



MINISTÈRE  
DE LA MODERNISATION  
DE L'ADMINISTRATION,  
*en charge de l'énergie  
et du numérique*

DIRECTION GÉNÉRALE  
DES RESSOURCES HUMAINES

CONCOURS EXTERNE POUR LE RECRUTEMENT  
D'INSTRUCTEURS DE FORMATION  
PROFESSIONNELLE

**ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ**

Une épreuve technique écrite permettant d'évaluer les connaissances du candidat dans le domaine professionnel correspondant au poste à pourvoir ainsi que ses qualités de réflexion, de logique et rédactionnelles.

**Mercredi 17 juillet 2019**

**(Durée : 3 heures – coefficient 3)**

**DOMAINE PROFESSIONNEL :**  
**AGENT DE PROPRIÉTÉ ET D'HYGIÈNE**

Le sujet comporte 12 pages (page de garde incluse).

Le sujet est à rendre avec la copie d'examen.

Aucun autre document n'est autorisé.

**Matériel autorisé** : Aucun.

**Important :**

- Tous documents personnels ou appareils électroniques non autorisés sont interdits.
- Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la copie d'examen. Toute mention d'identité, de signature, d'initiale ou de paraphe sur toute autre partie de la copie entraînera l'annulation de votre épreuve.
- Seul l'usage d'un stylo noir ou bleu est autorisé (bille, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, est considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- Les feuilles de brouillon ne sont pas prises en compte.
- Tous les candidats doivent remettre une copie, même blanche. Dans cette hypothèse, ils signent leur copie en indiquant "copie blanche".

## DOSSIER SUJET

Le sujet est à rendre dans son intégralité.  
Ce sujet comporte 12 pages, dont 3 annexes.  
Dès que le sujet vous est remis assurez-vous qu'il soit complet.

Vous composerez directement sur le sujet.

Orthographe, vocabulaire professionnel attendu, qualité et soin de la rédaction	/4
Analyse technique	/76
<b>TOTAL</b>	<b>/80</b>
Report sur 20	/20

# Situation professionnelle

*Vous travaillez en tant qu'agent de propreté et d'hygiène pour la société POLYCLEAN. Le Centre Hospitalier de Polynésie française (CHPF) fait appel à votre société pour effectuer des remplacements ponctuels de ses ASH (Agent de Service Hospitalier). Le CHPF met à disposition tout le matériel et les produits nécessaires à la réalisation des activités. En tant qu'agent d'entretien, de propreté et d'hygiène, vous êtes chargé du bionettoyage quotidien des chambres dans le service cardiologie et de l'entretien mensuel par méthode spray des couloirs de ce même service.*

## 1. Le contexte

**1.1. Nommer le prestataire. ( /0.5)**

.....

**1.2. Nommer le client. ( /0.5)**

.....

**1.3. Indiquer les secteurs professionnels concernés dans la situation. ( /2)**

.....

.....

.....

*Un cahier des charges a été établi entre la société POLYCLEAN et le CHPF (Annexe 1)*

**1.4. Indiquer la fonction du cahier des charges. ( /2)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**1.5. Présenter sous forme de tableau trois risques liés aux activités en associant une situation dans laquelle le risque est présent et deux mesures de prévention à mettre en œuvre. ( /12)**

**2. Bionettoyage d'une chambre du service orthopédie.**

**2.1. Justifier trois intérêts quant à l'utilisation d'un sol thermoplastique dans une chambre de malade. ( /3)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**2.2. Définir le bionettoyage. ( /2)**

.....

.....



*Afin de prévenir les infections nosocomiales, le protocole de bionettoyage en orthopédie prévoit une utilisation alternée de deux produits, détergents et détergents/désinfectants.*

**2.3. Justifier l'utilité de cette alternance. ( /1)**

.....  
.....

**2.4. Définir une infection nosocomiale. ( /1)**

.....  
.....  
.....

*Lors de votre affectation, le cadre de service vous demande si vos vaccinations sont à jour.*

**2.5. Définir le terme vaccination et justifier la nécessité des rappels. ( /4 )**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**2.6. Citer une conséquence juridique et une conséquence économique dans le cas d'épidémie à l'intérieur de l'hôpital. ( /2)**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

*L'annexe 2 présente l'extrait de la fiche technique de l'un des détergents/désinfectants*

**2.7. Relever la composition du produit et préciser le rôle de chacun des composants.**  
( /8)

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

**2.8. Indiquer le spectre d'activité de ce produit.** ( /2)

.....  
.....

**2.9. Enoncer et justifier les règles de stockage.** ( /2)

.....  
.....  
.....

**2.10. Proposer deux moyens de contrôler la qualité de votre bionettoyage.** ( /2)

.....  
.....

### **3. Entretien du couloir du service cardiologie**

**3.1. Lister 4 avantages de l'entretien par la méthode spray du couloir de ce service.**  
( /4)

.....  
.....  
.....  
.....

**3.2. Schématiser et commenter le cercle de Sinner de la méthode spray. ( /3)**



.....

.....

.....

.....

**3.3. Lister les principales étapes de mise en œuvre de la méthode spray. ( /7)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**3.4. L'annexe 3 présente les caractéristiques des monobrosses à votre disposition dans le local technique. Choisir la plus appropriée. Justifier votre choix. ( /2)**

.....

.....

.....

**3.5. Présenter le principe de fonctionnement de la monobrosse. ( /3)**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**3.6. Identifier les organes et préciser leur fonction en complétant le document réponse 1 (à rendre avec la copie). ( /11)**

**3.7. Préciser la signification des seuils d'acceptabilité présentés dans le cahier des charges. ( /2)**

.....

.....

.....

.....

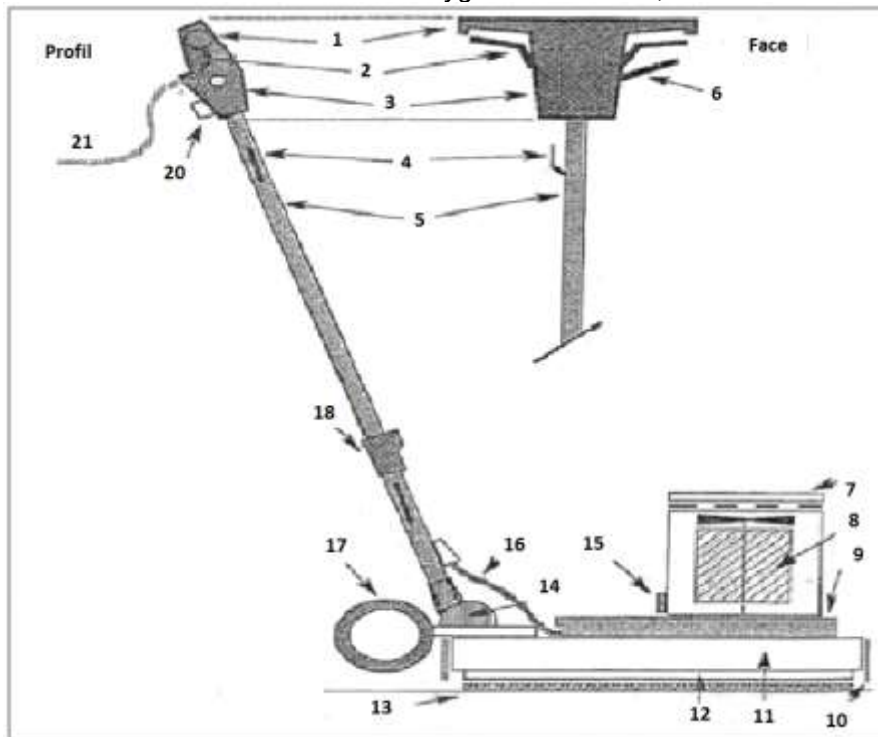
.....

.....

## Document réponse 1 (A rendre avec la copie)

### Schéma Fonctionnel de la monobrosse

*Source : Maintenance et Hygiène des locaux, Lannore*



N°	DENOMINATION	FONCTION
1		
2		
5		
6		
8		
10		
12		
13		
14		
17		
18		

## **Annexe 1 – Extrait du cahier des charges**

- 7 chambres de malades avec un sol en thermoplastique.
- Un couloir d'une superficie de 200 m<sup>2</sup> (5m x 40m) en thermoplastique.
- Bionettoyage des chambres effectué quotidiennement et une méthode spray du couloir réalisée mensuellement.
- Alimentation en eau : une alimentation en eau chaude et en eau froide au fond du couloir dans le local technique.
- Alimentation électrique : une dans chaque chambre et une tous les 5 mètres du couloir.
- Évacuation d'eau : une dans le local technique et une dans chaque salle d'eau.
- Contrôle qualité, seuil d'acceptabilité :
  - Niveau d'empoussièrement : 1 trait au bassoumètre.
  - Niveau de brillance 45 minimum au brillancemètre.

## Annexe 2 – Extrait de la fiche technique



**Techline** SURFACES

# Spray désinfectant Sols et surfaces

Réf. 390011  
750 ml e

### CARACTÉRISTIQUES

- Aspect : **Liquide** - Odeur : **Fleurie**
- Couleur : **Incolore à jaune clair**
- pH à l'état pur : **9 à 10**
- Densité à 20°C : **0,975 ± 0,005**
- Point d'éclair : **33°C**

### COMPOSITION

- Ethanol
- Tensioactif amphotère
- Tensioactif cationique
- Composition parfumante

### NORMES & TESTS

**Spray désinfectant** est conforme aux normes :  
Bactéricide : NF EN 1276, en conditions de propreté, à 20°C, temps de contact de 5 minutes.  
Fongicide : NF EN 1275, à 20°C, temps de contact de 5 minutes.  
Sporicide : NFT 72190, porte germes en acier, à 20°C, temps de contact de 15 minutes.  
Actif sur le H.I.V en 5 minutes, BK et hépatite B en 15 minutes. Produit conforme à la réglementation relative aux produits de nettoyage des surfaces pouvant se trouver au contact de denrées

### APPLICATIONS

**Spray désinfectant** est un désinfectant de contact par spray à pulvériser sur les surfaces, matériels, banques réfrigérées, vitres, chambres froides, matériels de découpe, plans de travail, tables, stratifiés, mobilier, matériels de jeux éducatifs.

### MODE D'EMPLOI

Utiliser pur sur des surfaces préalablement nettoyées, rincées et sèches. Pulvériser uniformément à 30 cm des surfaces à traiter. Laisser évaporer. Un rinçage à l'eau potable est nécessaire dans le cas de désinfection du matériel pouvant se trouver en contact avec des denrées alimentaires après avoir respecté un temps de contact de 30 minutes.

### PRÉCAUTIONS D'UTILISATION

Ne pas pulvériser **Spray désinfectant** sur une flamme, ni sur une surface incandescente. Porter des gants pour manipuler le produit.

En cas de projection accidentelle sur la peau, les muqueuses ou les yeux, rincer abondamment avec de l'eau et consulter un spécialiste. Stocker le produit dans son emballage d'origine à l'abri de la lumière et à une température comprise entre 5° et 30°C. L'emballage, vide ou contenant encore du produit, doit être éliminé en tant que déchet dangereux sous l'entière responsabilité du détenteur de ce déchet. Ne pas rejeter les résidus dans les égouts et les cours d'eau. En cas d'ingestion, ne pas faire vomir, consulter immédiatement un médecin et lui montrer l'emballage ou l'étiquette. Consulter le centre antipoison le plus proche.

Biocide TP2, TP4 : Préparation liquide prête à l'emploi à effet curatif. Substances actives biocides : composés de l'ion ammonium quaternaire, benzylalkyl en C12-18, diméthyles, chlorures N°CAS 68391-01-5 : 0,003 g/l. N-(3-aminopropyl)-n-dodécylpropane-1,3-diamine. N°CAS 2372-82-9 : 0,0035 g/l. Ethanol N°CAS 64-17-5 : 0,189 g/l.

### CONDITIONNEMENT

- Sous-emballage : pulvérisateur de 750 ml
- Emballage : carton de 6 pulvérisateurs
- Palettisation : 75 cartons

### ÉTIQUETAGE HYGIÈNE & SÉCURITÉ

Consulter les instructions spéciales et la fiche de données de sécurité. Formule déposée au Centre antipoison de Nancy, Tél. 03 83 32 36 36



Pierre  
**Le Goff**  
GROUPE

440 route de Rosporden • 29334 Quimper Cedex  
www.groupepierregoff.com • Tél. 02 98 98 40 40

## Annexe 3 – Monobrosses

### Monobrosses Wetrok



- 1 **Wetrok-Servomat 413 KA**  
Pour tous les travaux de nettoyage (entretien et à fond) de surfaces modestes et encombrées (ici, avec appareil Wetrok spray de 1 litre).
- 2 **Wetrok-Servomat 415 E**  
Pour lustrage et travail spray, c.à.d. pour les nettoyages courants de moyennes et grandes surfaces de même que pour de légers récurages sur sols lisses (ici, avec appareil Wetrok spray de 2 litres).
- 3 **Wetrok-Servomat 415 KA**  
Pour tous les travaux de nettoyage (entretien et à fond) de moyennes et grandes surfaces (ici, avec Champomat Wetrok).
- 4 **Wetrok-Servomat 515 I**  
Monobrosse universelle pour tous les travaux de nettoyage (entretien et à fond) y compris les récurages les plus durs de moyennes et grandes surfaces et sols de tous genres (ici, avec réservoir d'eau propre Wetrok de 16 litres).
- 5 **Wetrok-Servomat 515 HS**  
Monobrosse Highspeed (à grande vitesse), 400 1/min, pour le lustrage et le travail spray de moyennes et grandes surfaces.
- 6 **Wetrok-Ultraspeed 1043**  
Machine ultraspeed, 1000 1/min, pour un lustrage rationnel, aussi de surfaces encombrées grâce à la possibilité de pouvoir travailler latéralement.
- 7 **Wetrok-Ultramatic 2050 B/BSA**  
Machine ultraspeed actionnée par batterie, 2000 1/min, pour le lustrage rationnel de moyennes et grandes surfaces en sol dur.

		Wetrok-Servomat 413 KA	Wetrok-Servomat 415 E	Wetrok-Servomat 415 KA	Wetrok-Servomat 515 I	Wetrok-Servomat 515 HS	Wetrok-Ultraspeed 1043	Wetrok-Ultramatic 2050 B/BSA
Tension	V/Hz	230/50	230/50	230/50	230/50	230/50	230/50	24
Rotation des brosses	1/min	190	142	160	142	400	1000	2000
Puissance du moteur	W	600	600	700	1200	1500	1500	1500
Largeur de travail	mm	350	430	430	430	430	430	500
Poids	kg	25	30	32	45	41	40	B 275 BSA 280
Hauteur sur moteur	mm	245	245	245	300	305	315	–
Hauteur sur carter	mm	85	85	85	105	110	120	–
Pression des brosses	g/cm <sup>2</sup>	28	24	25	36	35	17	6
Longueur du câble	m	15	15	15	15	15	15	–
Accessoires		Appareil Wetrok spray de 1 litre à commande manuelle (sauf UM 2050) Appareil Wetrok spray de 2 litres à pompe d'accumulation (sauf UM 2050) Réservoir à eau propre Wetrok 16 litres (sauf 515 HS, US 1043 et UM 2050 B/BSA) Plateau multidisque Wetrok et brosses diverses (sauf US 1043 et UM 2050) Couronne avec dispositif d'aspiration Wetrok (sauf 413 KA et UM 2050 B) Champomat Wetrok (sauf 515 HS, US 1043 et UM 2050)						
Plateau multidisque compris dans les dimensions et poids								





MINISTÈRE  
DE LA MODERNISATION  
DE L'ADMINISTRATION,  
*en charge de l'énergie  
et du numérique*

DIRECTION GÉNÉRALE  
DES RESSOURCES HUMAINES  
.....

## CONCOURS EXTERNE POUR LE RECRUTEMENT D'INSTRUCTEURS DE FORMATION PROFESSIONNELLE

### **ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ**

Une épreuve technique écrite permettant d'évaluer les connaissances du candidat dans le domaine professionnel correspondant au poste à pourvoir ainsi que ses qualités de réflexion, de logique et rédactionnelles.

**Mercredi 17 juillet 2019**

**(Durée : 3 heures – coefficient 3)**

<p><b><u>DOMAINE PROFESSIONNEL :</u></b> <b>INSTALLATION DES ÉQUIPEMENTS ÉLECTRIQUES</b></p>
--

**Le sujet comporte :**

- Un dossier sujet de 10 pages (page de garde incluse).
- Un dossier technique de 28 pages (page de garde incluse).

Le sujet est à rendre avec la copie d'examen.

Aucun autre document n'est autorisé.

**Matériel autorisé :** Calculatrice scientifique non programmable, des crayons ou des feutres de couleurs.

**Important :**

- Tous documents personnels ou appareils électroniques non autorisés sont interdits.
- Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la copie d'examen. Toute mention d'identité, de signature, d'initiale ou de paraphe sur toute autre partie de la copie entraînera l'annulation de votre épreuve.
- Seul l'usage d'un stylo noir ou bleu est autorisé (bille, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, est considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- Les feuilles de brouillon ne sont pas prises en compte.
- Tous les candidats doivent remettre une copie, même blanche. Dans cette hypothèse, ils signent leur copie en indiquant "copie blanche".

# DOSSIER SUJET

## ÉVALUATION

Composition et barème du sujet

### Tronc commun

Partie	Titre	Temps conseillé
A	Distribution BT « Thermographie »	1h30

### Champ d'application habitat-tertiaire

Partie	Titre	Temps conseillé
B	Pilotage de l'éclairage du bassin de nage par KNX	1h30

## **PARTIE A : Distribution – BT « Thermographie » DT (pages 3 à 5 et 11 à 13)**

### **Mise en situation :**

Dans le but de réduire la prime d'assurance, le Centre aquatique décide de faire réaliser une vérification des installations électriques par thermographie infrarouge. L'objectif de cette intervention est de détecter les échauffements anormaux dans l'installation électrique de façon efficace, rapide et sans coupure. À l'issue de cette vérification, un certificat Q19 (régé par la réglementation APSAD D19) sera délivré.



### **Problématique :**

A l'issue de cette vérification, il est constaté la présence d'une anomalie au niveau de l'armoire de TE-FILTRATION.

### **A1. Interprétation de la fiche d'anomalie.**

#### **A1.1. Décoder** cette fiche d'anomalie :

Repère de l'élément vérifié		Type d'anomalie	

#### **A1.2. En déduire**, d'après la fiche d'anomalie, la ou les cause(s) possible(s) de ce type

- - -
-------------

d'anomalie :

#### **A1.3. Proposer** les actions pour remédier à cette anomalie en tenant compte des

- - -
-------------

causes identifiées :

#### **A1.4. Donner** le délai d'intervention afin de remédier à cette anomalie :

Type de priorité	Mesures préconisées (délais)

Après avoir analysé la fiche d'anomalie du disjoncteur Q3.1 alimentant l'armoire TE-FILTRATION, remédier à cette anomalie. Les trois pistes de vérification retenues par le responsable technique sont mises en œuvre.

## A2. Vérification des réglages du disjoncteur Q3.1.

**A2.1. Identifier** le calibre du disjoncteur :

<b>Calibre</b> (A)	
-----------------------	--

Le disjoncteur de protection du départ de TE-FILTRATION Q3.1 est équipé d'un déclencheur électronique de type **Micrologic 2.3**. On vous demande de vérifier les réglages CR (court retard) et LR (long retard).

**A2.2. Relever** les valeurs de références pour les réglages thermique et magnétique du déclencheur :

Ir Th	Ir Mg

**A2.3. Vérifier** le réglage LR :

I <sub>o</sub> (A)	I <sub>r</sub> (A)	Adéquation Oui / Non	Justifier
		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Ir Th ≤ Ir <input type="checkbox"/> Ir Th ≥ Ir

**A2.4. Vérifier** le réglage CR :

I <sub>r</sub> (A)	I <sub>sd</sub> (A)	Adéquation Oui / Non	Justifier
		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non	<input type="checkbox"/> Ir Mg ≤ I <sub>sd</sub> <input type="checkbox"/> Ir Mg ≥ I <sub>sd</sub>

**A2.5. Préciser** si les réglages du déclencheur du disjoncteur Q3.1 peuvent être la cause de l'anomalie constatée au regard des vérifications effectuées.

<b>Justification</b>	
----------------------	--

Oui

Non

### A3. Vérification du serrage et du sertissage des cosses en aval du disjoncteur Q3.1.

Dans un premier temps, on vous demande de vérifier le couple de serrage et éventuellement de remplacer les cosses en aval du disjoncteur.

**A3.1. Identifier** la valeur du couple de serrage recommandé par le constructeur, pour le raccordement d'un câble avec cosse pour ce disjoncteur :

<b>Couple de serrage (Nm)</b>	
-------------------------------	--

**A3.2. Sélectionner** l'outil adéquat avec une graduation de 1 N.m pour vérifier le couple de serrage des cosses sur les bornes du disjoncteur :

Nom	Plage de couple	Référence

**A3.3. Citer** le type de procédure de mise en sécurité du départ d'alimentation armoire TE-FILTRATION pour effectuer cette opération en toute sécurité :

<b>Type de procédure</b>	
<b>Repère de l'appareil à manœuvrer</b>	

La vérification du couple de serrage sur le disjoncteur s'avère correcte. Le défaut est donc toujours présent. Vous devez préparer la seconde intervention concernant le remplacement de la connexion au disjoncteur.

