

Sujet 0

Code :

**BACCALAUREAT PROFESSIONNEL**  
**Etude et Définition de Produits Industriels**  
**Unité : U2 – Etude de produit industriel**

Durée : 5 heures

Coefficient : 5

Compétences et connaissances technologiques associées sur lesquelles porte l'épreuve

- C 11 : Décoder un CDCF
- C 12 : Analyser un produit
- C 13 : Analyser une pièce
- C 14 : Collecter des données
- C 22 : Etudier et choisir une solution
  
- S 1 : Analyse fonctionnelle et structurelle
- S 2 : La compétitivité des produits industriels
- S 5 : Solutions constructives – Procédés - Matériaux
- S 6 : Ergonomie - Sécurité

**Ce sujet comporte :** documents repérés **de 01/ 27 à 27 / 27**

**Dossier technique** **de 02/ 27 à 10 / 27**

**Dossier de travail** **de 11 / 27 à 21 / 27**

**Dossier ressource** **de 22 / 27 à 27 / 27**

Documents à rendre par le candidat ( y compris ceux non exploités ) : 11 / 27 à 21 / 27

*Ces documents ne porteront pas l'identité du candidat, ils seront agrafés à une copie d'examen par le surveillant*

Calculatrice autorisée ; documents personnels autorisés.

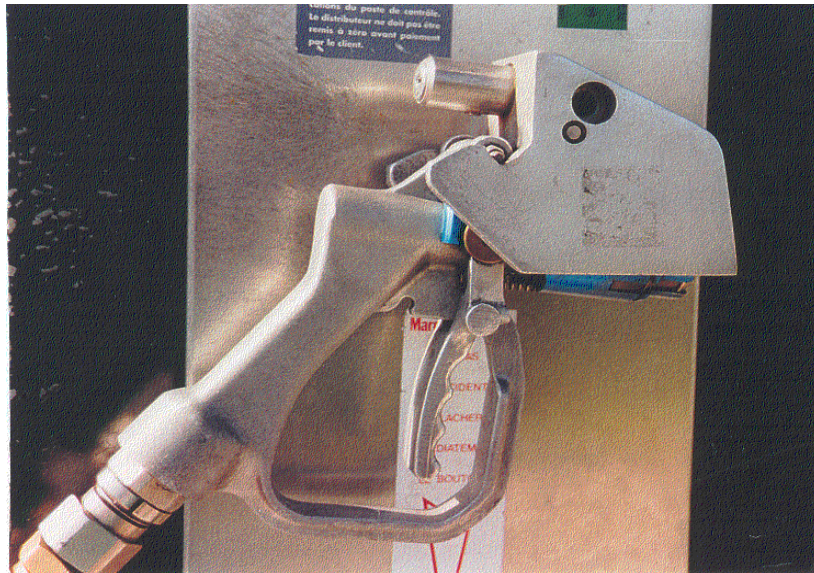
# **DOSSIER**

# **TECHNIQUE**

Ce dossier comporte 9 documents numérotés de 02 / 27 à 10 / 27

# PISTOLET GEPEL

## Mise en situation



Le pistolet GEPEL est utilisé dans les stations service pour alimenter en carburant les véhicules fonctionnant au GPL ( gaz de pétrole liquéfié ).

Le GPL est un mélange de propane et de butane qui est pressurisé afin d'être maintenu à l'état liquide.

### **Les principaux avantages du GPL sont :**

- coût peu élevé
- diminution de la pollution
- suppression du dépôt de calamine dans les chambres de combustion
- rendement thermique satisfaisant

Par contre, son utilisation implique que :

- l'on doit maintenir le gaz sous pression pour éviter l'évaporation
- le carburateur du véhicule doit être modifié, cette opération est onéreuse
- le réservoir est encombrant et sa sécurisation pose des problèmes

Le développement des véhicules fonctionnant au GPL n'a pas connu en France le même succès que dans la plupart des pays européens mais les perspectives d'avenir sont prometteuses.

Le nombre de stations service proposant le GPL se multiplie à présent et les conditions pour un fort développement sont enfin réunies.

## Une station de distribution GPL comprend :

- Un réservoir de stockage GPL
- Un groupe de transfert
- Un distributeur
- Deux canalisations ( canalisation phase liquide / canalisation phase gazeuse )

L'ensemble de l'installation est totalement étanche par rapport à la pression atmosphérique.

La connexion sur le véhicule pour effectuer un ravitaillement est réalisée par un dispositif qui assure une étanchéité totale entre l'extrémité du pistolet et la bouche de remplissage du réservoir du véhicule.



## **Principe de fonctionnement** ( doc. 05 / 27 à 09 / 27 )

### **1 Engager le pistolet GEPEL**

Introduire le manchon 5 du pistolet GEPEL dans l'embout du réservoir et maintenir en place jusqu'à l'opération d'accrochage

### **2 Actionner la poignée basculante 4**

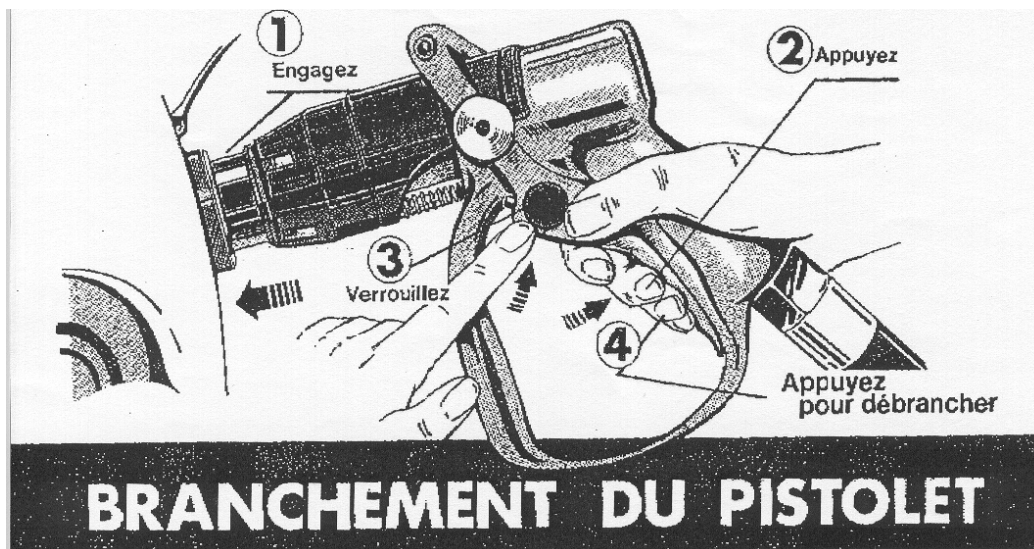
Cette action entraîne dans un premier temps l'accrochage du pistolet sur l'embout du réservoir puis dans un deuxième temps le passage du GPL pour le remplissage du réservoir.

### **3 Verrouiller**

L'effort sur la poignée 4 est important, il est nécessaire de verrouiller la position de fin de course pour éviter tout relâchement.

### **4 Déverrouiller**

Une pression sur la poignée 4 permet le déverrouillage afin d'interrompre l'opération de remplissage.



