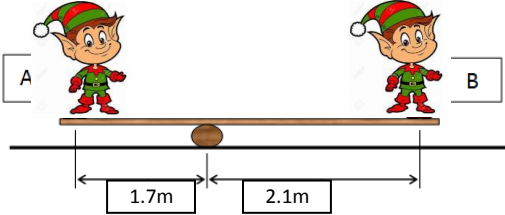
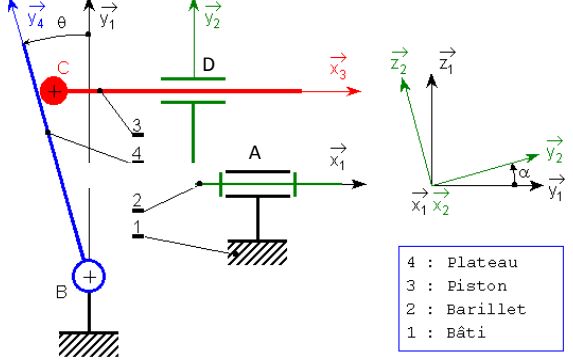
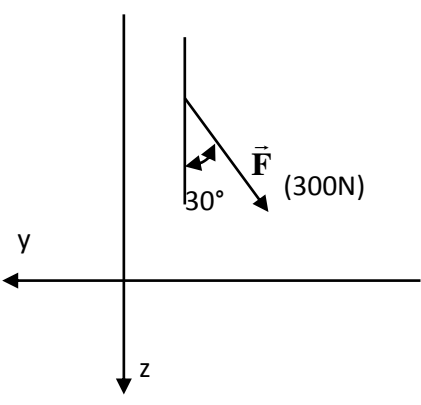
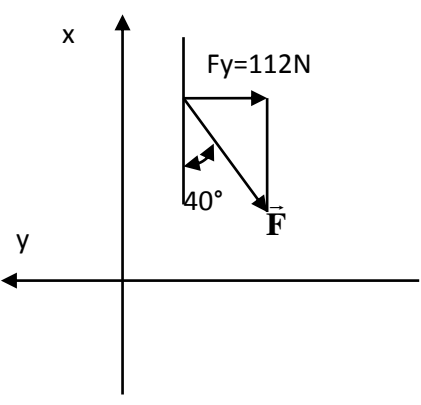




DM de Noël



<p>Q1 : Exprimer 12.7 radians en degrés.</p>	<p>Q2. Exprimer 1137 secondes en heures, minutes, secondes.</p>
<p>Q3. Exprimer 7.89 litres en cm^3</p>	<p>Q4 : Soit une surface de 1027mm^2. Exprimer cette surface en m^2.</p>
<p>Produit vectoriel :</p> <p>On a $\vec{A} \begin{pmatrix} -4 \\ 3 \\ -5 \end{pmatrix}$ et $\vec{B} \begin{pmatrix} +3 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$</p> <p>Q5 : Calculer $\vec{A} \wedge \vec{B}$</p> <p>Q6 : Calculer $\vec{B} \wedge \vec{A}$</p>	<p>Q7 : Pour équilibrer la balançoire (moment résultant = 0), quel devra être le poids (en Newtons) du lutin A, sachant que le lutin B a une masse de 75kg ?</p> 
 <p>Hypothèse : les liaisons sont supposées parfaites et sans frottement</p> <p>Q12 : Tracer sur le schéma l'action de (4) sur (3)</p>	<p>Pompe à pistons (schéma ci-contre)</p> <p>Hypothèse : liaisons parfaites et sans frottement Donner le nom, les caractéristiques et le torseur d'effort transmissible de chaque liaison</p> <p>Q8 : en A</p> <p>Q9 : en B</p> <p>Q10 : en C</p> <p>Q11 : en D</p>
<p>Q13 : Ecrire les composantes du vecteur dans le repère</p> 	<p>Q14 : Ecrire les composantes du vecteur dans le repère</p> 



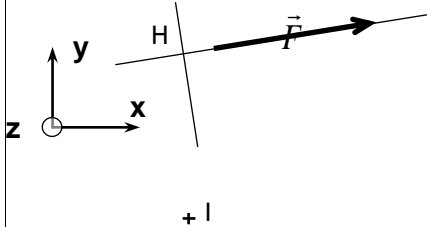
DM de Noël



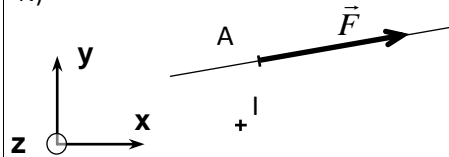
Moments d'une force

Q15 : Calculer le moment en I de la force \vec{F} sachant que IH=37mm et

$$\|\vec{F}\| = 125 \text{ N} \quad (\text{IH est orthogonale au support de la force } \vec{F})$$



Q16 : Calculer le moment en I de la force \vec{F} sachant que : I (16;12;0) et A (18;29;0) en centimètres et $\vec{F}(75;22;0)$ (en N)



