Fiche technique N°=5 Equilibre d'un corps soumis à l'action de trois forces non parallèles TC

Durée :4H

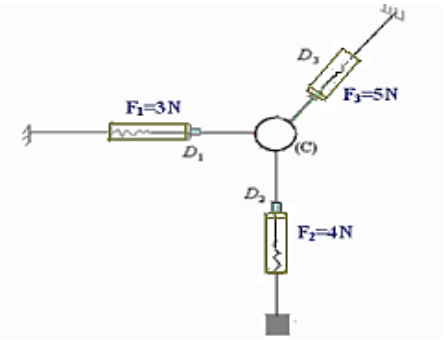
Compétences visées	Moyennes didactiques	Evaluations
Connaitre les deux conditions d'équilibre d'un corps solide soumis à 3 forces et les appliquer Utiliser la ligne polygone (méthode géométrique), et la méthode analytique pour déterminer les intensités de quelques forces Connaitre les forces de frottement et le coefficient de frottement k	Le pc Data show Dynamomètres Morceau de carton Supports Le livre de l'élève Planche rugueuse Fils inextensibles Masses marquées Poulies avec supports Boite de bois	**Diagnostique :** Questions orales sur les prérequis Les actions mécaniques Notion de force (Représentation d'un vecteur force, …) Les conditions d'équilibre d'un corps sous l'action de deux forces. **Formative :** Investir les résultats des activités intégrées **Sommative :** Exercices de synthèse Devoir surveillé 1 semestre 2

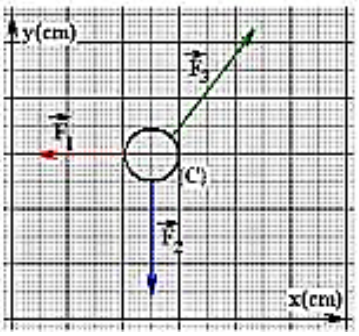
Activités didactiques		Le contenu
Rôle de l'enseignant	**Taches à réaliser par l'apprenant**	
Donner la situation problème ci-contre Expliquer cette situation Demander aux apprenants de faire répondre aux questions Après avoir répondre aux questions et analyser la situation, on donne l'activité	Analyser la situation problème ci-contre Inventer les forces appliquées sur le skieur Travail en groupes Répondre aux questions Atteindre les deux conditions d'équilibre	**Situation problème** Le schéma ci-après représente un skieur tracté par un téléski qui est **en équilibre** sous l'action de 3 forces : son poids $\vec{P}$, la réaction $\vec{R}$, et la tension de la corde $\vec{T}$ ✓ Quelles sont les conditions d'équilibre d'un corps solide soumis à 3 forces ? ✓ Comment utiliser ses conditions pour déterminer les caractéristiques de quelques forces, et aussi les valeurs d'autres grandeurs ? **I. Conditions d'équilibre d'un corps solide sous l'action de trois forces non parallèles** **1. Activitén°1**

Fiche technique N°=5 Equilibre d'un corps soumis à l'action de trois forces non parallèles TC

Durée :4H

➢ Expliquer l'activité ➢ Faire l'expérience devant les apprenants ➢ Supervision et orientation	➢ Participation	**1.** Faire l'inventaire des forces appliquées sur la plaque, puis déterminer la force qu'on peut négliger son intensité devant l'intensité des autres **2.** Tracer les lignes d'action des forces appliquées sur la plaque. Que constatez-vous sur ses lignes d'action ? **3.** Copier le schéma ci-contre sur votre cahier, et tracer les forces . appliquées sur la plaque en choisissant une échelle convenable **4.** Tracer la ligne polygonale des forces appliquées sur la plaque. **5.** Que peut-on dire sur la somme vectorielle des forces appliquées sur la plaque ? **6.** En déduire les conditions d'équilibre nécessaires d'un corps solide soumis à trois forces non parallèles.
➢ Donner la conclusion	➢ Ecrire la conclusion	**2. Conclusion : conditions d'équilibre** Lorsqu'un corps solide est en équilibre sous l'action de trois forces non parallèles, alors : ▪ Les lignes d'action de ces trois forces sont coplanaires et concourantes ▪ La ligne polygone de ces trois forces est fermée, c.-à-d. sa somme vectorielle est nulle $\sum\vec{F} = \vec{0}$
➢ Donner le rappel ➢ Donner aussi un rappel sur quelques notions mathématiques comme : Les vecteurs (les caractéristiques d'un vecteur)	➢ Participation	**3. Méthode analytique :** **Activité n°2** a. Tracer les lignes d'action des forces appliquées sur la plaque ainsi que les vecteurs forces exercées sur la plaque avec une échelle convenables. b. En choisissant l'origine du repère(o,x,y) au point de rencontre des lignes d'actions des forces exercées sur la plaque, projeter ces vecteurs forces sur les deux axes du repère. c. Mesurer les valeurs des composantes des forces et en déduire la somme algébrique de ces composantes sue chaque axe.