## **Problématique**

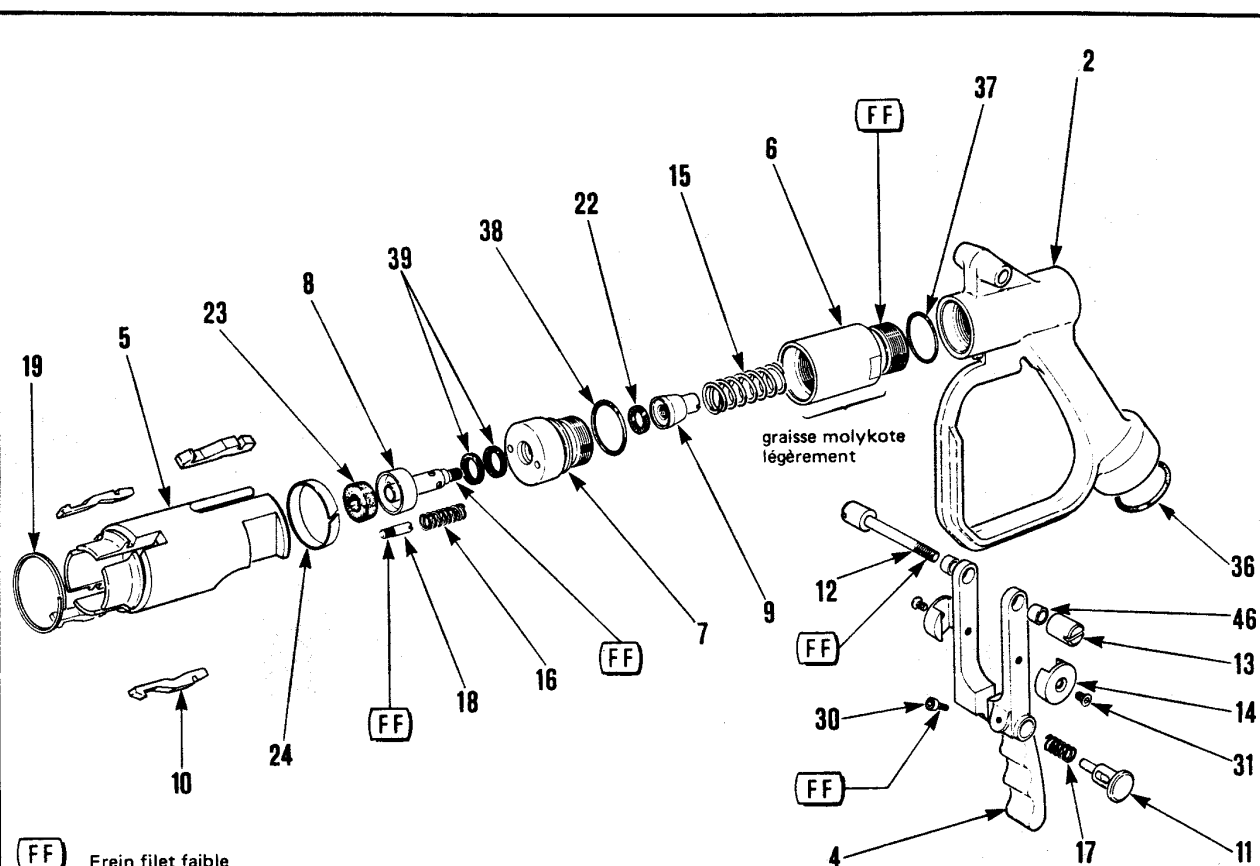
Pour des raisons de sécurité ( éviter les fuites de GPL ) la raideur du ressort de clapet 15 doit être augmentée.

L'effort nécessaire sur la poignée 4 devient alors trop important pour l'utilisateur.

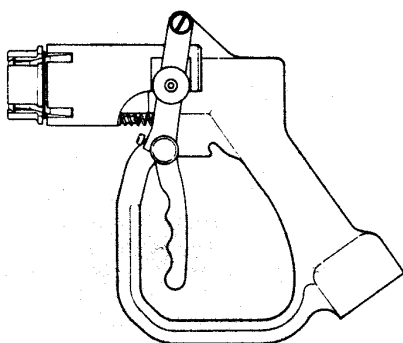
On demande au bureau d'études d'étudier un dispositif permettant de démultiplier l'effort nécessaire.

On demande aussi, en raison de la forte augmentation du nombre de pistolets à fabriquer, de revoir les procédés de fabrication afin d'améliorer la compétitivité du produit.

# Guide de montage du pistolet GEPEL

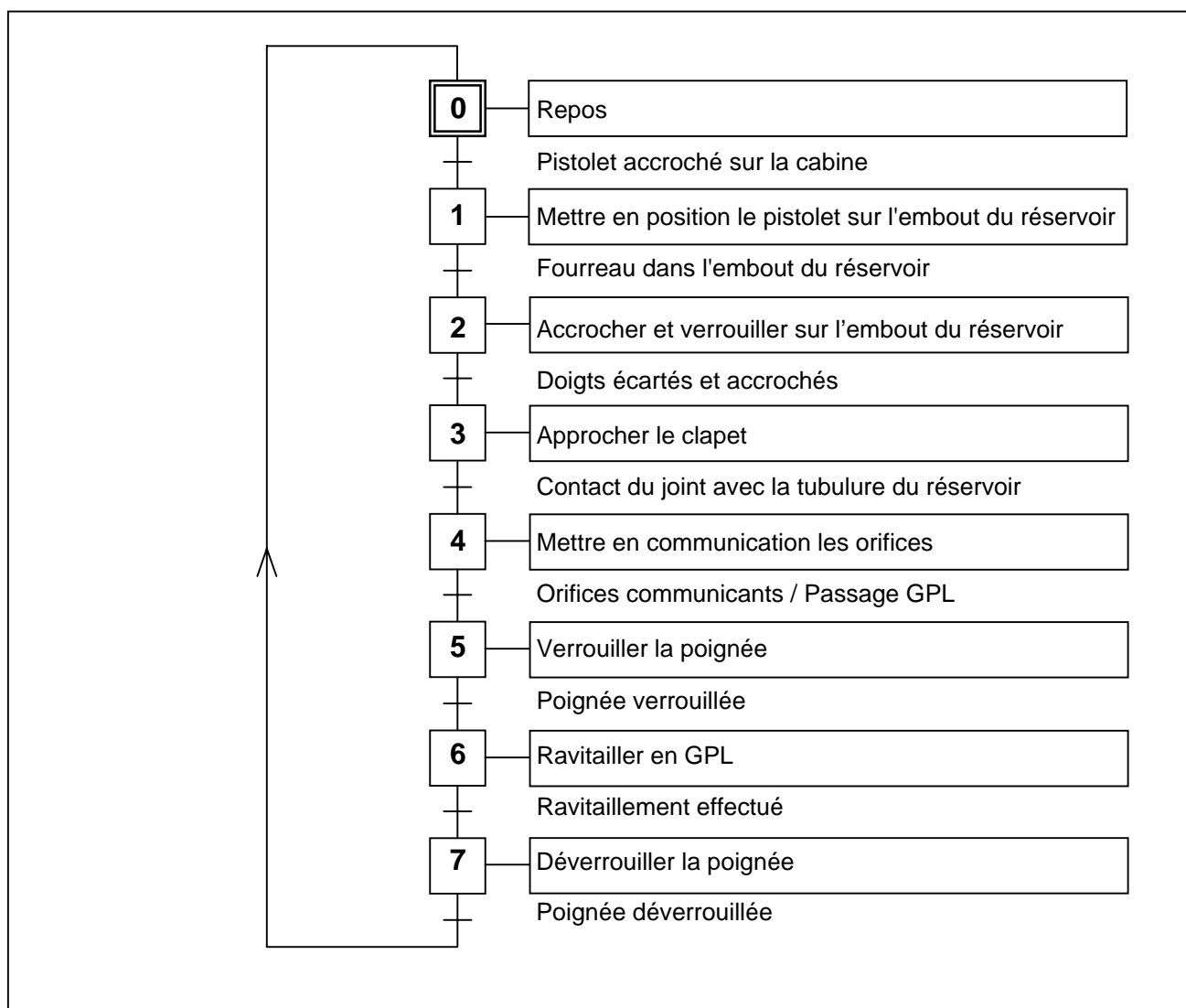


Graisse silicone B.T. sur tous les joints



Rep	Désignation	Qté
2	CROSSE (Plan d'usinage)	1
4	POIGNEE BASCULANTE (Plan d'usinage)	1
5	FOURREAU	1
6	MANCHON	1
7	MANCHON CAME	1
8	CLAPET	1
9	BOUCHON	1
10	DOIGT	4
11	ARRETOIR	1
12	AXE D'ARTICULATION	1
13	ECROU D'AXE	1
14	NOIX	2
15	RESSORT DE CLAPET	1
16	RESSORT DE RAPPEL	1
17	RESSORT	1
18	PION	1
19	JONC	1
22	JOINT DE CLAPET	1
23	JOINT D'EMBOUT	1
24	BANDE DE GUIDAGE	1
30	VIS cHe M4 Lg. 10	1
31	VIS FHc M4 Lg. 8	2
36	BAGUE R 21 (PB701)	1
37	BAGUE R 17 (PB701)	1
38	BAGUE R 18 (PB701)	1
39	BAGUE JF 4 N° 9A	2
46	BAGUE MB	2