Q17 : Déplacer un moment

L'action mécanique de la pièce 1 sur la pièce 2 est modélisée en A par:

$$\vec{F}_{1 \rightarrow 2} : \begin{pmatrix} 12 \\ -7 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \vec{M}_A(\vec{F}_{1 \rightarrow 2}) : \begin{pmatrix} -10 \\ 15 \\ -2 \end{pmatrix}$$

La position relative du point B par rapport au point A est définie par le vecteur :

$$\vec{AB} = \begin{pmatrix} -3 \\ 4 \\ -2 \end{pmatrix}$$

Le moment au point B de l'action de la pièce 1 sur la pièce 2 est :

Q18 :

Soit le torseur :

$$\left\{ \begin{matrix} \vec{F}_{A, 5 \rightarrow 8} \\ \vec{M}_G(\vec{F}_{A, 5 \rightarrow 8}) \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z} = \left\{ \begin{matrix} 95 & -720 \\ -19 & 340 \\ -97 & -290 \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z}$$

Et le vecteur :

$$\vec{CG} = \begin{pmatrix} 6 \\ 38 \\ 85 \end{pmatrix}$$

Déplacer le torseur au point : C

$$\left\{ \begin{matrix} \vec{F}_{A, 5 \rightarrow 8} \\ \vec{M}_C(\vec{F}_{A, 5 \rightarrow 8}) \end{matrix} \right\}_{0,x,y,z}$$

Q19 : Principe des actions mutuelles :

L'action mécanique de la pièce 1 sur la pièce 2 a pour composantes :

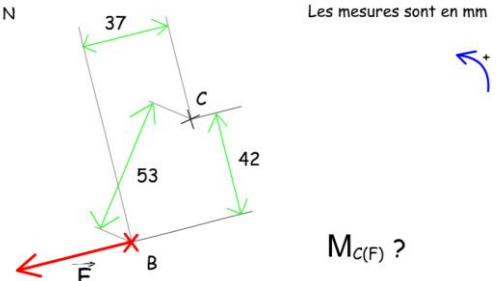
$$\vec{F}_{1 \rightarrow 2} : \begin{pmatrix} 12 \\ -6 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \vec{M}_A(\vec{F}_{1 \rightarrow 2}) : \begin{pmatrix} -18 \\ 3 \\ 6 \end{pmatrix}$$

Donner les composantes de l'action de la pièce 2 sur la pièce 1:

Q20 :

F = 100 N

Les mesures sont en mm



Calculer $M_{C(\vec{F})}$



DM de Noël



Le scooter du Père Noël



Mouvement de translation rectiligne

Le scooter du Père Noël fait un départ arrêté et accélère de façon constante avec une accélération : $a=9\text{km/h/s}$.

Q1 : Quelle est sa vitesse au bout de 8 secondes ?

Q2 : Quelle distance a-t-il parcouru ?

Le scooter roule à 112km/h et freine de façon continue jusqu'à l'arrêt. La décélération a pour valeur 40km/h/s .

Q3 : Calculer la vitesse du scooter en m/s

Q4 : Calculer la durée du freinage

Q5 : Calculer la distance de freinage

Mouvement de rotation

Le scooter se trouve dans un virage de rayon $R=27\text{m}$. Il roule à 53km/h .

Q1 : Calculer la vitesse du scooter en m/s

Q2 : Calculer la vitesse angulaire en tr/min et en rad/s



DM de Noël



La statuette du Père Noël

Mise en situation

Il y a fort longtemps, le Père Noël avait demandé à un orfèvre de lui fabriquer une statuette, à son effigie, en or massif.

Archimède, qui passait par là, trouvait la statuette bien légère et voulut vérifier si elle n'était pas creuse. Pour cela, il mesura le volume de la statuette, en plongeant celle-ci dans une baignoire d'eau. Il trouva 2000 cm^3 .

Il voulut ensuite mesurer la masse de la statuette. Pour cela, il utilisa une balance romaine. La suite, c'est à vous de la trouver pour déterminer si le Père Noël s'est fait avoir ou pas



Fonctionnement de la balance

Notre balance romaine se compose d'un balancier **2** articulé en O (liaison pivot d'axe $O\vec{z}$) sur un crochet de fixation **1**. Cette balance est liée en A à un support fixe **5** grâce à ce crochet. La position de la masse d'équilibrage **3** est réglable. La statuette est fixée en C sur le crochet **4**.

Hypothèses :

- le contact en C entre la statuette et le crochet **4** est un contact ponctuel.
- le contact en A entre le crochet **1** et le support **5**, est un contact ponctuel.
- les masses des pièces **1**, **2** et **4** sont négligées.

