

Devoir de synthèse N ° 1

Note : /20

2^{ème} sciences

Elève :

Sujet : Système de fabrication des assiettes en plastique

Dossier technique

I. Présentation :

Le système automatisé ; représenté sur la page **3** ; permet de **fabriquer des assiettes en plastique** par injection de la matière à l'état pâteux dans un moule en deux parties. Trois produits sont placés dans des réservoirs différents :

- **P1 : Le plastique pur** [Réservoir 1]
- **P2 : Le plastifiant** (composé organique permettant d'accroître la plasticité et d'améliorer les propriétés mécaniques du produit) [Réservoir 2]
- **P3 : Les charges** Elles permettent d'améliorer les caractéristiques du produit et d'abaisser son prix de revient [Réservoir 3]

Les trois réservoirs sont équipés de trois électrovannes « **VA** », « **VB** » et « **VC** » qui déversent les produits dans les bascules de pesage « **BD** » et « **BE** » .

La dose de chacun des trois produits est déterminée par pesage sur les bascules « **BD** » et « **BE** » dont les réservoirs sont équipés d'électrovannes « **VD** » et « **VE** ». Ces électrovannes permettent le déversement des différents produits dans le malaxeur.

La bascule **BD** fournit les deux informations suivantes :

- **S0 =1** : Bascule **BD** vide.
- **S1 =1** : Bascule **BD** chargée par un poids prédéterminé du produit **P1**.

La bascule **BE** fournit les trois informations suivantes :

- **S2 =1** : Bascule **BE** vide.
- **S3 =1** : Bascule **BE** chargée par un poids prédéterminé du produit **P2**.
- **S4 =1** : Bascule **BE** chargée par un poids prédéterminé des deux produits **P2** et **P3**

Le système est géré par un automate programmable industriel (A.P.I) .

II. Description du cycle de fonctionnement :

Supposition : On suppose que les conditions initiales son vérifiées.

Le système est initialement au repos .Une impulsion (action brève) sur le bouton départ cycle « **m** », provoque dans l'ordre les phases suivantes :

➤ **Phase 1 : Pesage – Déversement des produits**

- Ouverture de l'électrovanne « **VA** » jusqu'à l'obtention du poids désiré de « **P1** ».
- Fermeture de l'électrovanne « **VA** » et ouverture de l'électrovanne « **VD** » jusqu'à le déversement total du produit « **P1** » dans le malaxeur, ce qui entraîne la fermeture de celle-ci.
- Ouverture de l'électrovanne « **VB** » jusqu'à l'obtention du poids désiré de « **P2** »

Fermeture de l'électrovanne « **VB** » et ouverture de l'électrovanne « **VC** » jusqu'à l'obtention du poids désiré (**P2 + P3**).

- Fermeture de l'électrovanne « **VC** » et ouverture de l'électrovanne « **VE** » jusqu'à le déversement total des produits (**P2 + P3**) dans le malaxeur, ce qui entraîne la fermeture de celle-ci.

➤ **Phase 2 : Malaxage et temporisation**

Le moto - réducteur « **Mt 1** » se met en rotation (**KM 1 = 1**) pour **malaxer** le produit nécessaire au cycle de moulage . Cette étape qui prépare l'opération de moulage **dure 60** secondes.

➤ **Phase 3 : Dosage**

- L'électrovanne « **VF** » s'ouvre durant **20 secondes** permettant l'écoulement du mélange dans le pot d'alimentation préchauffé.
 - La fin du temps réservé à l'écoulement du mélange (20 secondes) , provoque la fermeture du moule par le vérin « **C2** » (**S.C 2**).
 - Une fois le moule est fermé, le moteur « **Mt2** » effectue **N2** tours (**N2 = 9** tours) amenant ainsi dans le pot d'injection la dose du mélange préchauffé nécessaire au moulage d'une assiette. Pour ceci, un temporisateur est actionné, c'est qui permet l'arrêt de ce moteur des que la durée de **40** secondes est atteinte.

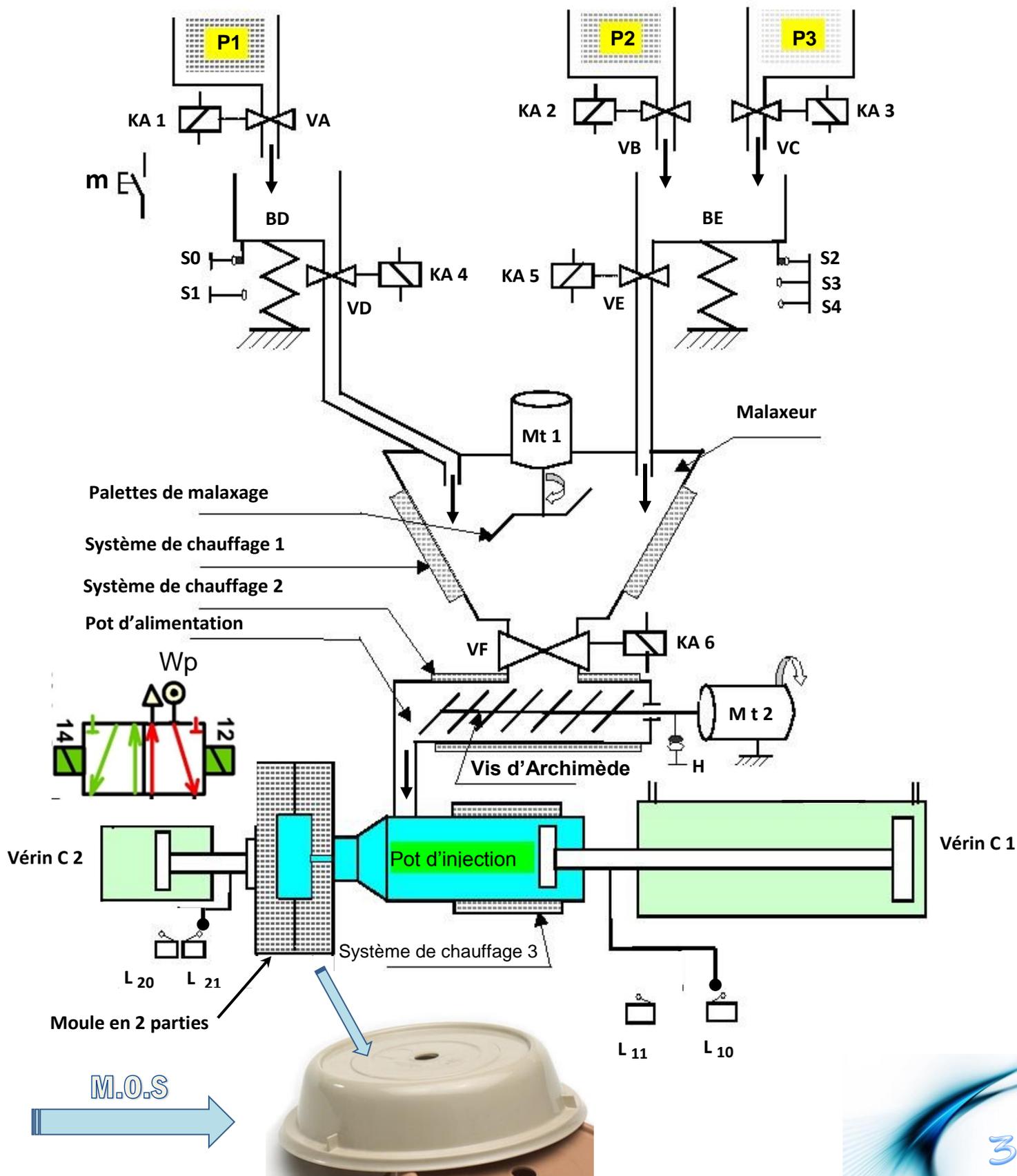
➤ **Phase 4 : Injection - moulage**

- L'arrêt du moteur « **Mt2** », enclenche l'injection du mélange chauffé dans le moule par le vérin « **C1** » (**S.C 1**).
 - La fin de l'injection provoque le retour de la tige du vérin « **C1** », ce qui entraîne :
 - Le retour de la tige du vérin « **C2** » pour fermer le moule
- Une nouvelle impulsion sur « **m** », entraîne un **nouveau** cycle .

Notez bien :

- L'électrovanne est un robinet électrique , commandé par un électro-aimant.
- Les électrovannes « **VA** », « **VB** », « **VC** », « **VD** », « **VE** » et « **VF** » sont commandés respectivement par les électroaimants « **KA1** », « **KA2** », « **KA3** », « **KA4** », « **KA5** » et « **KA6** ».
- Les vérins « **C1** » et « **C2** » sont commandés respectivement par des distributeurs 5/2, « **M1** » et « **M2** »
 - Le moteur « **Mt 1** » est commandé par le contacteur « **KM 1** ».
 - Le moteur « **Mt 2** » est commandé par le relais « **KM2** » .
- Les **systèmes de chauffages** et de préchauffage **1 – 2** et **3** ne font pas partie de notre étude.

III. Schéma de principe du système



Devoir de synthèse N° 1

Note: /20

2^{ème} sciences

Élève :

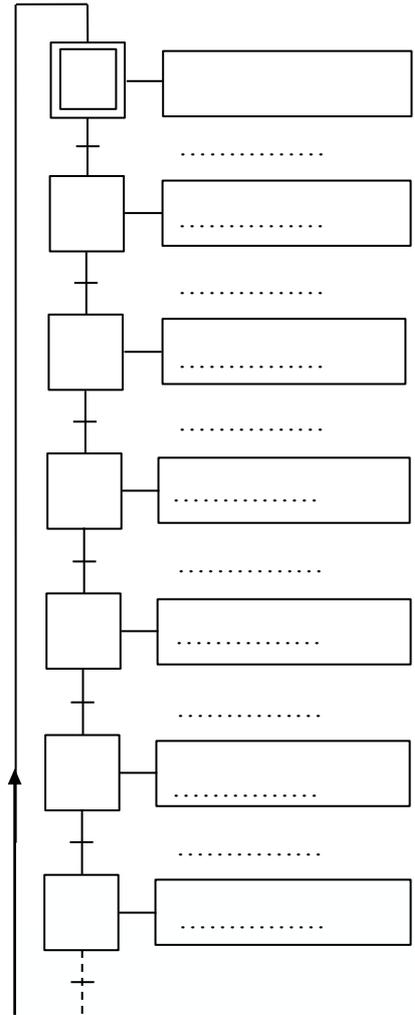
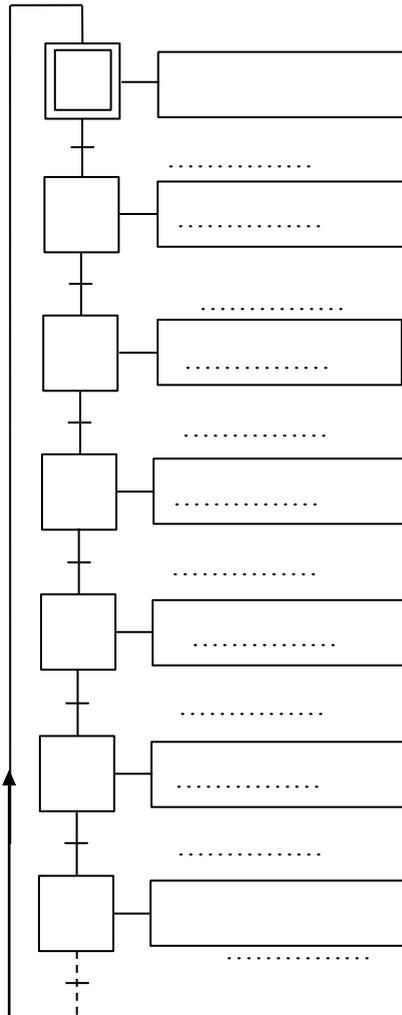
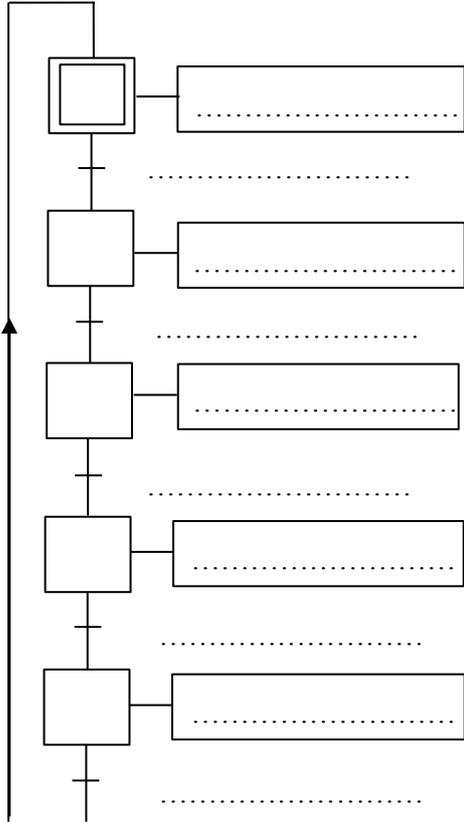
Partie A : GRAFCET :

- Compléter les trois GRAFCET : de point de vue du système, PO et PC du système de fabrication des assiettes en plastique

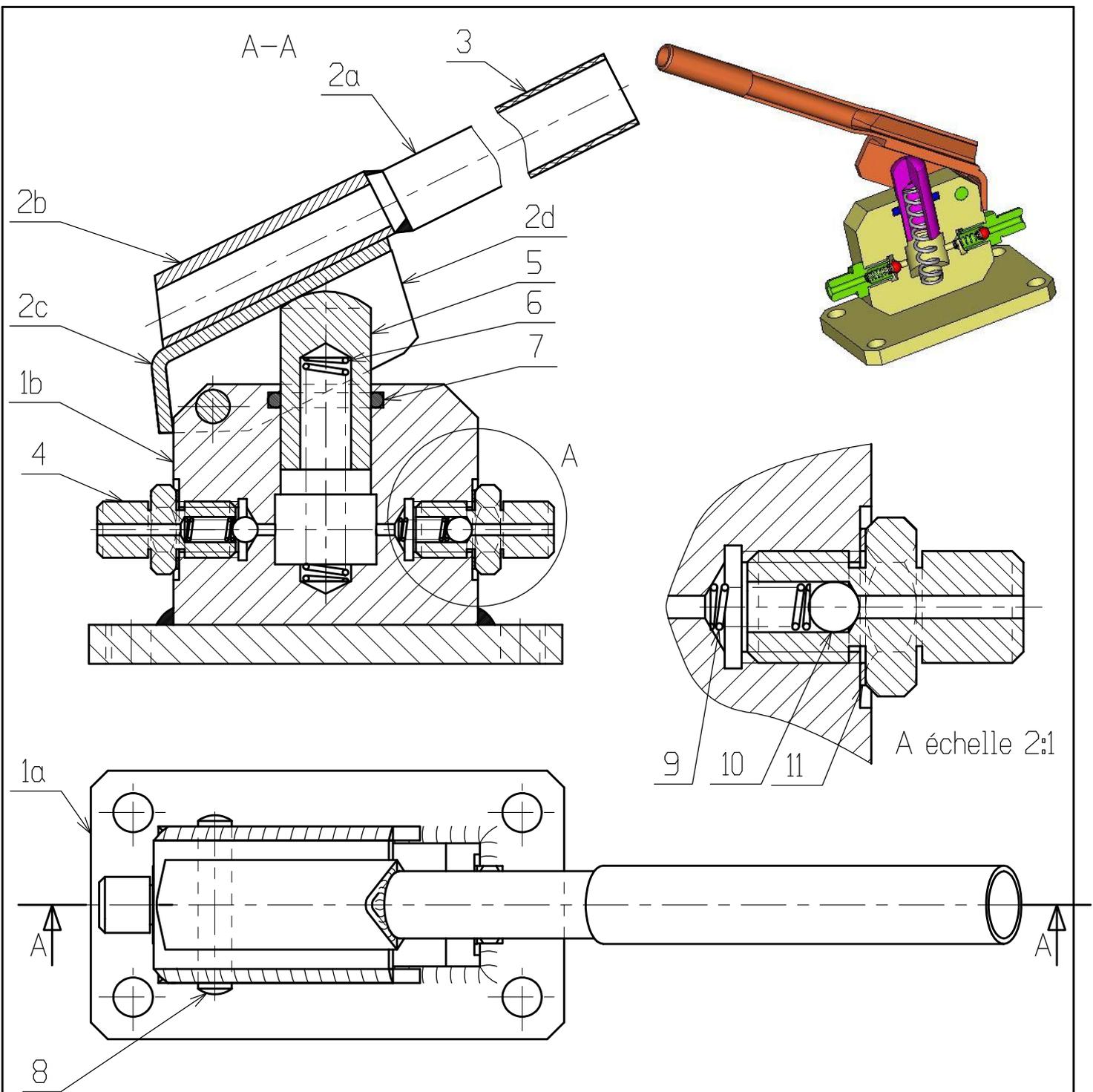
de point de vue du système

de point de vue de la P.O

de point de vue de la P.C



10
pts



5	1	Piston	C 35	Trempé	11	2	Joint plat	cellulose	type A, 10
4	2	Raccord	CuZn39Pb2	M10 x 1	10	2	Bille		
3	1	Poignée	Caoutchouc		9	2	Ressort	C 60	
2	1	Levier	S 185	soudé	8	1	Goupille cannelée		ISO 8742 6-32
1	1	Corps	S 275	soudé	7	1	Joint torique	caoutchouc	15,1-2,70
RP	NB	DESIGNATION	MATIERE	OBSERV	6	1	Ressort	C 60	