46	2	Bague MB 08 08 DV lg usinée à 7	SIC
39	2	Bague JF4 n° 9A	Joint français
38	1	Bague R 18 ( PB 701 )	Joint français
37	1	Bague R 17 ( PB 701 )	Joint français
36	1	Bague R Ø27,5 – Ø3 ( PB 701 )	Joint français
31	2	Vis FHc M4 - 8	
30	1	Vis CHc M4 - 8	
24	1	Bande de guidage 8×2 – CF 561	SIMRIT
23	1	Joint d'embout Ø22 – Ø9 – ép.8	Vulkollan "CFAC" 75sh.
22	1	Joint de clapet Ø17,5 – Ø10 – ép.3	Vulkollan 90sh.
19	1	Jonc	
18	1	Pion	
17	1	Ressort	
16	1	Ressort de rappel	
15	1	Ressort de clapet	
14	2	Noix	
13	1	Ecrou d'axe	
12	1	Axe d'articulation	
11	1	Arrêtoir	
10	4	Doigt	
9	1	Bouchon	
8	1	Clapet	
7	1	Manchon came	
6	1	Manchon	
5	1	Fourreau	
4	1	Poignée basculante ( plan d'usinage )	
2	1	Crosse ( plan d'usinage )	
<b>Rep</b>	<b>Nbre</b>	<b>Désignation</b>	<b>Observations</b>
<b>PISTOLET GEPEL</b>			

**GRAFCET établissant le cycle complet d'utilisation du pistolet**



# **DOSSIER**

de

# **TRAVAIL**

Ce dossier comporte 11 documents numérotés de 11 / 27 à 21 / 27

**Ce dossier sera rendu par le candidat**

<b>TRAVAIL DEMANDE et BAREME</b>
----------------------------------

**1 ANALYSE DU PRODUIT ACTUEL**

Sur le document 13 / 27

Repérer les fonctions de service / 09

Expliciter les fonctions ( principales et contraintes ) / 09

Sur le document 14 / 27

Etapes / 06

Classes d'équivalence / 14

Schémas cinématiques / 13

Conditions d'évolution / 09

Sur le document 15 / 27

Identifier les liaisons entre les sous ensembles / 08

Etablir le graphe des liaisons entre les sous ensembles / 08

Déterminer la compression du ressort / 04

Identifier la liaison / 04

Maintien en position de l'arrêt / 04

**2 RECHERCHE DE NOUVELLES SOLUTIONS**

Sur le document 16 / 27

Compléter l'extrait du FAST de créativité / 12

**3 ETUDE D'UNE NOUVELLE SOLUTION**

Sur le document 19 / 27

Représentation du brut de fonderie / 30

Sur le document 21 / 27

Dessin de l'assemblage / 48

Conception de la poignée / 12

Conception du levier / 12

Liaison N°1 / 08

Liaison N°2 / 08

Liaison N°3 / 08

Dessin du levier seul / 12

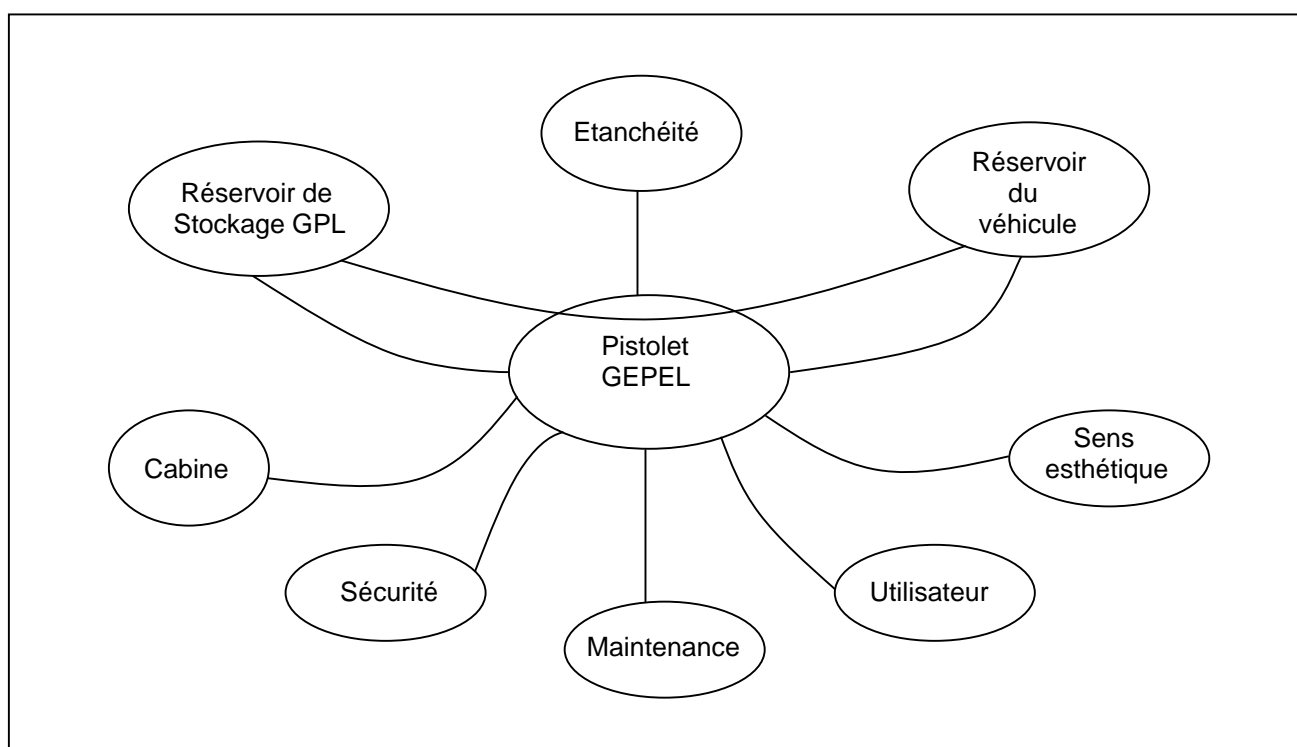
Cotation / 10

<b>TOTAL :</b>	<b>/ 200</b>
----------------	--------------

# 1 ANALYSE DU PRODUIT ACTUEL

Le recensement des éléments du milieu extérieur a permis d'établir le diagramme des relations entre le produit et son environnement. ( voir doc. 23 / 27 )

**Effectuer sur le diagramme le repérage des fonctions de service par classification d'importance ( FP1, FC1, ... )**




**Enoncer chacune des fonctions**

<b>FP1</b>	
<b>FC1</b>	
<b>FC2</b>	
<b>FC3</b>	
<b>FC4</b>	
<b>FC5</b>	
<b>FC6</b>	
<b>FC7</b>	
<b>FC8</b>	

**Identifier les liaisons entre les sous ensembles cinématiques équivalents de l'étape 4 du tableau d'analyse doc. 14 / 27**

<b>Liaison</b>	<b>Nom de la liaison</b>
<b>La<sub>4</sub>b<sub>4</sub></b>	

**Etablir le graphe des liaisons entre les sous ensembles cinématiques équivalents de l'étape 4 du tableau d'analyse doc. 14 / 27**



**Déterminer la course de compression du ressort 15 sachant que lorsque la poignée 4 arrive en butée, le déplacement total du manchon 6 par rapport au fourreau 5 est de 14 mm. ( vous devrez relever des dimensions sur le doc. 07 / 27 )**