Données:

- Masse volumique de l'or: $\rho_{\text{or}} = 13900 \text{ kg/m}^3$
- Accélération de la pesanteur $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$
- La pièce **3** a une masse de 5 kg.
- Volume de la statue 2000 cm^3

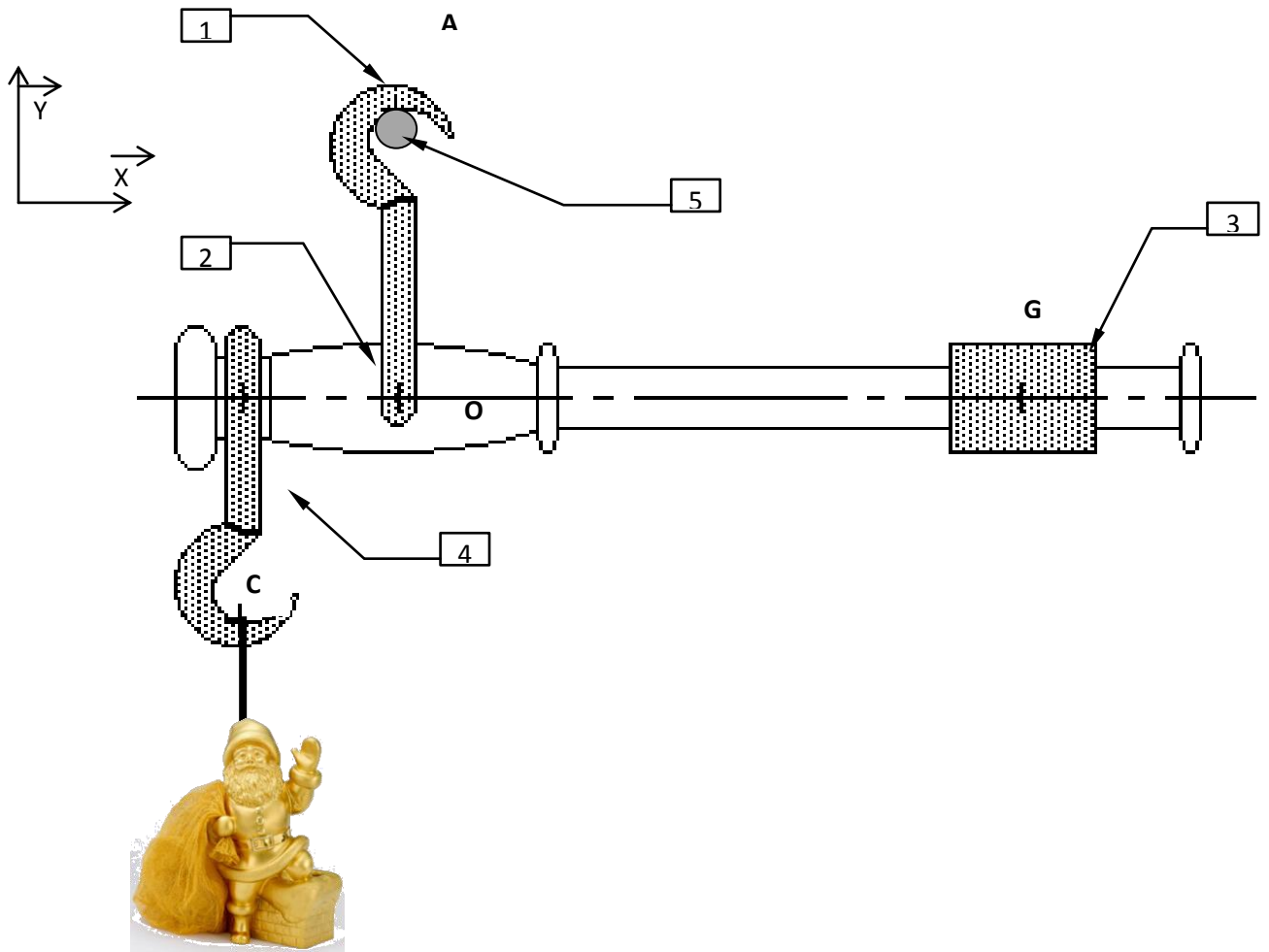
$$\vec{C}_{\text{statue} \rightarrow \text{4}} = \vec{P}_{\text{terre} \rightarrow \text{statue}}$$

$$\vec{CO} = \begin{pmatrix} 0.1 \\ 0.14 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \vec{OA} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0.19 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \vec{GO} = \begin{pmatrix} -0.4 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Distances en mètre.



DM de Noël



Q1: On isole l'ensemble S, composé des pièces (1), (2), (3) et (4). Faire le bilan des actions mécaniques qui s'exercent sur S. Exprimer chaque action mécanique sous forme d'un torseur.

Q2: Ecrire tous les torseurs au point O

Q3: Appliquer la 1ère Loi de Newton (Principe Fondamental de la Statique) à l'ensemble (S) pour déterminer l'action en C

Q4: Déduire de la question précédente la masse de la statuette

Q5: Calculer, en utilisant le volume de la statuette, la masse correspondant à une statue en or massif

Q6: Conclure. si la statue est creuse, calculer le pourcentage d'or manquant.