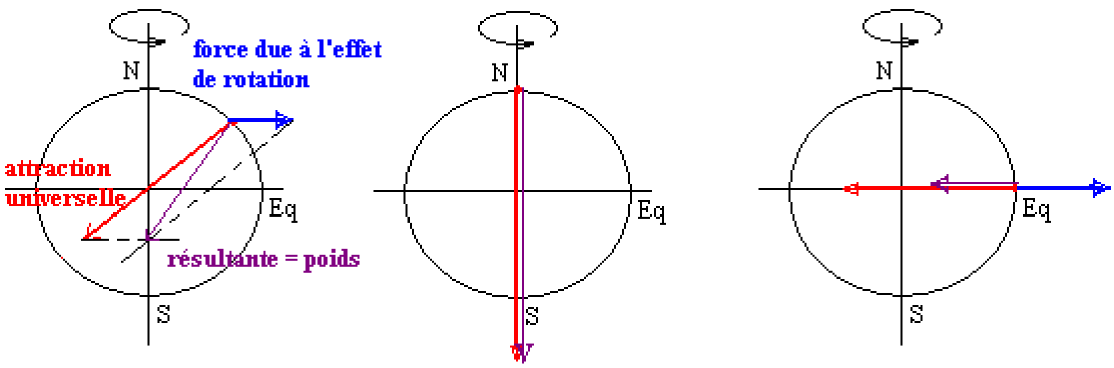
Le poids d'un corps peut-il être considéré comme une force ponctuelle ?

Une question anodine qui peut nous mener loin

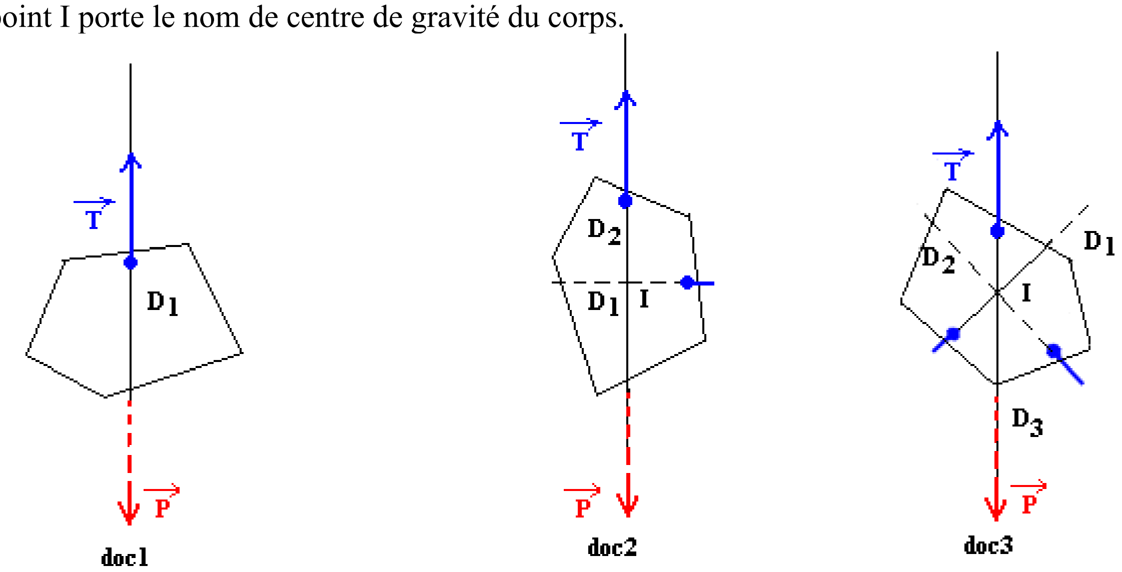
Le poids d'un corps sur terre est la force avec laquelle il est attiré vers le centre de la terre selon la verticale du lieu.
Il résulte en fait de l'attraction universelle, rigoureusement dirigée vers le centre de la terre, et d'une action « centrifuge » due à la rotation terrestre.
L'attraction universelle étant inversément proportionnelle au carré de la distance au centre, le poids est supérieur au pôles car la terre y est applatie.De plus l'effet centrifuge qui décroit avec la latitude pour être nul aux pôles accentue l'écart .
On écrit P=mg avec g = 9.83 $m.s^{-2}$ aux pôle nord , 9.81 à Paris et 9,78 à l'équateur



Il est à noter que le maçon érige les murs selon la résultante figurant sur le schéma.

Aucune des particules d'un solide n'échappe à la pesanteur; si nous lachons un sac de billes dans le vide il ne se déforme pas.
Le poids d'un corps est bien une force répartie.
Comment en arrive-t-on à dire qu'il s'agit d'une force appliquée au centre de gravité?
Il est bien évident que deux forces peuvent être remplacées par leur résultante placée au point d'intersection de leur droite d'action.
L'expérience peut facilement être réalisée à l'aide d'un ensemble de poulies et de dynamomêtres.
C'est encore le cas avec trois forces concourantes.
On pourrait généraliser ce résultat pour ce qui est de la direction et de l'intensité d'un ensemble infini ou non de forces mais on butera alors sur le point d'application de cette même force.
Qu'en serait-il en particulier dans le cas de plusieurs forces parallèles comme c'est le cas pour le poids d'un corps?
Si nous voulons par exemple remplacer trois forces parallèles et de même sens, pour simplifier, par une seule et unique force on observera bien que son point d'application ou du moins sa droite d'action ne sera pas arbitraire et, en dehors de la solution unique, engendrera un mouvement de rotation.
Il faut donc compléter la relation d'équilibre $\Sigma F = 0$ par une relation (à trouver) portant sur la rotation. Ce peut être le point de départ d'un TPE.
La question est de savoir, dans le cas général, s'il existe un point unique en lequel ces forces admettent une résultante.

Considérons l'équilibre d'un corps pesant suspendu par un fil.
Si le poids peut être remplacer par une force unique, alors dans le doc.1 le corps est en équilibre sous l'action de deux forces et ces deux forces sont opposées.On connait donc le droite d'action du poids : (D_1)
Suspendons le corps en un autre point (doc2); avec la même hypothèse on connait de la même façon une seconde droite d'action pour le poids: D_2
Ainsi le point d'application du poids considéré comme une force unique serait l'intersection de D_1 et D_2
Par suite, si le poids peut être remplacer par une force unique,ce ne peut être qu'une force passant par I ; il suffit de recommencer la même expérience avec un troisième point d'attache pour le vérifier.
Ce point I porte le nom de centre de gravité du corps.



Remarquons que le centre de gravité d'un corps peut très bien se trouver en dehors de ce corps. Exemples: centre de gravité d'une chaise ou encore celui du sauteur en hauteur dont le centre de gravité passe sous la barre.

On consultera avec profit le texte « barycentre p» pour construire rapidement le centre d'inertie d'un ensemble de plusieurs masses ponctuelles