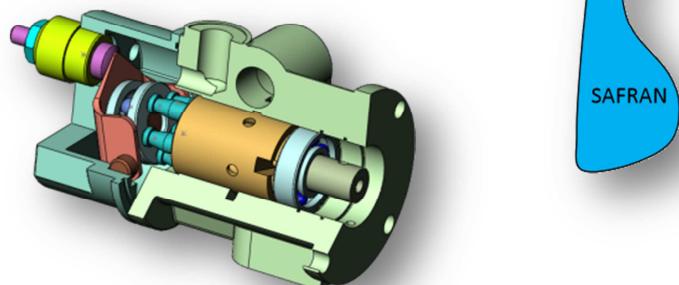
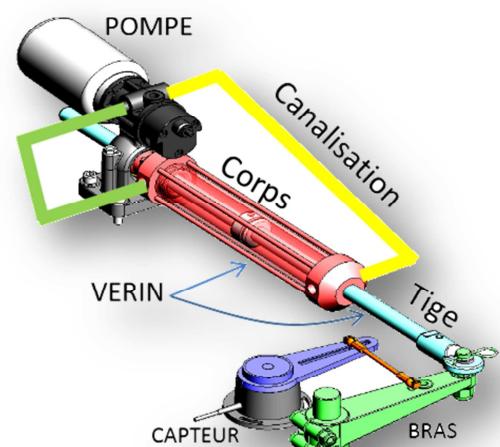
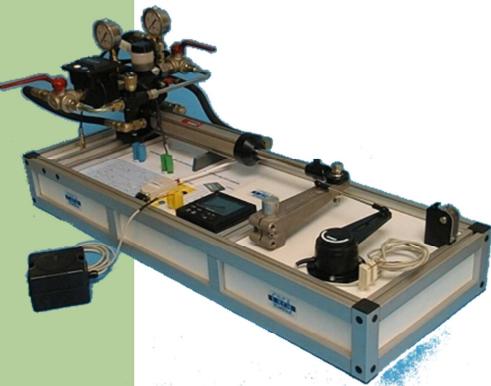


DOCUMENTATION TECHNIQUE ET PÉDAGOGIQUE

PILOTE AUTOMATIQUE DE VOILIER



Fiche 1.	Présentation Générale.....	2
1.	Contexte d'utilisation	2
Fiche 2.	Mise en service du pilote automatique.....	3
1.	Pilotage en mode manuel.....	3
2.	Mode de fonctionnement du pilote automatique	3
3.	Modification du circuit hydraulique	4
Fiche 3.	Réalisation de mesures.....	5
1.	Mesure de débit à l'oscilloscope	5
2.	Mesure de pression à l'aide du capteur.....	6
3.	Mesure de l'angle de barre	7
Fiche 4.	Description structurelle et technologique.....	8
1.	Éléments de la chaîne d'information	8
Potentiomètre linéaire	8	
Capteur de pression	10	
Capteur de vitesse	11	
2.	Éléments de la chaîne d'énergie.....	12
Circuit hydraulique	12	
La pompe hydraulique.....	12	
Lé vérin hydraulique	16	
Fiche 5.	Ingénierie Système	17
1.	Diagramme de contexte	17
2.	Diagramme des cas d'utilisation.....	18
3.	Diagramme des exigences.....	18
4.	Diagramme de définition des blocs.....	19
Didactisation.....	20	
5.	Diagramme de bloc interne.....	21
Système	21	
6.	Diagramme de séquence – Barrer le bateau.....	22
7.	Diagramme d'état.....	22



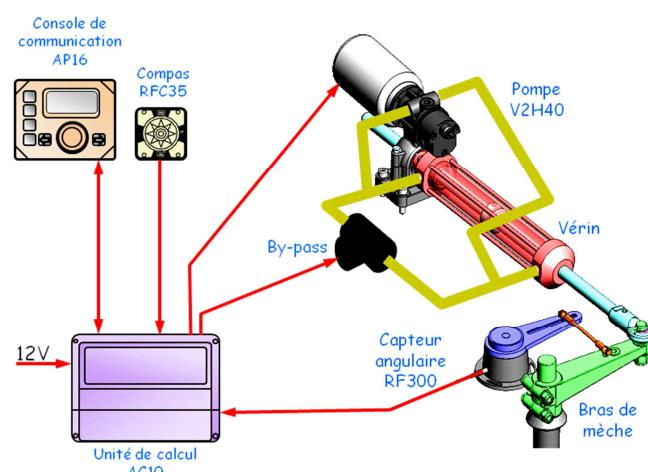
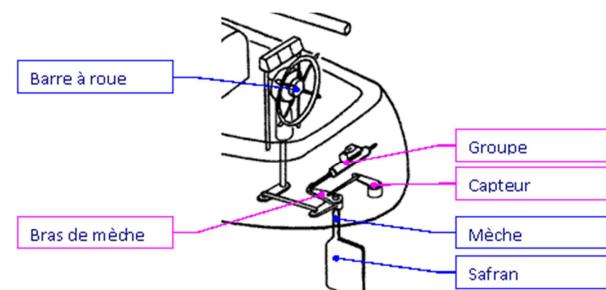
Fiche 1. PRÉSENTATION GÉNÉRALE

1. CONTEXTE D'UTILISATION

Pour suivre un cap de consigne en pilotage manuel, le barreur doit constamment lire le cap suivi indiqué par le compas et corriger l'orientation du safran en fonction de l'écart constaté.

Le pilote automatique de bateau détermine l'orientation du safran (gouvernail) en fonction d'un cap de consigne, lorsque le barreur est occupé à d'autres tâches (réglage des voiles, repos,...).

Le système agit pour cela sur le bras de mèche, solidaire du safran.

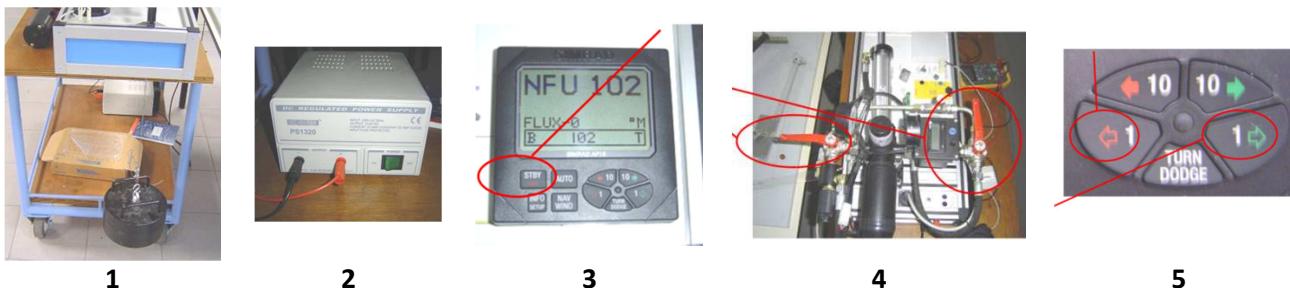


L'architecture du système étudié est la suivante:

- la **console de communication** permet de saisir les consignes du skipper et affiche les paramètres de navigation ;
- le **compas** fournit l'information du cap suivi ;
- le **capteur angulaire** fournit l'information de l'angle de barre ;
- l'**unité de calcul** prend en compte les consignes et les informations et distribue en conséquence l'énergie d'alimentation au moteur depuis une source de courant continu 12V ;
- le **groupe hydraulique** convertit et transmet l'énergie au bras de mèche afin de modifier l'orientation du safran tout en permettant le pilotage manuel (by-pass).

Fiche 2. MISE EN SERVICE DU PILOTE AUTOMATIQUE

1. PILOTAGE EN MODE MANUEL



1. Détacher la masse de 25 kg accrochée au câble.
2. Allumer l'alimentation située sous le chariot.
3. Mettre en route la console par appui sur le bouton STBY.
4. Configurer les vannes.
5. Par appui sur les flèches vertes et rouges de la centrale déplacer le vérin et le mettre en position médiane.