Réponse :

**Identifier la liaison entre le sous ensemble arrêtoir 11 et le sous ensemble poignée 4 à l'étape 5 du tableau d'analyse doc. 14 / 27**

Réponse :

**Comment s'effectue le maintien en position de l'arrêtoir 11 lors de l'opération de verrouillage de la poignée 4 ?**

Réponse :

## 2 RECHERCHE DE NOUVELLES SOLUTIONS

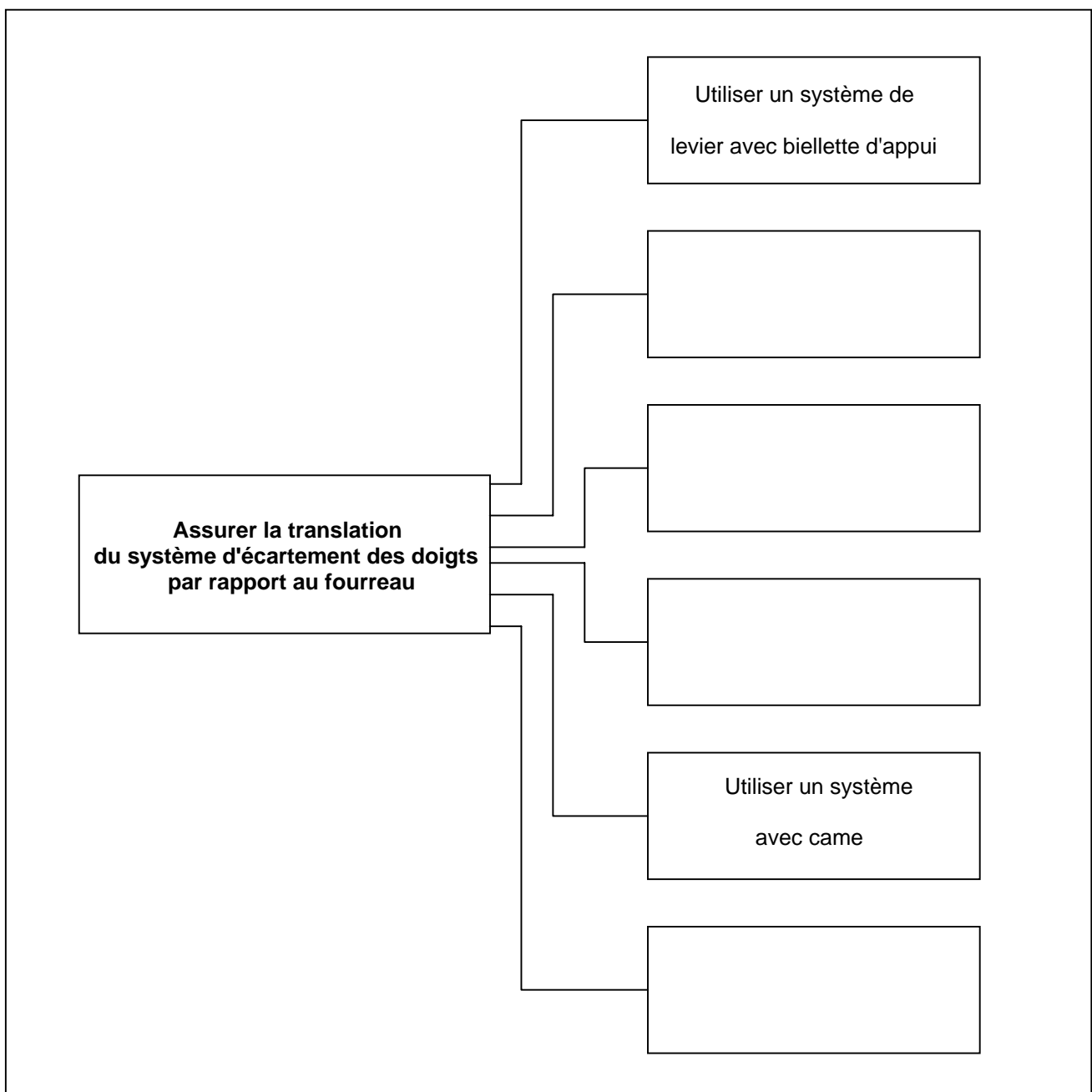
( voir problématique doc. 05 / 27 )

Nous recherchons des solutions permettant de réaliser la translation du système d'écartement des doigts par rapport au fourreau 5

La solution existante ne peut être conservée car il est exclu de modifier la course de l'appareil et l'on ne peut modifier la longueur de la poignée 4 , la préhension devenant impossible.

**Compléter l'extrait du FAST de créativité afin de proposer de nouvelles solutions** ( voir doc. 25 et 26 / 27 )

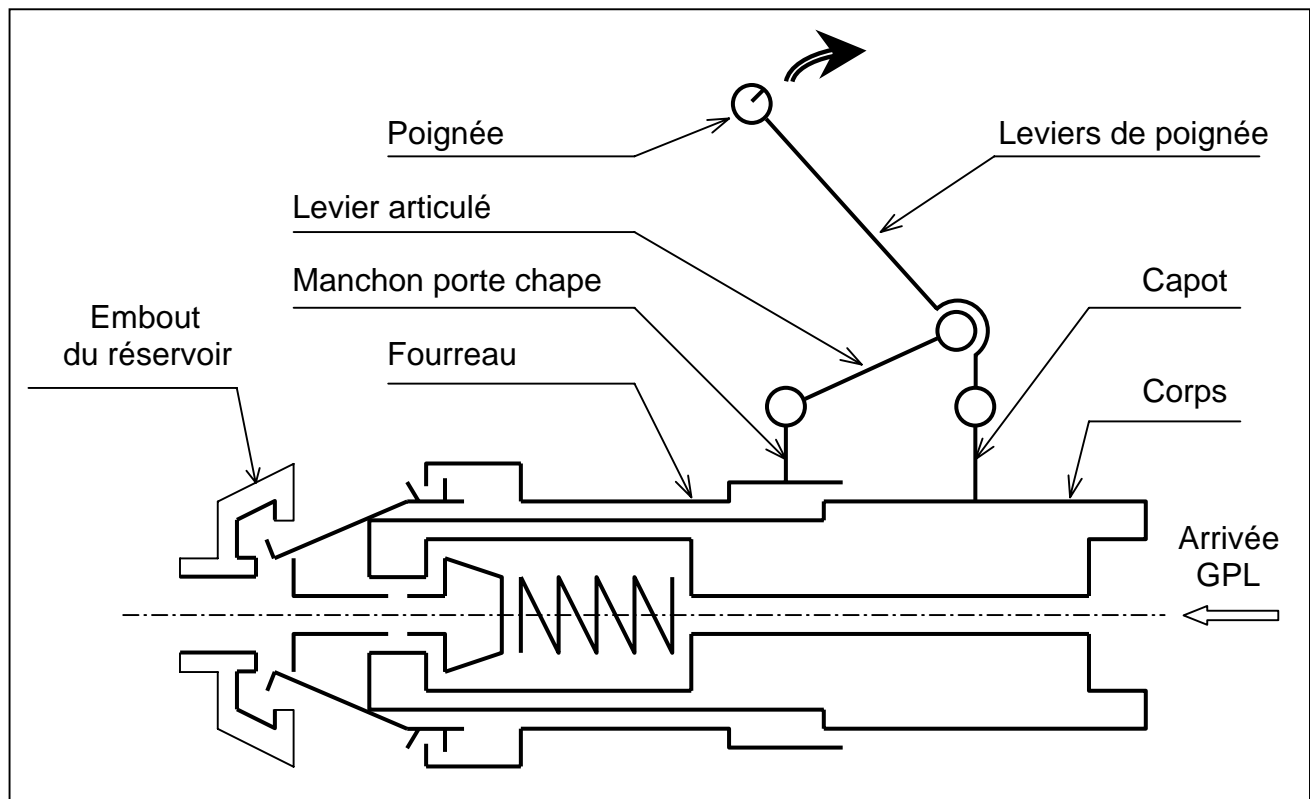
**Vous proposerez au moins trois solutions.**



### 3 ETUDE D'UNE NOUVELLE SOLUTION

Le bureau d'études s'est déterminé pour l'utilisation d'un système de levier avec biellette d'appui.

