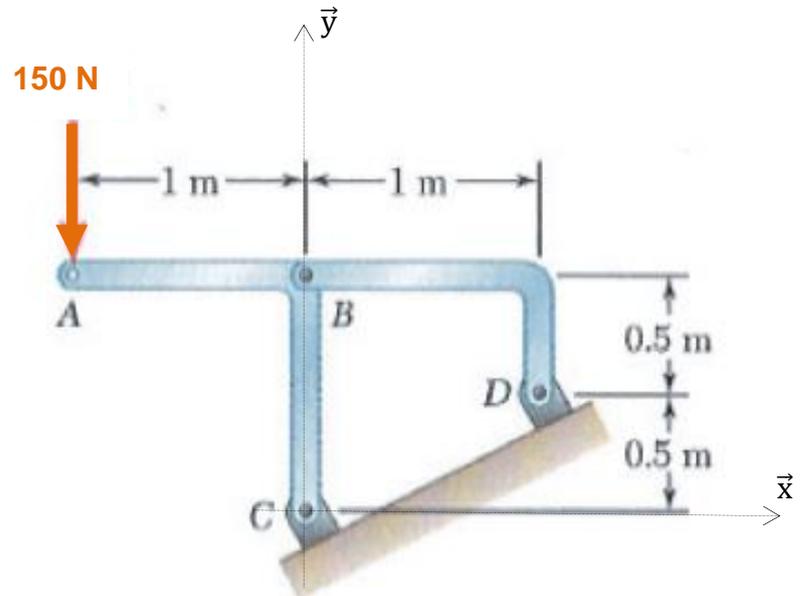


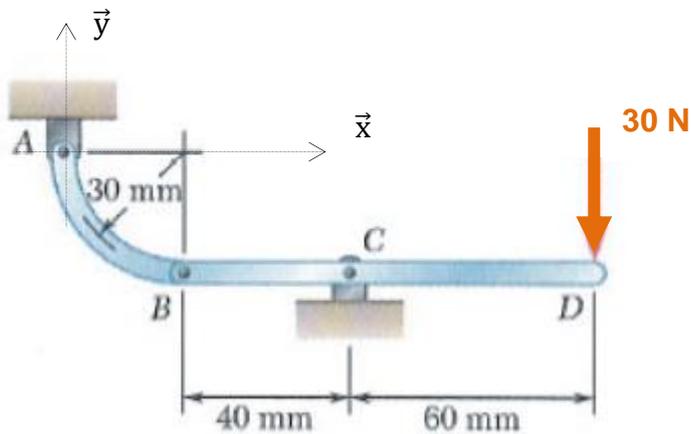
TD : STATIQUE GRAPHIQUE

Exercices 1 : Application directe du PFS

Déterminer graphiquement les actions en C et D pour la structure représentée ci-dessous. Vérifier les résultats obtenus par une méthode analytique.



Déterminer graphiquement les actions en A et C pour la structure représentée ci-dessous. Vérifier les résultats obtenus par une méthode analytique.

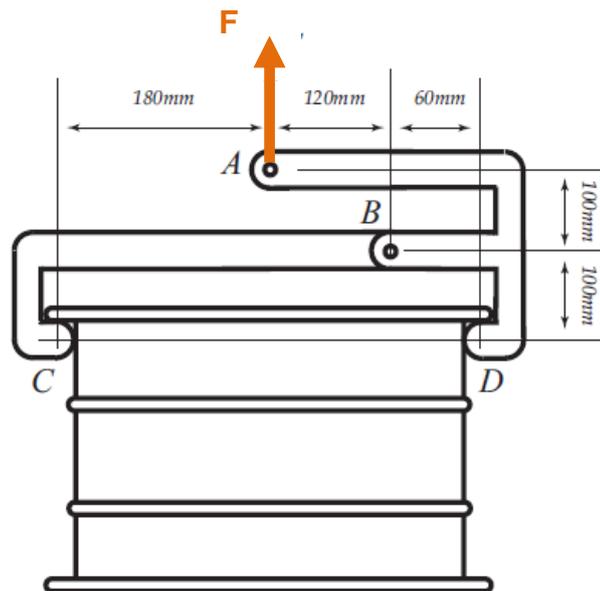


Exercice 2 : dispositif de levage

On étudie un moyen de levage de bidon. Il est composé de deux bras, dont on néglige le poids, liés par une liaison rotule.

Question : En isolant la partie de votre choix, donner la valeur de l'effort de levage en fonction du poids du bidon. Déterminer, en fonction du poids du bidon, l'intensité de l'effort transmis dans la liaison en B.

On demande une résolution graphique puis une résolution analytique dans le plan.

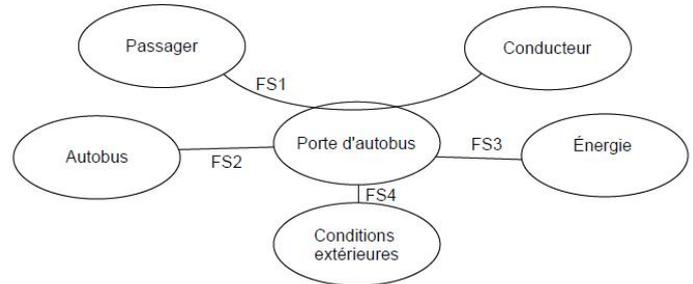


Exercice 3 : Porte d'autobus

On considère un système d'ouverture de porte d'autobus dont on donne un extrait de cahier des charges ci-dessous.



Porte d'autobus



FS1 : permettre au conducteur d'autoriser ou non le passage du passager
 FS2 : s'adapter à l'autobus
 FS3 : s'adapter à l'énergie
 FS4 : résister aux conditions extérieures

Fonction	Critère	Niveau
FS1
	Force maximale de fermeture	90 N

La figure de la page suivante représente le schéma du mécanisme actionneur d'une porte (3) d'autobus (en vue dessus). Au-dessus de la porte, un vérin pneumatique (air comprimé) (4, 5) entraîne une bielle (2) en liaison pivot avec la carrosserie (1). Le bras (AB), encastré à la bielle (2), entraîne le battant de porte (3) qui est guidé par un maneton (C) se déplaçant dans une rainure. L'amplitude de rotation de la bielle (2) de 90° environ permet d'obtenir les positions extrêmes (ouvert / fermé) du battant (3).

Tous les tracés se feront sur le document réponse de la page suivante.

Lorsque la porte se ferme, il ne faut pas qu'elle exerce une force trop importante si jamais un passager venait à se faire coincer par elle. L'objectif est donc de vérifier si la porte d'autobus satisfait le niveau du critère de force maximale de fermeture de la fonction FS1 ou non.

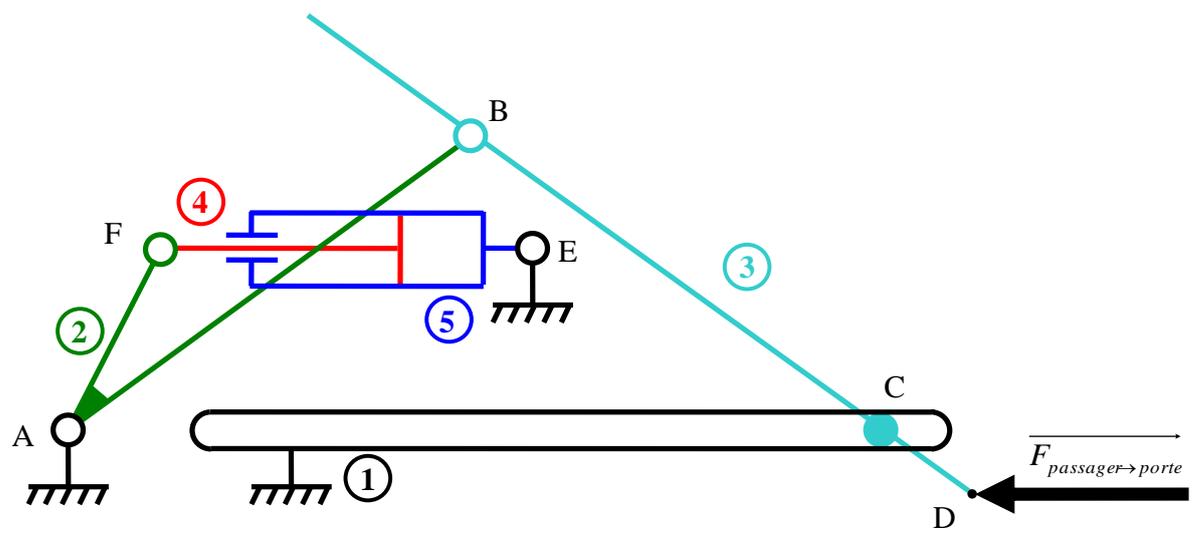
Tous les tracés graphiques se feront sur la figure de la page suivante.

Objectif de l'étude : Vérifier si la porte satisfait le critère de force maximale de fermeture FS1.

Question 1 : Par isolements successifs, déterminer graphiquement les efforts dans les liaisons en A et F.

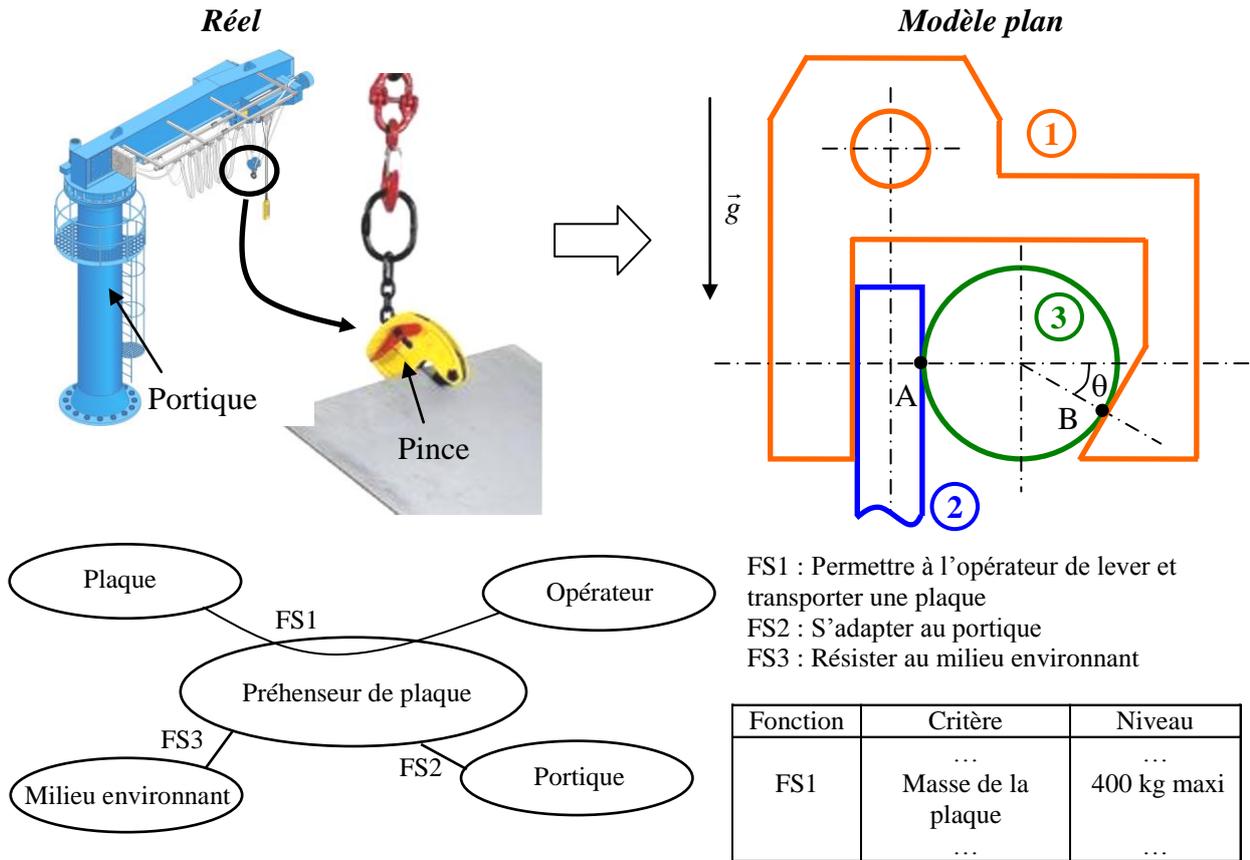
Question 2 : Déterminer si la haute pression est dans la cavité intérieure gauche ou droite du vérin.

Question 3 : La surface du piston valant $S = 3 \text{ cm}^2$, et la pression dans le vérin étant limité à 1 MPa, conclure quant à la capacité de la porte d'autobus à satisfaire le niveau du critère de force maximale de fermeture de la fonction FS1.