2. MODE DE FONCTIONNEMENT DU PILOTE AUTOMATIQUE



Mode manuel

(appuyer sur ce bouton si précédemment le mode automatique était actif)

Mode automatique

(c'est le mode réel de fonctionnement du pilote automatique)

Pour rentrer la tige du vérin (*si la pompe débite dans le vérin*) ou faire circuler le fluide dans un sens (*si la pompe fonctionne en circuit fermé*) appuyer sur la flèche rouge gauche.



Pour sortir la tige du vérin (*si la pompe débite dans le vérin*) ou faire circuler le fluide dans l'autre sens (*si la pompe fonctionne en circuit fermé*) appuyer sur la flèche bleue droite.

Changer l'orientation du compas pour simuler un ordre « consigne de cap ». Le pilote automatique va alors adapter l'orientation du compas pour correspondre à la consigne.

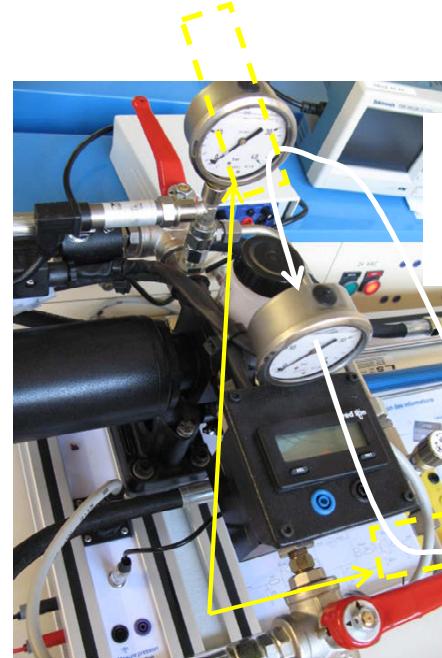


3. MODIFICATION DU CIRCUIT HYDRAULIQUE

Suivant la position des vannes, la pompe peut soit débiter dans le vérin ou en circuit fermé (pour des mesures sur la pompe seule (débit à vide, rendement pompe seule ...)).



Chemin suivi par le fluide en sortie de pompe (ou chemin inverse suivant que l'on commande la rentrée ou la sortie de la tige du vérin)



Chemin suivi par le fluide en sortie de pompe (ou chemin inverse suivant que l'on commande la rentrée ou la sortie de la tige du vérin)

Vannes en position « circuit fermé »

Vannes en position « alimentation du vérin »

Fiche 3. RÉALISATION DE MESURES

1. MESURE DE DÉBIT À L'OSCILLOSCOPE

OBJECTIF

Mettre en évidence le fonctionnement du débitmètre.

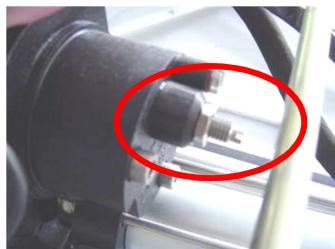
Branchements de l'oscilloscope au débitmètre



Mise en circulation du fluide
L'appui sur les flèches provoque la circulation du fluide. Le moteur tourne dans un sens ou dans l'autre.

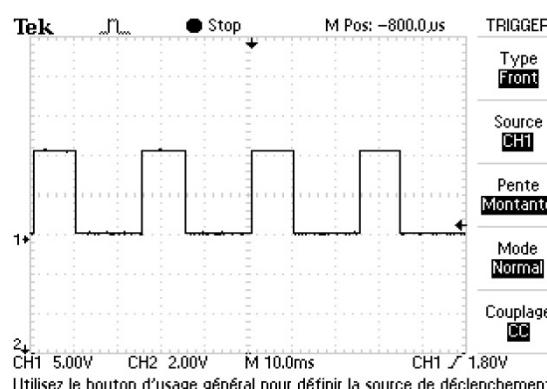


Réglage du débit en actionnant la vis suivante



NE JAMAIS FORCER NI DANS UN SENS NI DANS L'AUTRE

La courbe doit être de la forme suivante :



2. MESURE DE PRESSION À L'AIDE DU CAPTEUR

OBJECTIF

Mettre en évidence le fonctionnement du manomètre.

- Régler le débit de la pompe au maximum à l'aide de la vis prévue à cet effet.



- Dévisser complètement la restriction

- Mettre en marche la pompe à l'aide des



touches de la console et régler la restriction pour avoir sur un des deux manomètres une indication de 10 bars. Il faudra faire tourner la pompe dans un sens et dans l'autre.



Le manomètre doit indiquer 10 bars.

- Mettre en marche la pompe à l'aide des touches de la console et régler la restriction pour avoir sur un des deux manomètres une indication de 10 bars. Il faudra faire tourner la pompe dans un sens et dans l'autre.

- Brancher l'oscilloscope sur les douilles permettant d'avoir la tension en sortie de capteur de pression. Pour faire varier la pression on agira uniquement sur la vis de réglage, le débit restant au maximum.

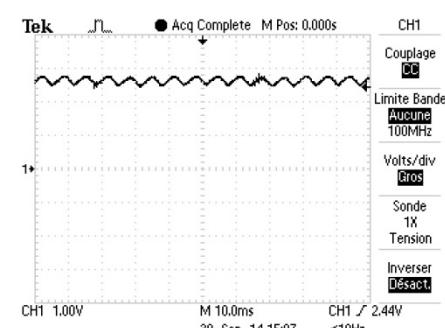


Capteur de pression



Respecter les couleurs

La courbe doit être de la forme suivante :

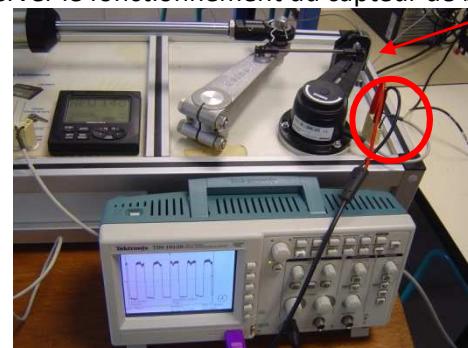


3. MESURE DE L'ANGLE DE BARRE

Configuration des vannes

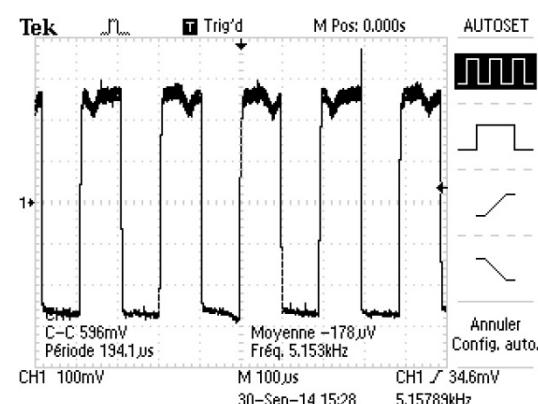
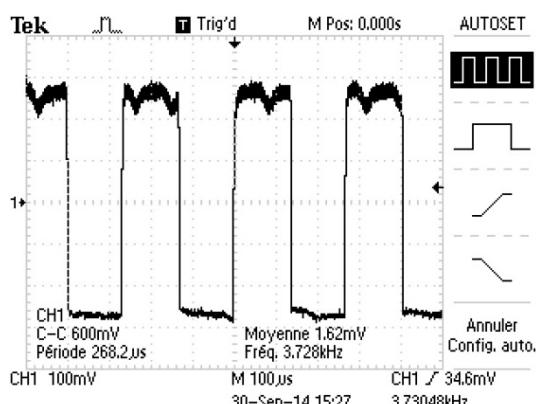


Branchements de l'oscilloscope permettant d'observer le fonctionnement du capteur de barre



- Mettre en marche la pompe à l'aide des touches de la console et donc déplacement du vérin.

Allure des courbes à mettre en évidence (positions extrêmes de la barre) :



Fiche 4. DESCRIPTION STRUCTURELLE ET TECHNOLOGIQUE

1. ÉLÉMENTS DE LA CHAÎNE D'INFORMATION

Potentiomètre linéaire

SLS190 LINEAR DISPLACEMENT SENSOR

The SLS190 range is designed to provide maximum performance benefits within a compact package in stroke lengths from 25 to 350mm. With a choice of mounting options and accessories, this sensor is ideally suited to a wide range of general purpose industrial applications, for medium stroke linear position sensing.

PERFORMANCE		mm	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
Electrical stroke E	mm	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350	
Resistance $\pm 10\%$	k Ω	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Independent linearity	%															
guaranteed	$\pm \%$	0.25	0.25	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	
typical	$\pm \%$	0.15	0.15	0.15	0.10	0.10	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.05	0.05	0.05	0.05	
Power dissipation at 20°C	W	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	
Applied voltage maximum	Vdc	22	44	67	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	
Electrical output		Minimum of 0.5% to 99.5% applied volts														
Resolution		Virtually infinite														
Hysteresis (repeatability)		Less than 0.01mm														
Operational temperature	°C	-30 to +100														
Output smoothness		To MIL-R-39023 grade C 0.1%														
Insulation resistance		Greater than 100M Ω at 500Vdc														
Operating mode		Voltage divider only - see Circuit Recommendation below														
Wiper circuit impedance		Minimum of 100 x track resistance or 0.5M Ω (whichever is greater)														
Operating force maximum	gf															
sealed		500 in horizontal plane														
unsealed		250 in horizontal plane														
Life at 250mm per second	gf	Typically greater than 100 million operations (50×10^6 cycles) at 25mm stroke length														
Dither life		200 million operations (100×10^6 cycles) at $\pm 0.5\text{mm}$, 60Hz														
Sealing		IP60 standard - IP66 see options														
Shaft seal life		20 million operations (10×10^6 cycles) - replaceable														
Shaft velocity maximum	m/s	10														
Vibration		RTCA 160D 10Hz to 2kHz (random) @ 12.6g (rms) - all axes														
Shock		Less than 0.04% output change @ 2500g - all axes														
CIRCUIT RECOMMENDATION		Hybrid track potentiometers feature a high wiper contact resistance, therefore operational checks should be carried out only in the voltage divider mode. Hybrid track potentiometers should be used only as voltage dividers, with a minimum wiper circuit impedance of 100 x track resistance or 0.5M Ω (whichever is greater). Operation with wiper circuits of lower impedance will degrade the output smoothness and affect the linearity.														
OPTIONS																
Compact shaft		Compact shaft will reduce dimension D by 25mm														
Integral shaft seal - IP 66		Designed to accept integral shaft seal to give IP66 rating														
Extended cable length		10m output cable can be specified														
Mounting		Body clamp or flange mounting kits can be supplied														
Protective sleeve		For all stroke lengths - self aligning bearings only. See ordering code														
ACCESSORIES																
Mounting kits		<ul style="list-style-type: none"> Body damp kit - SA59019 Flange kit - SA59020 														
Protective sleeve		SA202986/...../....														
		<p>Shaft L = long, C = compact Electrical stroke (select to match SLS190 sensor)</p>														
AVAILABILITY		All options can be supplied within five days from the factory.														



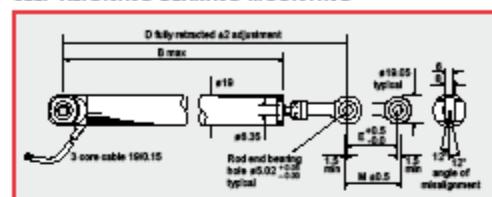
ORDERING CODES



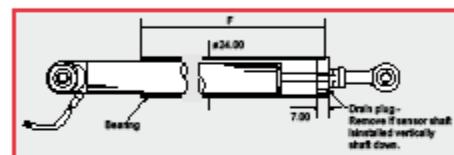
DIMENSIONS AND MOUNTING OPTIONS

Note: drawings not to scale

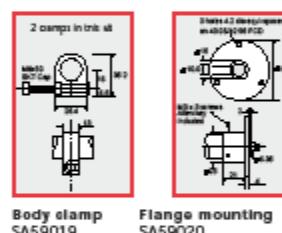
SELF ALIGNING BEARING MOUNTING



PROTECTIVE SLEEVE OPTION - P

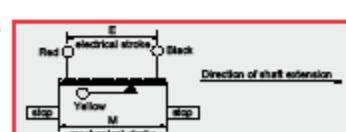


MOUNTING OPTIONS



Electrical stroke E	mm	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	325	350
Mechanical stroke M	mm	29	54	79	104	129	154	179	204	229	254	279	304	329	354
Body length B	mm	110.5	135.5	160.5	210.5	235.5	260.5	285.5	310.5	333.5	360.5	385.5	435.5	460.5	495.5
Between centres D															
standard sensor (L)	mm	173.6	198.6	223.6	273.6	298.6	323.6	349.6	373.6	398.6	423.6	448.6	498.6	523.6	549.6
compact shaft sensor (C)	mm	148.6	173.6	198.6	248.6	273.6	298.6	323.6	348.6	373.6	398.6	423.6	473.6	498.6	523.6
Sleeve length F															
standard sensor (L)	mm	100	125	150	200	225	250	275	300	325	350	375	425	450	475
compact shaft sensor (C)	mm	75	100	125	175	200	225	250	275	300	325	350	400	425	450
Weight approximate															
standard sensor (L)	g	109	126	144	161	179	196	214	231	249	266	284	301	319	336
compact shaft sensor (C)	g	103	120	138	155	173	190	208	225	246	260	278	295	316	330

ELECTRICAL CONNECTIONS

3 core cable: PUR sheathed 1m long with
ETFE insulated 19/0.15 cores.

Capteur de pression

TRANSMETTEURS DE PRESSIONS PIEZORESISTIFS VERSIONS STANDARD ET PROGRAMMABLE (PRO)

Les transmetteurs de pression "ProgPress" (résistances programmables) de KELLER ont été introduits sur le marché en 1989 et ont connu un succès immédiat. Les transmetteurs 21 et 21 PRO présentent un rapport qualité/prix remarquable et une haute fiabilité éprouvée à travers de multiples applications. Plusieurs centaines de milliers de ces transmetteurs sont aujourd'hui en service dans le monde ainsi que de nombreuses chaînes et consoles de programmation. La version PRO permet à l'utilisateur de configurer ou de reconfigurer le transmetteur par simple programmation au moyen d'une console PP-96.

La pièce maîtresse de ce transmetteur est le capteur Série 6 SC, produit à haut volume par KELLER sur une ligne de brasage automatique autorisant une fabrication de grande qualité à faible coût. Le capteur 6 SC, réalisé en acier inoxydable, est entièrement soudé. Il ne comporte aucun joint torique d'étanchéité.

L'élément sensible à la pression est un chip piezorésistif en silicium micro usiné, de haute stabilité, monté dans l'huile de remplissage du capteur. Ce dernier est fermé par une fine membrane séparatrice recevant la pression à mesurer.

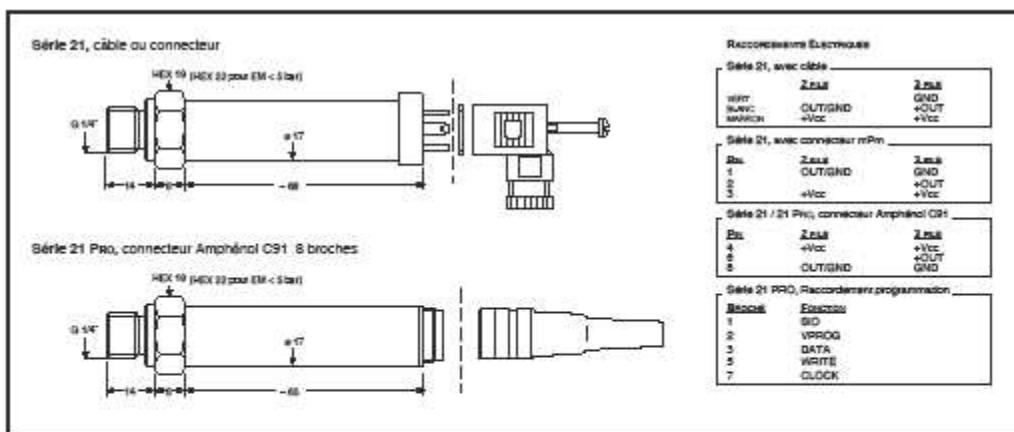
Le circuit électronique utilise l'ASIC KELLER ProgPress pour la compensation et l'étalement automatique du transmetteur. Le circuit comporte quatre réseaux de résistances programmables pour le réglage du zéro et du gain et la compensation des influences thermiques. Les transmetteurs sont testés sous pression et température à l'aide de stations automatiques. La compensation et l'étalement sont calculés pour chaque transmetteur par le PC de la station et le circuit ProgPress programmé en conséquence. Un deuxième cycle de test assure le contrôle de la conformité du transmetteur avec les spécifications requises.

La version 21 PRO est équipée d'un connecteur 8 broches pour la programmation par l'utilisateur du zéro et du gain du transmetteur.

Le programmeur PP-96 est proposé pour la programmation de transmetteurs individuels. Le programmeur PP-96-10 permet de programmer simultanément jusqu'à 10 transmetteurs dans une configuration identique.

L'étendue de mesure d'un transmetteur 21 PRO peut être réglée de 40 à 120 % et le zéro de $\pm 20\%$.

SERIES 21 / 21 PRO



KELLER AG für Druckmechatronik KELLER Métrologie de la Precision	St. Gallenstrasse 119 8, Boulevard de l'Europe	CH-8404 Winterthur F-68100 Mulhouse	Tél. 052 - 235 25 25 Tél. 03 89 36 33 12	Fax 052 - 235 25 00 Fax 03 89 36 33 18
---	---	--	---	---

KELLER AG, société certifiée ISO 9001

www.keller-druck.com

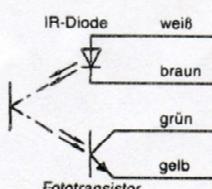
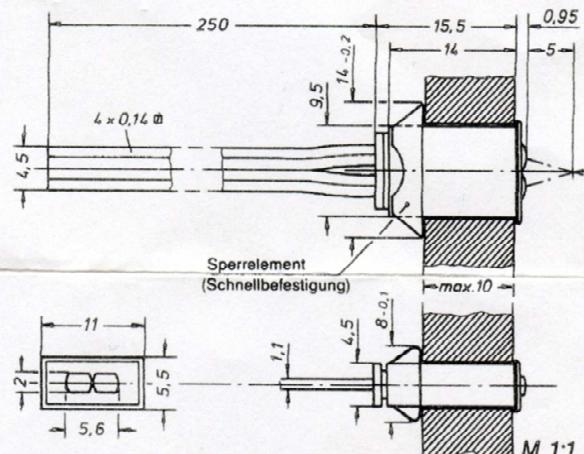
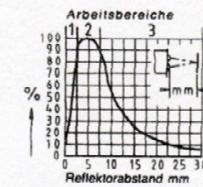
Capteur de vitesse



MRL 601

Relativer
Fotostrom
in Abhängigkeit vom
Reflektorabstand:

Arbeitsbereich:
1 möglichst meiden
2 Abtastung von
Markierungen möglich
3 nur für die Abtastung
großflächiger, guter
Reflektoren

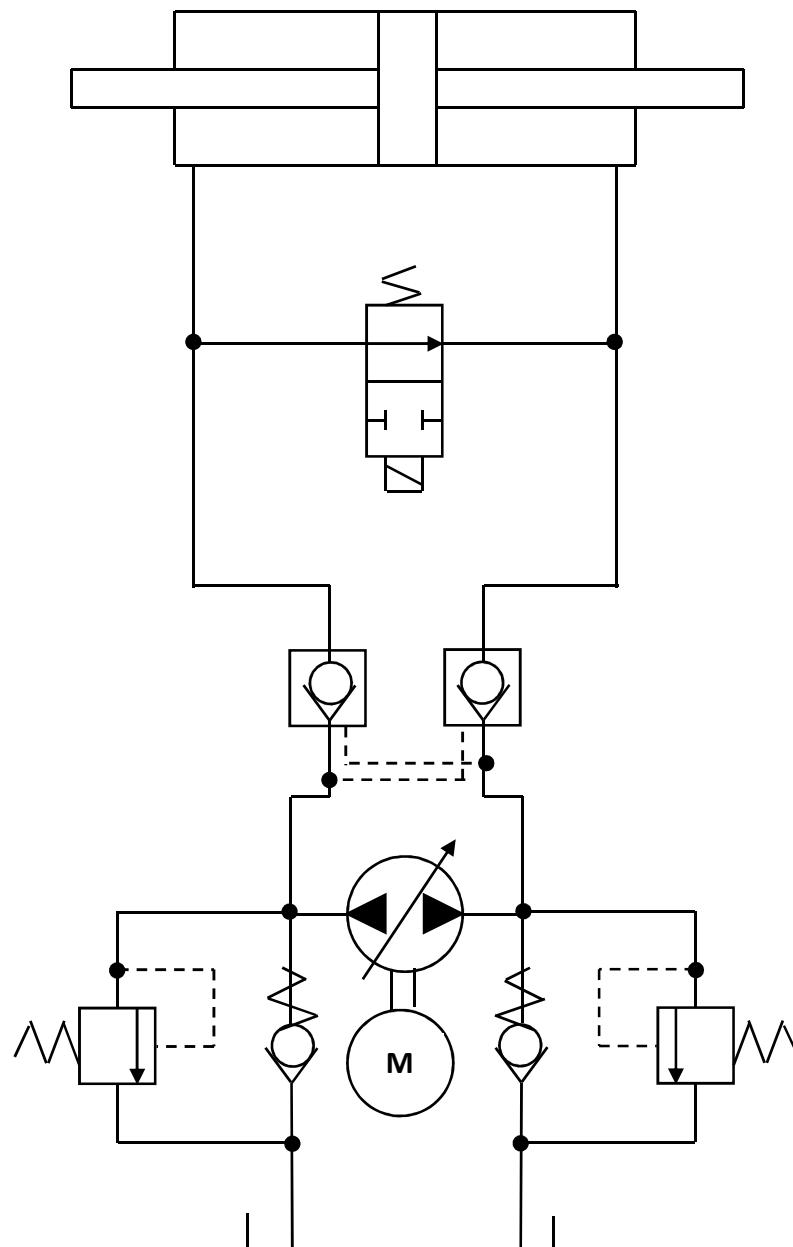


Grenzdaten:
Sperrspannung
Durchlaßstrom
Durchlaßspannung
Verlustleistung
Kollektor-Emittersp.
Kollektorstrom
Verlustleistung

IR-Diode
 U_R 5 V
 I_F 60 mA
 U_F 1.25 V ($I_F = 50$ mA)
 P_{R0} 85 mW ($T_u = 25^\circ\text{C}$)
Fototransistor
 U_{CE} 32 V
 I_C 50 mA
 P_{R0} 100 mW ($T_u = 25^\circ\text{C}$)

2. ÉLÉMENTS DE LA CHAÎNE D'ÉNERGIE

Circuit hydraulique

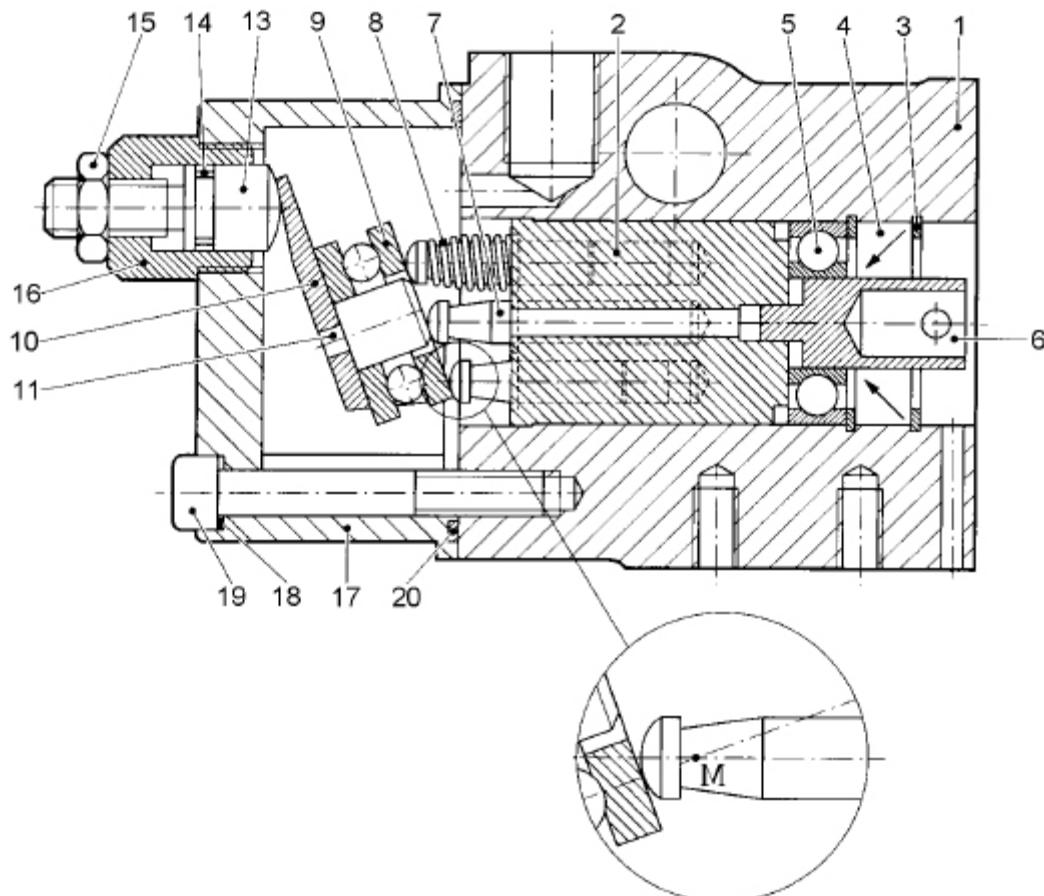


La pompe hydraulique

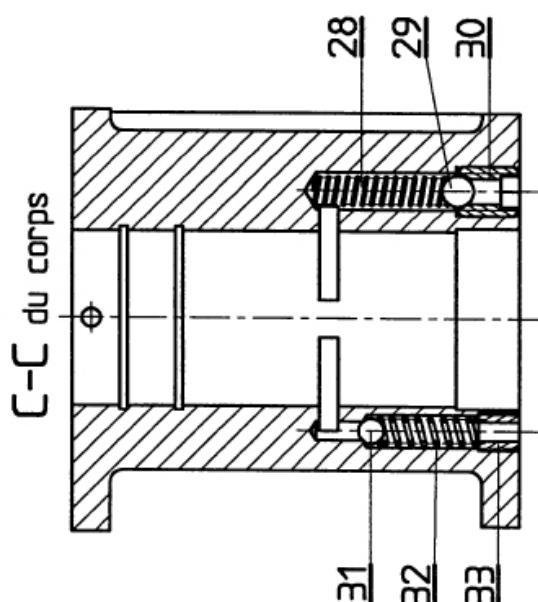
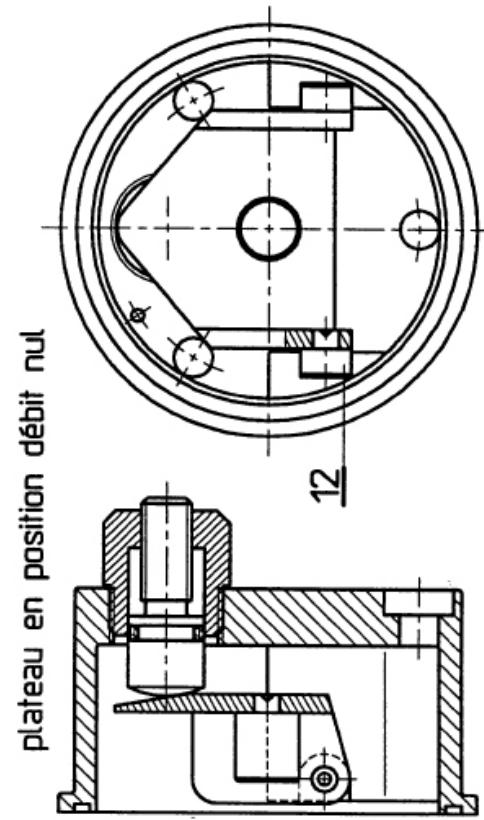
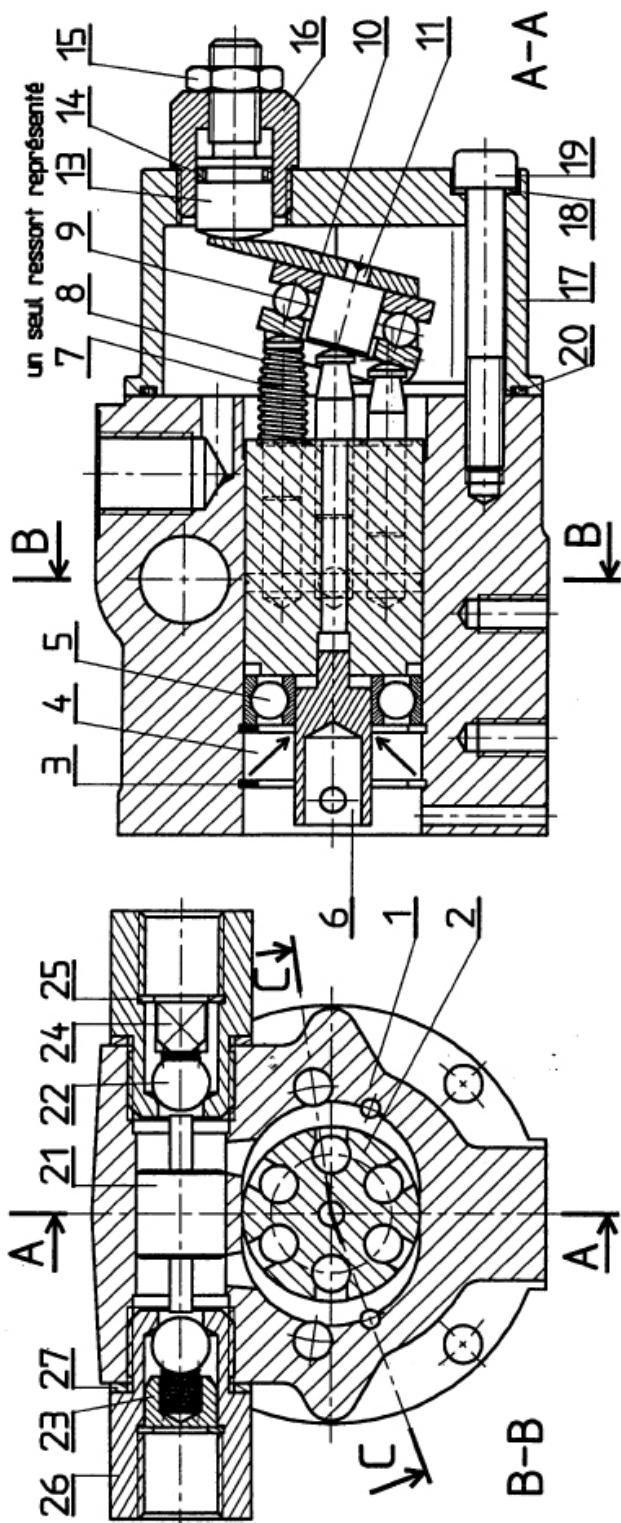
La pompe hydraulique est une pompe à barijet, à 6 pistons (on appelle également ce type de pompe « pompe à pistons axiaux »). Les deux caractéristiques principales sont :

- débit réglable (0,2 à 2 l/mn)
- pression 25 bars (nominal)

La pompe à pistons axiaux (figure ci-dessous) est principalement constituée d'un corps 1, d'un barijet 2 et de six pistons $7i$ ($i \in [1, 6]$) dont les axes sont répartis sur un cylindre de révolution d'axe (O, x_0) et de rayon r .



Dessin d'ensemble de la pompe hydraulique



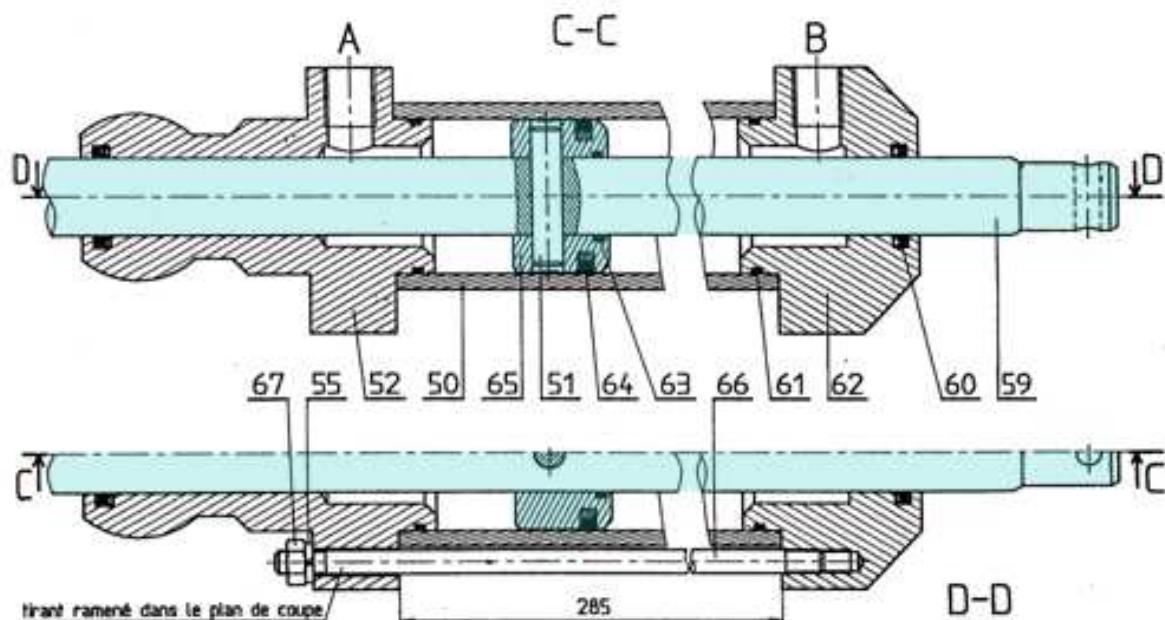
Rep	Nb	Désignation
33	2	Vis clapet surpression
32	2	Ressort clapet de surpression
31	2	Bille Ø 4
30	2	Vis clapet d'aspiration
29	2	Bille Ø5
28	2	Ressort clapet d'aspiration
27	2	Joint plat G3/8
26	2	Siège clapet anti-retour
25	2	Anneau élastique pour alésage 12 x 1
24	2	Butée
23	2	Ressort clapet anti-retour
22	2	Bille Ø9
21	1	Tiroir
20	1	Joint OR 56,87 x 1 78
19	2	Vis CHC M6 - 45
18	2	Rondelle plate Ø 6
17	1	Carter
16	1	Adaptateur
15	1	Ecrou HM M8
14	1	Joint OR 7
13	1	Vis de réglage de débit
12	2	Axe d'articulation
11	1	Centreur
10	1	Basculeur
9	1	Butée à billes 51200
8	6	Ressort de piston
7	6	Piston
6	1	Entraîneur
5	1	Roulement 6001
4	1	Joint à lèvres 12 x 28 x 7
3	2	Anneau élastique pour alésage 28 x 1,2
2	1	Barillet
1	1	Corps

Lé vérin hydraulique

C'est un vérin double tige (même effort développé en poussant et en tirant, à pression d'alimentation identique).

On donne:

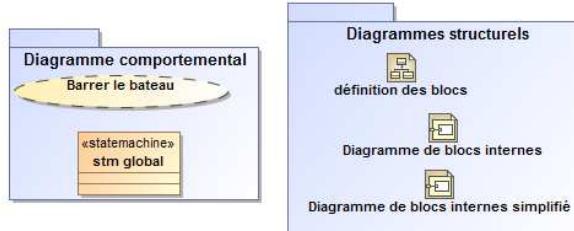
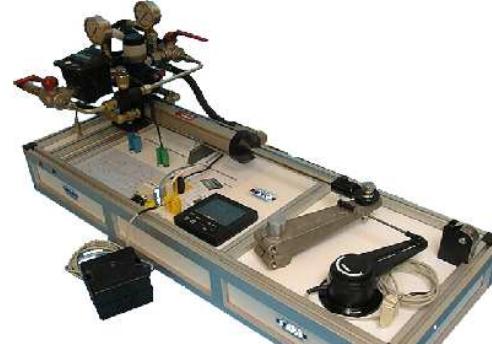
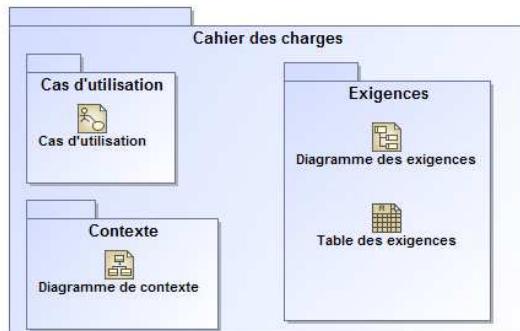
- $D_e = 40 \text{ mm}$ (diamètre extérieur du piston),
- $D_i = 20 \text{ mm}$ (diamètre de tige),
- course $c = 250 \text{ mm}$.



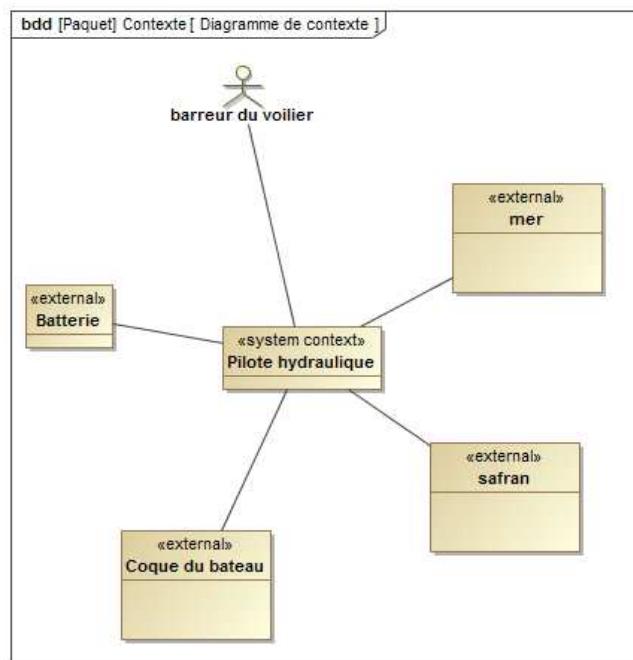
Fiche 5. INGÉNIERIE SYSTÈME

Diagramme de Contenu Pilote hydraulique de bateau [Accueil]

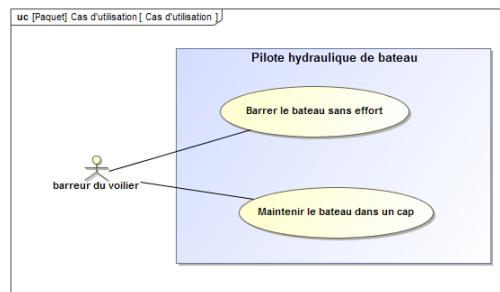
Le pilote hydraulique de bateau



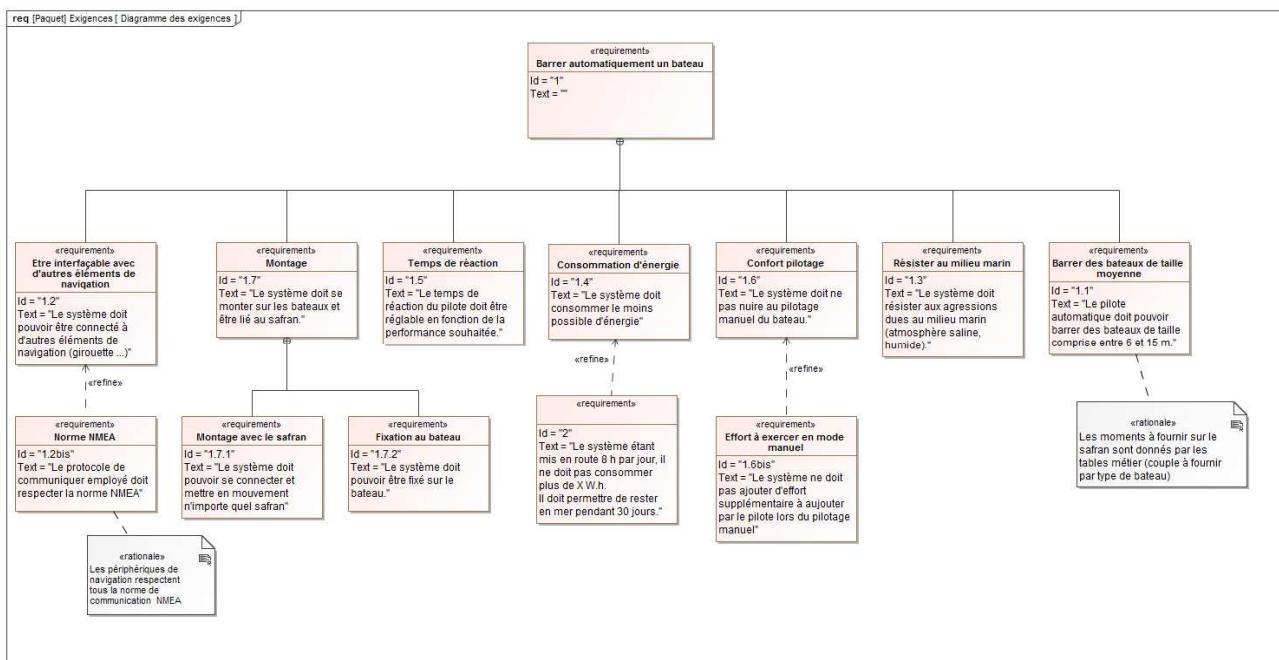
1. DIAGRAMME DE CONTEXTE



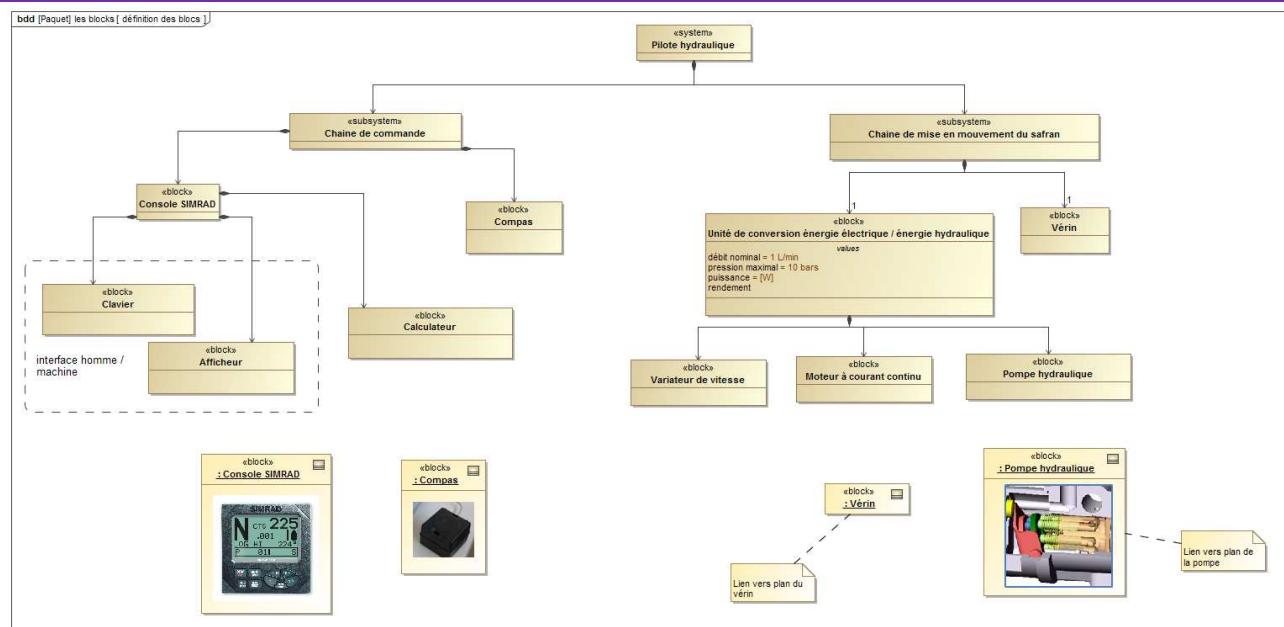
2. DIAGRAMME DES CAS D'UTILISATION



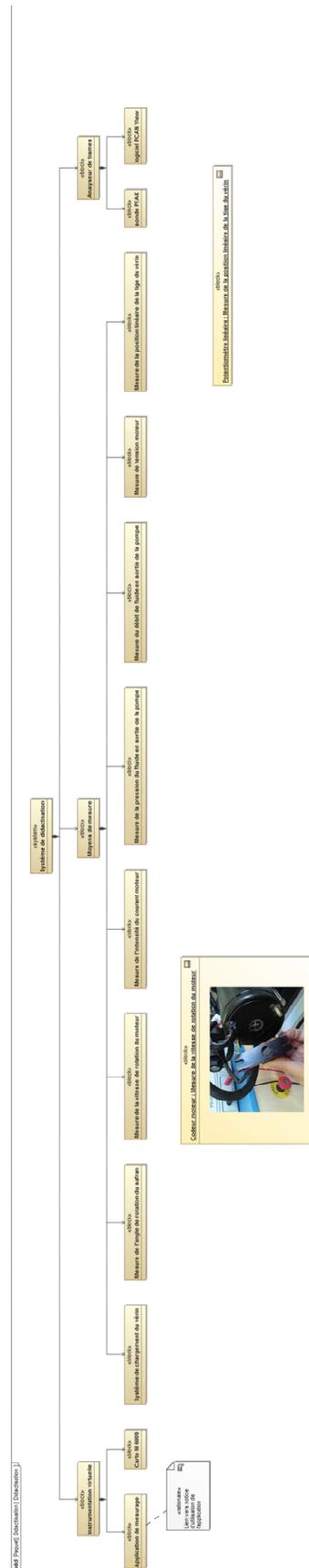
3. DIAGRAMME DES EXIGENCES



4. DIAGRAMME DE DÉFINITION DES BLOCS

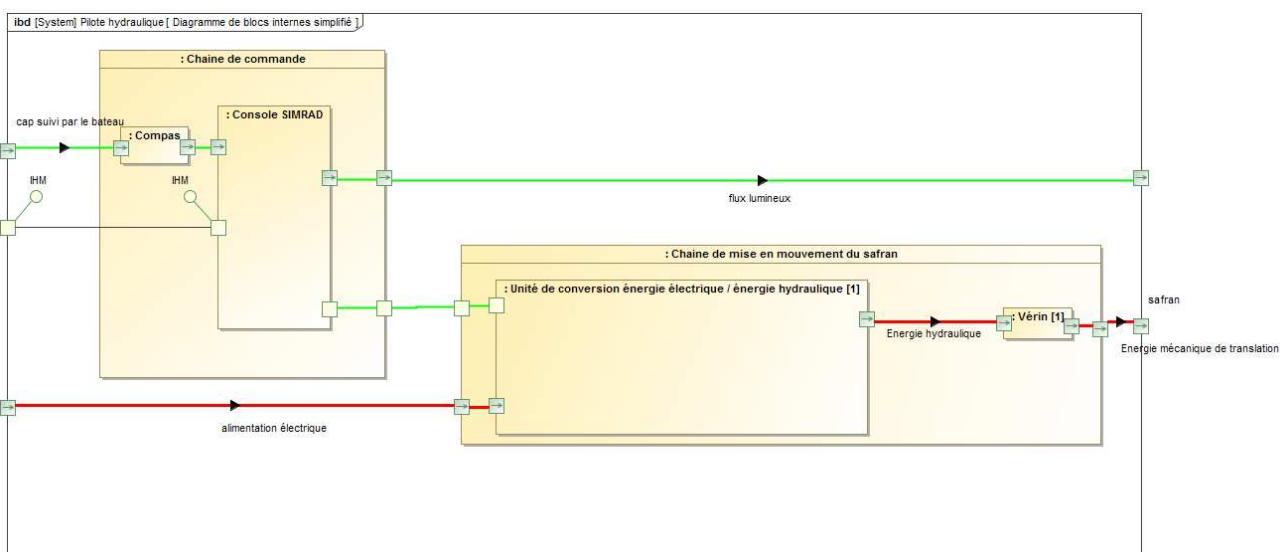
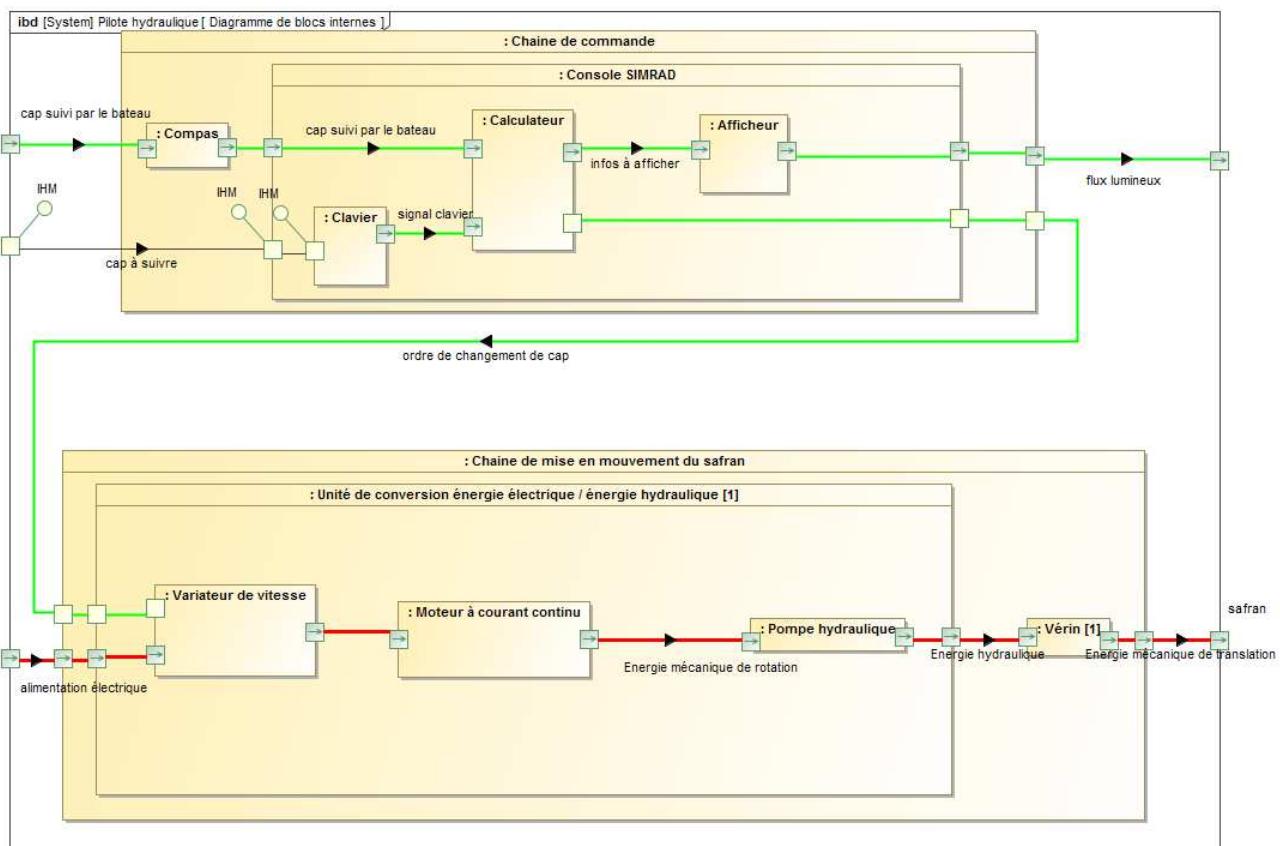


Didactisation

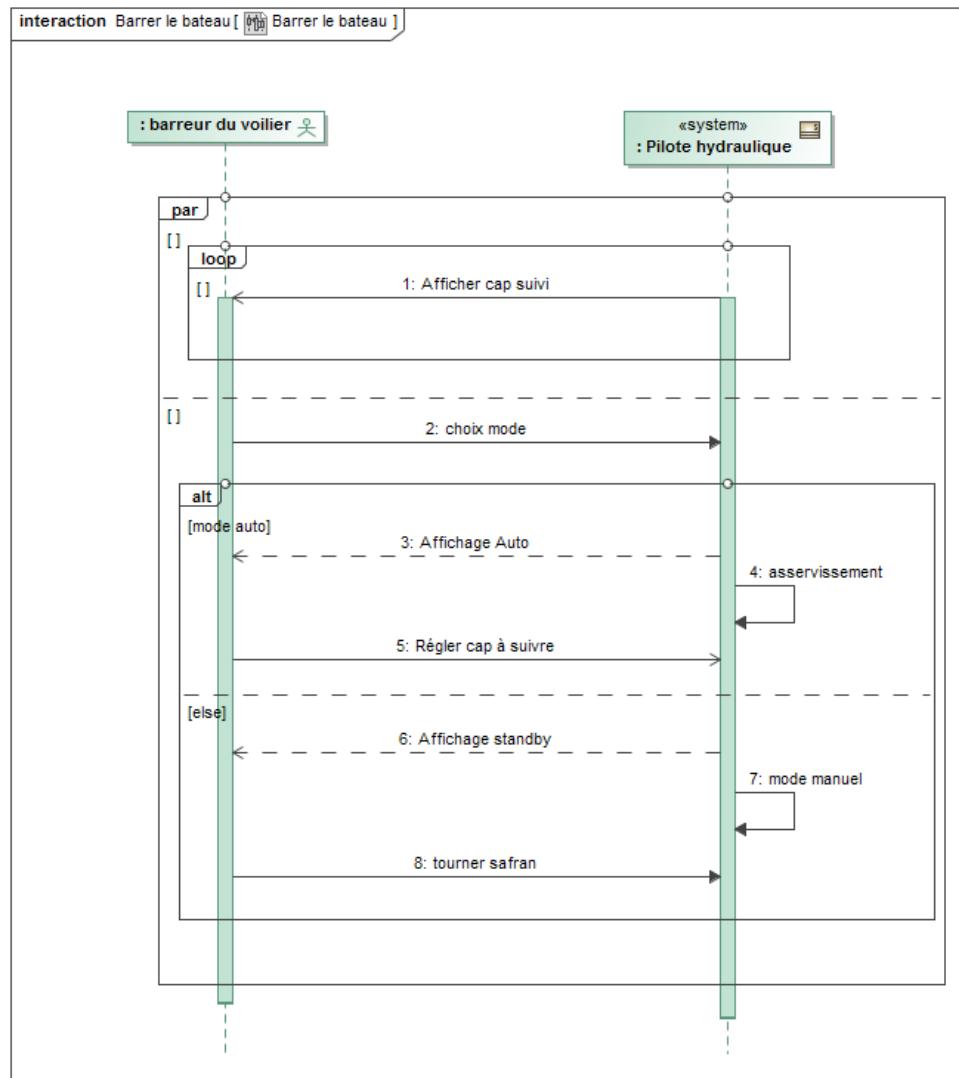


5. DIAGRAMME DE BLOC INTERNE

Système



6. DIAGRAMME DE SÉQUENCE – BARRER LE BATEAU



7. DIAGRAMME D'ÉTAT