Le schéma ci-dessous concrétise la solution choisie.



#### Les principales modifications

Le système initial, poignée 4 et crosse 2, est remplacé par deux leviers symétriques reliés par une poignée et une biellette d'appui appelée ici levier articulé.

Pour adapter ces modifications, un manchon porte chape est soudé sur le fourreau dont l'on a simplifié les formes et un capot en deux parties est fixé sur le manchon 6 ( appelé ici corps ), lequel a été modifié afin de recevoir directement le GPL.

#### L'étude de la nouvelle solution portera sur :

- l'élaboration du capot en deux parties
- la conception d'un levier de poignée et la poignée elle même

**Une étude mécanique non demandée dans cette épreuve a permis de définir une géométrie et un dimensionnement.**

### 3.1 ELABORATION DU CAPOT EN DEUX PARTIES

Dans le pistolet initial, crosse et poignée sont réalisées en moulage sable.

Ce procédé n'est plus compétitif pour le nombre beaucoup plus important de pistolets à fabriquer.

#### Modifications prévues

Le capot en deux parties est élaboré en moulage coquille Y33.

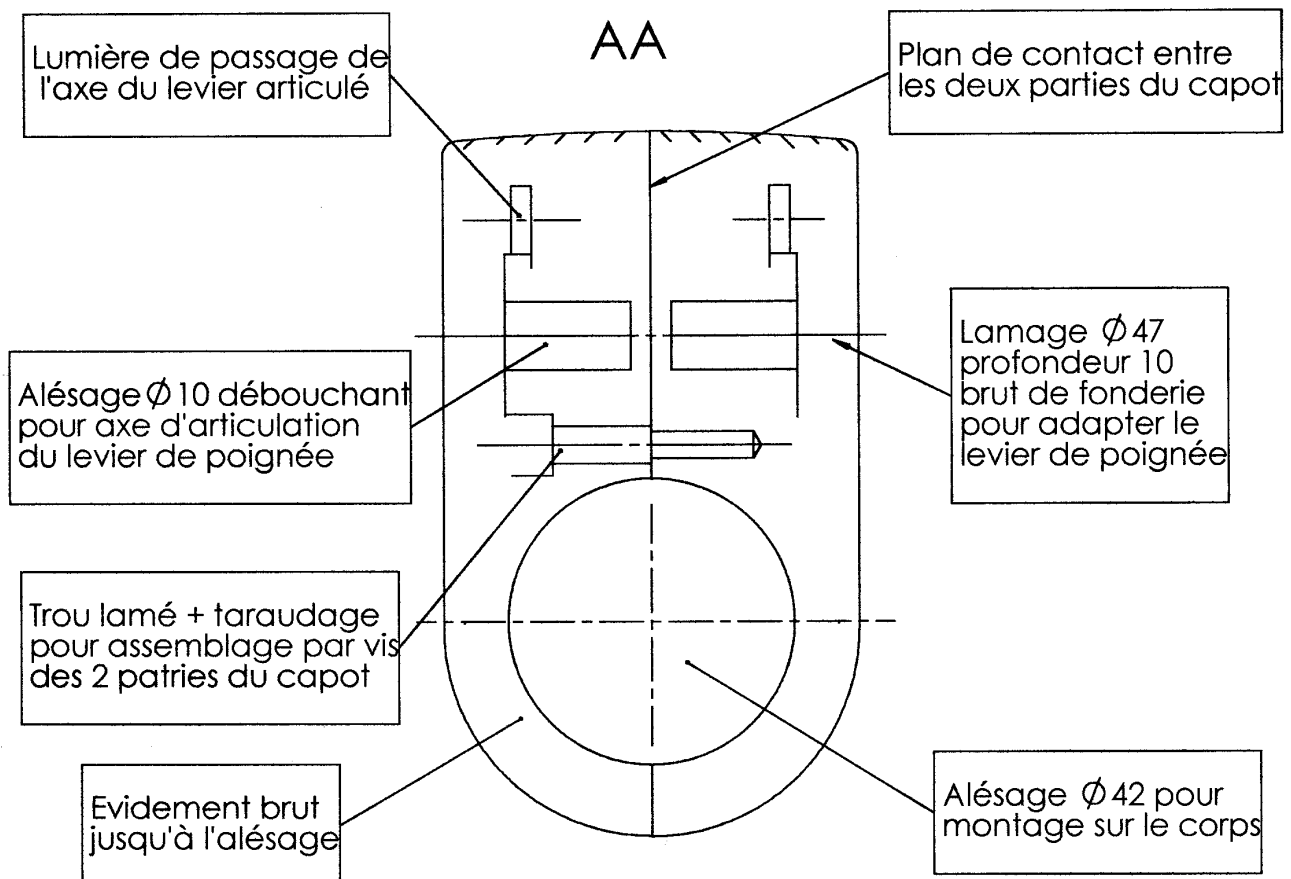
Le matériau choisi est un alliage léger : EN AB – 43 000 [ Al Si 10 Mg ].

L'épaisseur minimale des parois est de 3 mm et les rayons de raccordement de 2 mm.

Le doc. ressource 27 / 27 permet de visualiser l'une des parties du capot.

Le dessin ci-dessous représente une coupe du capot en deux parties comportant :

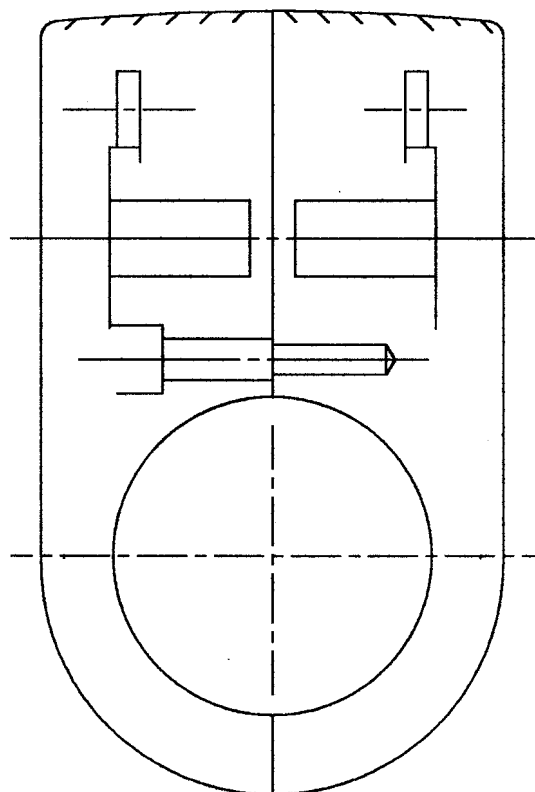
- le contour extérieur
- les surfaces fonctionnelles et leur fonction
- les dimensions d'un lamage à concevoir
- l'amorce des hachures



**Dessiner à main levée les formes représentant le brut de fonderie  
du capot en deux parties**

- Notas** :
- utiliser les données du doc. 18 / 27
  - les surépaisseurs d'usinage ne seront pas représentées
  - l'échelle 1 : 1 sera approximativement respectée

