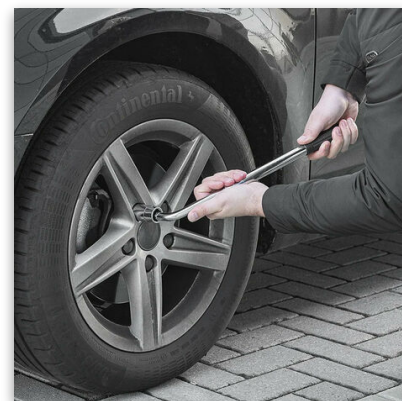


**Vous voulez changer la roue de votre voiture.**

Tableau de couples de serrage par type et filetage de roue :

Filetage	Roue en acier (N.m)	Roue en alliage (N.m)
Diamètre 10 mm	50 à 60	60 à 70
M12/1.25	50 à 70	60 à 80
M12/1.5	80 à 100	100 à 120
M14/1.5	110 à 130	120 à 140



Votre voiture a des jantes en acier avec des écrous de diamètre 14 mm avec un pas de filetage de 1,5 mm. Vous utilisez une clé démonte-roue d'une longueur  $d = 35$  cm et une fois placée sur l'écrou, la clé fait un angle  $\alpha = 30^\circ$  avec l'horizontal.

1. Quelle force  $F$  seriez-vous capable de fournir en vous appuyant de tout votre poids ?
2. Schématiser la situation en représentant la force (sans soucis d'échelle) et le bras de levier.
3. Exprimer puis calculer le moment  $\mathcal{M}$  de cette force par rapport à l'axe de rotation.  
Est-il suffisant pour desserrer l'écrou ?
4. Dans quelle direction la force devrait-elle être dirigée pour fournir un moment maximal ?  
Exprimer et calculer la force minimale  $F_m$  à fournir si le couple de serrage vaut  $C_s = 120$  N.m

Supposons maintenant que vous utilisiez une clé en croix. La distance entre les extrémités vaut  $d = 35$  cm.



5. Faire un schéma de la clé et des forces à appliquer à chaque extrémité pour que le couple fourni  $C$  soit maximal.
6. Exprimer et calculer la force minimale  $F_m$  que doit fournir chaque main si le couple de serrage est celui de la question 3.