**A3.4 Désigner** la liaison (câble) en aval du disjoncteur :

<b>Désignation complète</b>	
-----------------------------	--

**A3.5. Sélectionner** le type de cosse adéquat pour remplacer la connexion existante entre le câble et le disjoncteur :

Section du câble	Nature de l'âme	Nombre de pôles de Q3.1	Nombre de cosses par lot	Référence

**A.4. Vérification de la section du câble d'alimentation de l'armoire TE-FILTRATION.**

**Remarque:** On prendra  $K_n = 1$ .

**A4.1. Déterminer** la section minimale de la liaison TGBT Q3.1 / TE-FILTRATION :

Type de câble	<input type="checkbox"/> Monoconducteur	<input type="checkbox"/> Multiconducteurs	I <sub>r</sub> (A)	263,2	
Lettre de sélection					
K1			Calcul de I <sub>z</sub> (A)  Avec I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub>	Formule	Résultat
K2					
K3					
Calcul de K	Formule	Résultat	S <sub>min</sub> (mm <sup>2</sup> )		

**A4.2. Vérifier** la compatibilité entre la section existante et celle déterminée :

Section existante	Section déterminée	Conformité Oui / Non
		<input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
Si non proposer une solution technique :		

## **PARTIE B : Pilotage de l'éclairage du bassin de nage DT (pages 8, 20 à 22)**

### **Problématique :**

Dans un souci de réduction de la consommation d'énergie, notamment sur l'éclairage du bassin de nage, il est envisagé de contrôler l'éclairage par une variation automatique. Pour cela, vous devez caractériser la solution retenue qui doit permettre un gain de consommation d'éclairage estimé à 10 % annuellement.

Dans cette partie, on demande de :

- ✓ **choisir** le matériel permettant la commande de l'éclairage variable,
- ✓ **paramétrer** les scénarii de commande,
- ✓ **réaliser** le schéma de câblage.

Pour permettre au personnel de gérer le niveau d'éclairage en fonction de l'utilisation du bassin de nage, on installe une sonde de luminosité et un boîtier de commande.

### **B1. Choix du variateur de commande d'éclairage et de la sonde pour la gestion de la luminosité.**

**B1.1. Décoder** le plan d'implantation des luminaires concernant le bassin de nage afin de déterminer le nombre et la puissance unitaire des luminaires de type A2 :

Type de luminaire	Nombre	Puissance unitaire (W)
Type A2		

**B1.2. Identifier** les différents groupes d'alimentations et le nombre de luminaires pour chaque groupe. Seul le côté vitres « extérieur » sera étudié. Les luminaires de type A2 sont connectés par groupe d'alimentation de luminaires (ALL) :

Groupe d'alimentation de luminaires ALL	Nombre de luminaires par alimentation

ALL=ALimentation Luminaire

**B1.3. Calculer** la puissance totale des luminaires installés sur l'ALL8 du côté vitres « extérieur ». La variation de lumière n'est réalisée que sur deux groupes d'alimentation de chaque côté du bassin (côté vitres et côté gradins).

Groupe d'alimentation luminaire	Nombre de luminaires type A2	Puissance unitaire luminaire A2 (W)	Puissance totale pour ALL8 (W)

ALL8	6		
------	---	--	--

**B1.4. Déterminer** les caractéristiques électriques de la ligne d'alimentation ALL8 :

Repère du tableau électrique	Repère de la protection du départ	Composition de conducteur du câble

**B1.5. Identifier** le type de réseau électrique alimentant le groupe de luminaires ALL8 :

Type de réseau électrique alimentant le groupe ALL8		
<input type="checkbox"/> Monophasé	<input type="checkbox"/> Triphasé	<input type="checkbox"/> Triphasé + neutre

**B1.6. Déterminer** le nombre de variateurs de lumière par départ pour une puissance  $\geq 500W$  du groupe ALL8, sachant qu'il y a une répartition équilibrée de luminaires sur chaque phase :

Référence variateur	TXA210N	Nombre	

Pour gérer le pilotage automatique de l'éclairage du bassin en fonction de la luminosité ambiante, il sera utilisé un interrupteur crépusculaire.

**B1.7. Déterminer** la référence commerciale de l'interrupteur crépusculaire et de la cellule photorésistante encastrable :

Référence de l'interrupteur crépusculaire	Référence de la cellule photorésistante

Un boîtier de commande permettant de choisir plusieurs niveaux d'éclairage en fonction de l'utilisation du bassin (4 entrées) est ajouté.

**B1.8 Déterminer** la référence du mécanisme de boîtier de commande :

Nombre de touches de	Référence

**B1.9. Déterminer** la référence commerciale du module d'alimentation qui permet de délivrer un courant de  $I \geq 640mA$  ainsi que pour une bobine de 500m de câble (2 paires) :

Référence alimentation du bus KNX	
Référence du câble du bus KNX	



## B2. Paramétrage des scénarii d'éclairage et schéma de câblage

**D2.1 Relever** les intensités lumineuses liées à la classe d'éclairage pour les différents scénarii.

Le bassin nécessite plusieurs types de configuration en fonction de l'utilisation. Trois scénarii sont possibles :

- Scénario 1 = mode entraînement,
- Scénario 2 = mode compétition (niveau national),
- Scénario 3 = mode loisir et scolaire.

Configuration	Loisir	Entraînement	Compétition
Intensité lumineuse (lux)			

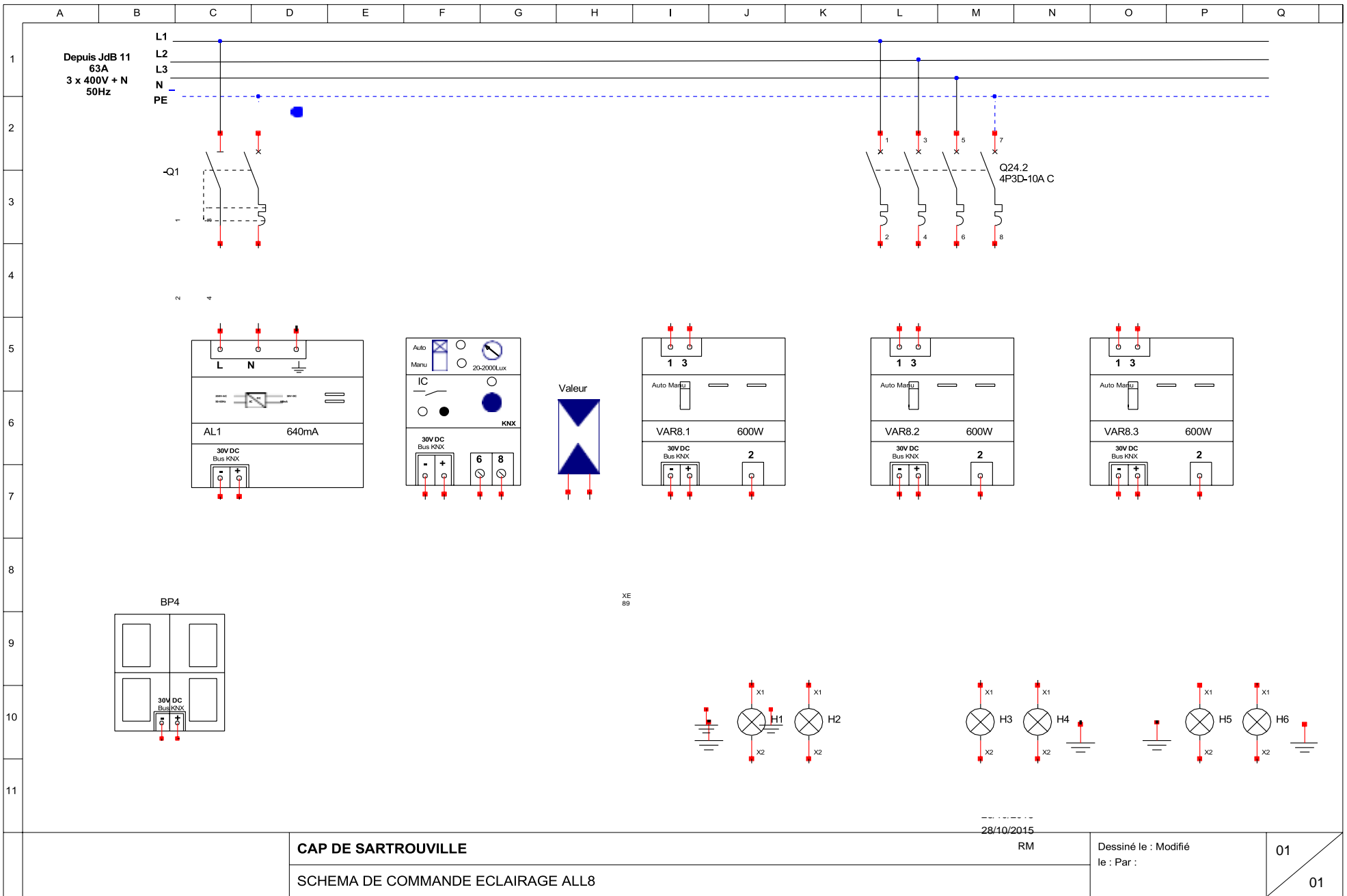
Chaque participant connecté au bus **KNX** est indépendant des autres. Il a une adresse dite adresse physique. La structure de l'adresse physique comporte 3 numéros séparés par un point : **Z. L. P**

Z – numéro de la zone, valeur de 1 à 15.  
L – numéro de la ligne, valeur de 1 à 15.

P – numéro du participant, valeur de 1 à 255. (64 participants par ligne)

**B2.2. Proposer** une adresse pour l'interrupteur crépusculaire et les 3 variateurs de la ligne ALL8. Pour une question de clarté de paramétrage les organes de commandes seront sur la ligne 1 et les variateurs sur la ligne 2 :

ALL8	Zone 0				
	Ligne 1		Ligne 2		
Adresse physique					
Type de participant	Interrupteur crépusculaire	Boîte à boutons poussoirs	Variateur 1	Variateur 2	Variateur 3





MINISTÈRE  
DE LA MODERNISATION  
DE L'ADMINISTRATION,  
*en charge de l'énergie  
et du numérique*

DIRECTION GÉNÉRALE  
DES RESSOURCES HUMAINES

.....

## CONCOURS EXTERNE POUR LE RECRUTEMENT D'INSTRUCTEURS DE FORMATION PROFESSIONNELLE

### **ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ**

Une épreuve technique écrite permettant d'évaluer les connaissances du candidat dans le domaine professionnel correspondant au poste à pourvoir ainsi que ses qualités de réflexion, de logique et rédactionnelles.

**Mercredi 17 juillet 2019**

**(Durée : 3 heures – coefficient 3)**

**DOMAINE PROFESSIONNEL :**  
**INSTALLATION SANITAIRE, CLIMATISATION  
ET ENERGIES RENOUVELABLES**

#### **Le sujet comporte :**

- Un dossier de travail de 20 pages (page de garde incluse)
- Un dossier ressources de 15 pages (page de garde incluse)

Le sujet est à rendre avec la copie d'examen.

Aucun autre document n'est autorisé.

**Matériel autorisé :** Calculatrice scientifique non programmable, des crayons et feutres de couleurs (bleu, rouge, vert et noir).

#### **Important :**

- Tous documents personnels ou appareils électroniques non autorisés sont interdits.
- Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la copie d'examen. Toute mention d'identité, de signature, d'initiale ou de paraphe sur toute autre partie de la copie entraînera l'annulation de votre épreuve.
- Seul l'usage d'un stylo noir ou bleu est autorisé (bille, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, est considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- Les feuilles de brouillon ne sont pas prises en compte.
- Tous les candidats doivent remettre une copie, même blanche. Dans cette hypothèse, ils signent leur copie en indiquant « copie blanche ».

# Dossier sujet

<b>Barème récapitulatif</b>			
<b>Questions</b>	<b>Folios</b>	<b>Thèmes</b>	<b>Notes</b>
1	DT 3/20	Lecture de plans	/ 15
2	DT 5/20	Branchement en eau potable	/ 20
3	DT 9/20	Détermination des diamètres d'alimentation d'EFS	/ 20
4	DT 11/20	Sélection d'un chauffe-eau électrique à accumulation	/ 10
5	DT 14/20	Préparation de la pose du chauffe-eau électrique	/ 10
6	DT 16/20	Raccordement électrique d'un chauffe-eau	/15
7	DT 19/20	Sécurité du chantier	/ 10
			/100

<b>Note</b>	<b>/20</b>
-------------	------------

## Question 1

### Thème : Lecture de plans

**Mise en situation :** Vous êtes appelé par un particulier pour lui faire son installation sanitaire. Vous devez donc vous repérer sur le chantier et trouver les différentes cotes, volume et repérage dans l'espace nécessaires aux chantiers

**On donne :**

- **Mise en situation et Extrait du CCTP : Annexe I**
- **Les plans du bâtiment : Annexe II, III, IV, V, VI**

### Critères d'évaluation :

**Pour toute réponse nécessitant un calcul, celui-ci doit apparaître. Précisez obligatoirement l'unité quand elle existe, de toute valeur.**

- Les cotes données sont exactes
- L'échelle est calculée avec le détail des calculs et le résultat exact
- La surface et le volume sont calculés avec le détail des calculs et les résultats exacts
- Le nombre de fenêtres et portes-fenêtres à repérer sont exacts
- Les orientations sont exactes
- La signification du repère est exacte

1) Rechercher sur les plans, les dimensions suivantes de la maison :

- La hauteur : ..... m
- La longueur : ..... m
- La largeur : ..... m

2) Calculer l'échelle du plan du rez-de-chaussée :

.....  
 .....  
 .....

3) Calculer.

a) Calculer la surface du coin atelier (en m<sup>2</sup>).

S= .....

b) Calculer son volume en sachant que la hauteur du coin atelier est de 2.5m (en m<sup>3</sup>)

V=.....

4) Combien a-t-on de fenêtres et de portes-fenêtres dans ces pièces ?

Pièces	Fenêtres	Portes-fenêtres
Cuisine		
Séjour		

5) Quelle est l'orientation des façades ?

W : .....  
 X : .....  
 Y : .....  
 Z : .....

## Question 2

**Thème : Branchement en eau potable**

**Mise en situation :** Vous êtes appelé par un particulier pour lui faire son installation sanitaire. Vous devez lui réaliser son branchement en eau potable.

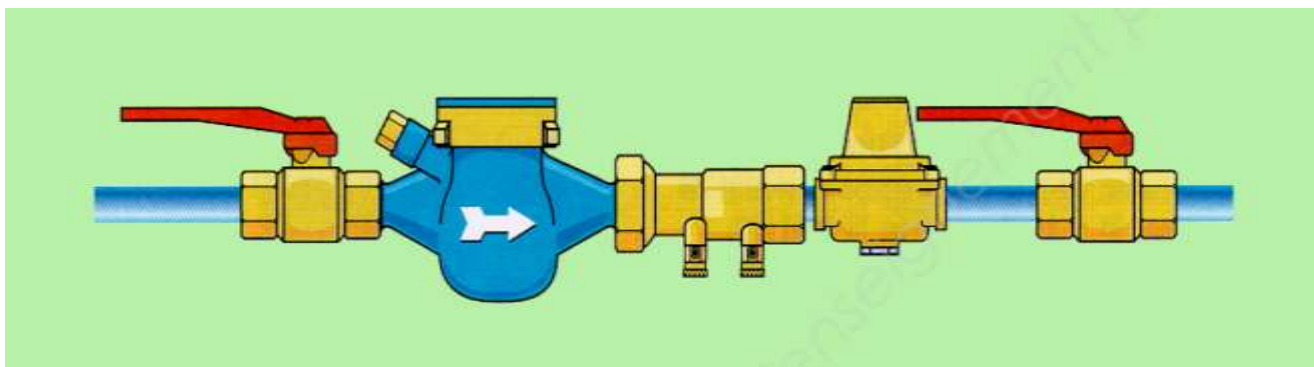
**On donne :**

- **Mise en situation et Extrait du CCTP :**                      **Annexe I**
- **Compositions d'un branchement d'eau potable :**                      **Annexe VII**

**Critères d'évaluation :**

**Pour toute réponse nécessitant un calcul, celui-ci doit apparaître. Précisez obligatoirement l'unité quand elle existe, de toute valeur.**

- Le nom exact des appareils et leurs rôles sont parfaitement expliqués
- Les résultats sont exacts
- La différence technique est clairement expliquée
- L'élément est clairement défini



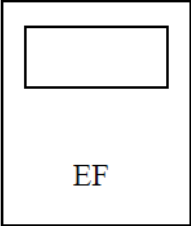



1) Représentez l'ensemble des éléments ci-dessus sous forme d'un schéma hydraulique dans le cadre ci-dessous.

- Tracez une flèche indiquant le sens d'écoulement de l'eau
- Tracez un trait vertical précisant la délimitation entre le domaine public et le domaine privé. Vous écrirez à gauche et à droite le type de domaine



2) Donnez le nom et le rôle de chaque élément repéré constituant l'alimentation en eau potable:

Repère	Noms	Rôles
		
		
		
		

3) Lecture du compteur d'eau :



Lecture de la consommation d'eau en m3 et en litre	
Lecture de la consommation d'eau en litres au dixième près	

4) Quel élément peut-on rajouter si lorsque l'on ferme un robinet, la canalisation vibre très fortement, donner le nom.

.....  
 .....

5) Quelle pression minimum doit-on avoir pour un fonctionnement normal du réseau ?

.....  
.....

6) Sur le réseau on suppose qu'à la pression de 3 bars corresponde un débit de 12 l/mn, on souhaite augmenter le débit de 20% .Déterminer la nouvelle pression à appliquer.

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

### Question 3

#### Thème : Détermination des diamètres d'alimentation d'EFS

**Mise en situation :** Vous êtes appelé par un particulier pour lui faire son installation sanitaire. Vous devez déterminer les diamètres de canalisations à installer à chaque appareil et pour la canalisation principale

**On donne :**

- **Mise en situation et Extrait du CCTP :** Annexe I
- **Compositions d'un branchement d'eau potable :** Annexe VII
- **Tableau de sélection des tuyauteries :** Annexe VIII, IX
- **Schéma de principe du réseau d'EFS :** Annexe VII

#### Critères d'évaluation :

Pour toute réponse nécessitant un calcul, celui-ci doit apparaître. Précisez obligatoirement l'unité quand elle existe, de toute valeur.

- Les caractéristiques de chaque tronçon sont exactes
- Le diamètre du tuyau PER est juste et respecte la dénomination actuelle
- Les diamètres en PVC sont justes et respectent la réglementation

- 1) Déterminez les diamètres des tuyaux alimentant les appareils sanitaires en cuivre:

<b>Alimentation EFS</b>					
	<b>REPERE</b>	<b>Débit de base (minimum) (l/s)</b>	<b>Nombre d'unités</b>	<b>Diamètre de canalisation lu</b>	<b>Diamètre de canalisation choisi (commerce)</b>
Rez-de-chaussée	Nourrice-WC				
	Nourrice-Evier				
Salle de bain 1	Nourrice-bain				
	Nourrice-lavabo				
Salle de bain 2	Nourrice-bain				
	Nourrice-lavabo				
Etage	Nourrice-WC				
Alimentation Générale	Compteur d'eau-Nourrice				

- 2) Le tuyau d'alimentation générale sera finalement en PER, quel diamètre dois-je installer ?

.....

- 3) Quels sont les diamètres d'évacuation en PVC des appareils sanitaires ci-dessous ?

<b>Appareils sanitaires</b>	<b>Diamètres évacuation PVC</b>
<b>Evier</b>	
<b>Lavabo</b>	
<b>Baignoire (collecteur supérieur &gt;1m)</b>	

## Question 4

**Thème : Sélection d'un chauffe-eau électrique à accumulation**

**Mise en situation :** Vous êtes appelé par un particulier pour lui faire son installation sanitaire. Vous devez déterminer le chauffe-eau électrique à lui installer ainsi que quelques accessoires

**On donne :**

- **Mise en situation et Extrait du CCTP :** Annexe I
- **Documentation concernant le chauffe-eau :** Annexe X, XI, XII, XIII

**Critères d'évaluation :**

Pour toute réponse nécessitant un calcul, celui-ci doit apparaître. Précisez obligatoirement l'unité quand elle existe, de toute valeur.

- Le volume est exact et justifié par un calcul
- La sélection du chauffe-eau est juste et respecte les contraintes énoncées
- La réponse est juste et justifiée
- Les 4 fonctions et rôles sont clairement définis
- La conséquence d'une pression trop forte est justifiée

Mise en situation :

Dans le cadre d'une rénovation de ce pavillon TYPE « F5 », les futurs propriétaires, une famille de 4 personnes, souhaitent que les travaux leur coûtent le moins cher possible.

**1) Déterminez la consommation d'eau journalière de la famille**

.....

**2) Quel est le volume d'eau chaude sanitaire consommé par jour par la famille ?**

.....  
.....  
.....

**3) Quel élément est installé pour lutter contre la corrosion galvanique ? Où doit-il être installé ?**

.....  
.....

**Expliquer ce qu'est la corrosion galvanique.**

.....  
.....

**4) Un groupe de sécurité va être installé, est-il obligatoire ? Justifiez votre réponse.**

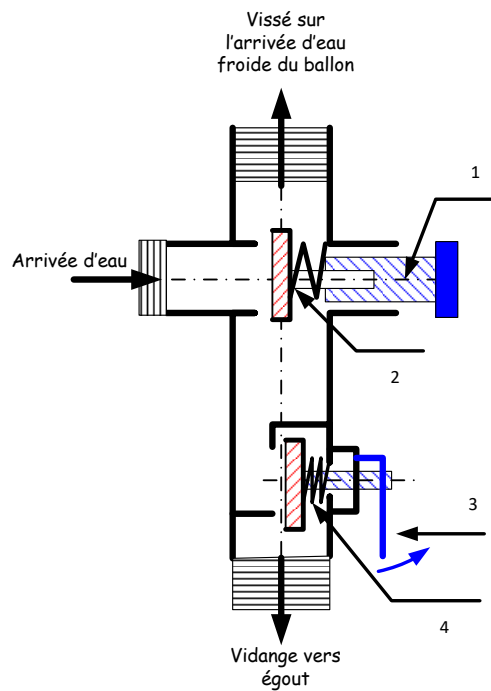
.....  
.....  
.....

**5) Sur quelle canalisation (eau froide ou eau chaude) devez-vous poser votre groupe de sécurité ? Pourquoi ?**

.....  
.....  
.....  
.....

6) Quelles sont les 4 fonctions du groupe de sécurité, leur rôle et repérez les :

Repère	Fonctions	Rôles
1		
2		
3		
4		



7) Si la pression d'alimentation en eau froide sanitaire à l'entrée du chauffe-eau est trop importante, quel est le risque ?

.....

.....

.....

.....

## Question 5

### Thème : Préparation de la pose du chauffe-eau électrique

**Mise en situation :** Vous êtes appelé par un particulier pour lui faire son installation sanitaire. Vous devez installer son chauffe-eau électrique

**On donne :**

- Mise en situation et Extrait du CCTP : **Annexe I**
- Documentation concernant le chauffe-eau : **Annexe X, XI, XII, XIII**

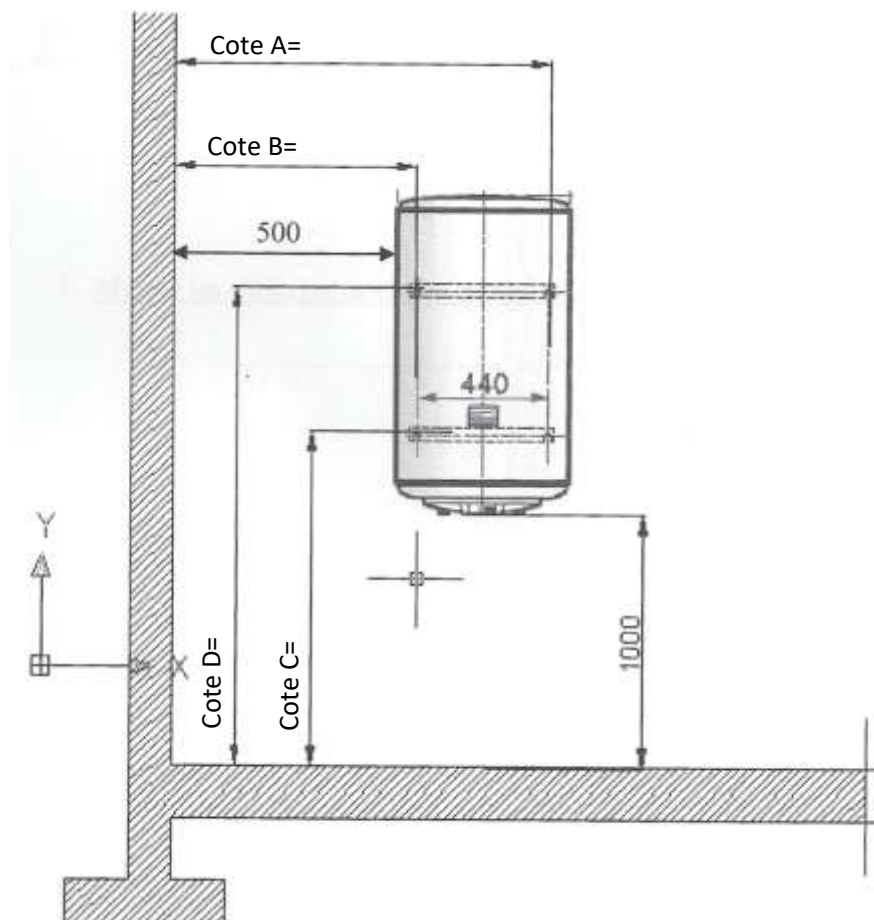
### Critères d'évaluation :

Pour toute réponse nécessitant un calcul, celui-ci doit apparaître. Précisez obligatoirement l'unité quand elle existe, de toute valeur.

- Les 4 cotes sont repérées et les cotes sont justes
- Les poids sont identifiés et justes
- Le choix de la fixation est juste
- Le diamètre du raccordement hydraulique de l'eau est clairement identifié



1) Donner les quatre cotes nécessaires pour implanter un chauffe-eau vertical de 200 litres :



2) Déterminer le poids total du chauffe-eau

Poids du chauffe-eau à vide	
Poids de l'eau	
Poids total du chauffe-eau en fonction	

3) Choix des fixations pour soutenir le chauffe-eau

Déterminer le matériau où seront fixées les chevilles	
Déterminer le poids par fixation	
Donner le type de fixation choisie	

## Question 6

**Thème : Raccordement électrique d'un chauffe-eau**

**Mise en situation :** Vous devez prévoir le raccordement électrique chauffe-eau depuis le TGBT jusqu'aux bornes de raccordement.

**On donne :**

- **Mise en situation et Extrait du CCTP :                    Annexe I**

**Critères d'évaluation :**

Pour toute réponse nécessitant un calcul, celui-ci doit apparaître. Précisez obligatoirement l'unité quand elle existe, de toute valeur.

- La section des conducteurs est correcte.
- Les protections électriques sont correctes.
- La définition de l'interrupteur différentiel est correcte.
- Les trois couleurs sont identifiées.
- Le schéma est complété de façon cohérente.

**1) Donnez selon la NFC 15100, la section des conducteurs pour l'alimentation du chauffe-eau étudié précédemment.**

.....  
.....

**2) Quel type de protection électrique est-il préconisé pour le chauffe-eau ?**

.....  
.....

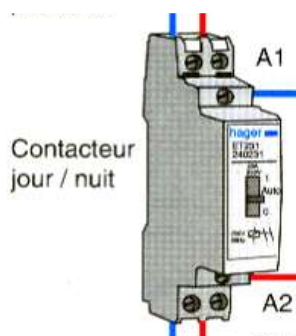
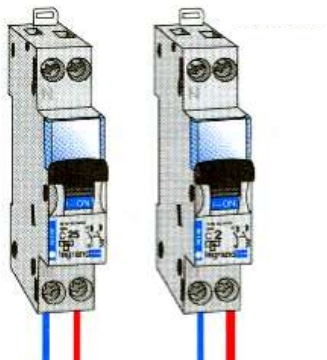
**3) Quel sera le rôle de l'interrupteur différentiel dans l'installation ?**

.....  
.....

**4) Quelles sont les 3 couleurs des conducteurs dont vous aurez besoin, donner leur correspondance.**

.....  
.....  
.....

5) Compléter le raccordement électrique d'un chauffe-eau avec un contacteur heure creuse en utilisant les couleurs appropriées



## Question 7

### Thème : Sécurité du chantier

**Mise en situation :** Vous êtes appelé par un particulier pour lui faire son installation sanitaire. Pour la conduite de chantier, vous devez vous assurer que tout ce fasse en toute sécurité.

On donne :

- **Mise en situation et Extrait du CCTP :**           **Annexe I**
- **Documentation concernant le chauffe-eau :**   **Annexe XVII**

### Critères d'évaluation :

**Pour toute réponse nécessitant un calcul, celui-ci doit apparaître. Précisez obligatoirement l'unité quand elle existe, de toute valeur.**

- Les tuyaux de cuivre sont placés en respectant les règles de sécurité et respectent l'échelle du dessin.
- La longueur est exacte
- La réponse est juste
- L'équipement de protection individuelle clairement défini
- La conséquence d'une pression trop forte est justifiée

**Vous êtes chargé de mettre les tuyaux de cuivre sur la galerie du véhicule de chantier**

**1) Quelle est la longueur maximum que l'on ne peut pas dépasser à l'arrière d'une voiture ?**

.....

**2) Quelle précaution de signalisation faut-il prendre, pour le transport de tuyau sur le toit d'une voiture ?**

.....

**3) Quel type d'EPI faut-il avoir pour le déchargement des tuyaux du toit de la voiture ?**

.....

**5) Quels sont les équipements de protection individuelle (EPI) que l'on utilise sur un chantier ?**

- ✓ .....
- ✓ .....
- ✓ .....

**Dans le tableau suivant relier une possibilité d'accident du travail avec un moyen de protection.**

<i>Une brûlure</i>		<i>Bien arrimer les barres de cuivre sur le toit du fourgon</i>
<i>Une chute du toit</i>		<i>Mettre des lunettes de protection</i>
<i>Un accident de la route</i>		<i>Utiliser des gants</i>
<i>Une projection dans les yeux</i>		<i>Utiliser un harnais de sécurité sur le toit</i>

# Dossier Ressources

Folios	Thèmes
DR 2/15	ANNEXE I
DR 4/15	ANNEXE II
DR 5/15	ANNEXE III
DR 6/15	ANNEXE IV
DR 7/15	ANNEXE V
DR 8/15	ANNEXE VI
DR 9/15	ANNEXE VII
DR 11/15	ANNEXE VIII
DR 11/15	ANNEXE IX
DR 12/15	ANNEXE X
DR 13/15	ANNEXE XI
DR 14/15	ANNEXE XII
DR 15/15	ANNEXE XIII et ANNEXE XIV

# ANNEXE I

## Mise en situation :

Dans le cadre d'une rénovation de ce pavillon TYPE « F5 », les futurs propriétaires, une famille de 4 personnes souhaitent que les travaux lui coûtent le moins cher possible.

Cette famille est peu consommatrice d'eau puisque celle-ci prévoit une consommation d'eau chaude sanitaire de 35 litres /personne / jour.

L'équipement de sécurité « EPI » sera obligatoire sur le chantier et le transport de marchandise sera réalisé par les ouvriers plombiers à l'aide d'une fourgonnette de 4.5 m de long.

## **Extrait du cahier des clauses techniques particulières (CCTP) :**

### Construction :

Les murs constituant la maison seront en parpaings creux de 20 cm. Les murs de la maison seront isolés à l'aide d'une plaque de polystyrène de 10 cm associée à une plaque de plâtre de 1 cm.

### Production d'ECS :

La production d'eau chaude sanitaire sera réalisée à l'aide d'un chauffe-eau électrique murale, installé dans le coin atelier fixé par 4 chevilles. La distribution sera assurée par un réseau hydro câblé type « nourrice ». Le contrat électricité sera du « simple tarif ».

### Réseau d'EFS :

Le réseau d'eau froide sanitaire sera réalisé en cuivre de type « tube écroui » en barre de 5 m. La pression d'alimentation en eau froide du réseau est estimée à 6 bars.

### Equipements sanitaires :

Les appareils sanitaires seront de marque JACOB DELAFON, de couleur blanche :

- Les 2 salles de bain seront équipées chacune d'une baignoire de 180l et d'un lavabo simple.



- Les 2 WC seront équipés chacun, d'un WC à réservoir de chasse à poser, et équipés d'une chasse d'eau 3/6l.
- La cuisine est simplement équipée d'un évier 1 cuve, 1 égouttoir.

# ANNEXE II

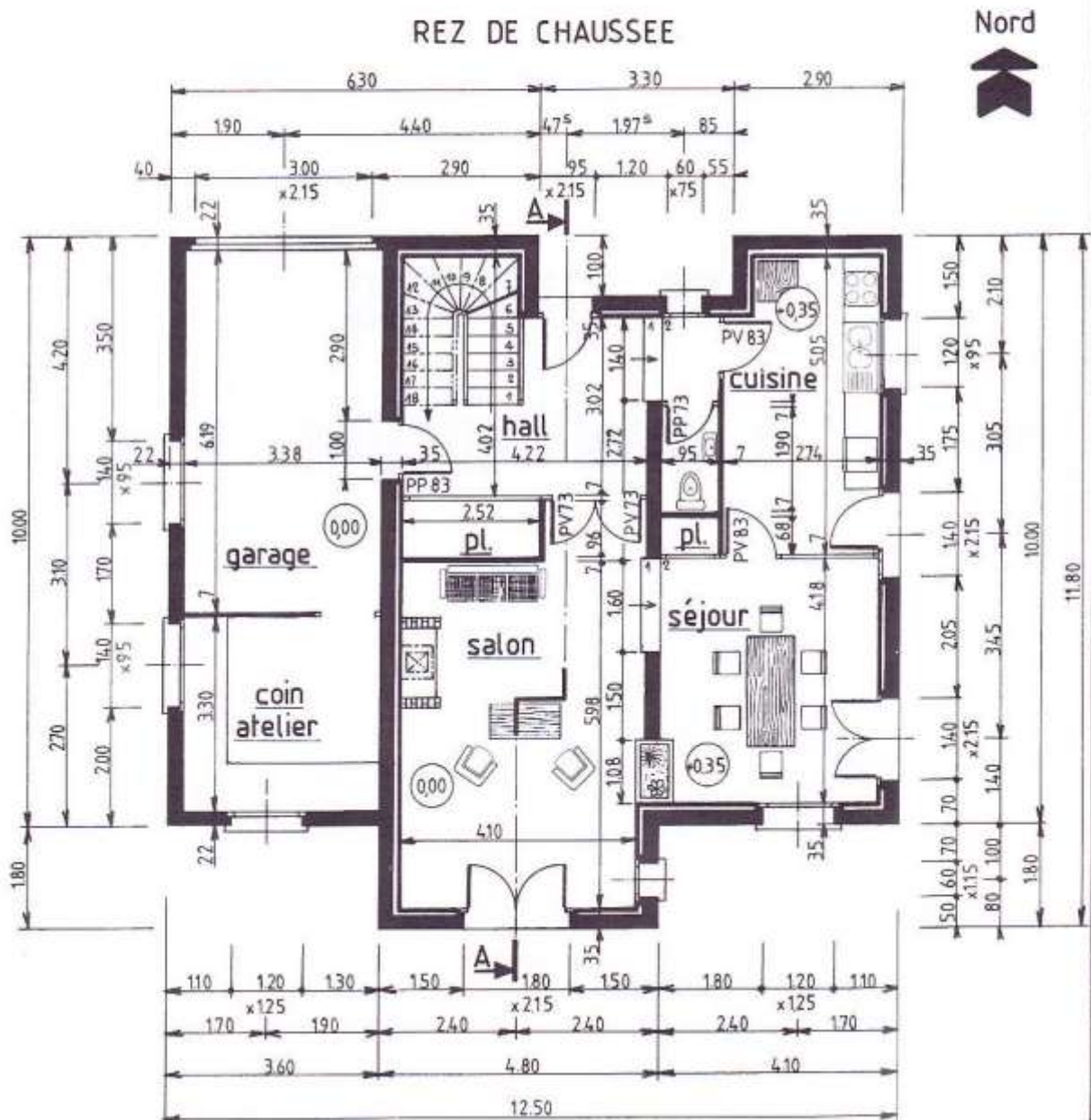
## PROJET D'HABITATION

SUR LES QUATRE PAGES SUIVANTES SONT REPRESENTÉES LES DIFFÉRENTES VUES D'UNE HABITATION.

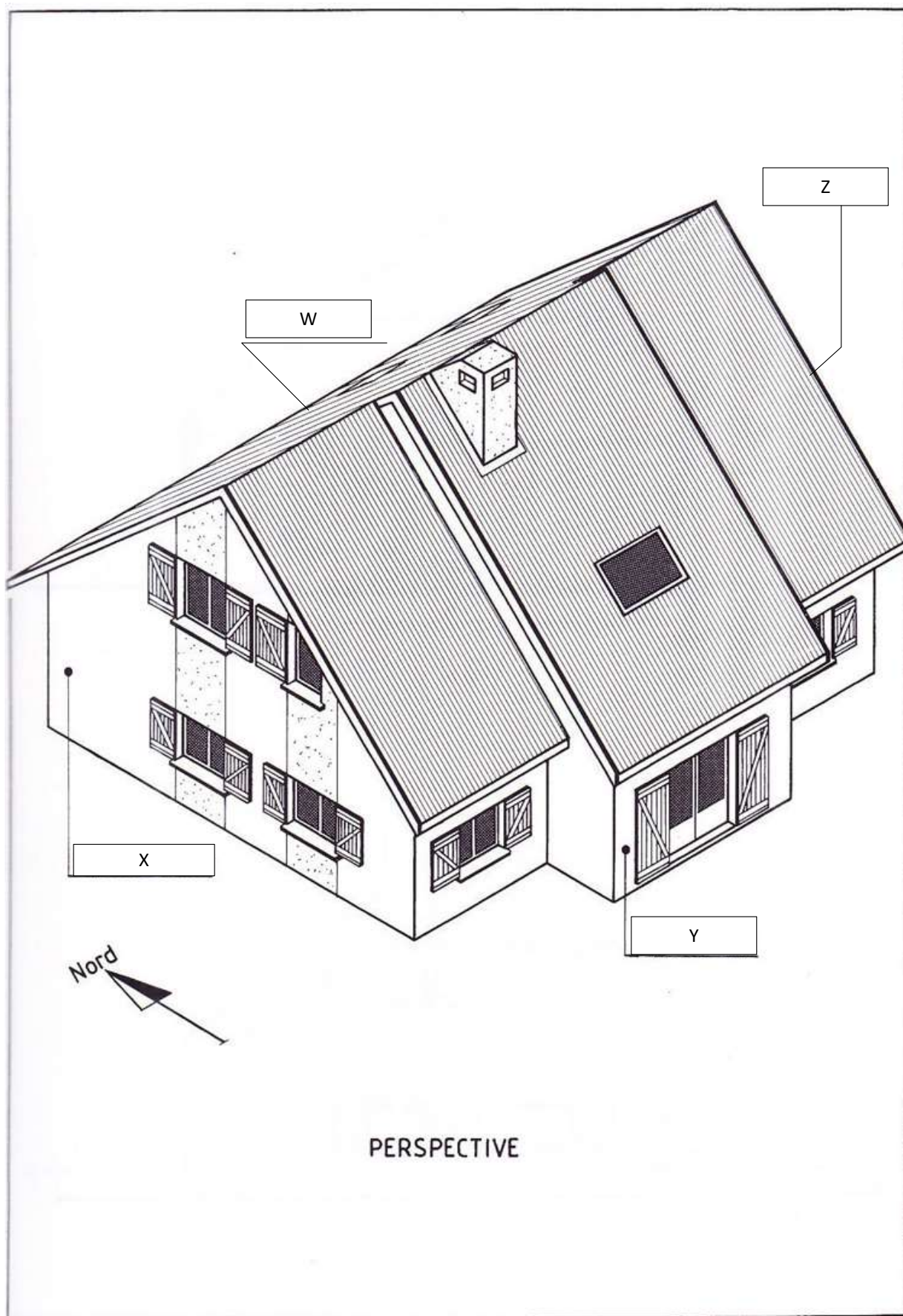
ON REMARQUE QU'IL EXISTE TROIS TYPES DIFFÉRENTS DE DESSIN :

- 1 - LES COUPES HORIZONTALES APPELÉES PLANS. Dans ce projet sont représentés les plans du rez-de-chaussée et du premier étage.
- 2 - LES COUPES VERTICALES IDENTIFIÉES PAR LEUR REPERAGE. Ici une coupe verticale AA.
- 3 - LES VUES EXTERIEURES DE L'HABITATION APPELÉES FACADES. Dans ce projet, les quatre façades sont représentées.

CES DIFFÉRENTS DESSINS SERONT EXPLIQUÉS EN DÉTAIL DANS LES TROIS CHAPITRES SUIVANTS.