AA



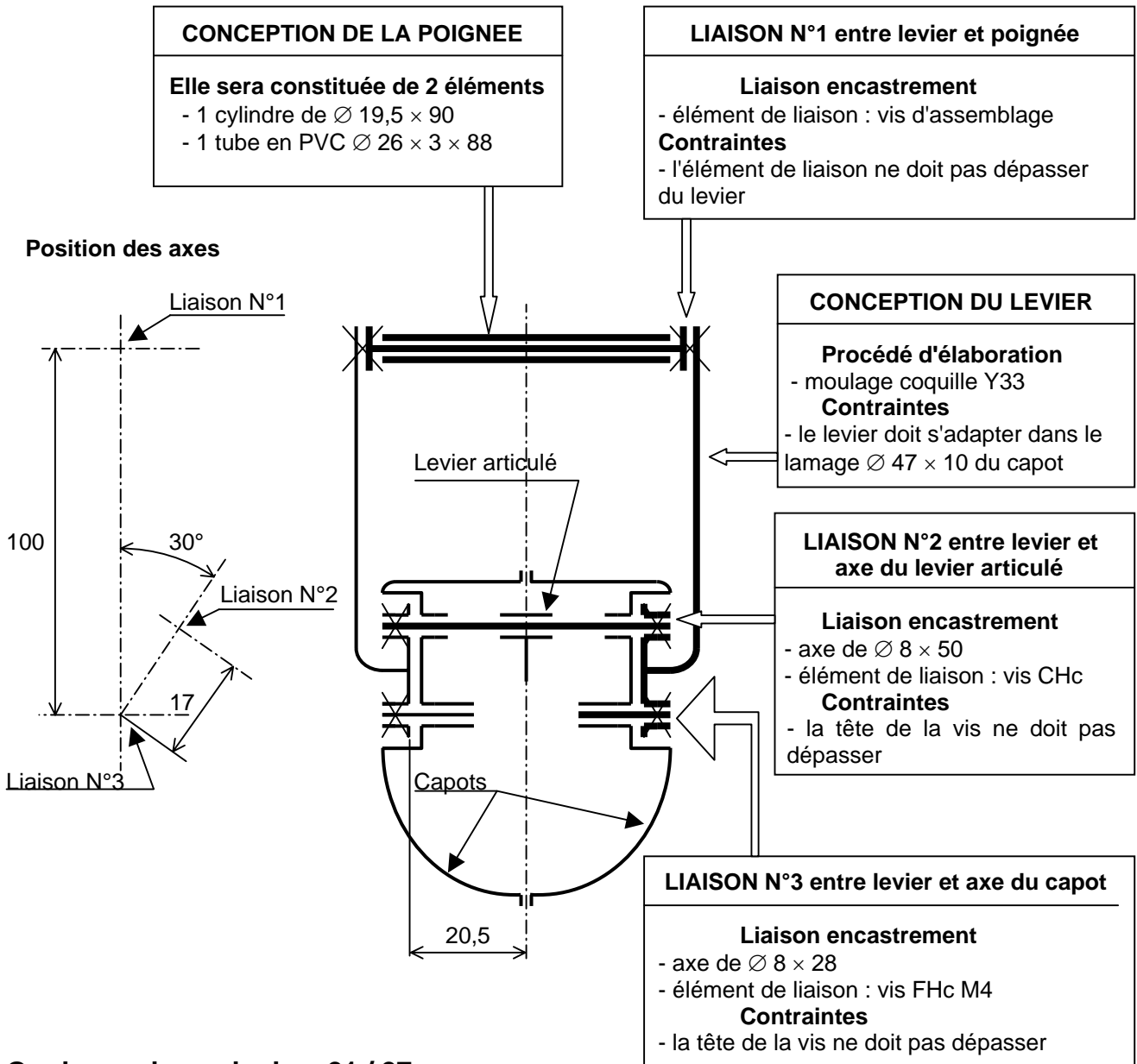
Echelle 1 : 1



### 3.2 CONCEPTION D'UN LEVIER DE POIGNEE AVEC LA POIGNEE

#### On donne :

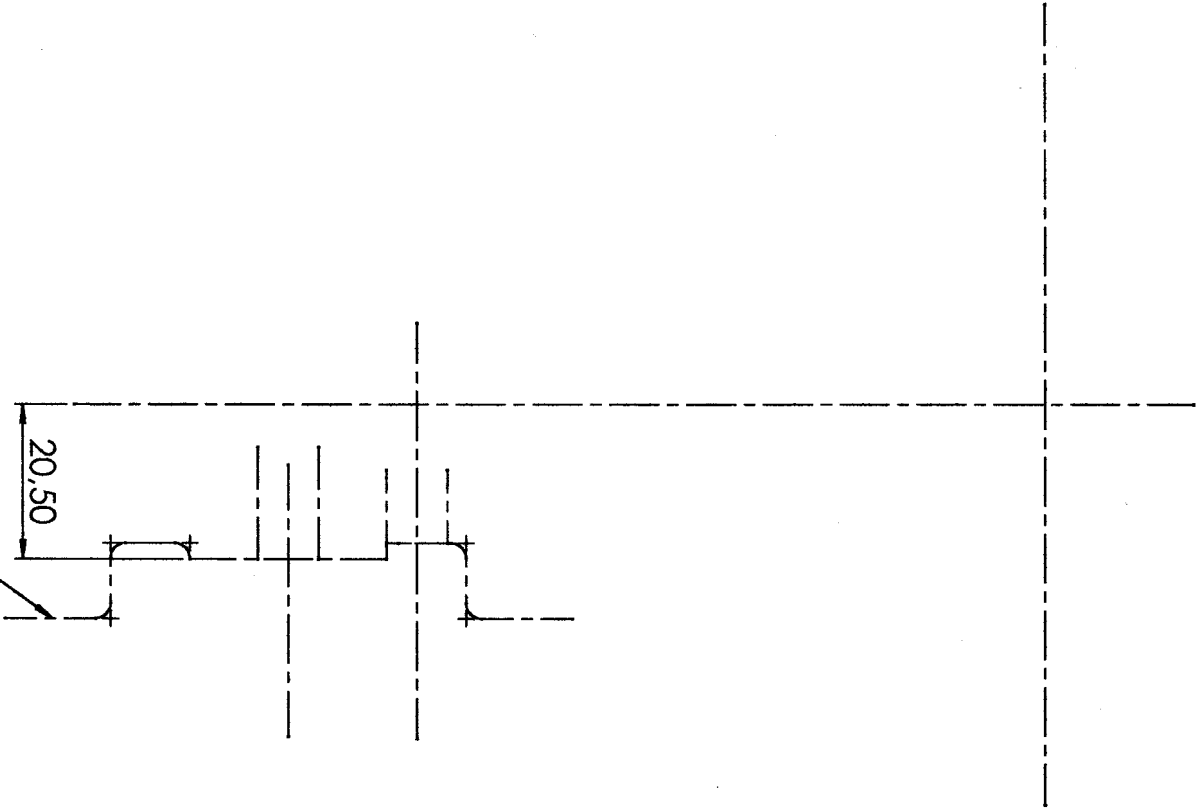
- le schéma technologique de l'implantation des leviers de poignée et de la poignée comportant le dimensionnement issu de l'étude mécanique
- les contraintes imposées par le CdCF
- le doc. ressource **27 / 27** représentant l'une des deux parties du capot.



#### On demande sur le doc. 21 / 27

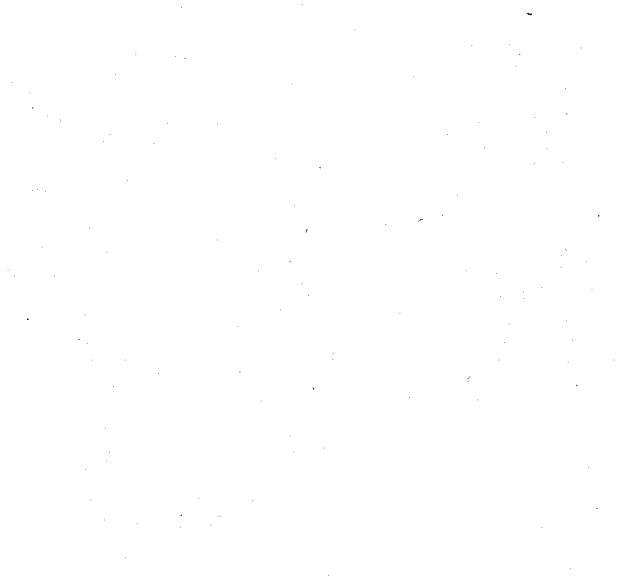
- le croquis à main levée à échelle approximative 1 : 1
  - de l'assemblage composé du levier avec la poignée et la réalisation des liaisons N°1 , N°2 et N°3 par une vue en coupe définissant les 3 liaisons ( des vues de détail à échelle 2 : 1 sont recommandées pour les liaisons )
  - du levier seul par toute(s) vue(s) permettant une définition des formes en complément de la vue de l'assemblage.
- la cotation permettant le positionnement des axes
- la cotation précisant les ajustements nécessaires à la réalisation des trois liaisons.

