q19:**

Un objet  $A$  de masse 16 g est posé sur une table rugueuse horizontale. Il est lié par une corde légère inextensible qui passe sur une poulie lisse fixée au bord de la table, à un autre objet  $B$  de masse 48 g, suspendu librement, verticalement sous la poulie. Le système est relâché du repos. Sachant que le coefficient de frottement entre la table et l'objet  $A$  est 0,2, détermine la distance parcourue par l'objet  $A$  pendant la première seconde de son mouvement. Prends  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q20:**

Un objet de masse 165 g est placé sur une table rugueuse horizontale à 135 cm du bord de la table. Il est lié par une corde légère inextensible, qui passe sur une poulie lisse fixée au bord de la table, à un autre objet de même masse qui pend librement, verticalement sous la poulie à 96 cm au-dessus du sol. Le système est relâché du repos. Sachant que le coefficient de frottement entre la table et l'objet est  $\frac{1}{6}$ , détermine la vitesse du système lorsque l'objet suspendu atteint le sol. Prends  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q21:**

Un corps de masse 200 g repose sur une table horizontale rugueuse. Il est relié par une légère chaîne inextensible passant par une poulie lisse, fixée au bord de la table, à un autre corps de la même masse qui pend librement sous la poulie à 2 cm au-dessus du sol. Le coefficient de frottement entre la table et le corps s'appuyant dessus est égal à  $\frac{1}{3}$ . Sachant que le système a été libéré du repos et que le corps suspendu est descendu jusqu'à ce qu'il heurte le sol, quelle distance le corps sur la table a-t-il parcouru jusqu'à ce qu'il s'immobilise? Prends pour accélération gravitationnelle  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q22:**

Un objet de poids 10 g est placé sur une table rugueuse horizontale. Il est attaché à une corde légère inextensible passant sur une poulie lisse fixée au bord de la table. À l'autre extrémité de la corde, un objet de masse 40 g pend verticalement à 245 cm au-dessus du sol. Sachant que le système est relâché du repos, et que le coefficient de frottement entre l'objet et la table est  $\frac{4}{5}$ , détermine la distance horizontale parcourue par l'objet sur la table après que l'objet suspendu atteint le sol. Prends  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q23:**

Un corps de masse 366 g repose sur une table horizontale lisse. Il est relié, par une légère chaîne inextensible passant à travers une poulie lisse fixée au bord de la table, à un autre corps de masse  $m$  g qui pend librement à la verticale sous la poulie. Sachant que la tension dans la corde était de 61 gp, calcule la valeur de  $m$ . Considère l'accélération gravitationnelle  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

**Q24:**

Deux corps de masses 120 kilogrammes et 142 kilogrammes sont attachés aux extrémités d'une chaîne passant sur une poulie lisse fixée au bord d'une table lisse. Le corps de plus grande masse est placé sur la table, tandis que le plus petit est suspendu verticalement au-dessous de la poulie de sorte que la partie horizontale de la chaîne est perpendiculaire au bord de la table. Détermine la force exercée sur la poulie, étant donnée l'accélération gravitationnelle  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .