

*B.E.P des métiers de l'électronique*

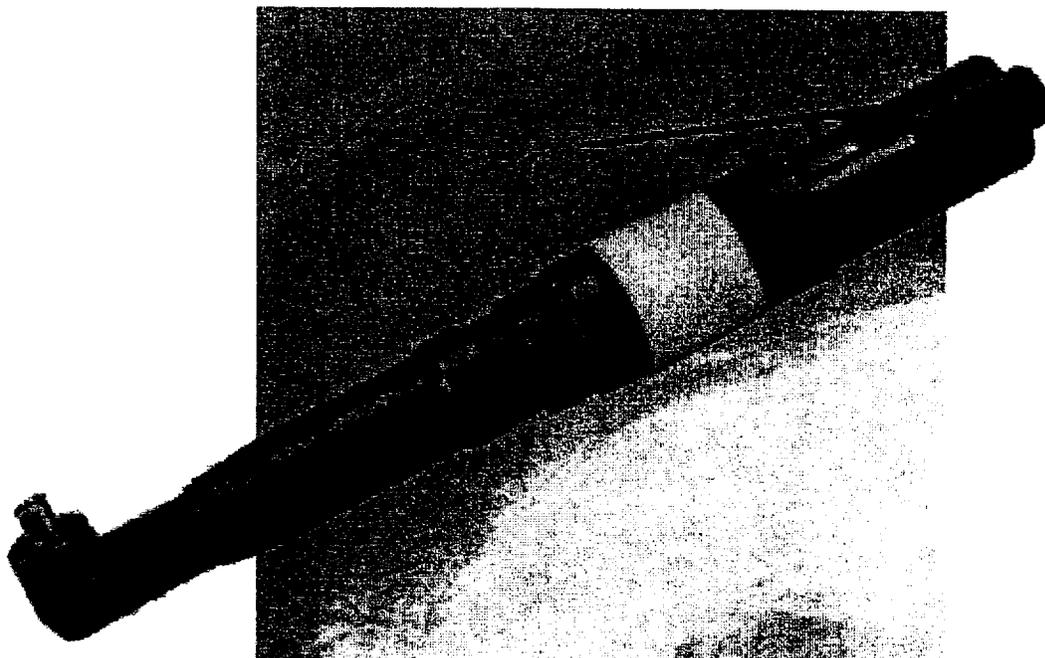
*Session juin 2005*

**EPREUVE EP2**

*Analyse technologique d'un objet technique*

**Assemblage de pièces par vissage  
dans l'industrie automobile**

**Société : F.F.D.M – PNEUMAT**



**Consignes :**

↳ Le candidat doit répondre directement sur ce document qui sera rendu dans son intégralité et agrafé par les surveillants de l'épreuve dans une copie d'examen.

↳ La couleur rouge est interdite aux candidats.

↳ Document autorisé : le dossier support des épreuves EP2 et EP3 *sans aucune annotation personnelle et sans le découpage des fonctions sur le schéma structurel.*

**Coefficient : 4**

**Durée : 4 Heures**

# 1) Etude fonctionnelle du système technique.

1-1) *Enoncer le besoin auquel répond le système.*

1-2) *Entourer les expressions qui peuvent entrer dans la définition de la fiabilité.*

temps prolongé	Pannes fréquentes	Performances constantes
Aucune défaillance	Résultats variables	Temps très court

1-3) *citer la principale cause de défauts de vissage constatée sur les motos Peugeot.*

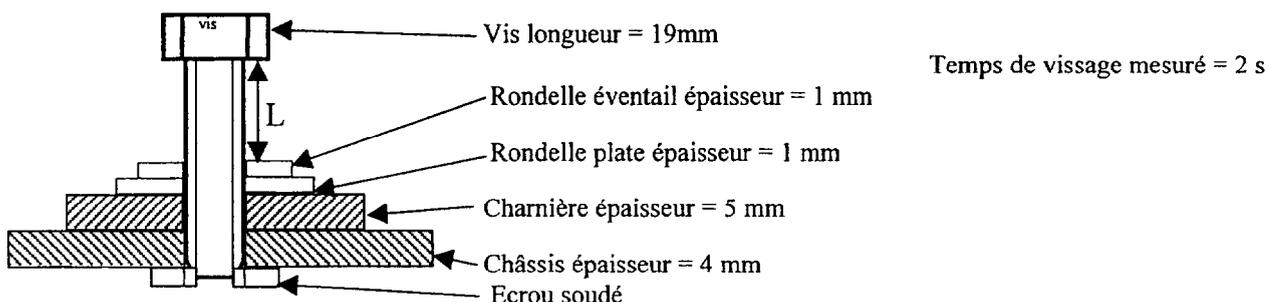
1-4) *Citer 2 conséquences d'un vissage trop fort.*