Assemblage en coupe



Esquisse du capot

Levier seul



Echelle 1 : 1

# **DOSSIER**

# **RESSOURCE**

Ce dossier comporte 6 documents numérotés de 22 / 27 à 27 / 27

## Le graphe d'interactions ou " pieuvre "

L'analyse fonctionnelle consiste à recenser, caractériser, ordonner et valoriser les fonctions d'un produit.

Milieu environnant :

Le milieu environnant est constitué par l'ensemble des composantes en relation avec le produit.

Afin de préciser le support de l'analyse fonctionnelle, on définit une frontière qui délimite la zone de l'étude.

Graphes d'association :

Les graphes d'association sont constitués par l'ensemble des constituants du milieu environnant qui sont en relation avec le produit étudié.

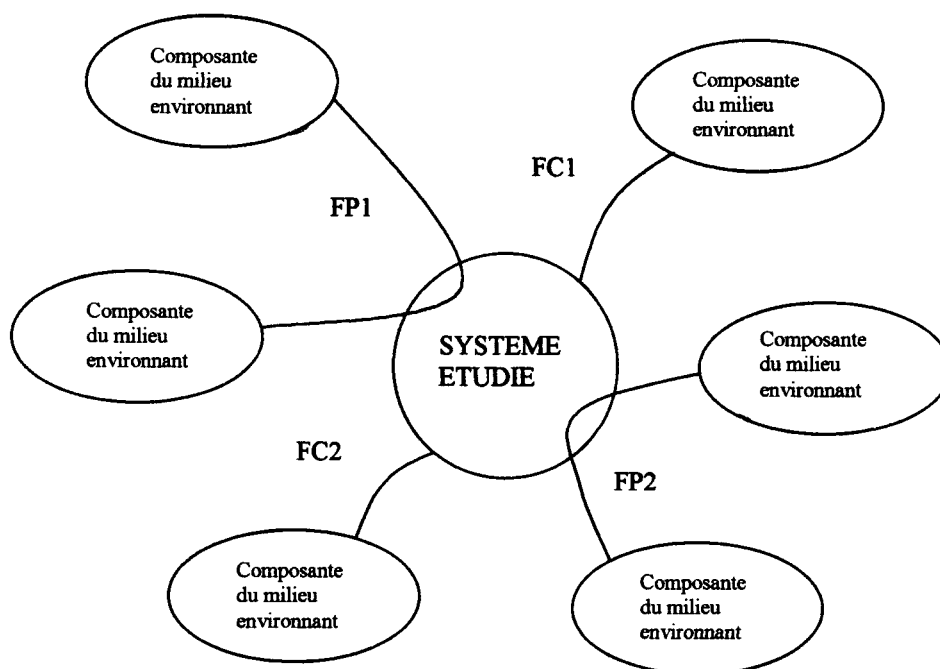
Fonction de service :

Une fonction de service se traduit par une relation entre une ou plusieurs composantes du milieu environnant.

Classification des fonctions de service :

Par nature	Par importance
Fonction d'usage Fonction d'estime	Fonction principale Fonction complémentaire ou contrainte

Diagramme des interacteurs ( diagramme pieuvre )



FP : Fonction principale

FC : Fonction complémentaire ou contrainte

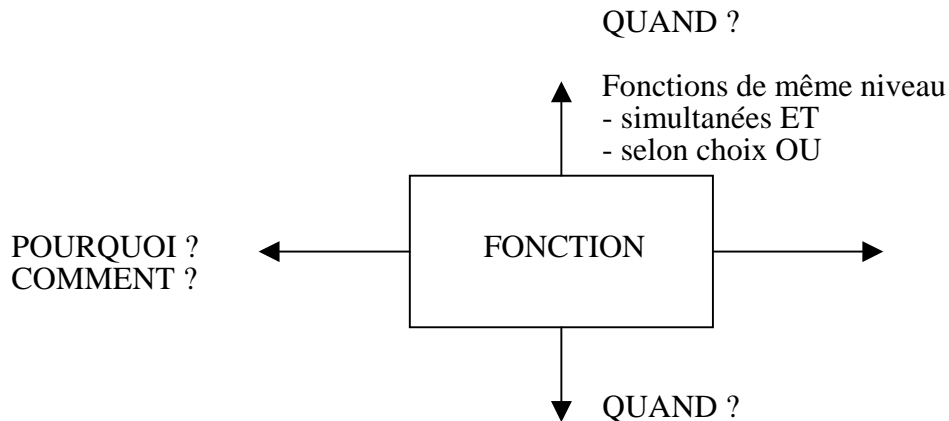
## Liaisons usuelles de deux solides

Désignation	Mouvements Relatifs	Symbole NF EN 23952	
		Représentation plane	Représentation Spatiale
Liaison encastrement	0 degré de liberté 0 rotation 0 translation		
Liaison pivot	1 degré de liberté 1 rotation 0 translation		
Liaison glissière	1 degré de liberté 0 rotation 1 translation		
Liaison hélicoïdale	1 degré de liberté 1 rotation et 1 translation conjuguées		
Liaison pivot glissant	2 degrés de liberté 1 rotation 1 translation		
Liaison sphérique à doigt	2 degrés de liberté 2 rotations 0 translation		
Liaison sphérique (ou rotule)	3 degrés de liberté 3 rotations 0 translation		
Liaison appui plan	3 degrés de liberté 1 rotation 2 translations		
Liaison sphère cylindre	4 degrés de liberté 3 rotations 1 translation		
Liaison linéaire rectiligne	4 degrés de liberté 2 rotations 2 translations		
Liaison sphère plan	5 degrés de liberté 3 rotations 2 translations		

## Diagramme FAST de créativité

( Function Analysis System Technique )  
( Technique d'Analyse Fonctionnelle et Systématique )

Le diagramme FAST permet de relier et d'ordonner, pour une fonction de service, toutes les fonctions techniques permettant de satisfaire le besoin et d'en déduire les principes de solutions en répondant aux questions suivantes:

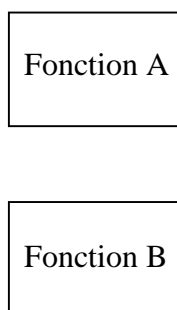


Le diagramme FAST de créativité, permet en reconception de trouver de nouvelles solutions devant satisfaire une fonction de service.

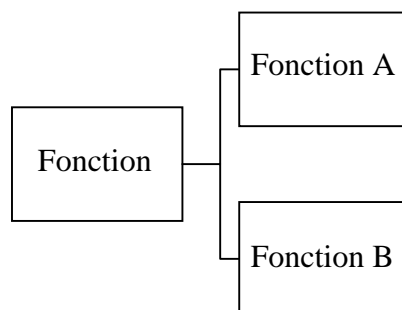
L'élaboration du FAST comporte les étapes suivantes :

- Constitution du groupe de recherche
- Définition du problème
- Recherche de toutes les idées
- Tri des idées
- Construction du FAST

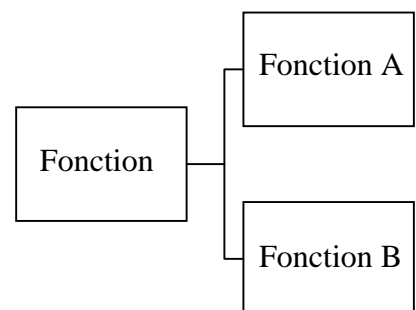
Architecture du FAST, règles de construction



Les fonctions A et B  
sont assurées  
simultanément.



