

**BREVET DE TECHNICIEN SUPERIEUR**  
**MISE EN FORME DES ALLIAGES MOULES**

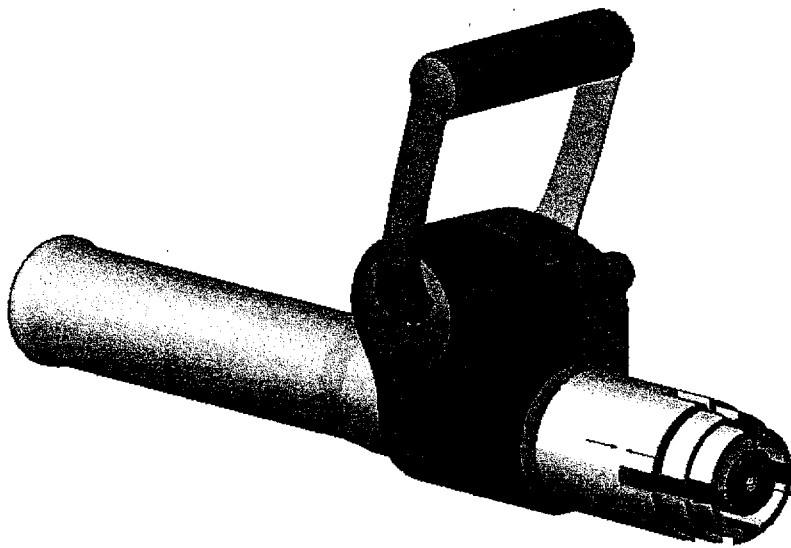
**E5 ETUDE DE MOULAGE**

**Sous-épreuve :**  
**U51 ETUDE DES SYSTEMES**

Durée : 2 heures 30

Coefficient : 2

Thème d'étude : Lance de distribution G.P.L.



Sujet constitué de deux parties :

Partie une : Etude mécanique

- Statique des solides
- Résistance des matériaux

Partie deux : Etude de forme

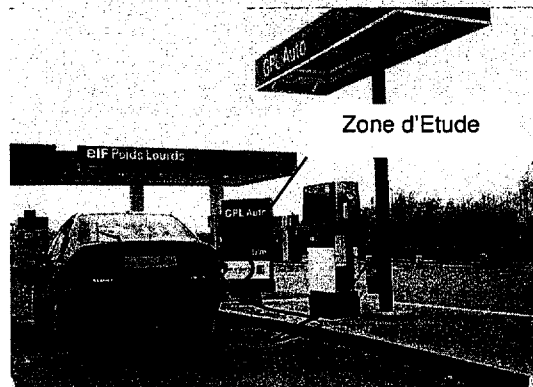
- Optimisation d'un avant projet de définition de brut

Seul le Dossier Réponses et la feuille de copie sont à rendre.

## Présentation

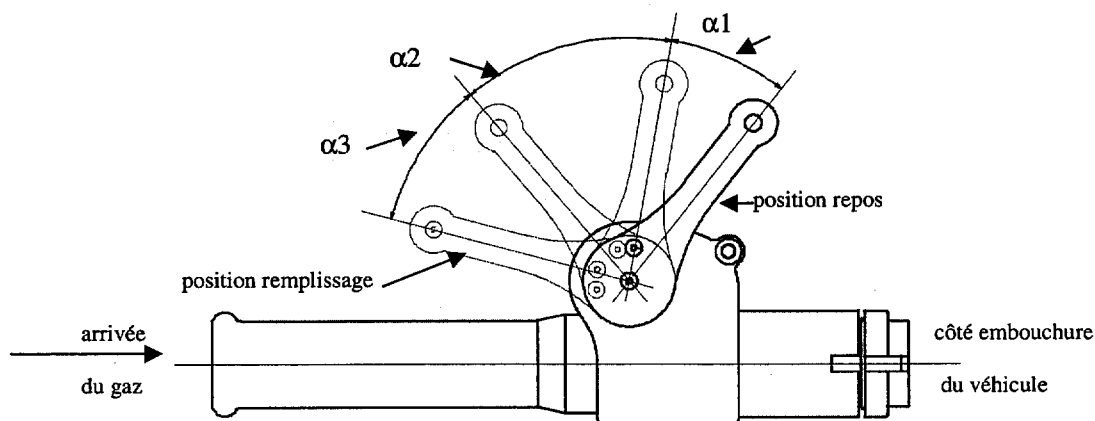
Ce sujet a pour support une Lance Automatique de GPL (Gaz de Pétrole Liquéfié). L'appareil, défini sur les *documents DRes 4 et DRes 5* du Dossier Ressources, est utilisé par les automobilistes qui possèdent un véhicule fonctionnant au gaz (GPL).