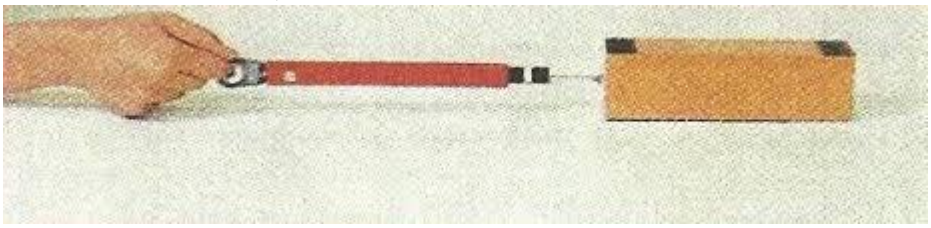
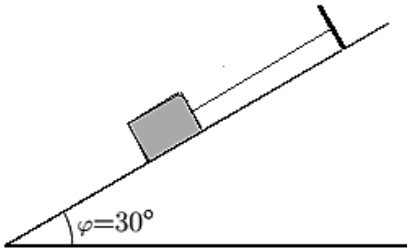




$\vec{F}_3\begin{pmatrix}F_{3x}=3\\F_{3y}=4\end{pmatrix}$; $\vec{F}_2\begin{pmatrix}F_{2x}=0\\F_{2y}=-4\end{pmatrix}$; $\vec{F}_1\begin{pmatrix}F_{1x}=-3\\F_{1y}=0\end{pmatrix}$

On constate que: $F_{1x}+F_{2x}+F_{3x}=0$; $F_{1y}+F_{2y}+F_{3y}=0$

Donc: $\vec{F}_1+\vec{F}_2+\vec{F}_3=\vec{0}$

✚ Représentation d'un vecteur ✚ Le repère plan (les coordonnées d'un point et d'un vecteur) ➢ Réalise l'activité n°2 ➢ Ecrire les questions au tableau . ➢ Demande aux apprenants de répondre aux questions dans leur cahier de recherche ➢ Donne un exercice l'application	➢ Les apprenants participent à la réponse aux questions de l'activité posées dans leurs cahiers de recherche ➢ Les apprenants participent à la correction d'exercice d'application	d. Conclure. **II. Applications : force de frottement** 1. **Activité expérimentale :** Sur un plan horizontal, un opérateur exerce sur un corps (S) de masse $\boldsymbol{m = 1kg}$ une force par un dynamomètre, il augmente progressivement l'intensité de la force jusqu'à ce que le corps perd son équilibre.  lorsque l'intensité de la force appliquée par le dynamomètre est $\boldsymbol{T = 4\ N}$ le corps se met en mouvement. **1.** Faire **l'inventaire** des forces appliquées sur le corps (S) **2.** Tracer **la ligne polygone** de ces forces, et déduire géométriquement **l'angle de frottement φ** **3.** Déterminer en utilisant **la méthode analytique**, l'intensité de **la composante normale R_N** et de **la force de frottement f** **4.** Déduire le **coefficient de frottement k**, et retrouver **l'angle de frottement φ** **Exercice d'application :** On considère un corps (S) de masse $\boldsymbol{m = 400g}$ maintenu en équilibre **sans frottement** sur un plan incliné par un angle $\boldsymbol{\alpha = 30°}$ grâce à un fil fixé par un support  **1.** Faire **l'inventaire** des forces appliquées sur le corps (S) **2.** Déterminer en utilisant **la méthode géométrique** et **la méthode analytique**, l'intensité de **la tension du fil T** et de **la réaction R**