La fonction A et la fonction B  
sont assurées.



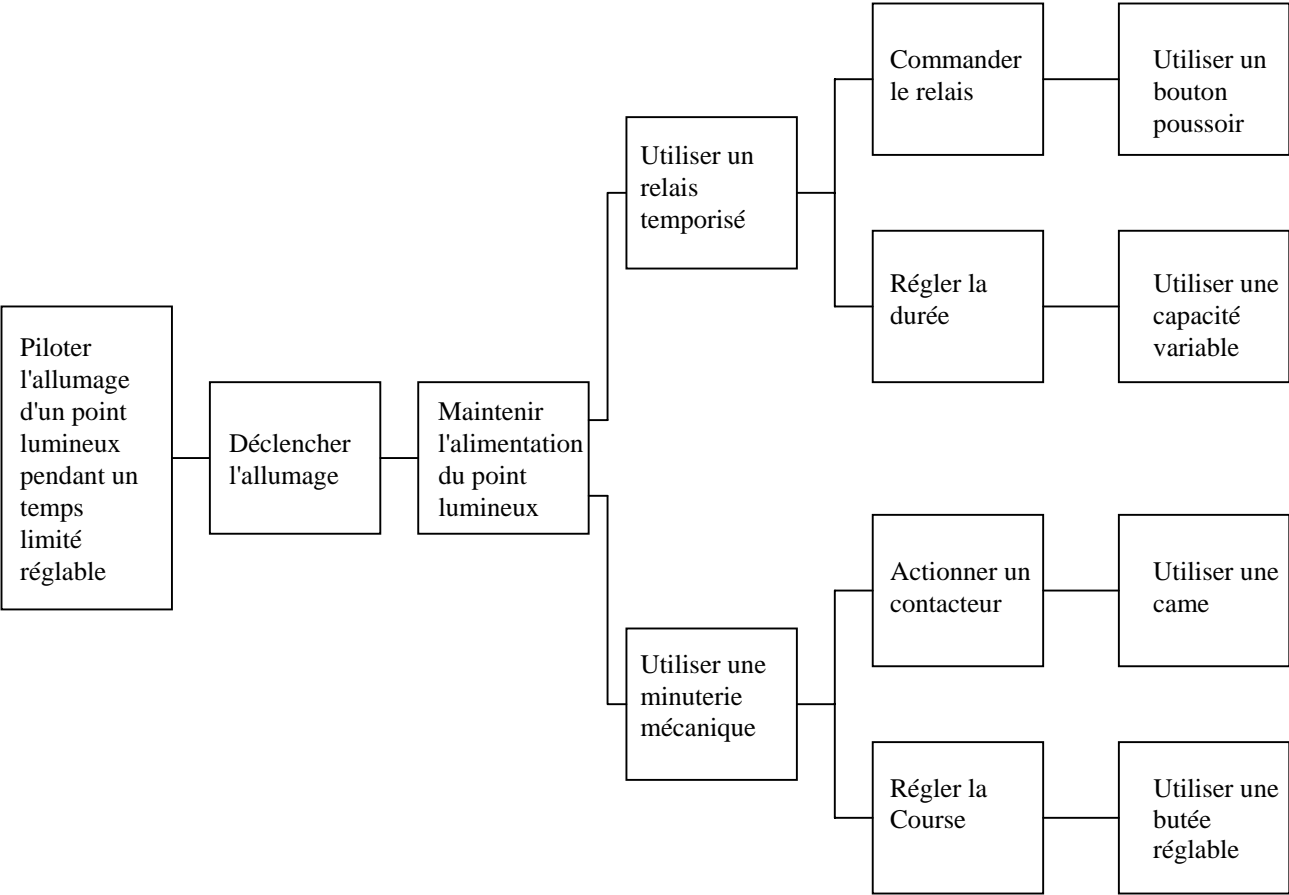
La fonction A ou la fonction B  
est assurée.

Diagramme FAST de créativité

( Function Analysis System Technique )

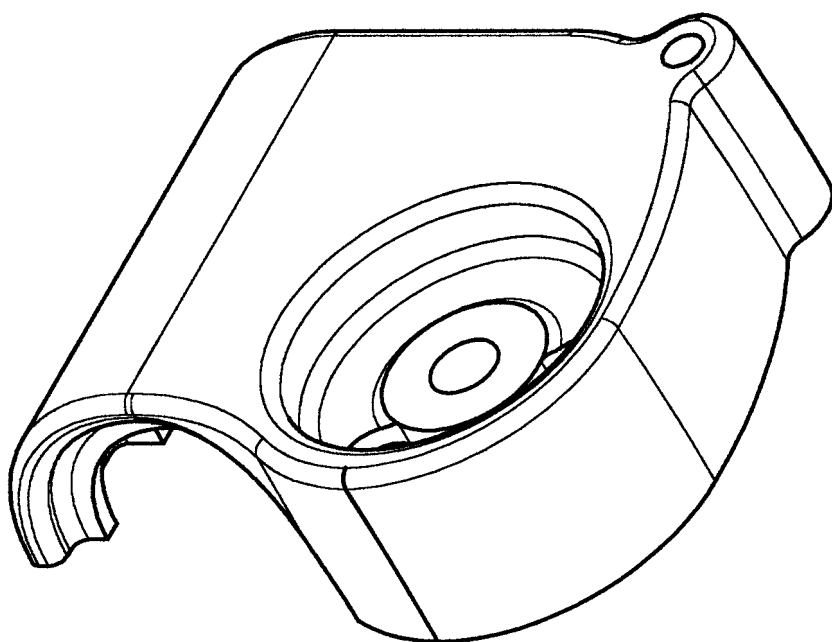
( Technique d'Analyse Fonctionnelle et Systématique )

Exemple : Eclairage du local de service d'une maison individuelle.

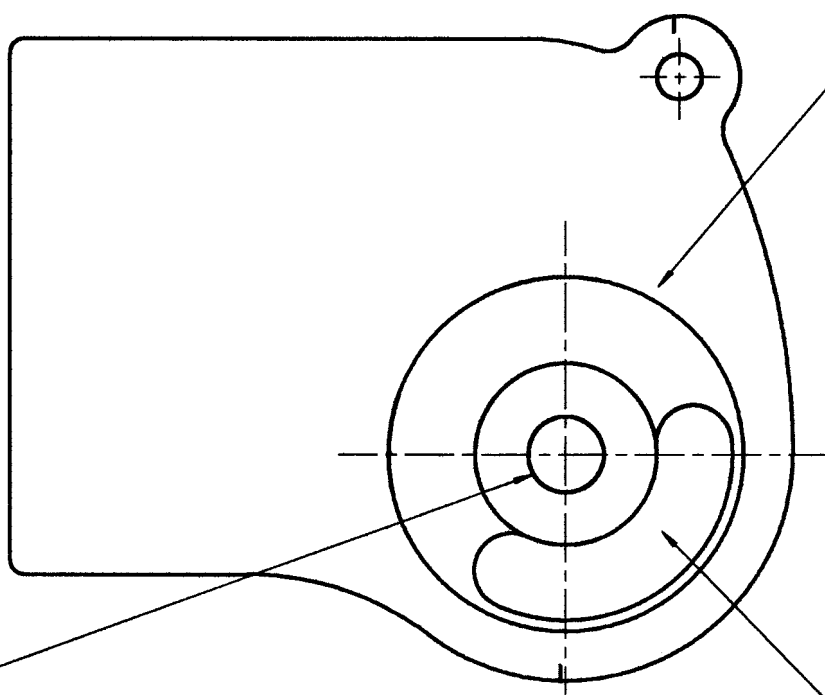


Fonction de service	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4	Niveau 5

Sens de l'analyse →



Lamage  $\varnothing 47$  prof. 10



Lumière de passage pour l'axe du levier articulé

Alésage  $\varnothing 10$  pour axe d'articulation  
avec le levier de poignée

CAPOT

Echelle 1:1