Cet appareil est installé sur les systèmes de distribution de gaz des stations service. Il est commercialisé par la société BUTAGAZ.



Le but de cette étude, est de contrôler la bonne tenue de la poignée de la lance et de mettre en place une étude d'avant projet dans l'optique de réaliser cette pièce en moulage coquille par gravité.

ETUDE DU FONCTIONNEMENT, Cycles de fonctionnement.



L'action de l'utilisateur sur la poignée assure successivement les phases suivantes :

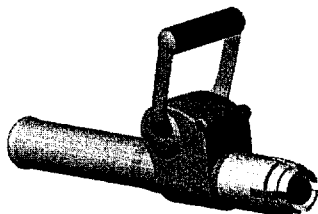
Rotation  $\alpha_1$   $\Rightarrow$  Phase 1 : **Accrochage des doigts**

Rotation  $\alpha_2$   $\Rightarrow$  Phase 2 : **Etanchéité et Ouverture** du clapet permettant le passage du fluide

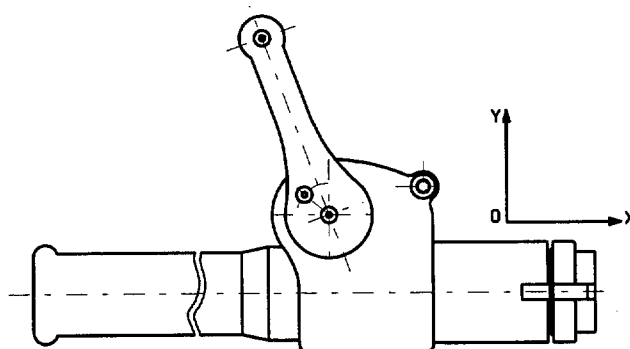
Rotation  $\alpha_3$   $\Rightarrow$  Phase 3 : **Verrouillage** de l'ensemble levier.

# 1. Mécanique :

## 1.1 STATIQUE



On se propose de rechercher la valeur de l'effort à exercer par l'utilisateur sur la poignée **14** pendant le branchement du pistolet, afin de vérifier si celle-ci est compatible avec les données du constructeur imposées dans le dossier ressource. L'étude correspond à la position donnée sur le dessin ci-dessous. Celle-ci correspond à une position de la phase 2 (ouverture du clapet - zone  $\alpha 2$  ).



**HYPOTHESES** (voir feuille page 4/6)

- Toutes les liaisons sont supposées parfaites et le frottement est négligé.
- Le poids des pièces ne sera pas pris en compte, sa valeur est négligeable au regard des actions mécaniques en cause.
- L'action de l'utilisateur exercée sur la poignée **14** et appliquée au point A (centre de la poignée **14**) sera considérée perpendiculaire au plan commun aux deux leviers **5**.

**DONNEES**

- Le mécanisme admet un plan Oxy comme plan de symétrie.
- Le mécanisme est modélisé dans la phase d'ouverture du clapet (voir page 2/6).
- L'action mécanique du ressort 15 est égale à 500N et se traduit au point C par :

$$\{ T_4 \rightarrow 5 \}_C = \begin{pmatrix} -490,8 & 0 \\ 95,4 & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}_R$$

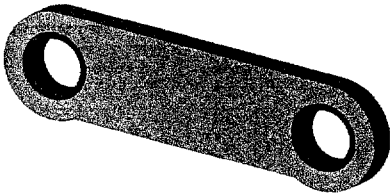
## 1.1 STATIQUE :

(Partie graphique et analytique) voir document ressources DRes 1.