POMPE HYDRAULIQUE MANUELLE

Echelle: 1:1

A4



Partie B : Définition graphique d'un produit :

Fonction globale :

Permet de vidanger une cuve de petites dimensions en cas de panne d'électricité

Travail demandé

1. En vous servant des repères du dessin d'ensemble complétez les repères sur la perspective ci-dessus (Fig -1-).

0.6 pt

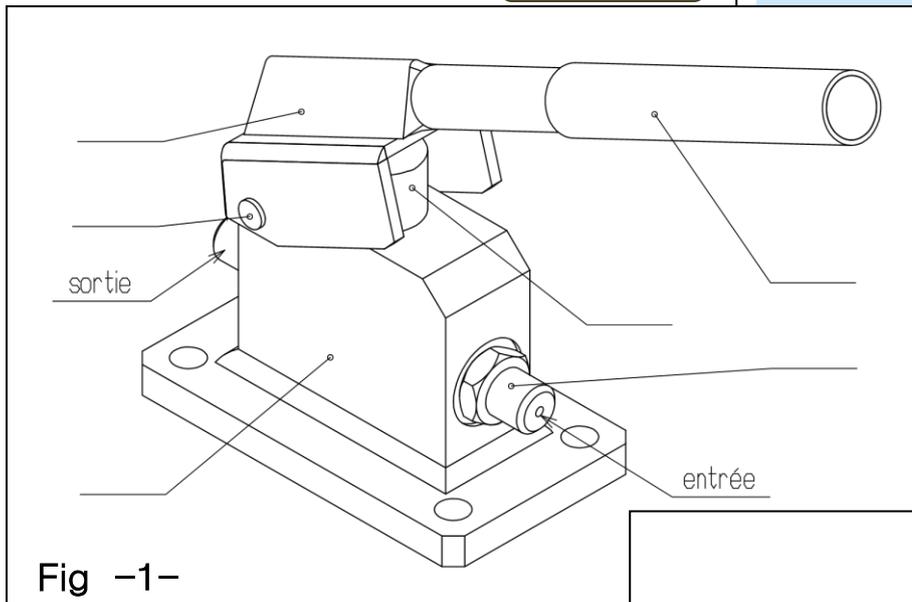
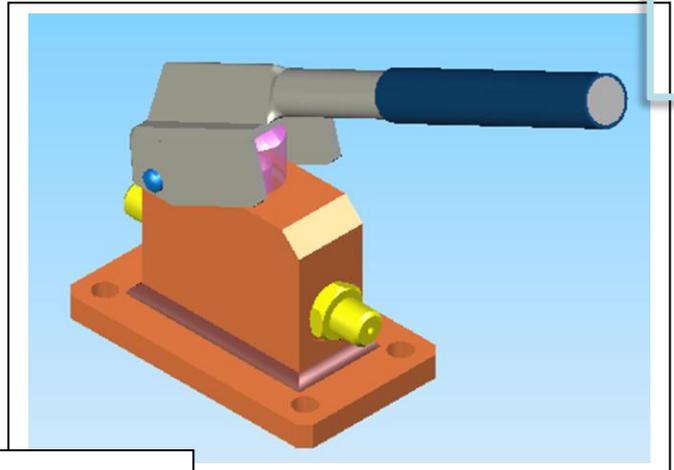


Fig -1-

2. La pompe est composée de plusieurs sous-ensembles de pièces, A, B, C, D, E, F, G et H voir le schéma ci-dessous représenté en position repos. Sur ce schéma colorier les sous-ensembles A, B, C et D d'une couleur différente.

0.4 pt

3. Recherchez à quels repères (1 à 11) du dessin d'ensemble correspondent les repères (A, B, C, D, E, F, G et H) du schéma de la Fig -2-.