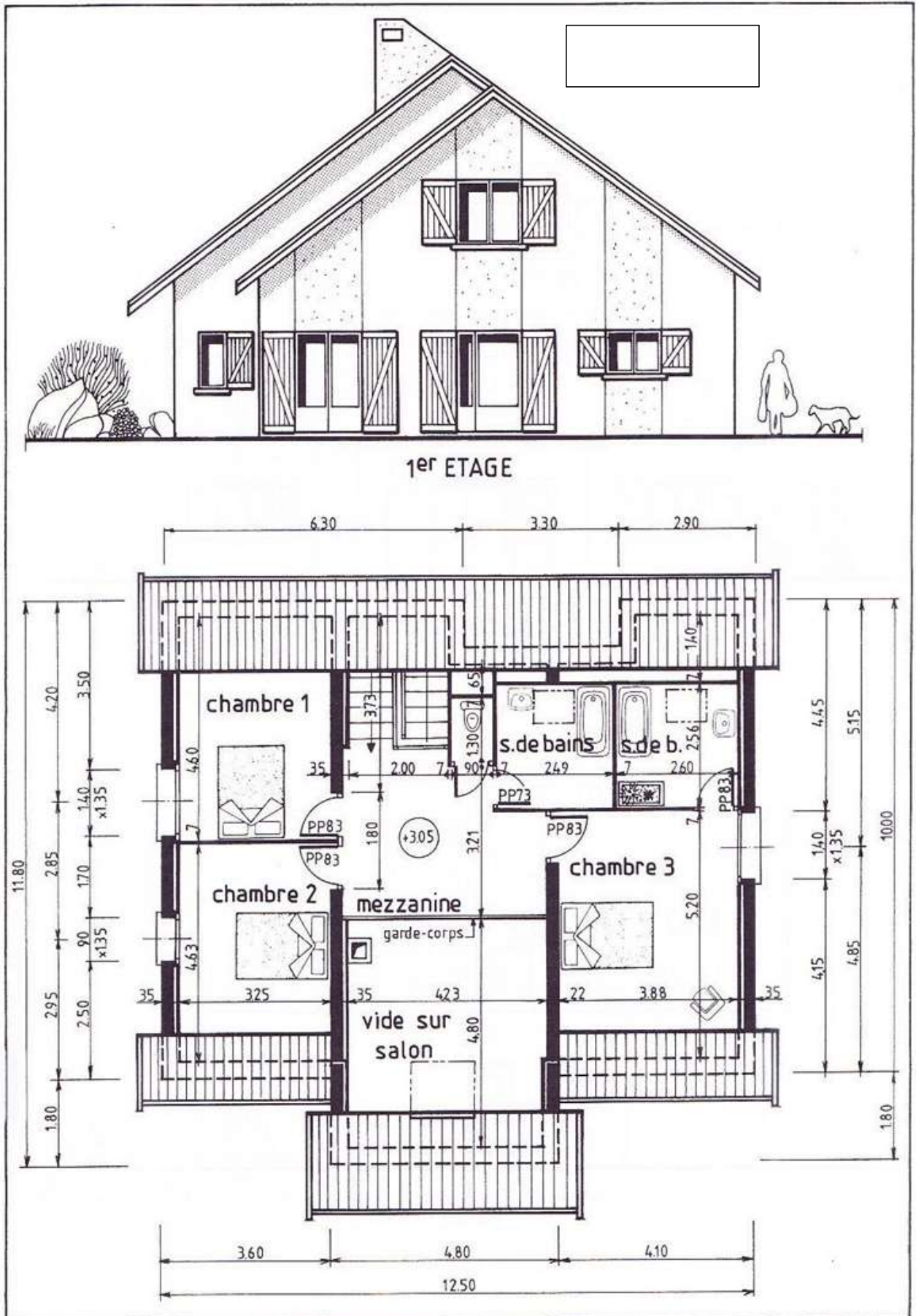


# ANNEXE III

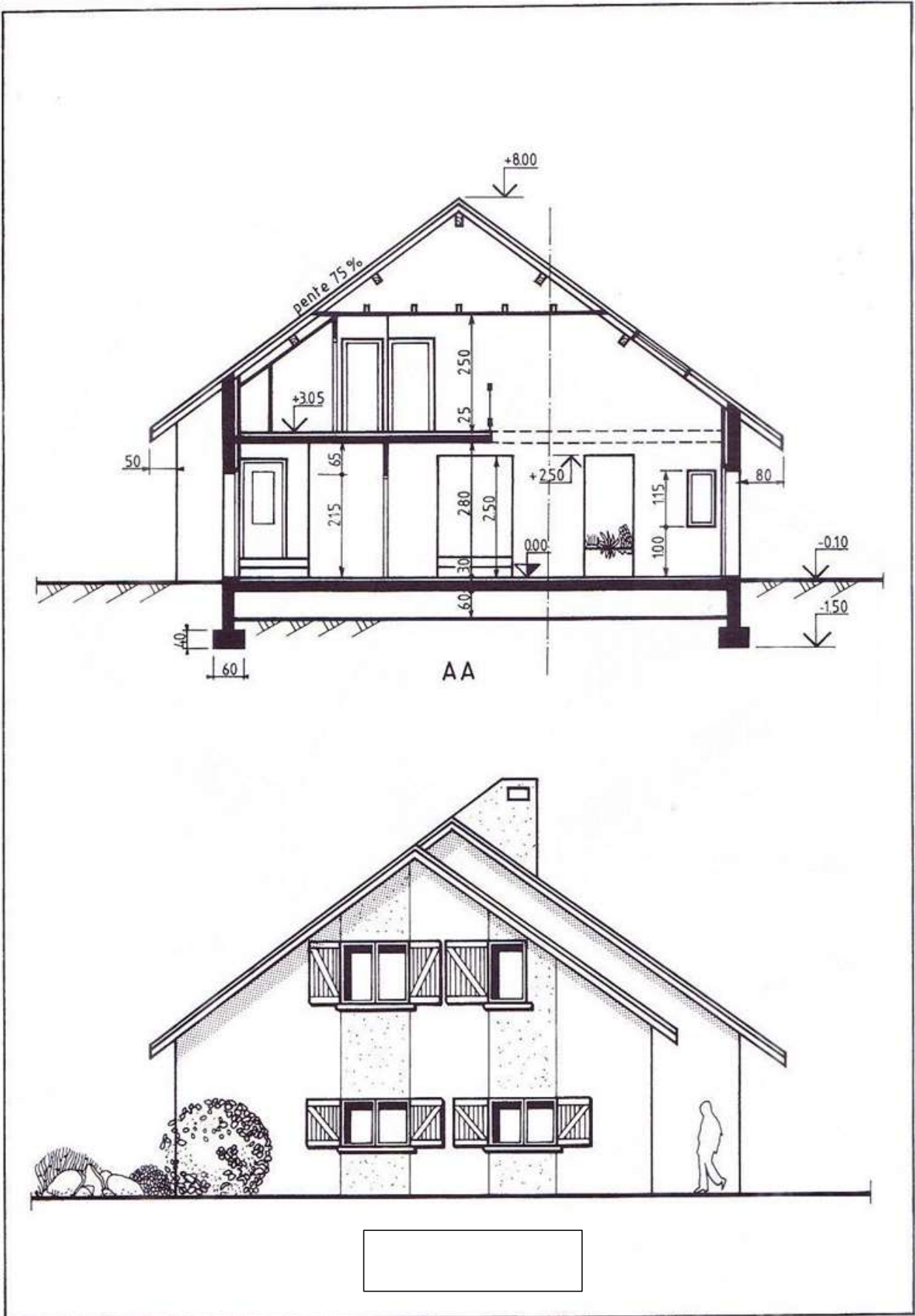




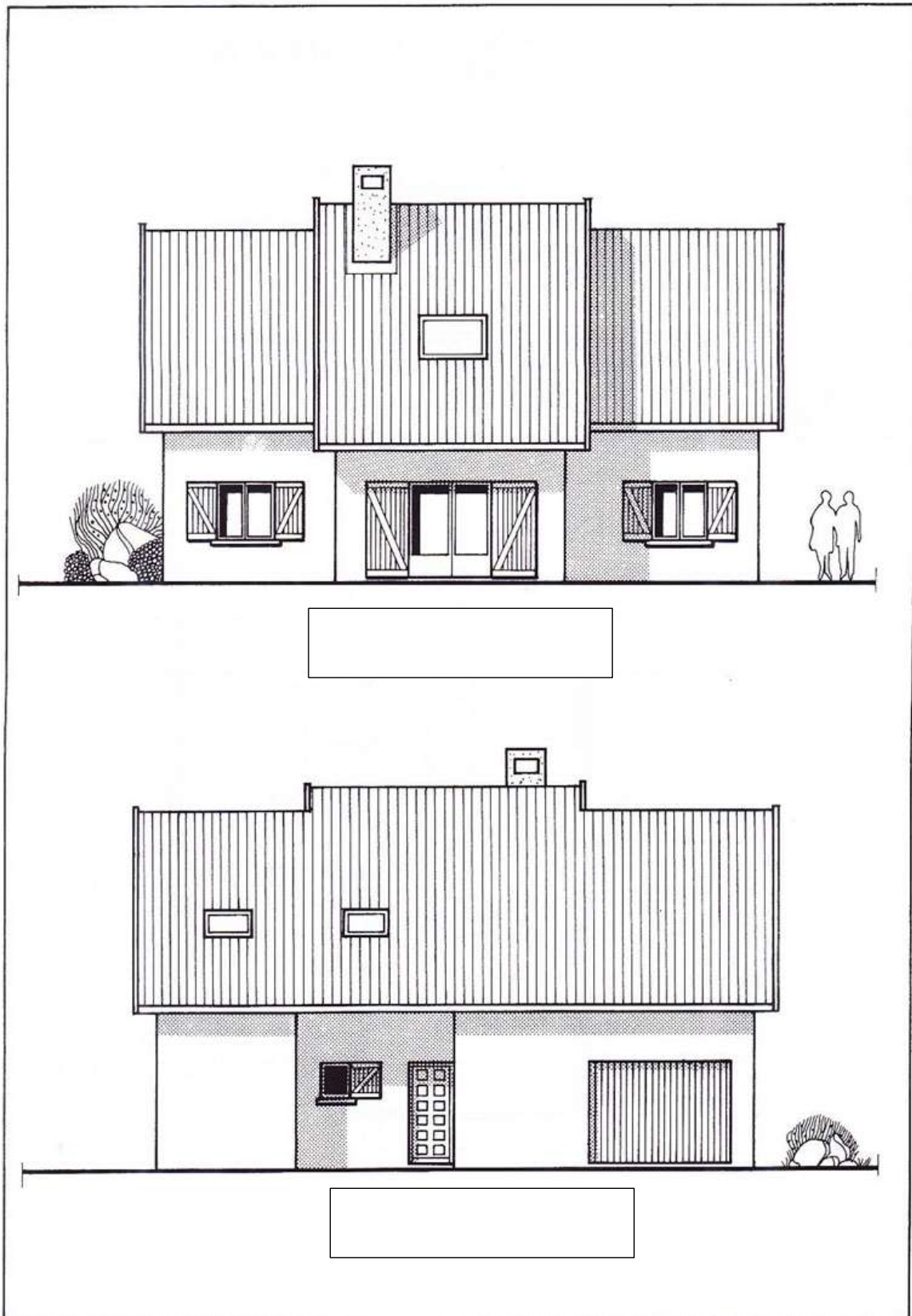
# ANNEXE IV



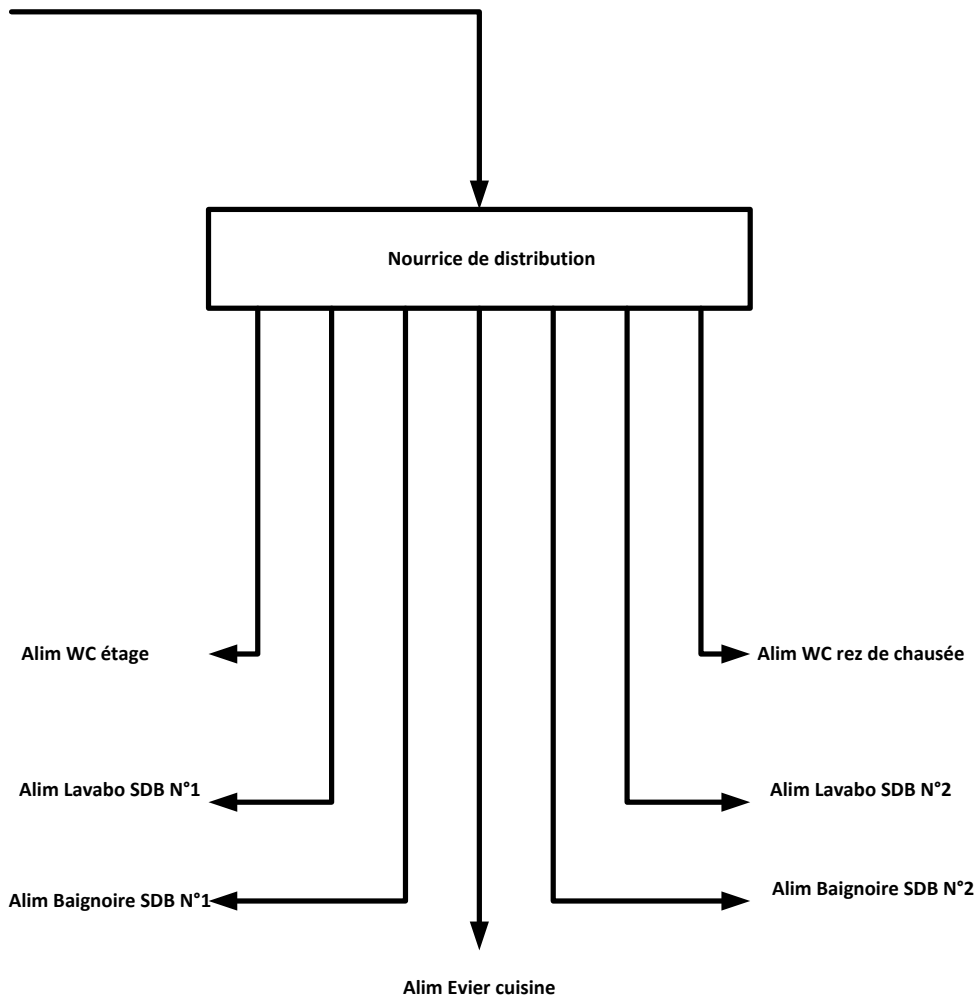
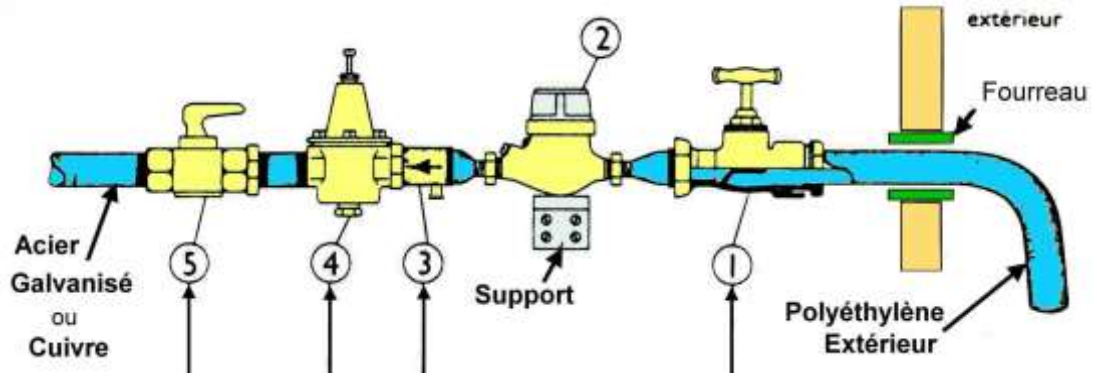
# ANNEXE V



# ANNEXE VI



# ANNEXE VII





# ANNEXE VIII

Désignation de l'appareil	Débit minimal par appareil		Diamètres intérieurs mini. des canalisations d'alimentation <sup>m</sup> (mm)	Diamètre courants (Ø intérieur/Ø extérieur) <sup>m</sup>		
	Eau froide ou eau mélangée (l/s)	Eau chaude (l/s)		Tube cuivre (mm)	Tube PVC pression (mm)	Tube polyéthylène réticulé (mm)
Evier - timbre d'office	0,20	0,20	20	12/14	12/16	13/16
Lavabo	0,20	0,20	10	10/10	12/16	10/12
Lavabo collectif (par jet)	0,05	0,05	(1)			
Bidet	0,20	0,20	10	10/12	12/16	10/12
Baignoire	0,33	0,33	13	14/16*	15/20	13/16
Douche	0,20	0,20	12	12/14	12/16	13/16
Poste d'eau 1/2*	0,33		12	12/14	12/16	13/16
Poste d'eau 3/4*	0,42		13	14/16*	15/20	13/16
WC avec réservoir de chasse	0,12		10	10/12	12/16	10/12
WC avec robinet de chasse	1,50		(2)			
Urinoir avec robinet individuel	0,15		10	10/12	12/16	10/12
Urinoir à action siphonique	0,50		(2)			
Lave-mains	0,10		10	10/12	12/16	10/12
Bac à laver	0,33		13	14/16*	15/20	13/16
Machine à laver le linge	0,20		10	10/12	12/16	10/12
Machine à laver la vaisselle	0,10		10	10/12	12/16	10/12
[1] Au moins le Ø du robinet [2] Normalisation : diamètre extérieur x épaisseur				* 13/15 pour sertissage		

[Revue CFP: G. DUBREUIL - A. GIRAUD]

Tableau 1. Débits de base DTU 60.11.

Appareils	Coefficients
WC (avec réservoir de chasse)	0,5
Urinoir	0,5
Lave-mains	0,5
Robinet de puisage au-dessus d'un siphon de sol	0,5
Bidet	1
WC à usage collectif : bureaux, école, public)	1
Machine à laver (linge ou vaisselle)	1
Lavabo	1,5
Douche	2
Poste d'eau	2
Evier	2,5
Timbre d'office	2,5
Baignoire <150 litres de capacité (170 x 70)	3
> 150 litres + 0,1 par tranche de 10 litres	
180 litres (baignoire 170 x 80)	3,3
240 litres (baignoire 170 x 85)	3,9
260 litres (baignoire 170 x 85)	4,1
300 litres (baignoire d'angle 150 x 150)	4,5

[Revue CFP: G. DUBREUIL - A. GIRAUD]

Tableau 2. Coefficient par appareil (DTU 60.11).



# ANNEXE IX

Somme des coefficients	Diamètres minimum	Diamètres courants		
		Cuivre	PVC pression	Polyéthylène réticulé
2	11	12/14	12/16	13/16
2,5	11,7	↓	↓	↓
3	12,3	13/15	15/20	↓
3,5	12,9	↓	↓	↓
4	13,5	14/16	↓	16/20
4,5	14	↓	↓	↓
5	14,5	16/18	↓	↓
5,5	15	↓	19/25	↓
6	15,4	↓	↓	↓
6,5	15,8	↓	↓	↓
7	16,2	20/22	↓	20/25
7,5	16,55	↓	↓	↓
8	16,9	↓	↓	↓
8,5	17,2	↓	↓	↓
9	17,5	↓	↓	↓
9,5	17,75	↓	↓	↓
10	18	↓	↓	↓
10,5	18,25	↓	↓	↓
11	18,5	↓	↓	↓
11,5	18,75	↓	↓	↓
12	19	↓	↓	↓
12,5	19,25	↓	27/32	↓
13	19,5	↓	↓	↓
13,5	19,75	↓	↓	↓
14	20	↓	↓	↓
14,5	20,1	↓	↓	↓
15	20,2	↓	↓	↓

(Revue CFF G. DUBREUIL - A. GIRAUD)

Tableau 3. Diamètres des réseaux d'alimentation des cellules sanitaires.

Appareils sanitaires	Détails de base litre/minute	Diamètres courants (mm)	
		Tube cuivre	Tube PVC
Baignoire (collecteur<1m)	72	34/36	33,6/40
Baignoire (collecteur>1m)	72	38/40	43,6/50
Douche	30	34/36	33,6/40
Lavabo	45	30/32	33,6/40
Bidet, lave-mains, appareil avec bonde à grille	30	30/32	33,6/40
Evier	45	34/36	33,6/40
Bac à laver	45	34/36	33,6/40
Urinoir à effet d'eau	30	34/36	33,6/40
Urinoir à action siphonique	60	30/36	33,6/40
WC à chasse directe	90	-	93,6/100
WC à action siphonique	90	-	68,6/75
Machine à laver le linge	40	34/36	33,6/40
Machine à laver la vaisselle	25	34/36	33,6/40

# ANNEXE X

Equipement													
Occupation du logement													
Type de logement				F1	F2	F3		F4		F5 et plus			
Besoins journaliers	Simple tarif	ou	15 à 30 l	30 à 50 l	50 à 75 l	75 à 100 l	75 à 100 l	100 à 150 l	150 à 200 l	200 l	200 à 250 l	300 l	
		*		75 l	75 ou 100 l	100 ou 150 l	100 ou 150 l	150 ou 200 l	150 ou 200 l	200 l			
	Double tarif <small>(heures creuses - heures pleines)</small>	ou		100 l				150 l		200 l			500 l
		*					150 l		200 l	200 l			
En cas de points de puisage éloigné (>8 m) nous vous conseillons de rajouter une petite capacité.			10 ou 15 l			30 l		50 l étroit sur évier					



\* Comme tous les chauffe-eau de 75 à 300 l Pacific, les chauffe-eau horizontaux sont tous NF Performance Cat. B.

Préconisation **PROMOTELEC**

# ANNEXE XI

CHAUFFE-EAU ÉLECTRIQUES

## GAMME BLINDÉE



### LA SOLUTION ÉCONOMIQUE.

La gamme Blindée offre un rapport qualité/prix irréprochable. Un large choix de capacités et de modèles sont à votre disposition pour tous les projets.