1-5) *Citer 1 conséquence d'un vissage trop faible.*

1-6) *Citer un outil permettant de contrôler manuellement la pression d'un serrage.*

1-7) *Préciser 2 conditions à respecter sur les caractéristiques des vis pour permettre l'utilisation du système de contrôle de la qualité de serrage sur une chaîne de montage.*

**L'étude suivante va porter sur un assemblage par vissage conforme aux caractéristiques ci-dessous :**



1-8) Calculer la longueur à visser L.

Sachant que la seule erreur que peut commettre l'opérateur est l'oubli d'une rondelle ou la mise en place d'une rondelle en trop:

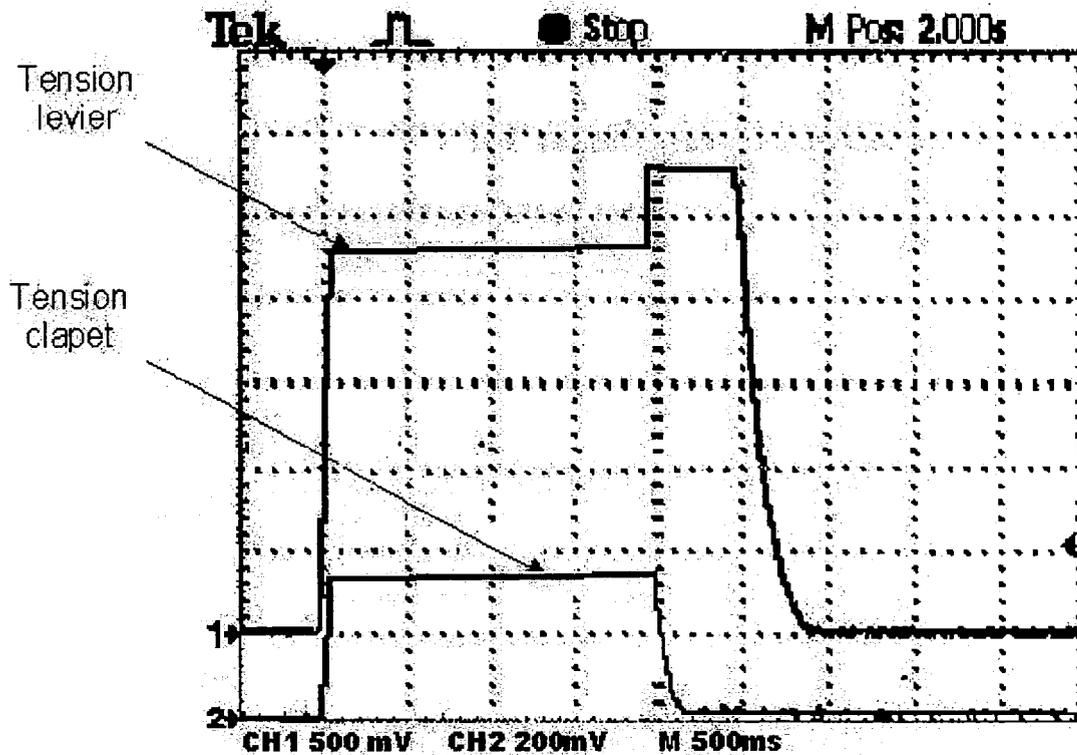
1-9) Calculer la durée  $t_1$  correspondant au vissage de l'épaisseur de la rondelle.