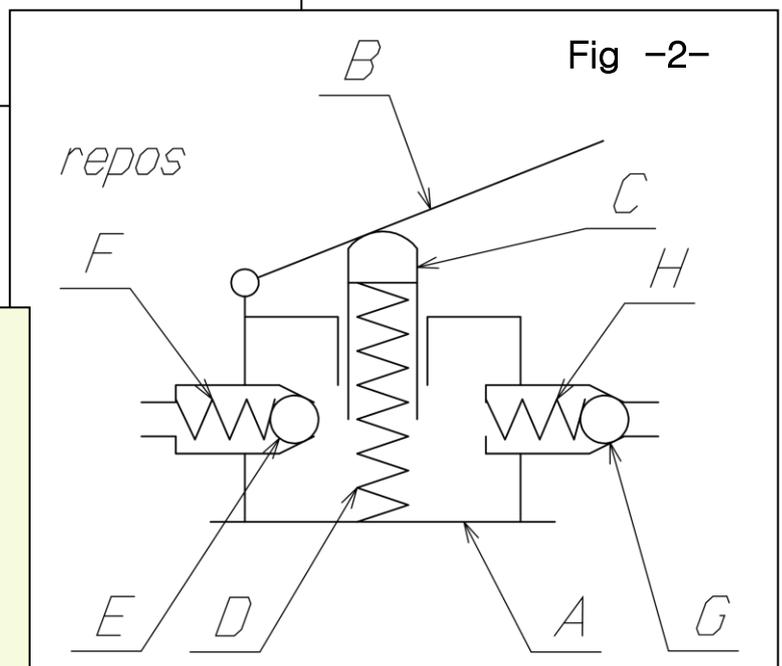


Fig -2-

- A = 1,
- B = 2,
- C =
- D =
- E =
- F =
- G =
- H =

1 pt

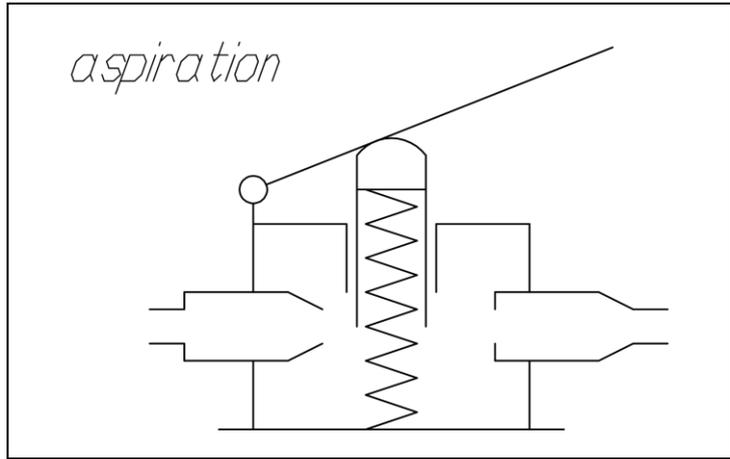
4. Tous les sous-ensembles, sauf A, vont être en mouvement lors de l'utilisation de la pompe. Dites quels mouvements ils vont avoir (rotation, translation ou rotation-translation).

1 pt

- A → pièces fixes
- B →
- C →
- D → pièce déformable
- E →
- F → pièce déformable
- G →
- H → pièce déformable

5. En vous servant du schéma en position repos de la page précédente complétez le schéma lors de l'aspiration du liquide.

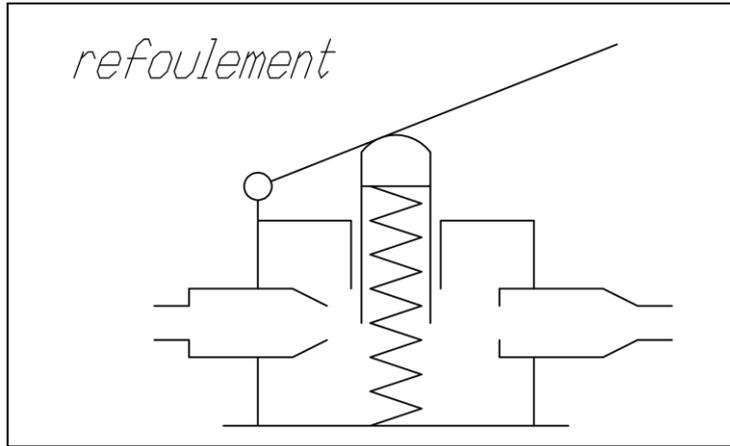
- Indiquez par des flèches le sens de déplacement des sous-ensembles B et C
- Indiquez par une flèche l'entrée du liquide
- dessinez les billes **10** et le ressort **9** à la fin de cette phase



1.25

6. De la même manière que la question 5 complétez le schéma ci-dessous, cette fois ci en position refoulement du liquide.