#### CARACTÉRISTIQUES PRINCIPALES

- > Résistance blindée.
- > Raccord diélectrique inclus pour réduire les courants corrosifs.
- > Anode en magnésium.
- > Vis imperdables : les vis du capot sont munies d'un système les empêchant de tomber lors du démontage.
- > Horizontaux muraux disponibles avec raccords à droite ou en bas.
- > Confort d'entretien : bride de 105 mm pour les modèles verticaux muraux et horizontaux (raccordement à droite) de 100 à 200 l.
- > NF électricité performance catégorie B hors horizontaux raccords en bas (cat. A) - hors 50 litres (non catégorisés).

#### FOURNITURES STANDARD

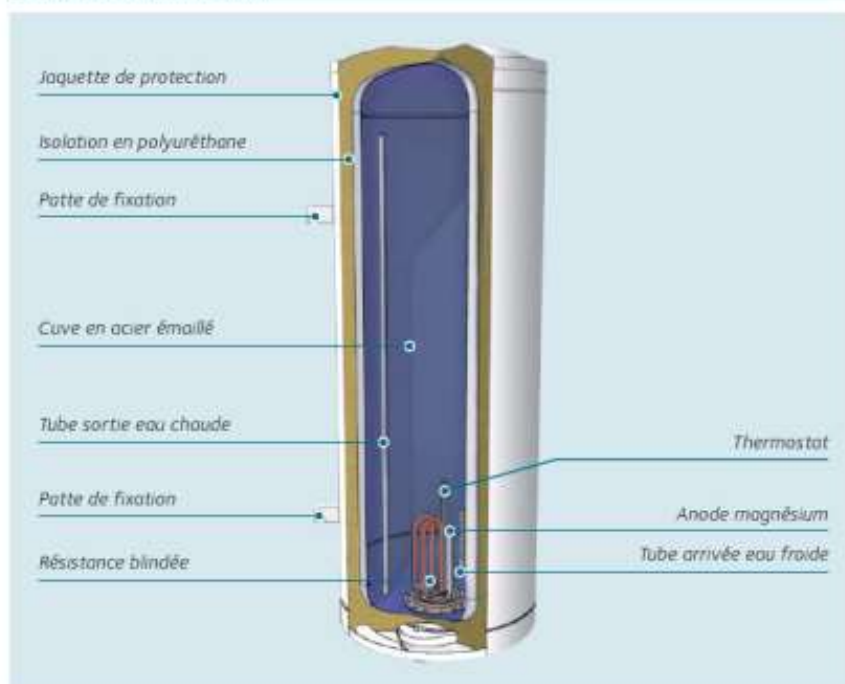
- > 1 raccord diélectrique avec joint fourni.

#### OPTIONS

- > Accessoires de pose (p. 314).

Pour des informations détaillées sur les raccords des ballons Chaffoteaux, veuillez consulter la page 316.

#### VUE EN COUPE (modèle mural)



#### MODÈLES DISPONIBLES

Le montant de l'éco participation 3,34 € HT doit être ajouté au prix HT du chauffe-eau électrique.

TYPE DE POSE	CAPACITÉ	DIAMÈTRE	PUISSANCE	TENSION	Référence	Prix HT
Verticaux muraux	50 l	460 mm	1 200 W	Mono	3010150	339 €
	75 l	460 mm	1 200 W	Mono	3010151	349 €
	100 l	505 mm	1 200 W	Mono	3000096	353 €
	150 l	505 mm	1 800 W	Mono	3000097	394 €
	200 l	505 mm	2 200 W	Mono	3000098	445 €
Horizontaux (raccords à droite)	100 l	505 mm	2 000 W	Mono	3010211	514 €
	150 l	505 mm	2 000 W	Mono	3010212	605 €
	200 l	505 mm	2 000 W	Mono	3010213	673 €
Horizontaux (raccords en bas)	100 l	560 mm	2 000 W	Mono	3010199	546 €
	150 l	560 mm	2 000 W	Mono	3010200	647 €
	200 l	560 mm	2 000 W	Mono	3010201	716 €
Stables	200 l	560 mm	3 000 W	Multi-tensions	3010210	654 €
	250 l	560 mm	3 000 W	Multi-tensions	3010152	687 €
	300 l	560 mm	3 000 W	Multi-tensions	3000099	729 €
	500 l	714 mm	6 000 W	Multi-tensions	3070188	1 921 € <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Produit non concerné par l'éco-participation



# ANNEXE XII

Capacité  
50-500 l

Résistance  
BLINDÉE

GAMME BLINDÉE

## CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

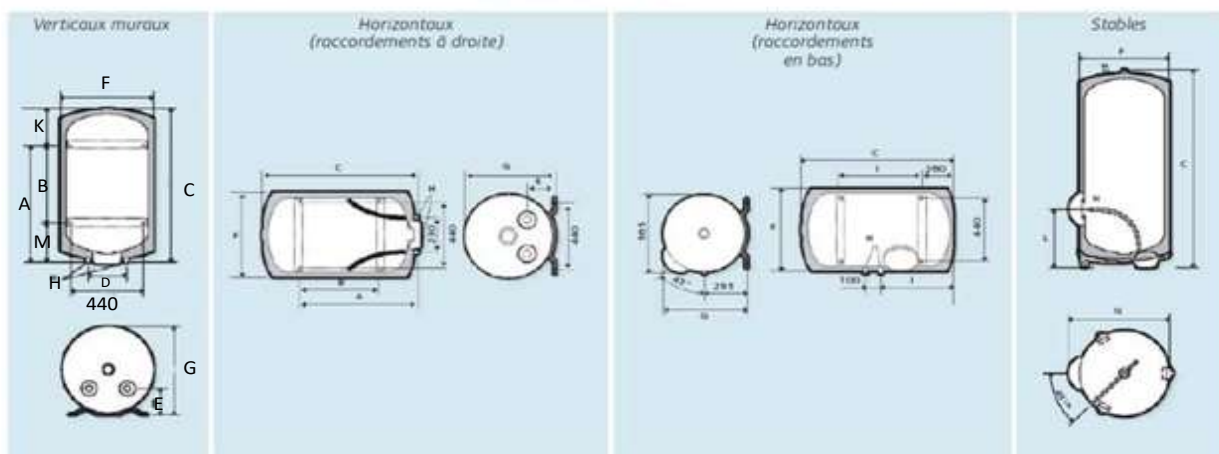
TYPE DE POSE	CAPACITÉ	DIAMÈTRE	PUISSANCE	TENSION	TEMPS DE CHAUFFE $\Delta T = 30^\circ C$	PRODUCTION D'EAU CHAUDE 40 °C	PERTES STATIQUES (kWh / 24h) à 65 °C	CONSTANTE DE REFROIDISSEMENT (Wh / L.K.24h)
Verticaux muraux	50 l	460 mm	1 200 W	Mono	2h30	n.c.	0,89	0,35
	75 l	460 mm	1 200 W	Mono	4h00	n.c.	1,20	0,30
	100 l	505 mm	1 200 W	Mono	5h32	176 l	1,20	0,25
	150 l	505 mm	1 800 W	Mono	5h10	276 l	1,62	0,23
	200 l	505 mm	2 200 W	Mono	5h35	359 l	1,91	0,20
Horizontaux (raccordements à droite)	100 l	505 mm	2 000 W	Mono	3h00	165 l	1,94	0,45
	150 l	505 mm	2 000 W	Mono	4h34	231 l	2,17	0,31
	200 l	505 mm	2 000 W	Mono	6h02	318 l	2,66	0,28
Horizontaux (raccordements en bas)	100 l	560 mm	2 000 W	Mono	2h55	165 l	1,37	0,29
	150 l	560 mm	2 000 W	Mono	4h40	231 l	1,87	0,26
	200 l	560 mm	2 000 W	Mono	5h55	318 l	2,07	0,22
Stables	200 l	560 mm	3 000 W	Multi-tensions <sup>(1)</sup>	4h26	345 l	1,88	0,20
	250 l	560 mm	3 000 W	Multi-tensions <sup>(1)</sup>	5h00	455 l	2,15	0,18
	300 l	560 mm	3 000 W	Multi-tensions <sup>(1)</sup>	5h54	538 l	2,60	0,18
	500 l	714 mm	6 000 W	Multi-tensions <sup>(1)</sup>	4h55	n.c.	n.c.	n.c.

<sup>(1)</sup> Câblé d'usine en 230 V mono et commutables en 400 tri sans kit - n.c. : non concerné

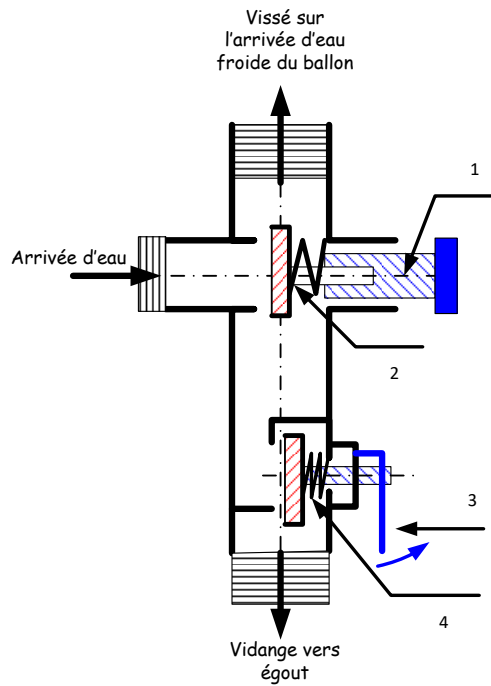
<sup>(2)</sup> Livré en 400 V tri commutable en 230 V mono et 230 tri

## DIMENSIONS (en mm)

TYPE DE POSE	CAPACITÉ	POIDS	A	B	K	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N
Verticaux muraux	50 l	18 kg	410	-	150	560	160	120	460	475	G 1/2	-	-	-	-	-
	75 l	23 kg	590	-	230	760	230	175	460	475	G 3/4	-	-	-	-	-
	100 l	29 kg	560	-	270	830	230	175	505	510	G 3/4	-	-	-	-	-
	150 l	37 kg	1 050	800	100	1 150	230	175	505	510	G 3/4	-	-	-	250	-
	200 l	45 kg	1 050	800	430	1 480	230	175	505	510	G 3/4	-	-	-	250	-
Horizontaux (raccordements à droite)	100 l	30 kg	560	345	-	830	230	175	505	510	G 3/4	-	-	-	-	-
	150 l	38 kg	1 050	800	-	1 150	230	175	505	510	G 3/4	-	-	-	-	-
	200 l	46 kg	1 050	800	-	1 480	230	175	505	510	G 3/4	-	-	-	-	-
Horizontaux (raccordements en bas)	100 l	30 kg	-	-	-	750	-	-	560	580	G 3/4	280	320	-	-	-
	150 l	38 kg	-	-	-	1 010	-	-	560	580	G 3/4	500	460	-	-	-
	200 l	46 kg	-	-	-	1 270	-	-	560	580	G 3/4	800	580	-	-	-
Stables	200 l	54 kg	-	-	-	1 300	-	-	560	-	G 3/4	-	-	390	-	625
	250 l	61 kg	-	-	-	1 540	-	-	560	-	G 3/4	-	-	365	-	625
	300 l	71 kg	-	-	-	1 800	-	-	560	-	G 3/4	-	-	365	-	625
	500 l	95 kg	-	-	-	1 870	-	-	714	-	G 1	-	-	335	-	795

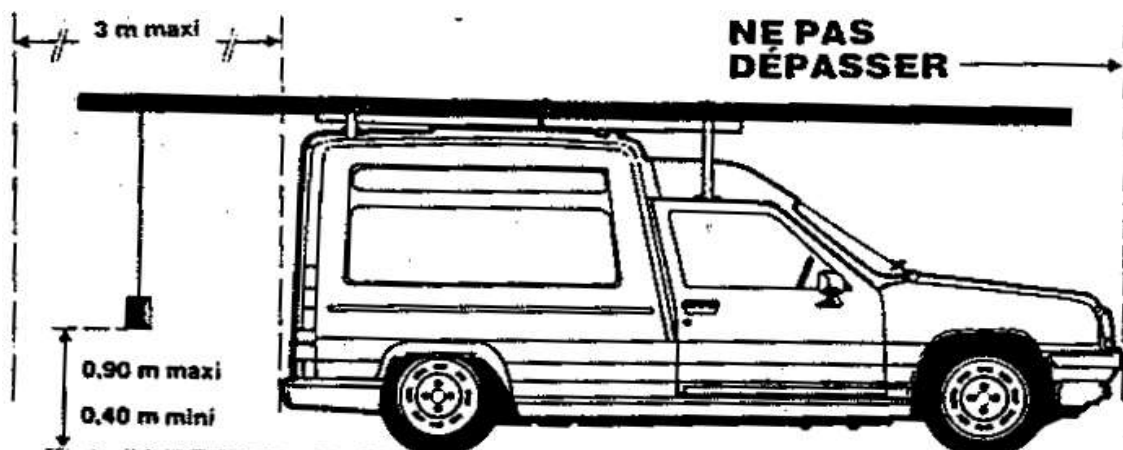


## ANNEXE XIII



Matériau du support	Capacité*	Cheville
Pierre, béton, brique pleine, parpaing	30 kg	Plastique ou nylon
Pierre, béton, brique pleine, parpaing plein	50 kg	Cheville métallique à expansion
Carreau de plâtre	30 kg	Auto taraudeuse métal
Brique creuse	20 kg	Plastique ou nylon
Béton cellulaire	20 kg	Auto taraudeuse métal
Plaque de plâtre	20 kg	Auto taraudeuse métal
Plaque de plâtre	30 kg	Métallique à écartement
Pierre, béton, brique pleine, parpaing plein, parpaing creux	100 Kg	Fixation chimique (Tamis+résine)
Plaque de plâtre ou parpaing creux	60 kg	Cheville nylon Plax

## ANNEXE XIV



# DOSSIER RESSOURCE

Domaine professionnel :

**Maintenance des systèmes climatiques et frigorifiques**

## DESCRIPTIF DE L'INSTALLATION EXISTANTE

### Chambre froide pour la conservation de pommes et de poires



#### **Descriptif de l'installation existante :**

Chambre froide constituée en panneaux sandwich épais de 10 cm.

Alimentation monophasée 230V-60Hz

Groupe de condensation à air forcé : **CAJ4461YHR**

Evaporateur mural à air forcé **LU-VE 50S**

Fonctionnement en froid ventilé

Régulation par thermostat électronique DR 4010 de chez Eliwell

#### Fiche signalétique de la chambre froide :

##### **FICHE SIGNALETIQUE**

Type de machine : .....Chambre froide

N° de série : .....CF 8-10 / 2015

Nature du fluide : .....R134a

Charge : .....1,6 kg

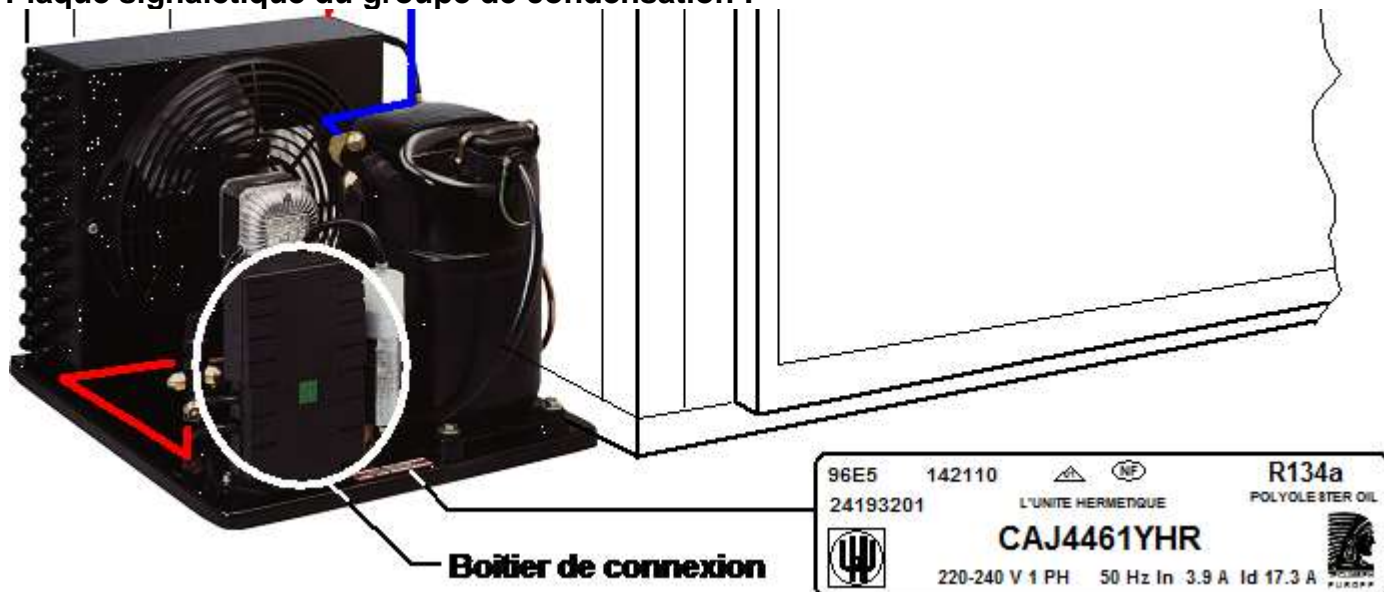
Tension d'alimentation : .....1 – 230V AC

Fréquence : .....60 Hz

Date de mise en service : .....18/01/2015

*Contient des gaz à effet de serre fluorés relevant du protocole de Kyoto  
et du règlement (CE) n° 842/2006*

#### Plaque signalétique du groupe de condensation :





## TABLEAU DES TEMPERATURES ET DUREES DE CONSERVATION DES ALIMENTS

Aliment	Température de conservation	Durée de conservation maximum
<b>Fruits</b>		
<b>Framboise</b>	Entre 8 et 10 °C	2 jours
<b>Cerise, fraise</b>	Entre 8 et 10 °C	3 jours
<b>Ananas</b>	Entre 8 et 10 °C	5 jours
<b>Abricot, prune, raisin frais</b>	Entre 8 et 10 °C	7 jours
<b>Kiwi, Pomme</b>	Entre 8 et 10 °C	2 semaines
<b>Citron, orange, pamplemousse</b>	Entre 8 et 10 °C	1 mois
<b>Légumes</b>		
<b>Oignon entamé non haché</b>	Entre 8 et 10 °C	2 jours
<b>Asperge, épinard, fines herbes</b>	Entre 8 et 10 °C	4 jours
<b>Brocoli, champignon, haricot vert, aubergine</b>	Entre 8 et 10 °C	5 jours
<b>Chou de Bruxelles, chou-fleur</b>	Entre 8 et 10 °C	6 jours
<b>Tomate, radis, poivron, poireau, navet, laitue, courgette, concombre</b>	Entre 8 et 10 °C	1 semaine
<b>Carotte</b>	Entre 8 et 10 °C	3 mois
<b>Viande, volaille et poisson</b>		
<b>Viande hachée</b>	Entre 0 et 3 °C	1 jour
<b>Viande crue</b>	Entre 0 et 3 °C	3 jours
<b>Viande cuite</b>	Entre 4 et 6 °C	2 jours
<b>Viande décongelée</b>	Entre 0 et 3 °C	1 jour
<b>Volaille</b>	Entre 0 et 3 °C	2 jours
<b>Charcuteries</b>	Entre 0 et 3 °C	4 jours
<b>Poisson cru, crustacés</b>	Entre 0 et 3 °C	2 jours
<b>Poisson cuit</b>	Entre 4 et 6 °C	2 jours
<b>Plats cuisinés</b>	Entre 0 et 3 °C	2 jours
<b>Laitages</b>		
<b>Beurre</b>	Entre 6 et 8 °C	3 semaines
<b>Margarine</b>	Entre 6 et 8 °C	3 mois
<b>Yogourt</b>	Entre 4 et 6 °C	10 jours
<b>Crème fraîche entamée</b>	Entre 0 et 3 °C	5 jours
<b>Lait UHT, stérilisé ou pasteurisé entamé</b>	Entre 6 et 8 °C	3 jours
<b>Lait frais fermé</b>	Entre 6 et 8 °C	7 jours
<b>Lait frais entamé</b>	Entre 6 et 8 °C	2 jours
<b>Fromage frais (cottage, mascarpone) ou au lait cru</b>	Entre 0 et 3 °C	1 semaine
<b>Fromage demi-ferme (mozzarella, feta)</b>	Entre 4 et 6 °C	2 semaines
<b>Fromage dur (emmental, cheddar)</b>	Entre 4 et 6 °C	3 semaines
<b>Fromage en cours d'affinage (camembert, brie)</b>	Entre 8 et 10 °C	1 mois
<b>Oeufs</b>		
<b>Préparation maison à base d'oeufs (mousse au chocolat, mayonnaise)</b>	Entre 0 et 3 °C	1 jour
<b>Oeuf cuit</b>	Entre 4 et 6 °C	3 jours
<b>Oeuf dans sa coquille</b>	Entre 6 et 10 °C	20 jours



# DR 4000

## CONTRÔLEURS UNIVERSELS

Régulateurs de température et régulateurs de processus



### Touches



**UP**  
Fait défiler les rubriques du menu  
Augmente les valeurs à l'écran  
Programmable avec paramètre  
(voir par. H31)



**DOWN**  
Fait défiler les rubriques du menu  
Réduit les valeurs  
Programmable avec paramètre  
(voir par. H32)



**fnc**  
Accès au menu QuickStart  
Fonction ÉCHAP (sortie)



**set**  
Accède à la modification du Point de consigne  
Accède au Menu Programmation  
Déclenche les fonctions  
Confirme les commandes



**aux**  
Programmable avec paramètre (voir par. H34)

### Description des Paramètres

<p><b>SP1/SP2</b> Point de consigne 1/2 Point de réglage. <b>RÉGULATEUR 1/2 (répertoire avec étiquette « rE1 » / « rE2 »)</b></p> <p><b>OS1/OS2</b> Offset Point de consigne 1/2. Valeur de température à additionner algébriquement au point de consigne en cas de set réduit validé, ne peut pas avoir la valeur 0.</p> <p><b>db1/db2</b> Bande d'intervention au-dessus du Point de consigne 1/2.</p> <p><b>dF1/dF2</b> Bande différentielle Point de consigne 1/2. Avec signe négatif fonctionnement Chaud, avec signe positif fonctionnement Froid. Si dF1=0 rentre sur SP1/2, dF1=db1.</p> <p><b>HS1/HS2</b> Valeur maximale pouvant être attribuée au point de consigne 1/2.</p> <p><b>LS1/LS2</b> Valeur minimale pouvant être attribuée au point de consigne 1/2.</p> <p><b>HA1/HA2</b> Alarme T° maximum. Limite de température (dont l'état de valeur absolue ou relative est réglé par « Att », présente dans le menu installateur, répertoire ALAR) au-delà de laquelle il y a activation de l'alarme.</p> <p><b>LA1/LA2</b> Alarme T° minimum. Limite de température (dont l'état de valeur absolue ou relative est réglé par « Att », présente dans le menu installateur, répertoire ALAR) au-dessous de laquelle il y a déclenchement de l'alarme.</p> <p><b>dn1/dn2</b> Retard à l'allumage régulateur 1/2. Entre la demande d'allumage du relais du régulateur et l'allumage effectif, il faut que s'écoule le laps de temps indiqué.</p> <p><b>do1/do2</b> Délai retard après l'extinction. Entre l'extinction du relais du régulateur et l'allumage successif, il faut que s'écoule le laps de temps indiqué.</p>	<p><b>di1/di2</b> Temps de retard entre les allumages. Entre deux allumages successifs du régulateur, il faut que s'écoule le laps de temps indiqué.</p> <p><b>de1/de2</b> Retard à l'extinction. Entre la demande d'extinction du relais du régulateur et l'extinction effective, il faut que s'écoule le laps de temps indiqué.</p> <p><b>REMARQUE : pour les paramètres dn1/2, do1/2, di1/2, de1/2, 0= non activé</b></p> <p><b>On1/On2</b> Temps d'allumage du régulateur pour sonde en panne. S'il est programmé sur « 1 » avec Of1/2 à « 0 », le régulateur reste toujours allumé, tandis que pour Of1/2 &gt; 0, il fonctionne en modalité duty cycle. <b>Voir schéma Duty Cycle.</b></p> <p><b>OF1/OF2</b> Temps d'extinction du régulateur pour sonde en panne. S'il est programmé sur « 1 » avec On1/2 à « 0 », le régulateur reste toujours éteint, tandis que pour On1/2 &gt; 0, il fonctionne en modalité duty cycle. <b>Voir schéma Duty Cycle.</b></p> <p><b>CONFIGURATION SORTIE ANALOGIQUE (répertoire avec étiquette « AnOu »)</b></p> <p><b>AOL</b> Mode de fonctionnement sortie analogique : 020=0...20mA ; 420=4...20mA ; 001=0...1V ; 005=0...5V ; 010=0...10V ;</p> <p><b>AOF</b> Mode de fonctionnement sortie analogique : <b>dis</b>=sortie désactivée ; <b>ro</b>=read out, sortie proportionnelle à la lecture de la sonde, dans le champ fixé par les paramètres LAO et HAO.</p>
---	---

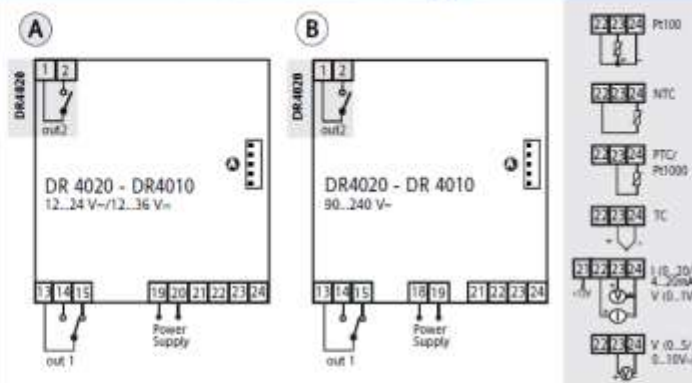
DR 4000

3/7

### DONNÉES TECHNIQUES DR4020-DR4010

Boîtier	corps plastique 4 modules DIN
Dimensions	frontal 70x85 mm, profondeur 61 mm
Montage	sur rail DIN (Omega 3) ou sur tableau avec découpe 70x45
Température d'exploitation	-5°C...55°C
Temp. de stockage	-20°C...85°C
Humidité ambiante pour l'utilisation et le stockage	10...90% HR (non condensante)
Plage de visualisation	Voir <b>Tableau Sondes</b>
Entrée analogique	1 entrée sélectionnable par paramètre <b>H00</b>
Série	TTL pour la connexion à la Copy Card ou à TelevisSystem
Sorties numériques (configurables)	
-sortie OUT1	1 SPDT B(3)A 250 V~
-sortie OUT2(seulement DR4020)	1 SPST B(3)A 250 V~
Sortie buzzer	uniquement pour les modèles qui en sont dotés
Précision	Voir <b>Tableau Sondes</b>
Résolution	Voir <b>Tableau Sondes</b>
Consommation	4W max.
Alimentation	2 types d'alimentation Switching possibles : modèle <b>B</b> : 90...240 V~ ±10% 50/60Hz modèle <b>A</b> : 12...24 V~ / 12...36 V~ ±10% 50/60Hz

### SCHEMA ÉLECTRIQUE

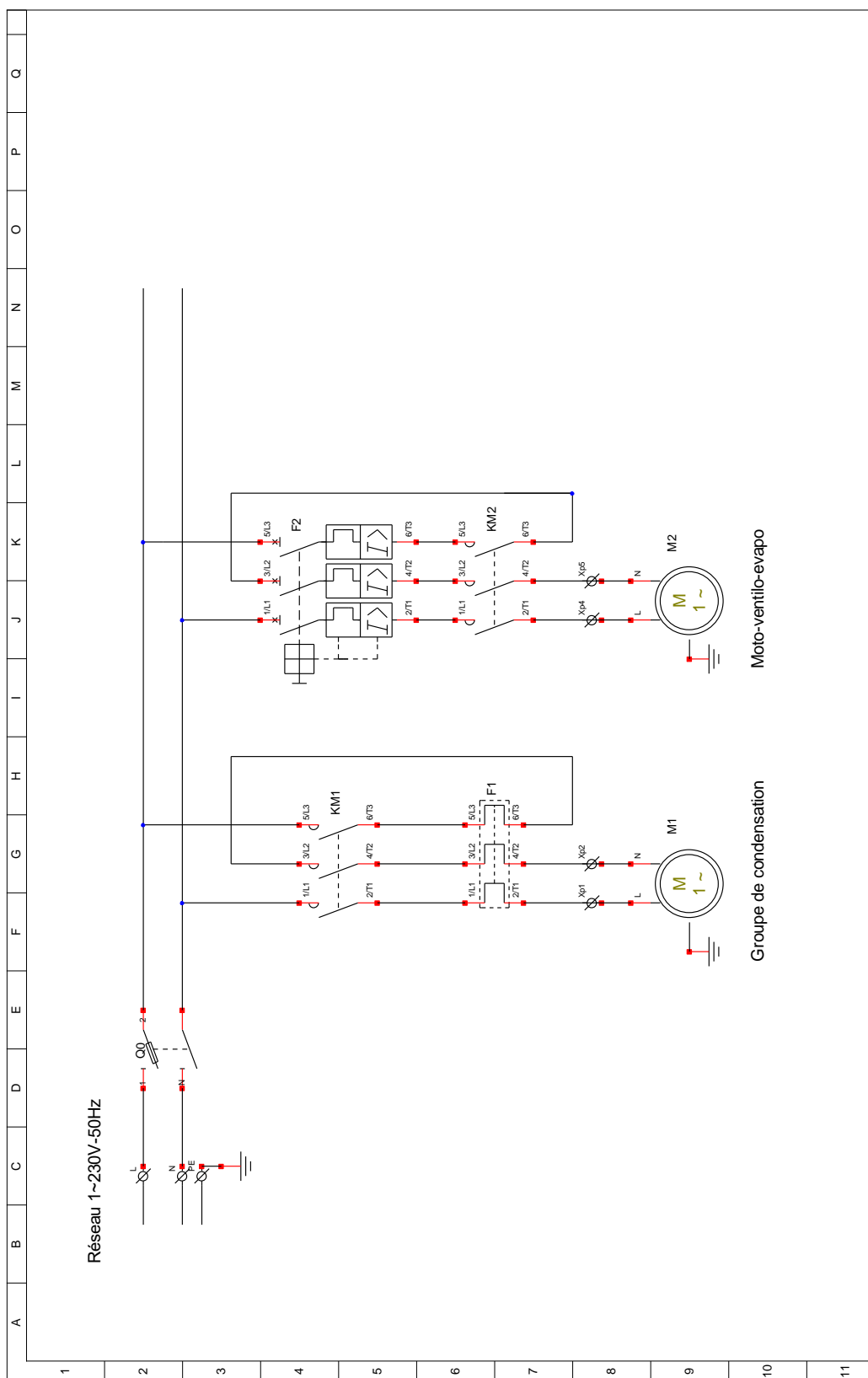


#### BORNES

13 - 15	N.F. relais out1 par. H21	19-20	Alimentation (modèle A)
13-14	N.O. relais out1 par. H21	18-19	Alimentation (modèle B)
1 - 2 *	N.O. relais out2 par. H22	A	Entrée TTL pour Copy Card et système Televis
21-22-23-24	Entrée sonde		*présent seulement sur DR4020

**Attention !** Vérifier la disponibilité des sondes et des modèles

# SCHEMA DE PUISSANCE ELECTRIQUE



## REGLEMENTATION

### Attestation d'aptitude à la manipulation des fluides frigorigènes

	Mise en service	Maintenance entretien	Récupération des fluides frigorigènes	Contrôle d'étanchéité
<b>Catégorie I</b>	OK	OK	OK	OK
<b>Catégorie II</b>	OK (uniquement système avec charge < 2kg)	OK (uniquement système avec charge < 2kg)	OK (uniquement système avec charge < 2kg)	OK
<b>Catégorie III</b>	NON	NON	OK	NON
<b>Catégorie IV</b>	NON	NON	NON	OK
<b>Catégorie V</b>	OK (uniquement climatisation automobile)	OK (uniquement climatisation automobile)	OK (uniquement climatisation automobile)	OK (uniquement climatisation automobile)

• **Tableau 2 - L'outillage exigé selon la catégorie d'activités**

Catégories d'activités	Outillage exigé
Catégorie I et II	Station de charge et de récupération conforme à la norme NF EN 35421 Bouteilles de récupération par type de fluides Déflecteur de fuites conformes à la norme NF EN 14624 Raccords flexibles avec obturateurs Manomètres, thermomètres électroniques et balances de précision 5% Matériel de marquage
Catégorie III	Station de charge et de récupération conforme à la norme NF EN 35421 Bouteilles de récupération par type de fluides Manomètres et balances de précision 5%
Catégorie IV	Déflecteur de fuites conformes à la norme NF EN 14624 Manomètres, thermomètres

• **Tableau 3 - Le contrôle d'étanchéité des systèmes**

Charge en fluide de l'équipement	Présence d'un contrôleur d'ambiance *	Fréquence du contrôle manuel **
> 2 kg	Oui ou non	tous les 12 mois
> 30 kg	Non	tous les 6 mois
> 30 kg	Oui	tous les 12 mois
> 300 kg	Non	tous les 3 mois
> 300 kg	Oui	tous les 6 mois

**Attention :**

- Contrôle obligatoire 1 mois après toute réparation de fuites (cf. F-GAS).
- Les appareils de détection doivent être contrôlés une fois par an.

- \*Les contrôleurs d'ambiance doivent avoir un seuil de sensibilité < à 10 ppm.  
\*\*Les détecteurs manuels doivent avoir un seuil de sensibilité < 5 g/an.



## **Habilitations du domaine BT**

**B0 - B0V (Exécutant non électricien)** : Une personne habilitée B0 peut accéder (en étant désignée et non de sa propre initiative), sans surveillance, aux locaux d'accès réservés aux électriciens pour effectuer et diriger des travaux d'ordre non électrique. Elle peut effectuer des manœuvres permises. Elle peut remplacer un fusible, à condition qu'il n'y ait pas de risque de contact direct ou de projections de particules. Une personne habilitée B0V peut effectuer les mêmes tâches au voisinage de pièces nues sous tension.

**B1 - B1V (Exécutant électricien)** : Une personne habilitée B1 est un exécutant électricien qui agit toujours sur instructions verbales ou écrites et veille à sa propre sécurité. Elle peut effectuer des travaux et des manœuvres hors voisinage de pièces nues sous tension. Elle peut effectuer des manœuvres de consignations commandées par un chargé de consignation. Elle peut effectuer, sur instruction, des mesures d'intensité à la pince ampère métrique. Cette habilitation entraîne celle d'indice 0. Une personne habilitée B1V peut effectuer les mêmes tâches au voisinage de pièces nues sous tension.

**B2 - B2V (Chargé de travaux)** : Une personne habilitée B2 assure la direction effective des travaux et prend les mesures nécessaires pour assurer sa propre sécurité et celle du personnel placé sous ses ordres. Elle doit veiller à l'application de ces mesures. Elle peut recevoir une attestation de consignation et la signer. Cette habilitation entraîne celles d'indice 0 et d'indice 1. Une personne habilitée B2V peut effectuer les mêmes tâches au voisinage de pièces nues sous tension.

**BC (Chargé de consignation)** : Une personne habilitée BC effectue ou fait effectuer la consignation électrique et prend les mesures de sécurité correspondante. Elle doit avoir l'accord du chargé d'exploitation ou du chef d'établissement. Elle exécute soit les quatre étapes de la consignation, soit seulement les deux premières. Cette seule habilitation ne permet pas d'exercer les fonctions de surveillant de sécurité électrique.

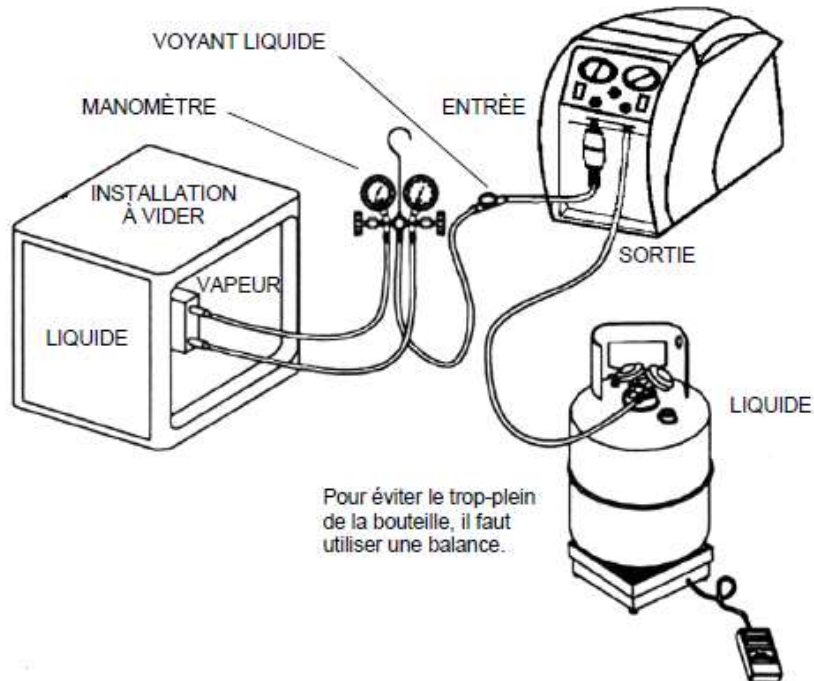
**BR (Chargé d'intervention)** : Une personne habilitée BR assure des interventions (dépannage, connexion avec présence de tension, essais et mesurages). Elle peut travailler seule ou avoir des électriciens sous ses ordres. Elle peut consigner une partie d'installation pour son propre compte ou pour un tiers sous ses ordres. Elle peut recevoir une attestation de consignation et la signer. Cette habilitation entraîne celle d'indice 0 et d'indice 1.

Un surveillant de sécurité électrique doit avoir une connaissance approfondie en matière de sécurité électrique. Il possède une habilitation d'indices 0, 1 ou 2 ou une habilitation BR.

La personne habilitée est responsable du port de ses équipements de protection individuelle (EPI). L'habilitation de type T (travail sous tension) doit être révisée chaque année par l'employeur à l'issue d'une visite médicale.

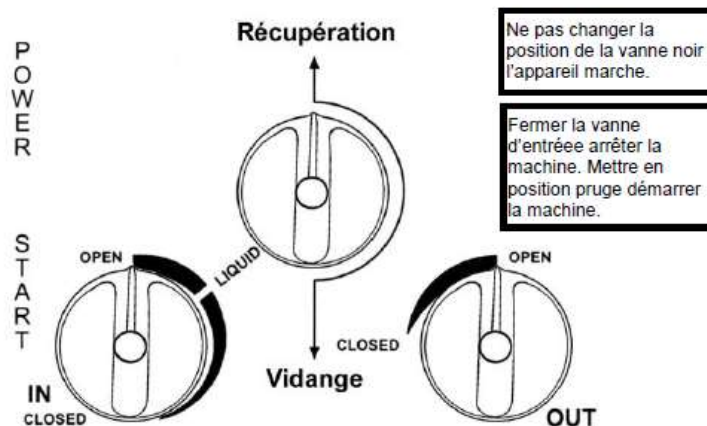
## SCHÉMA DE BRANCHEMENT POUR RÉCUPÉRATION EN PHASE LIQUIDE ET VAPEUR

Cette méthode est la plus rapide pour la récupération en phase vapeur.



## RÉCUPÉRATION AVEC MINIMAX-E LES PROCÉDURES

### UTILISATION NORMALE





# RÉCUPÉRATION AVEC MINIMAX-E

## PROCÉDURE POUR UNE UTILISATION NORMALE:

1. Contrôler Minimax-E pour s'assurer qu'elle est en état de fonctionnement correct.
2. S'assurer que les raccordements sont corrects et étanches.
3. Vérifier que l'inverseur à bouton "Noir" se trouve en position "Récupération".

### ATTENTION

Ouvrir et Refermer lentement les vannes de Minimax-E pour contrôler qu'il n'y a aucune fuite.

4. Ouvrir les vannes liquide et vapeur de l'installation à vider.
5. Ouvrir la vanne liquide du by-pass.
6. Mettre la vanne d'entrée "Bleue" de la machine sur la position "Liquide".
7. Ouvrir la vanne de sortie "Rouge" de Minimax-E.
8. Ouvrir la vanne d'entrée liquide de la bouteille de récupération.
9. Raccorder Minimax-E à une prise de courant 220V / 50Hz / 16A:
  - a) Mettre l'interrupteur sur la position "Marche". Le ventilateur se met en marche.
  - b) Appuyer sur le bouton "Démarrage" pendant 1 seconde afin que le compresseur se mette en marche. Dans certaines conditions il peut être nécessaire de recommencer.
10. Après s'être assuré que tout fonctionne normalement, vous pouvez finir d'ouvrir complètement la vanne "Bleue" d'entrée ou jusqu'à ce vous entendiez une modification du bruit du compresseur causé par une entrée trop importante de liquide ou par une pression dans la bouteille de récupération inférieure à celle d'entrée dans la machine. Dans ce cas, refermer lentement la vanne d'entrée jusqu'à entendre un bruit normal.
11. Faire fonctionner jusqu'au niveau de vide recommandé par la réglementation en vigueur.
12. Vider Minimax-E suivant la procédure indiquée page.