Exercice 4 : Pince lève-tôles

On s'intéresse à une pince utilisée pour la saisie et le transport de plaques dont on donne la modélisation ainsi qu'un extrait de cahier des charges fonctionnel.



Accroché à un portique, ce système est amené au-dessus de la plaque (2) à saisir puis abaissé de sorte que la plaque s'engage entre le flanc plat de 1 et la bille 3. Lorsque le préhenseur 1 est relevé, la bille 3 coince la plaque 2 contre le flanc. La plaque est alors contrainte à suivre le préhenseur dans ses déplacements.

Hypothèses :

- La nature des mouvements (montée/descente à très faible vitesse) est telle que l'étude de la stabilité du système peut être abordée par une étude statique.
- On utilise deux préhenseurs placés aux deux extrémités de la plaque. La symétrie du problème global permet de ramener l'étude à celle d'un préhenseur unique et de travailler dans le plan transversal de celui-ci (i.e. celui de la figure document réponse).
- Chaque préhenseur supporte la moitié de la masse de la plaque.
- Les poids de la bille 3 et du préhenseur 1 sont supposés négligeables devant les autres forces en présence.

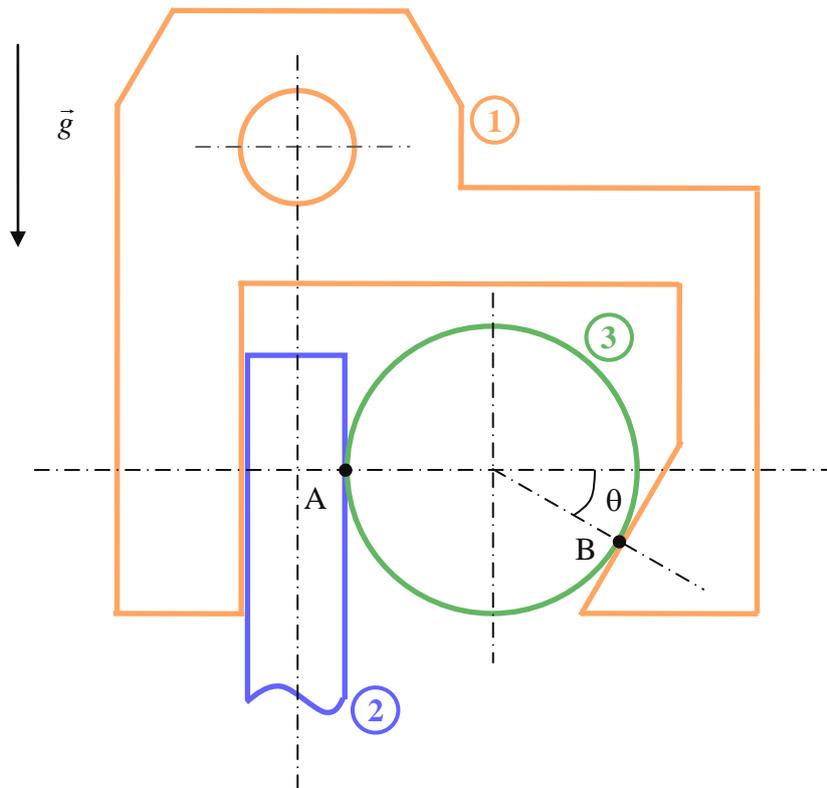
Objectif de l'étude : valider le bon fonctionnement du système.

Question 1 : Déterminer, en fonction de θ , la valeur f_{\min} que doit avoir le coefficient de frottement en A et en B pour que l'ensemble puisse rester en équilibre en position bloquée.

Question 2 : On suppose dans un 1^{er} temps qu'il n'y a pas de frottement entre 2 et 1. Déterminer graphiquement sur le document réponse 1 les actions mécaniques s'exerçant sur 2 pour la masse maximale correspondant au cahier des charges. (Echelle : 1cm = 2000 N, $g \approx 10 \text{ m/s}^2$).

Question 2 : On considère maintenant qu'il y a du frottement entre 2 et 1. Indiquer en raisonnant à partir de la construction graphique précédente si la présence de frottement est de nature à augmenter ou diminuer l'intensité des forces sur la plaque 2.

Document réponse



Triangles des forces