7. Sur le **dessin d'ensemble** de pompe colorier en jaune les zones zone où va se situer le liquide lors de cette phase



1.25

1 pt

8- a- Quel est le rôle du ressort (6) ?

b- A quoi il est soumis ?

Traction

Compression

c- Sachant que sa longueur quand il est comprimé est $l = 40 \text{ mm}$, et qu'il représente seule un obstacle pour la descente du piston, déterminer la course de piston 5 **C =**

1.25

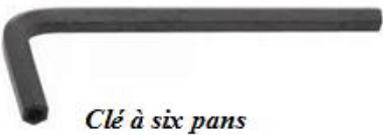
10- Quel est le rôle de la bille (10a) ?

11 - Quel est le rôle du joint torique (7)

0.75

12 - Quelle clé utiliser pour serrer le raccord (4) ? Choisir par une croix :

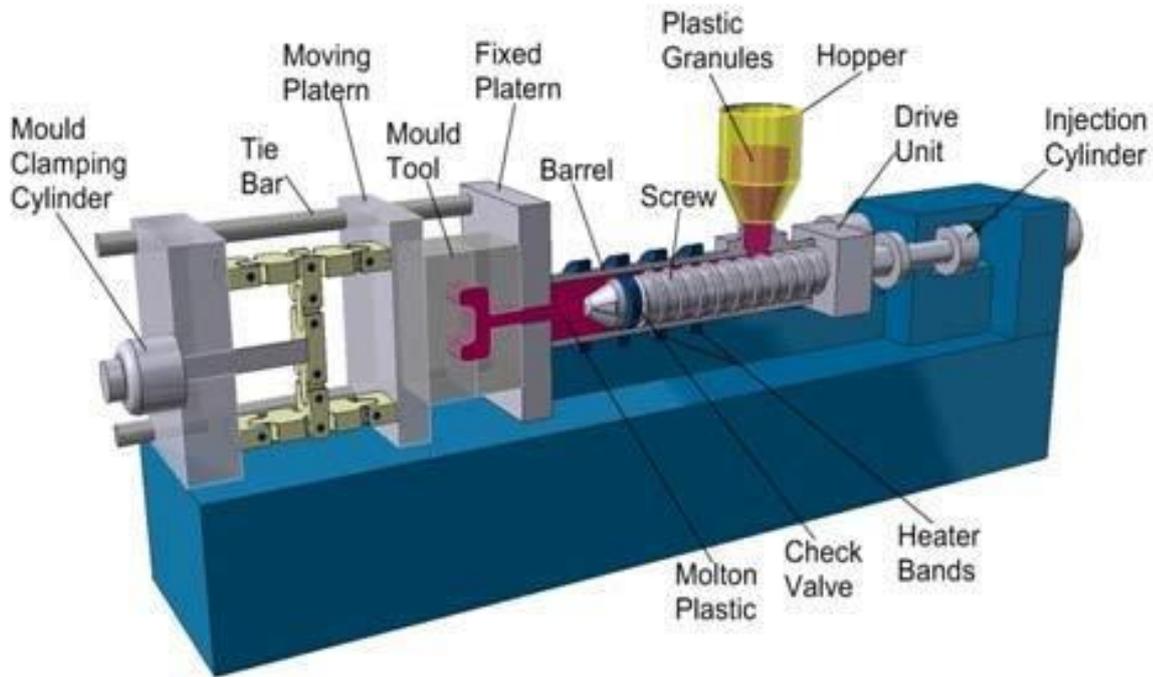
0.75

 <i>Clé à fourche</i>	
 <i>Clé à six pans</i>	
 <i>Clé de mandrin</i>	

0.25

12 b - par quelle procédé d'assemblage est -t - il monté avec le corps 1 :

Représentation en 3D du système de fabrication des assiettes en plastique



Représentation en 3D du système pompe manuelle