### **ATTENTION**

**Lorsque la machine pompe du liquide, ne pas ouvrir la vanne d'entrée à fond, ce qui entraînerait un bruit de claquement métallique du compresseur et le ferait caler.**

**TUBE CUIVRE EN COURONNE**

Cuivre qualité frigorifique suivant norme NF EN 12735 - 1.  
Nu -Recuit. Déshydraté



Ø int.	Ø ext. (mm)	Ø int. (mm)	Epaisseur des parois (mm)	P service (bar)	Poids (kg)	Code Delmo
<b>Longueur 15 m</b>						
3/16	4.76	3.16	0.8	174	1.33	LC XX 1015 A
1/4	6.35	4.75	0.8	125	1.86	LC XX 1215 A
5/16	7.94	6.34	0.8	97	2.39	LC XX 1415 A
3/8	9.52	7.92	0.8	79	2.93	LC XX 1615 A
1/2	12.7	10.7	1	71	4.91	LC XX 1825 A
5/8	15.88	13.88	1	56	6.24	LC XX 2025 A
3/4	19.05	17.05	1	45	7.57	LC XX 2425 A
7/8	22.23	20.23	1	39	8.91	LC XX 2625 A
<b>Longueur 30 m</b>						
1/4	6.35	4.75	0.8	125	3.72	LC XX 1216 A
1/4	6.35	4.35	1	155	4.49	LC XX 1226 A
3/8	9.53	7.93	0.8	79	5.86	LC XX 1616 A
3/8	9.53	7.53	1	98	7.16	LC XX 1626 A
1/2	12.7	10.7	1	71	9.81	LC XX 1826 A
5/8	15.88	13.88	1	56	12.5	LC XX 2026 A
3/4	19.05	17.05	1	45	15.1	LC XX 2426 A

**ISOLATION**



**ARMACELL AC® MANCHONS STANDARDS EN COURONNES**

Caractéristiques Techniques :

Température d'application : -50°C à + 105°C

Conductivité thermique λ (W/(m.K)) : 0,036 à 0°C

Résistance à la diffusion de vapeur d'eau μ : 7000 (Test réalisé par l'institut FIW de Munich D 3319).

Réaction au Feu : BLs3,d0 pour l'ensemble de la gamme. Certifié AFNOR - NF Feu 487

Sans CFC sans amiante sans gaz d'expansion. Couronnes vendues par carton



Modèle	Qté par carton (ml)	Ø cuivre		Code Delmo
		mm	Pouce	
<b>Epaisseur nominale 9 mm</b>				
AC 09X006E	70	6	1/4	MD AR 1140 A
AC 09X010E	50	10	3/8	MD AR 1145 A
AC 09X012E	45	12	1/2	MD AR 1150 A
AC 09X015E	40	14/16	5/8	MD AR 1155 A
AC 09X018E	38	18	3/4	MD AR 1160 A
<b>Epaisseur nominale 13 mm</b>				
AC 13X010E	35	10	3/8	MD AR 1175 A
AC 13X012E	32	12	1/2	MD AR 1180 A
AC 13X015E	32	14/16	5/8	MD AR 1185 A
AC 13X018E	30	18	3/4	MD AR 1190 A
AC 13X022E	26	22	7/8	MD AR 1195 A
AC 13X028E	20	28	1 1/8	MD AR 1200 A

**COLLIERS DE FIXATION POUR TUYAUTERIES**



Modèle	Pour tube frigorifique ODM (pouce)	Ø extérieur tuyauterie (mm)	Embase filetée (mm)	Conditionnement	Code Delmo
<b>Colliers isophoniques en deux parties</b>					
ISO 8X12-14	1/2	12-14	8	A l'unité	LJ XX 0300 A
ISO 8X15-19	5/8 - 3/4	15-19	8	A l'unité	LJ XX 0301 A
ISO 8X21-23	7/8	21-23	8	A l'unité	LJ XX 0302 A
ISO 8X26-28	11/8	26-28	8	A l'unité	LJ XX 0303 A
ISO 8X32-37	13/8	32-37	8	A l'unité	LJ XX 0304 A
ISO 8X38-43	15/8	38-43	8	A l'unité	LJ XX 0305 A
ISO 8-10X50-56	21/8	50-56	8-10	A l'unité	LJ XX 0306 A
ISO 8-10X57-63	-	57-63	8-10	A l'unité	LJ XX 0307 A
ISO 8-10X63-67	25/8	63-67	8-10	A l'unité	LJ XX 0308 A
ISO 8-10X74-80	31/8	74-80	8-10	A l'unité	LJ XX 0309 A
ISO 8-10X83-99	35/8	83-99	8-10	A l'unité	LJ XX 0310 A
ISO 8-10X108-11	41/8	108-114	8-10	A l'unité	LJ XX 0311 A

**RACCORDS A VISSER**

**RACCORDS FRIGORIFIQUES LAITON A VISSER**

Conditionnement à l'unité. Sae ou flare Npt ou conique. Odf ou a souder.



<b>1</b> ECREUS COURTS FLARE	
1/4" FI normalisé	KAXX0010A ①
3/8" FI normalisé	KAXX0020A ①
1/2" FI normalisé	KAXX0030A ①
5/8" FI normalisé	KAXX0040A ①
3/4" FI normalisé	KAXX0050A ①
<b>2</b> ECREUS COURTS REDUCTEURS FLARE	
3/8" FI x 1/4" FI	KAXX0121A ②
1/2" FI x 1/4" FI	KAXX0131A ②
1/2" FI x 3/8" FI	KAXX0132A ②
5/8" FI x 3/8" FI	KAXX0142A ②
5/8" FI x 1/2" FI	KAXX0143A ②
<b>3</b> RACCORDS A ECREUS TOURNANTS	
1/4" FI x 1/4" FI	KAXX1164A ③
3/8" FI x 3/8" FI	KAXX1166A ③
1/2" FI x 1/2" FI	KAXX1168A ③
5/8" FI x 5/8" FI	KAXX1170A ③
3/4" FI x 3/4" FI	KAXX1172A ③



<b>8</b> BOUCHONS MALES FLARE	
1/2" FI	KAXX1430A ⑧
5/8" FI	KAXX1440A ⑧
3/4" FI	KAXX1450A ⑧
<b>9</b> RACCORDS UNIONS DOUBLE MALE REDUCTION	
1/4" FI x 3/8" FI	KAXX0821A ⑨
1/4" FI x 1/2" FI	KAXX0831A ⑨
1/4" FI x 5/8" FI	KAXX0841A ⑨
3/8" FI x 1/2" FI	KAXX0832A ⑨
3/8" FI x 5/8" FI	KAXX0842A ⑨
1/2" FI x 5/8" FI	KAXX0843A ⑨
1/2" FI x 3/4" FI	KAXX0853A ⑨
5/8" FI x 3/4" FI	KAXX0844A ⑨
<b>10</b> RACCORDS UNIONS DOUBLE MALE FLARE	
1/4" FI	KAXX0711A ⑩
3/8" FI	KAXX0722A ⑩
1/2" FI	KAXX0733A ⑩
5/8" FI	KAXX0744A ⑩
3/4" FI	KAXX0755A ⑩
<b>11</b> RACCORDS UNIONS MALE-FEMELLE NPT-FLARE	
1/4" PM x 1/4" F	KAXX2211A ⑪



### PRESSOSTATS SIMPLES

Pressostats équipés d'un interrupteur inverseur SPDT.

La position de l'interrupteur est déterminée par le réglage du pressostat et la pression.

Raccordement 1/4Flare.

Utilisation fluides fluorés.

Pression de service KP1 et KP2 : 17bar; KP5 et KP7 : 35bar; KP6: 46.5bar.



Modèle	Réarmement	Plage (bar)		Raccord (pouce)	Différentiel (bar)		Conforme à DESP 97/23/CE (PED)	Indice de protection	Code Delmo
		BP	HP		BP	HP			
<b>BP</b>									
KP1	Auto	-0,2 à +7,5	-	1/4 Flare	0,7 à 4	-	-	IP 33	EB DA 1017 A
KP1	Auto	-0,2 à +7,5	-	1/4 ODF	0,7 à 4	-	-	IP 33	EB DA 1032 A
KP1	Manuel	-0,9 à +7	-	1/4 Flare	Fixe 0,7	-	-	IP 33	EB DA 1022 A
KP2	Auto	-0,2 à +5	-	1/4 Flare	0,4 à 1,5	-	Oui	IP 33	EB DA 1037 A
<b>HP</b>									
KP5	Auto	-	8 à 32	1/4 Flare	-	1,8 à 6	-	IP 33	EB DA 1042 A
KP5	Auto	-	8 à 32	1/4 ODF	-	1,8 à 6	-	IP 33	EB DA 1057 A
KP5	Manuel	-	8 à 32	1/4 Flare	-	Fixe 3	-	IP 33	EB DA 1047 A
KP6	Auto	-	8 à 42	1/4 Flare	-	4 à 10	Oui	IP 44	EB DA 1002 A
KP7W	Auto	-	8 à 32	1/4 Flare	-	4 à 10	Oui	IP44	EB DA 1227 A
KP7B	Manuel	-	8 à 32	1/4 Flare	-	Fixe 4	Oui	IP33	EB DA 1232 A
KP7BS	Manuel	-	8 à 32	1/4 Flare	-	Fixe 4	Oui	IP33	EB DA 1242 A
KP7S	Manuel	-	8 à 32	1/4 Flare	-	Fixe 4	Oui	IP33	EB DA 1237 A

### PRESSOSTATS DOUBLES

Utilisation fluides fluorés.

KP17WB : pour OPTYMA.

Pression de service 17 à 35bar.



Modèle	Réarmement		Raccord (pouce)	Plage (bar)		Différentiel (bar)		Conforme à DESP 97/23/CE (PED)	Indice de protection	Code Delmo
	BP	HP		BP	HP	BP	HP			
<b>HP/BP</b>										
KP15	Auto	Auto	1/4 Flare	-0,2 à +7,6	8 à 32	0,7 à 5	Fixe 4	-	IP44	EB DA 1092 A
KP15	Auto	Manuel	1/4 Flare	-0,2 à +7,5	8 à 32	0,7 à 4	Fixe 4	-	IP33	EB DA 1122 A
KP15	Auto	Auto	1/4 Flare	-0,2 à +7,5	8 à 32	0,7 à 4	Fixe 4	-	IP44	EB DA 1127 A
KP15	Conv Auto à Manuel	Conv Auto à Manuel	1/4 Flare	-0,2 à +7,5	8 à 32	0,7 à 4	Fixe 4	-	IP33	EB DA 1077 A
KP15	Auto	Auto	1/4 ODF	-0,2 à +7,6	8 à 32	0,7 à 5	Fixe 4	-	IP44	EB DA 1137 A
KP17W	Auto	Auto	1/4 ODF	-0,2 à +7,5	8 à 32	0,7 à 4	Fixe 4	Oui	IP44	EB DA 1207 A
KP17B	Auto	Manuel	1/4 Flare	-0,2 à +7,5	8 à 32	0,7 à 4	Fixe 4	Oui	IP33	EB DA 1192 A
KP17W	Auto	Auto	1/4 Flare	-0,2 à +7,5	8 à 32	0,7 à 4	Fixe 4	Oui	IP44	EB DA 1187 A
KP17W	Auto	Auto	1/4 Flare	-0,2 à +7,5	8 à 32	0,7 à 4	Fixe 4	Oui	IP44	EB DA 1202 A
KP17WB	Auto	Conv Auto à Manuel	1/4 Flare	-0,2 à +7,5	8 à 32	0,7 à 4	Fixe 4	Oui	IP33	EB DA 1212 A

EXTRAIT DOCUMENTATION SCHNEIDER

Zone de réglage du relais (A)	Fusibles à associer au relais choisi			Pour association avec contacteur LC1	Référence	Masse kg
	aM (A)	gG (A)	BS88 (A)			
<b>Classe 10 A <sup>(1)</sup> avec raccordement par vis-étriers ou connecteurs</b>						
0,10...0,16	0,25	2	–	D09...D38	LRD01	0,124
0,16...0,25	0,5	2	–	D09...D38	LRD02	0,124
0,25...0,40	1	2	–	D09...D38	LRD03	0,124
0,40...0,63	1	2	–	D09...D38	LRD04	0,124
0,63...1	2	4	–	D09...D38	LRD05	0,124
1...1,6	2	4	6	D09...D38	LRD06	0,124
1,6...2,5	4	6	10	D09...D38	LRD07	0,124
2,5...4	6	10	16	D09...D38	LRD08	0,124
4...6	8	16	16	D09...D38	LRD10	0,124
5,5...8	12	20	20	D09...D38	LRD12	0,124
7...10	12	20	20	D09...D38	LRD14	0,124
9...13	16	25	25	D12...D38	LRD16	0,124
12...18	20	35	32	D18...D38	LRD21	0,124



MINISTÈRE  
DE LA MODERNISATION  
DE L'ADMINISTRATION,  
*en charge de l'énergie  
et du numérique*  
DIRECTION GÉNÉRALE  
DES RESSOURCES HUMAINES  
.....

## CONCOURS EXTERNE POUR LE RECRUTEMENT D'INSTRUCTEURS DE FORMATION PROFESSIONNELLE

### ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ

Une épreuve technique écrite permettant d'évaluer les connaissances du candidat dans le domaine professionnel correspondant au poste à pourvoir ainsi que ses qualités de réflexion, de logique et rédactionnelles.

**Mercredi 17 juillet 2019**

**(Durée : 3 heures – coefficient 3)**

### DOMAINE PROFESSIONNEL :

## **MAINTENANCE DES SYSTÈMES CLIMATIQUES ET FRIGORIFIQUES**

#### Le sujet comporte :

- Un dossier sujet de 18 pages (page de garde incluse).
- Un dossier ressource de 13 pages (page de garde incluse)

#### **Le dossier sujet est à rendre avec la copie d'examen**

- Aucun autre document n'est autorisé.
- Matériel autorisé : Aucun.

#### Important :

- Tous documents personnels ou appareils électroniques non autorisés sont interdits.
- Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la copie d'examen. Toute mention d'identité, de signature, d'initiale ou de paraphe sur toute autre partie de la copie entraînera l'annulation de votre épreuve.
- Seul l'usage d'un stylo noir ou bleu est autorisé (bille, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, est considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- Les feuilles de brouillon ne sont pas prises en compte.
- Tous les candidats doivent remettre une copie, même blanche. Dans cette hypothèse, ils signent leur copie en indiquant "copie blanche".

# DOSSIER SUJET

## Un rappel des consignes :

Le dossier sujet sera ramassé en fin d'épreuve dans sa totalité.  
Les feuilles ne doivent pas être détachées.

## Objectifs de l'épreuve :

Cette épreuve écrite a pour but d'évaluer les compétences du candidat liées à l'ensemble des travaux préparatoires de maintenance sur une installation frigorifique.

Cette épreuve porte sur tout ou partie des compétences suivantes :

- Compléter, transmettre ;
- Organiser des informations ;
- Contrôler les éléments nécessaires à l'intervention ;
- Préparer les conditions d'intervention sur site ;
- Diagnostiquer un problème de fonctionnement ;
- Paramétrer des appareils de sécurité et de régulation ;
- Sécuriser l'intervention.

## Organisation de l'épreuve :

Cette épreuve est organisée autour de deux dossiers :

- **Un dossier sujet**, sur lequel le candidat doit répondre aux questions.
- **Un dossier ressource**, où sont en partie issues les réponses.

L'évaluation de vos compétences se décomposera en 5 parties. Chaque partie pouvant être traitée dans l'ordre de votre choix.

## RECAPITULATIF DES NOTES

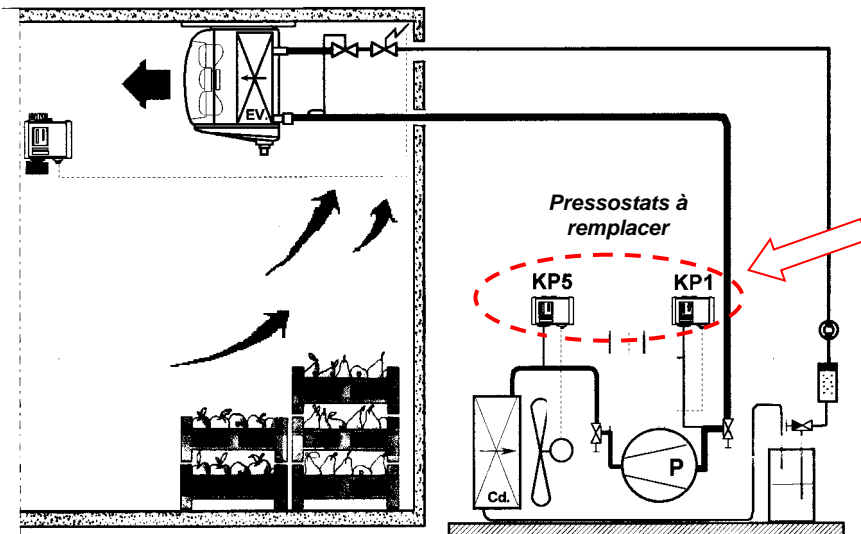
	<b>Note</b>
1 <sup>ère</sup> partie : Etude d'installation existante	/20
2 <sup>ème</sup> partie : Préparation de l'intervention	/20
3 <sup>ème</sup> partie : Récupération du fluide et consignation électrique	/20
4 <sup>ème</sup> partie : Modification fluidique	/20
5 <sup>ème</sup> partie : Mise en service de l'installation	/20
	<b>Total : /100</b>

**Total : /20**

## PRESENTATION

### Mise en situation :

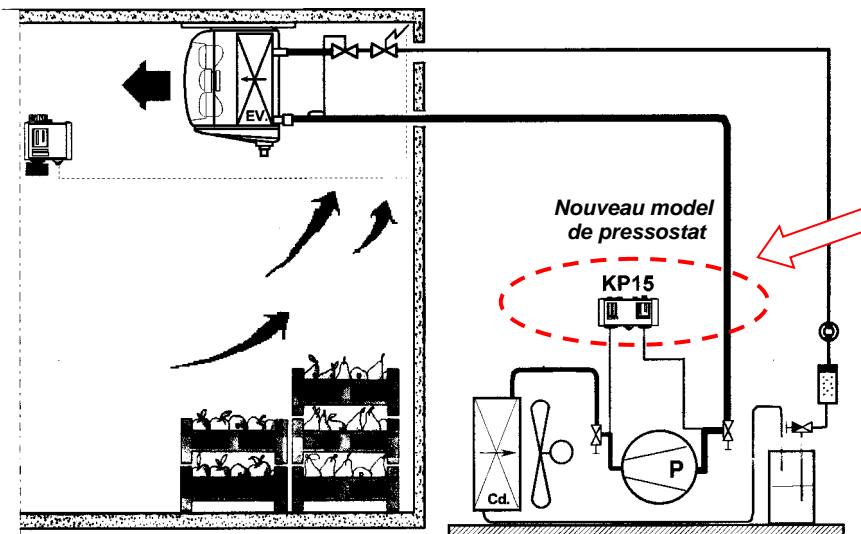
Suite à un problème récurrent de défaut de fonctionnement du pressostat HP, vous êtes chargés de procéder au remplacement de deux pressostats DANFOSS haute et basse pression par un pressostat combiné HP/BP, sur l'installation de **conservation de pommes et de poires** représentée ci-dessous.



### Matériel initialement installé (avant la modification)

Pressostat BP  
DANFOSS: Type KP1

Pressostat HP  
DANFOSS: Type KP5



### Matériel à installer (après la modification)

Pressostat combiné HP/BP

DANFOSS Type KP15

L'étude portera sur les modifications du circuit frigorifique ainsi que le contrôle du bon fonctionnement de cette installation :

**1.1 – Température de conservation :**

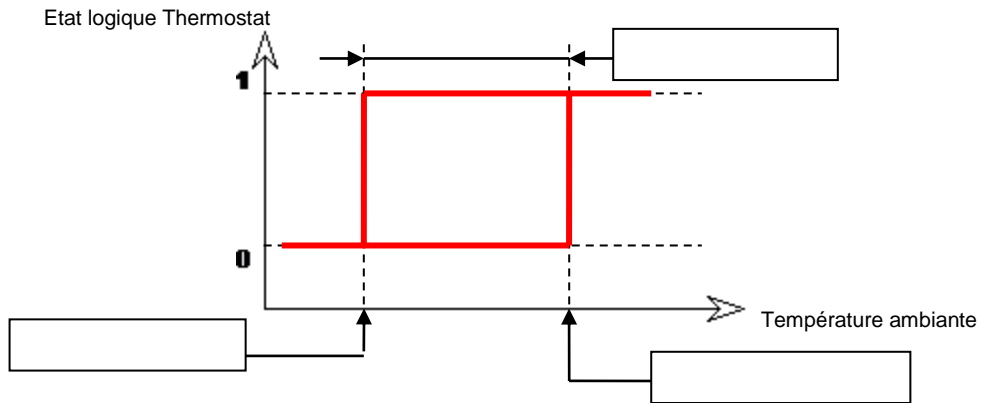
A partir du dossier ressource, **déterminer** la température de conservation pour cette chambre froide et **consigner** ces valeurs dans le tableau ci-dessous.

Température d'enclenchement du compresseur ( <b>consigne</b> )	
Température de coupure du compresseur	

Puis en **déduire** les valeurs suivantes.

Température moyenne ambiante	
<b>Différentiel</b>	

**Compléter** ensuite le diagramme séquentiel ci-dessous en indiquant le sens d'action et les valeurs de réglage.



**1.2 – Caractéristiques du régulateur :**

Le thermostat électronique choisi est le modèle **DR 4010** de marque **Eliwell**. A partir du descriptif de l'installation et de sa documentation (voir dossier ressource), le modèle choisi sera de type :

**Entourer** la bonne réponse.

**A ou B**

**Justifier** votre réponse :

.....  
 .....