1-10) En déduire les durées minimale et maximale acceptable d'un vissage sans erreur.

	formule	Résultat numérique
Durée minimale		
Durée maximale		

Par sécurité le paramétrage du système sera effectué avec la valeur de  $\pm 0,2s$ , ce qui correspond à  $\pm 10\%$  de la durée nominale.

Lors du contrôle de mise en fonctionnement initial, les oscillogrammes suivants sont relevés :



**1-11) A partir des oscillogrammes précédents, compléter le tableau suivant :**

Les calculs des valeurs de tension sont à effectuer en fonction des calibres de l'oscillogramme précédent et à partir des informations du dossier support pour les pressions suivantes

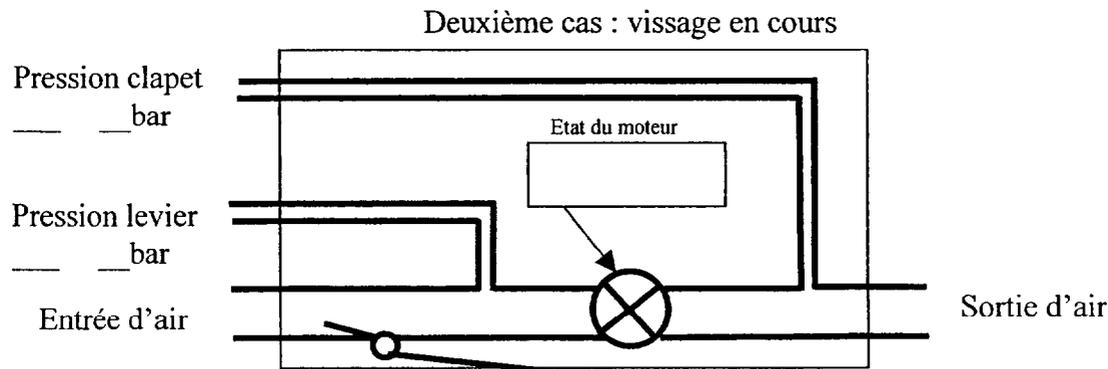
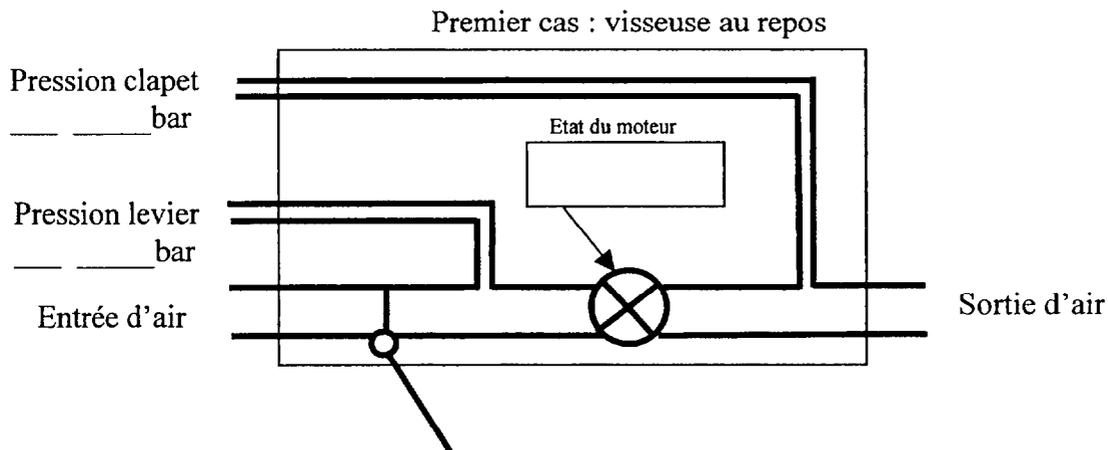
	Calcul	Valeur numérique
Tension levier		
Tension levier maximum		
Pression levier		
Pression levier maximum		
Tension clapet		
Pression clapet		

**2) Etude fonctionnelle de l'objet technique Visseuse.**

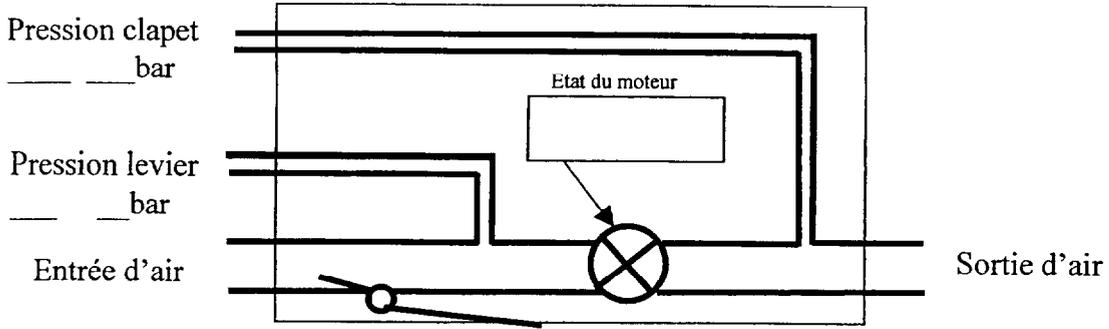
*Dans chacun des cas de fonctionnement suivants :*

**2-1) compléter les dessins en coloriant les zones où la pression est présente et en indiquant l'état du moteur : arrêt ou rotation.**

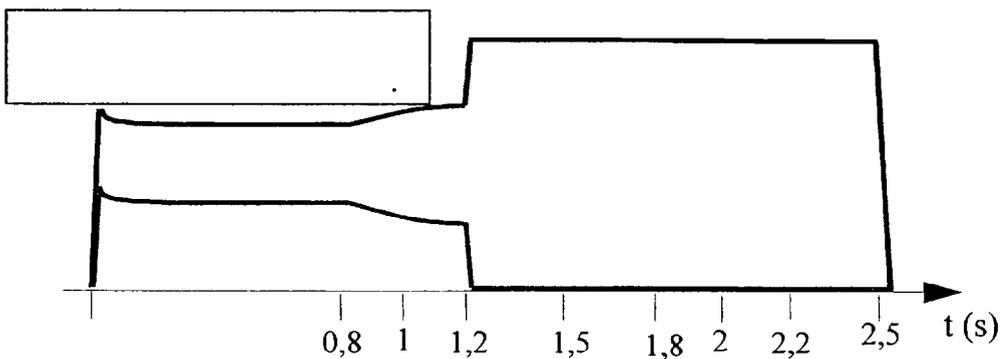
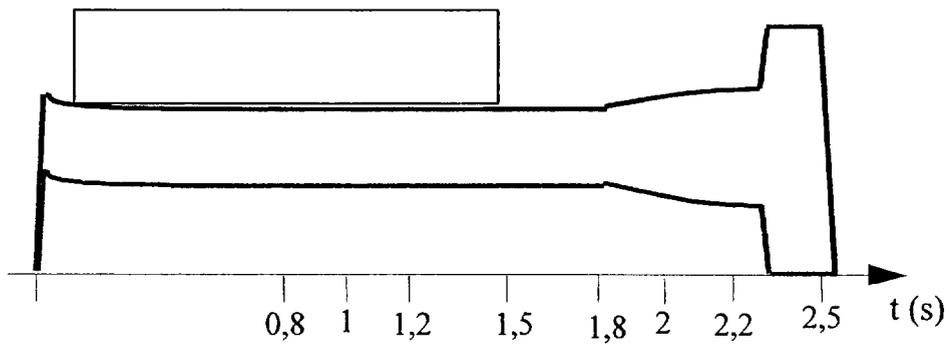
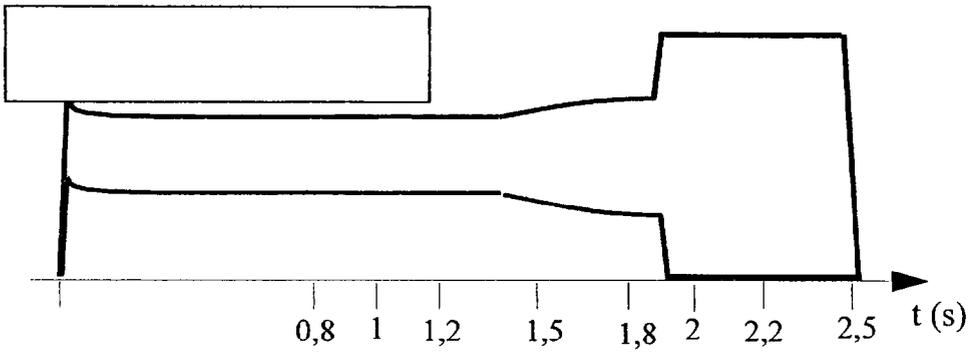
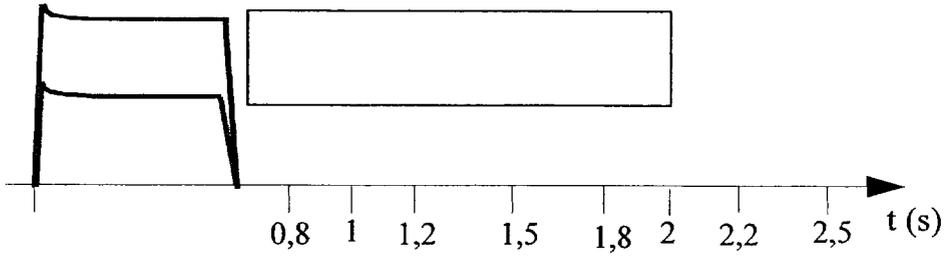
**2-2) A partir des valeurs calculées précédemment, indiquer les valeurs numériques des pressions levier et clapet.**



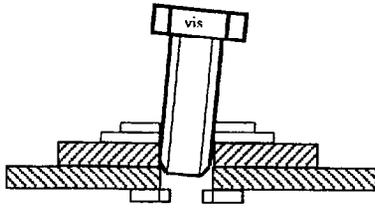
Troisième cas : vissage terminé (vis bloquée)



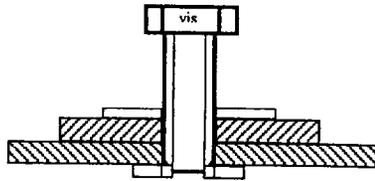
2-3) Sur les chronogrammes ci-dessous identifiez et notez les différents cas suivant ; vissage trop long, vissage trop court, appuie intempestif sur le levier, vissage correct.



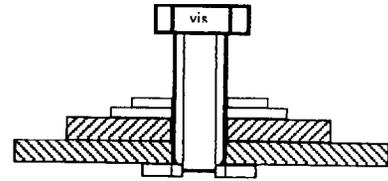
2-4) Après examen des trois situations ci-dessous, compléter le tableau suivant en utilisant les réponses proposées en colonne 5 du tableau.



Situation 1



situation 2



situation 3

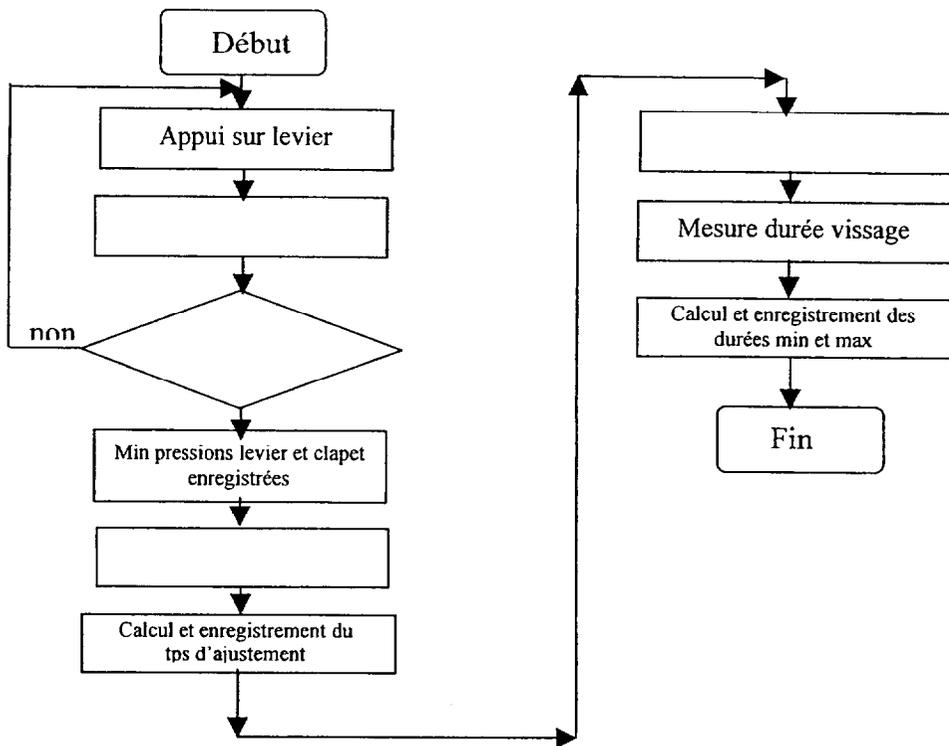
	Situation 1	Situation2	Situation 3	<i>réponses proposées</i>
Durée du vissage				<i>Courte, normale, longue</i>
Qualité supposée du vissage				<i>Bonne, mauvaise</i>

### 3) Etude fonctionnelle de l'objet technique Coffret de contrôle.

Paramétrage du coffret de contrôle.

3-1) A partir de la description du mode opératoire (page 21 du dossier support), écrire l'algorithme correspondant.

3-2) A partir de la description du programme d'auto apprentissage (page 22 du dossier support), compléter l'algorithme suivant.



### Détermination des paramètres de vissage.

Rappel des conditions de vissage :

Pression nominale levier (paramètre 01) = 4,6 bar - Durée nominale du vissage (paramètre 07) = 2s

Pression nominale clapet (paramètre 02) = 0,7 bar - Tolérance sur durée du vissage : paramètre 13 = 10% = 0,1s

3-3) Compléter le tableau suivant :

	<i>calculs</i>	<i>résultat</i>
<i>Seuil 03</i>		
<i>Seuil 04</i>		
<i>Durée 08</i>		
<i>Durée 09</i>		

### Conditions d'un bon vissage.

3-4) A l'aide du tableau précédent, rappeler l'intervalle de variation possible pour la durée réelle du vissage (tv).

min	tv	max
	tv	

3-5) A l'aide des courbes de la page 15 du dossier support et du tableau de la question 3-3), préciser les valeurs des pressions levier et clapet à la date  $t = t_v$ , pour obtenir un bon vissage.

t = t <sub>v</sub>	
Pression clapet	Pression levier

### Validation du fonctionnement de Fp1 : Captage et mise en forme.

A la date  $t = 0$ , l'opérateur appuie sur le levier.

3-6) Donner les valeurs des pressions clapet et levier à cette date.

Pression levier	
Pression clapet	

A l'aide du document constructeur du capteur de pression 24PCFFM6G ou des tableaux page 31 du dossier support et en considérant les valeurs typiques :

3-7) Déterminer les valeurs des tensions  $V_{capL}$  et  $V_{capC}$  correspondantes.

	calcul	Valeur numérique
$V_{capL}$		
$V_{capC}$		

### Comportement de Fs 11.

3-8) En déduire, en justifiant votre réponse les valeurs des tensions  $V_{K1}$  (levier) et  $V_{K5}$  (clapet).

	Formule	Valeur numérique
$V_{K1}$		
$V_{K5}$		

### Comportement de Fs 12.

Le décalage introduit par le capteur est :  $V_{dec} = + 15 \text{ mV}$ .

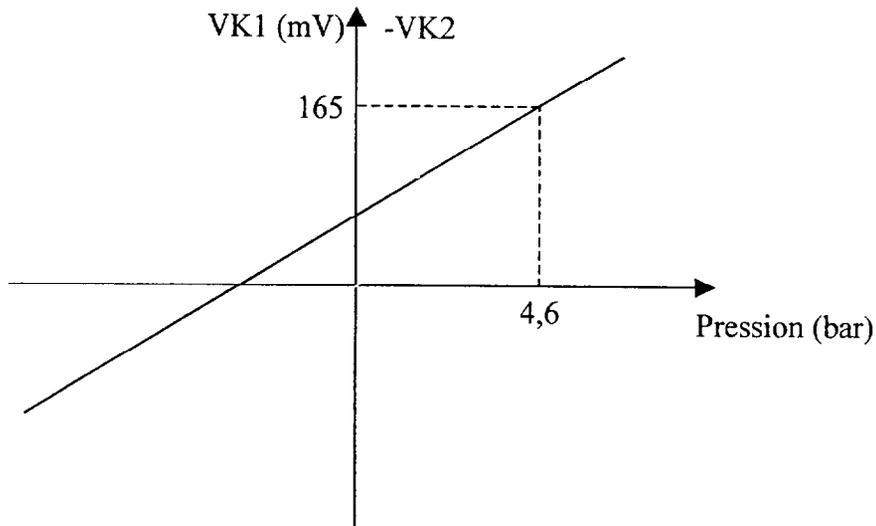
Les valeurs réelles de  $V_{K1}$  et  $V_{K5}$  sont alors les suivantes :

	Formule	Valeur numérique
$V_{K1}$	$V_{K1} = V_{cap} + V_{dec}$	165 mV
$V_{K5}$	$V_{K5} = V_{cap} + V_{dec}$	38 mV

3-9) Déterminer, en justifiant votre réponse les valeurs des tensions  $V_{ref}(levier)$  et  $V_{ref}(clapet)$ .

	Formule	Valeur numérique
$V_{ref} \text{ levier}$		
$V_{ref} \text{ clapet}$		

3-10) Tracer dans le repère ci-dessous, la caractéristique :  $-VK2 = f(\text{Pression})$ .



### Comportement de Fs 13.

3-11) Retrouver dans le dossier support, la valeur de la différence de potentiel  $VK3$  pour une pression de 8 bars.

Pression	$VK3$
8 bars	

A l'aide du document constructeur du capteur de pression 24PCFFM6G ou des tableaux page 31 du dossier support et en considérant les valeurs typiques :

3-12) Calculer la valeur correspondante de  $V_{cap}$ .

$P = 8 \text{ bars}$	Formule	Valeur numérique
$V_{cap}$		

3-13) En déduire la valeur correspondante de  $VK2$ .

Pression	formule	$VK2$
8 bars		

3-14) Calculer alors l'amplification en tension  $A$ , de  $Fs13$ , permettant d'obtenir :  $VK3 = 4V$ .

	Formule	Valeur numérique
$A$		

Dans les conditions de notre vissage, ( $P_{levier} = 4,6b$  et  $P_{clapet} = 0,7b$ ) et sachant que les 2 amplifications en tension ( $K_3$  et  $K_7$ ) sont identiques :

3-15) Calculer les valeurs de  $V_{K3}$  et  $V_{K7}$ .

		Formule	Valeur numérique
$P_{levier} = 4,6b$	$V_{K3}$		
$P_{clapet} = 0,7b$	$V_{K7}$		

Le constructeur annonce une sensibilité de  $0,5 \text{ V/bar}$ .

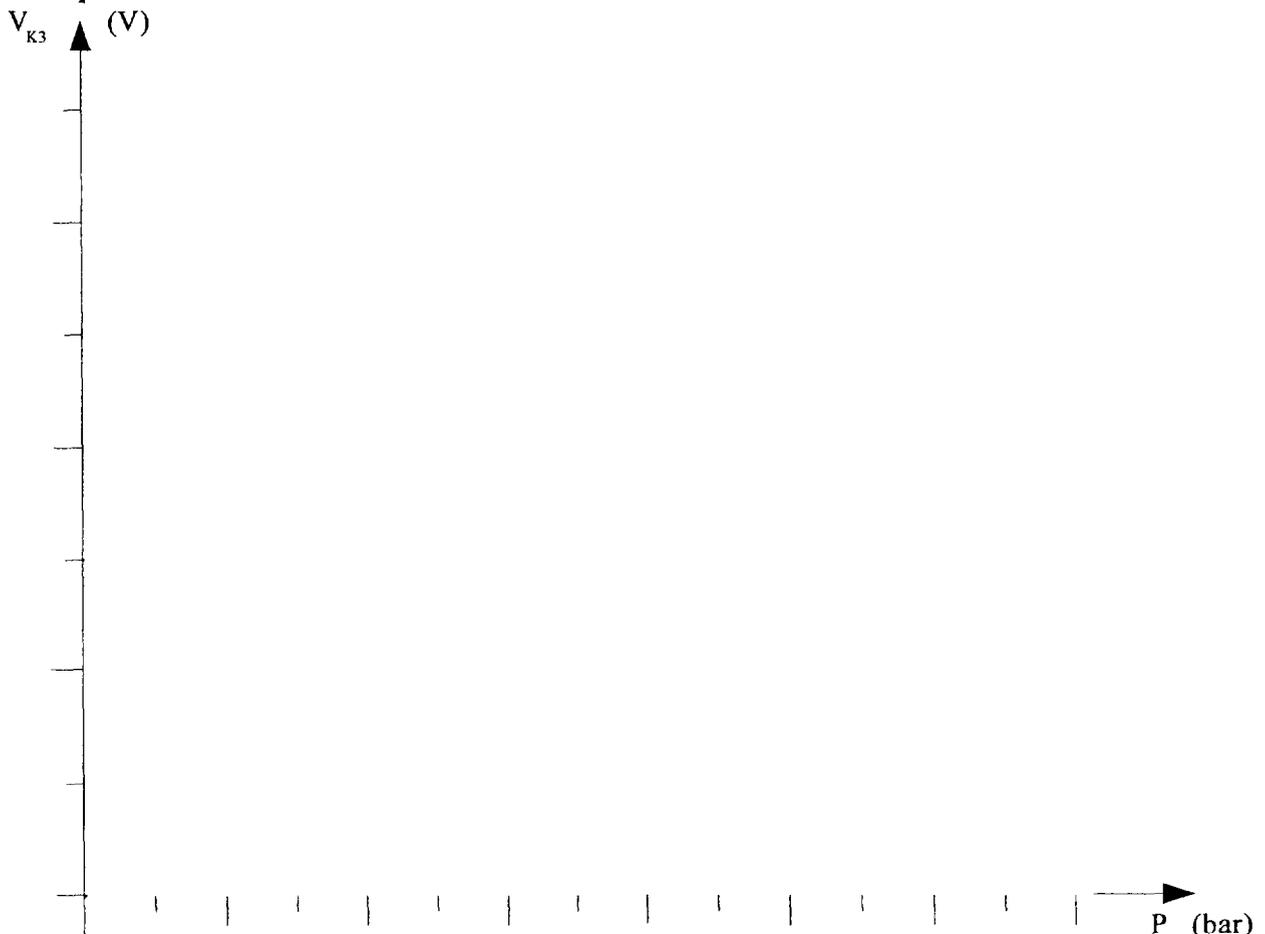
3-16) Dans les conditions de notre vissage, calculer cette sensibilité ( $S$ ).

		Formule	Valeur numérique
$P_{levier} = 4,7b$	$S =$		
$P_{clapet} = 0,7b$	$S =$		

3-17) Pour une sensibilité de  $0,5 \text{ V/bar}$ , compléter le tableau suivant :

$P_{Levier}$ (bar)	0	1,5	3	4,5	6	7
$V_{K3}$ (V)						

3-18) A partir du tableau précédent tracer la courbe de  $V_{K3}$  en fonction de  $P_{Levier}$ , et compléter les axes avec les échelles adéquates.



#### 4) Validation du fonctionnement de FP5 :

A l'aide de la définition des signaux lumineux de sortie de FP5,

4-1) Compléter le tableau suivant par une croix lorsque la LED est allumée et par la valeur affichée dans la colonne **BONS VISSAGES**.

opération	VISOK	VISNOK	COMPTOK	CYCLE	RAZVIS	RAZCOMPT	BONS VISSAGES
<del>Cycle précédent terminé</del>							4
<del>Initialisation nouveau cycle</del>							0
Vissage bon							
Vissage bon							
Vissage bon							
Vissage bon							
Initialisation nouveau cycle							
Vissage bon							
Vissage bon							
Vissage mauvais							
Effacement mauvais vissage							
Vissage bon							
Vissage bon							
Initialisation nouveau cycle							

#### 5) Identification des structures réalisant la fonction FP 1.

5-1) Sur le schéma structurel suivant, entourer et repérer les structures réalisant les fonctions secondaires constituant la fonction FP 1.