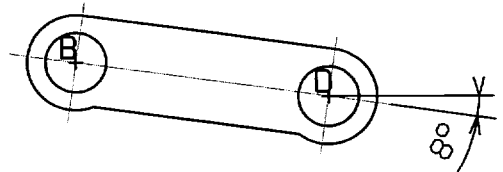
Pour résoudre le problème qui se pose, il vous est proposé d'effectuer les études suivantes et d'appliquer le principe fondamental de la statique à chacun des sous-ensembles:

**Partie graphique** : (Répondre sur feuille DR1)

☞ 1.11) *Isoler* le sous-ensemble biellette { E } = { 6 ,26 } pour en déduire la direction des actions exercées sur { E } en B et D.

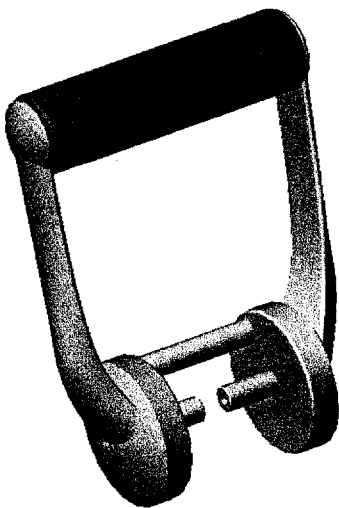


sous-ensemble biellette :  
{ E } = { 6 ,26 }

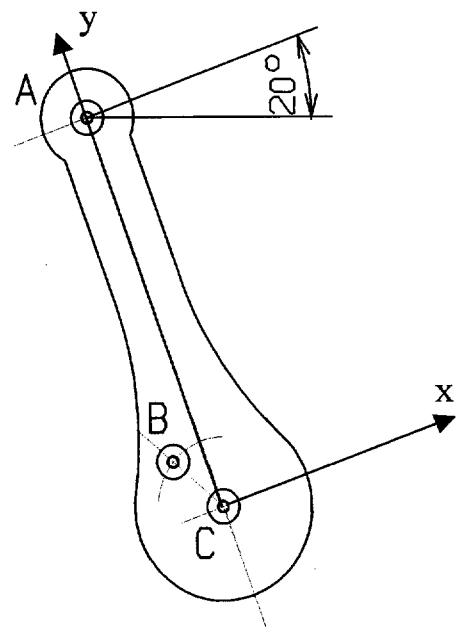


☞ 1.12) *Isoler* le sous-ensemble levier : { D } = { 5,11,12,14,30,31,35 }, et étudier l'équilibre de ce sous-ensemble. La résolution sera graphique.

Voir document réponses DR 1 pour le travail graphique.



sous-ensemble levier :  
{ D } = { 5,11,12,14,30,31,35 },



Liaisons aux différents points :

- En A : liaison ponctuelle.
- En B : liaison pivot glissant d'axe  $(B, \vec{z})$ .
- En C : liaison pivot d'axe  $(C, z)$ .

Coordonnées des points :

CA ( 0, 100, 0 ).

CB ( - 8.50, 14.72, 0 ).

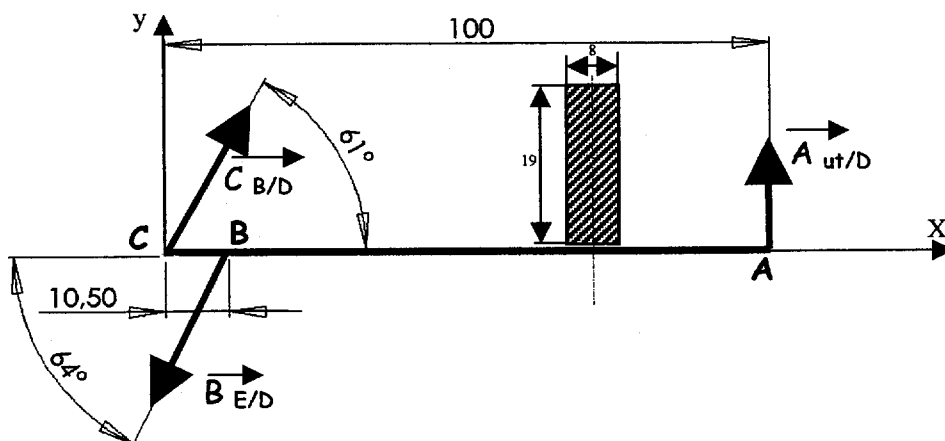
☞ 1.13) En vous aidant du document ressources DRes 2, relevez la valeur maxi de l'effort de l'utilisateur sur le sous-ensemble D.

Comparez la valeur trouvée au 1.12) à celle relevée. Conclusion ?

## 1.2 RESISTANCE DES MATERIAUX :

☞ 1.21) ) Etude du levier de poignée 5 :

*Hypothèses* : On supposera que le levier de poignée 5 est modélisé par la poutre représentée par la figure ci-dessous.

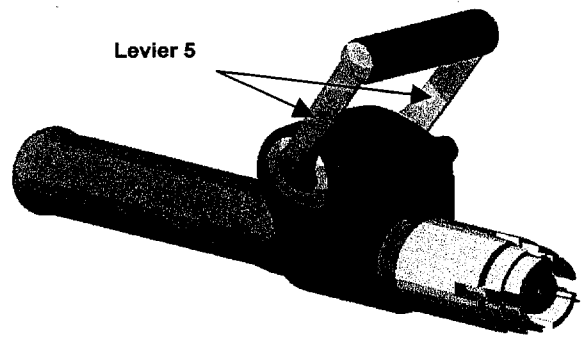


La section dans la zone BA sera assimilée à une section rectangulaire de :  $h = 19$  mm et  $b = 8$  mm dans un matériau en alliage d'aluminium ( AA 4043 - H 16 ) de  $Re = 120$  Mpa et  $s = 5$ . Les efforts en C, B et A sont connus. En C (585 N), en B (637 N) et en A (60 N). Le poids de la pièce est négligé.

- ☞ 1.211) Exprimer les torseurs de cohésion dans les zones CB et BA.
- ☞ 1.212) Quel sera le(s) type(s) de sollicitation(s) sur ce levier ?
- ☞ 1.213) En vous aidant des différents diagrammes (voir document ressources DRes 3), calculer la valeur du  $M_{fz}$  maxi ?
- ☞ 1.214) Déterminer la valeur de la contrainte normale maxi en tenant compte de la traction-compression et de la flexion.
- ☞ 1.215) Vérifier la condition de résistance. Conclure.

## 2. Etude de forme :

La pièce étudiée est un des deux leviers de poignée 5.



Optimisation du brut du Levier 5 droit

Sur le *document Ressources DRes 6* est défini le levier 5 droit usiné. Les formes extérieures sont données à titre indicatif, seule la position des surfaces S1 et S2 entre elles est importante.

La pièce peut se décomposer ainsi :

- Volume V1 : volume permettant la liaison entre 5 et 14
- Volume V3 : volume permettant la liaison entre 5 et 11, 12
- Volume V2 : volume permettant la liaison entre V1 et V3



La pièce est en AA 4043 - H16 (EN-AW Si 7 Mg) et sera moulée en coquille par gravité

### TRAVAIL DEMANDE :

Sur le *document réponses DR2*, le plan de joint de la pièce 5 étant donné, on vous demande de définir le nouveau brut dans les vues suivantes à l'échelle 2:1 :

- ☞ vue de face coupe AA
- ☞ vue de droite
- ☞ section sortie DD et EE
- ☞ perspective isométrique du volume V3 à main levée.
- ☞ Vous placerez sur la vue de droite l'emplacement des éjecteurs.

Vous définirez ce nouveau brut en tenant compte des informations données sur le tracé des pièces de fonderie fourni dans le dossier technique et en respectant les contraintes suivantes :

- ☞ épaisseur constante
- ☞ aucune partie saillante n'est admise
- ☞ pour des raisons d'esthétique, le volume V2 sera de section oblongue  ou hexagonale sans angle vif  ou demi-oblongue