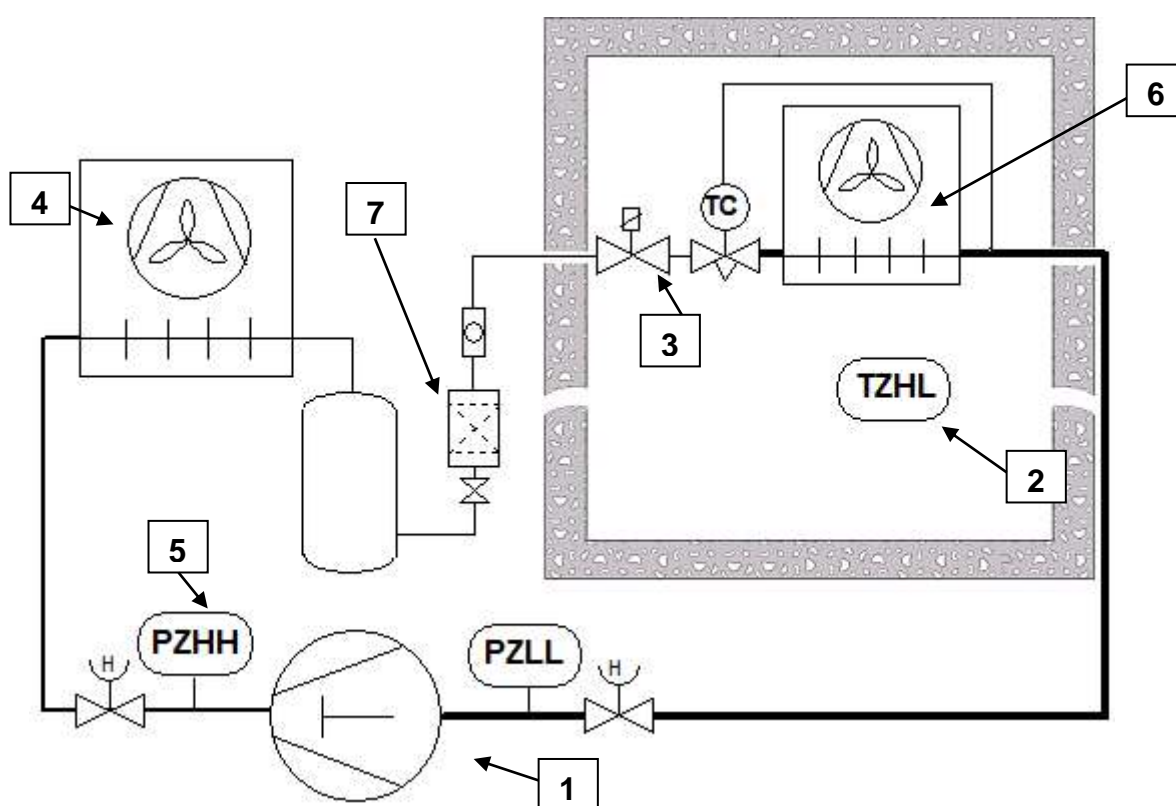
A partir de la documentation du régulateur (voir dossier ressource), **identifier** les bornes de raccordement.

- Bornes d'alimentation : .....
- Bornes du contact thermostatique : .....
- Bornes de la sonde ambiante PTC : .....

A partir de l'extrait de sa documentation, **entourer** sur la façade du régulateur ci-dessous, la touche permettant d'accéder au réglage du point de consigne.



**1.3 – Schéma de principe fluide :**



Sur le schéma fluide de l'installation ci-dessus, on vous demande **de barrer** par une croix les appareils à remplacer et de **représenter** l'emplacement du nouvel appareil après modification.

Sur ce même schéma, **représenter** par une flèche le sens de circulation du fluide frigorigène.

**Identifier et indiquer** le nom et la fonction des composants repérés sur le schéma de principe fluidique dans le tableau ci-dessous.

<b>Repères</b>	<b>Désignation</b>	<b>Fonction</b>
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
TC		



Puis indiquer l'état du fluide ainsi que sa pression à l'entrée et sortie des composants suivants :

<b>Repères</b>	<b>Entrée</b>	<b>Sortie</b>
1		
3		
4		
6		

**1.4 – Schéma de principe électrique :**

A partir du schéma de puissance électrique (voir dossier ressource), **indiquer** le nom des composants dans le tableau ci-dessous.

<b>Repères</b>	<b>Désignation</b>
Q0	
KM1, KM2	
F1	
F2	
M1, M2	

Puis identifier et cocher la case précisant la fonction des appareils dans le tableau ci-dessous.

<b>Repères</b>	<b>Fonction dans le circuit</b>
Q0	<input type="checkbox"/> Sécurité <input type="checkbox"/> Signalisation <input type="checkbox"/> Régulation/Commande <input type="checkbox"/> Récepteur
KM1, KM2	<input type="checkbox"/> Sécurité <input type="checkbox"/> Signalisation <input type="checkbox"/> Régulation/Commande <input type="checkbox"/> Récepteur
F1	<input type="checkbox"/> Sécurité <input type="checkbox"/> Signalisation <input type="checkbox"/> Régulation/Commande <input type="checkbox"/> Récepteur
F2	<input type="checkbox"/> Sécurité <input type="checkbox"/> Signalisation <input type="checkbox"/> Régulation/Commande <input type="checkbox"/> Récepteur
M1, M2	<input type="checkbox"/> Sécurité <input type="checkbox"/> Signalisation <input type="checkbox"/> Régulation/Commande <input type="checkbox"/> Récepteur

Cette intervention, nécessite de récupérer sans perte, la totalité du fluide frigorigène. Cela implique, l'utilisation **d'une station de récupération** et cela doit se faire **en toute sécurité** et dans le respect des contraintes environnementales.

**2.1 – Fluide de l'installation à récupérer :**

A partir de la fiche signalétique de l'installation existante (voir dossier ressource), **collecter** les informations suivantes :

- Nature du fluide frigorigène : ..... =
- Quantité de fluide frigorigène initiale : ..... =

De quelle famille de fluide appartient-il ? **Entourer** la bonne réponse.

**CFC**

**HCFC**

**HFC**

Les caractéristiques de ce fluide, affichent un ODP = 0. Que signifie-t-il ?

.....

Quel élément chimique ne contient pas ce gaz par rapport aux anciens fluides ? .....

Comment peut-on faire la charge de l'installation côté BP, si un complément est nécessaire ? **Entourer** la bonne réponse.

**Phase liquide**

**Phase vapeur**

**2.2 – Réglementation et EPI obligatoire :**

Vous possédez la certification de **catégorie 2** à la manipulation des fluides frigorigènes. A partir des informations de la fiche signalétique et de la réglementation sur la manipulation des fluides (voir dossier ressource), pouvez-vous intervenir sur cette installation frigorifique et pourquoi ?

.....  
.....

D'après cette réglementation, cette installation nécessite-t-elle un contrôle d'étanchéité ? **Cocher** la bonne réponse.

- Oui, tous les 12 mois
- Oui, tous les 6 mois
- Oui, tous les 3 mois
- Non, ce n'est pas obligatoire

**Décoder** ces deux pictogrammes en indiquant leur signification.



.....

**2.3 – Mode opératoire pour la modification de l'installation :**

**Classer** dans le tableau ci-dessous, les étapes chronologiques du mode opératoire pour le remplacement des deux pressostats par un pressostat combiné HP/BP.

n°	Tâches à réaliser
Installation <b>chargée en fluide</b> et <b>en fonctionnement</b> à votre arrivée chez le client.	
1	Mise à l'arrêt de l'installation
	Façonnage de la tuyauterie avec raccordement sur le pressostat combiné
	Raccordement de la station de récupération et de la bouteille de transfert avec tirage au vide
	Décâblage des deux pressostats KP1 et KP5 avec dépose de leur tuyauterie
	Consignation électrique de l'installation
	Test d'étanchéité à l'azote
	Récupération du fluide frigorigène
	Recharge en fluide frigorigène
	Déconsignation de l'installation
	Mise en place du pressostat combiné KP15 et branchement électrique des contacts
	Pose du manifold et tirage au vide de ses flexibles
	Tirage au vide de l'installation
	Réglage du pressostat combiné et vérification du bon fonctionnement
14	Dépose du manifold
Installation <b>chargée en fluide</b> et <b>en fonctionnement</b> à votre départ.	

Lister l'outillage et le matériel spécifique nécessaire **pour réaliser la récupération du fluide frigorigène.**



Outillage/Matériel (hors EPI)
Manifold équipé de flexibles avec obturateurs (vanne ¼ de tour)

**2.4 – Planning de l'intervention :**

Vous êtes chargés d'identifier les qualifications requises du personnel pouvant intervenir pour réaliser le remplacement des deux pressostats et de planifier cette intervention dans la semaine 27.

**Identifier** la qualification minimum requise du personnel pouvant réaliser cette intervention.

- Habilitation électrique minimum : .....
- Attestation d'aptitude minimum à la manipulation des fluides frigorigènes : .....

**Justifier** votre choix : .....

.....

.....

.....

**Planning semaine 27 du 3 juillet au 9 juillet**

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi
<b>Marc</b> B1 cat. 1					
<b>Jérôme</b> BR cat. 3					
<b>Antoine</b> cat. 4					
<b>Paul</b> BR cat. 1					
<b>David</b> B0 cat. 3					
Travaux planifiés		Disponible pour travaux		Congés	

A partir du planning d'intervention du personnel pour la semaine 27 ci-dessus, **planifier** le personnel et la ou les date(s) possible(s) pour réaliser l'intervention, sachant qu'il faut impérativement deux personnes pour assurer le remplacement des deux pressostats et que cela doit s'effectuer en une journée.

Date retenue : ..... **ou** Date retenue : .....

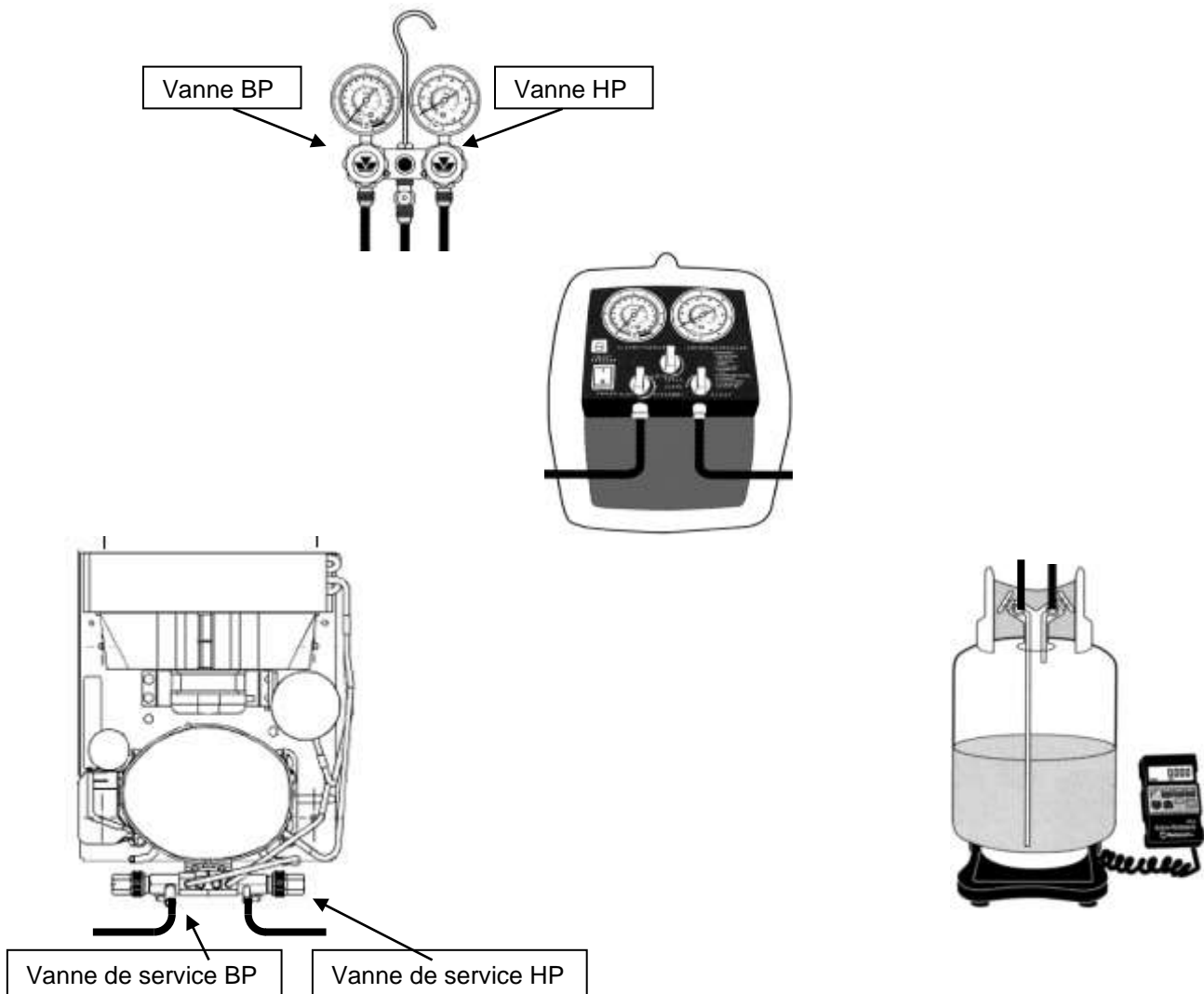
Personnel : ..... Personnel : .....

et : ..... et : .....

**3.1 – Mise en place de la station de récupération et de la bouteille.**

⇒ **Configuration de départ** : La station de récupération ainsi que la bouteille ont été tirées au vide.

En vous aidant du manuel d'utilisation de la station de récupération (voir dossier ressource),  
**Compléter** le schéma de raccordement ci-dessous **en y raccordant** tous les flexibles et **représenter** par une flèche le sens de circulation du fluide frigorigène dans tous les flexibles.



**3.2 – Procédure pour la récupération du fluide frigorigène.**

⇒ **Configuration de départ** : Tous les flexibles ont été correctement branchés et tirés au vide.

A partir du manuel d'utilisation de la station de récupération (voir dossier ressource), **identifier** et **cocher** la case précisant, dans le tableau ci-dessous, la position des vannes pour une récupération du fluide frigorigène.

Vanne	Position de la vanne		
BP du manifold	<input type="checkbox"/> Ouverte	<input type="checkbox"/> Fermée	
HP du manifold	<input type="checkbox"/> Ouverte	<input type="checkbox"/> Fermée	
BP de service	<input type="checkbox"/> Siège avant	<input type="checkbox"/> Intermédiaire	<input type="checkbox"/> Siège arrière
HP de service	<input type="checkbox"/> Siège avant	<input type="checkbox"/> Intermédiaire	<input type="checkbox"/> Siège arrière
Entrée station (bleu)	<input type="checkbox"/> Open	<input type="checkbox"/> Liquide	<input type="checkbox"/> Closed
Inverseur station (noir)	<input type="checkbox"/> Recover	<input type="checkbox"/> Purge	
Sortie station (rouge)	<input type="checkbox"/> Open	<input type="checkbox"/> Closed	
Liquide bouteille	<input type="checkbox"/> Ouverte	<input type="checkbox"/> Fermée	
Vapeur bouteille	<input type="checkbox"/> Ouverte	<input type="checkbox"/> Fermée	

**3.3 – Consignation électrique de l'installation.**

Tout le fluide frigorigène de l'installation a été récupéré dans la bouteille de transfert. Il reste maintenant à consigner l'installation pour déplacer le groupe vers l'extérieur.

Votre titre d'habilitation électrique est **BC**.

Pouvez-vous décider seul de la réalisation de cette intervention ? **Entourer** la bonne réponse.

OUI                  NON

**Justifier** votre réponse : .....

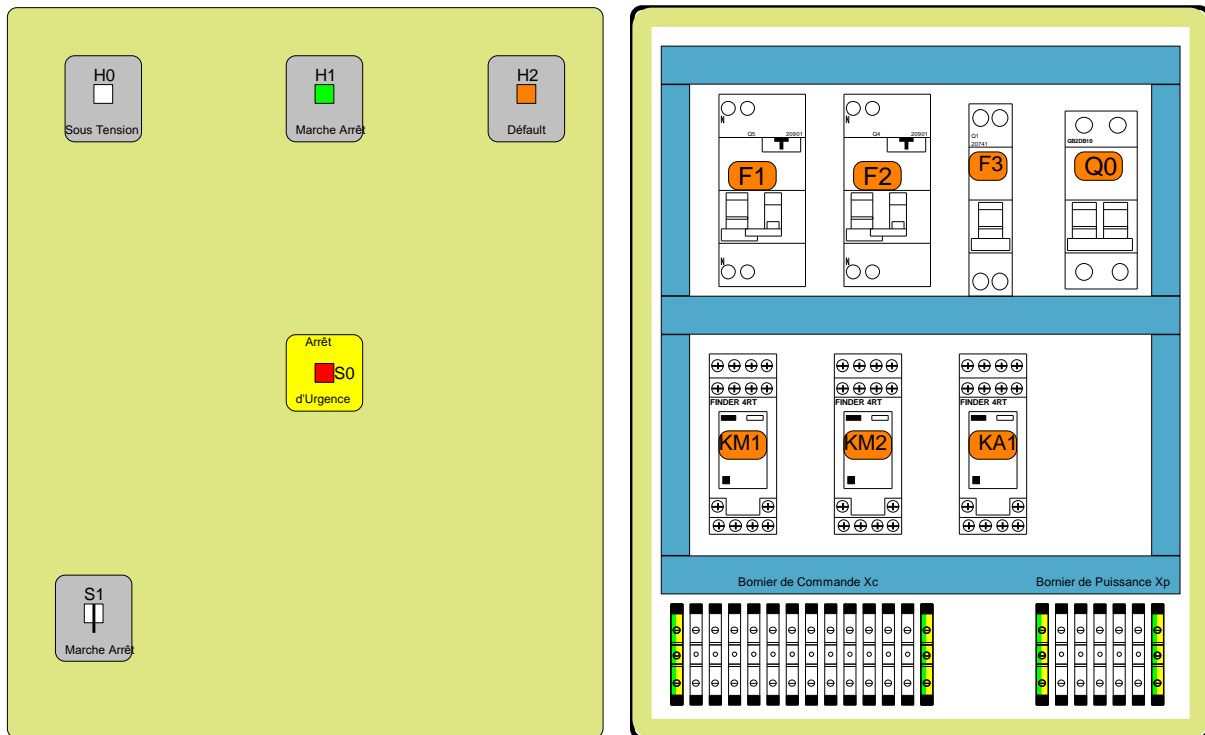
.....

.....

**Indiquer** les 4 étapes d'une consignation électrique :

- 1- .....
- 2- .....
- 3- .....
- 4- .....

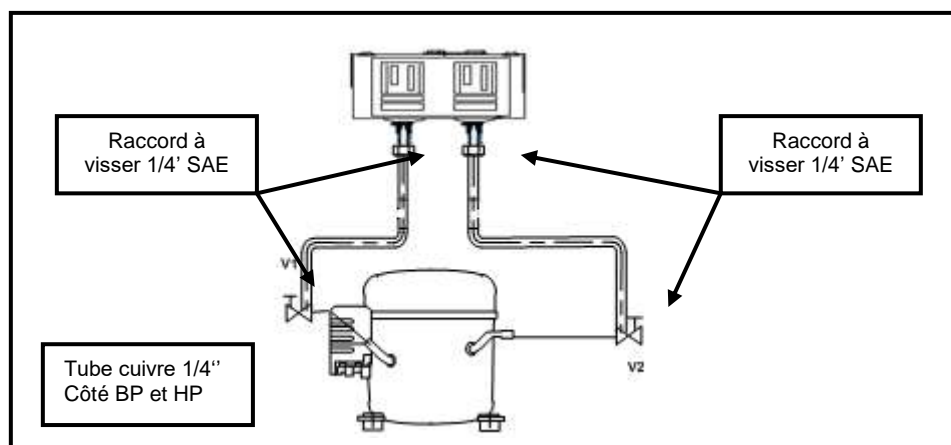
**SCHEMA D'IMPLANTATION COFFRET**



VUE PORTE FERMEE

VUE PORTE OUVERTE

Puis à l'aide du schéma de puissance (voir dossier ressource) **entourer** sur le schéma ci-dessus, l'appareil à consigner.

**4.1 – Bon de commande pour l'intervention :****SCHEMA D'EXECUTION**

Conformément au **schéma d'exécution** représenté ci-dessus, vous devez **choisir** dans l'extrait du catalogue Delmo (voir dossier ressource), le matériel nécessaire à la réalisation des raccords fluidiques.

**Sélectionner** le pressostat combiné de remplacement en vous aidant des références des deux pressostats BP et HP puis **compléter** le bon de commande ci-dessous.

**Pressostat BP => code Delmo : EB DA 1017 A**

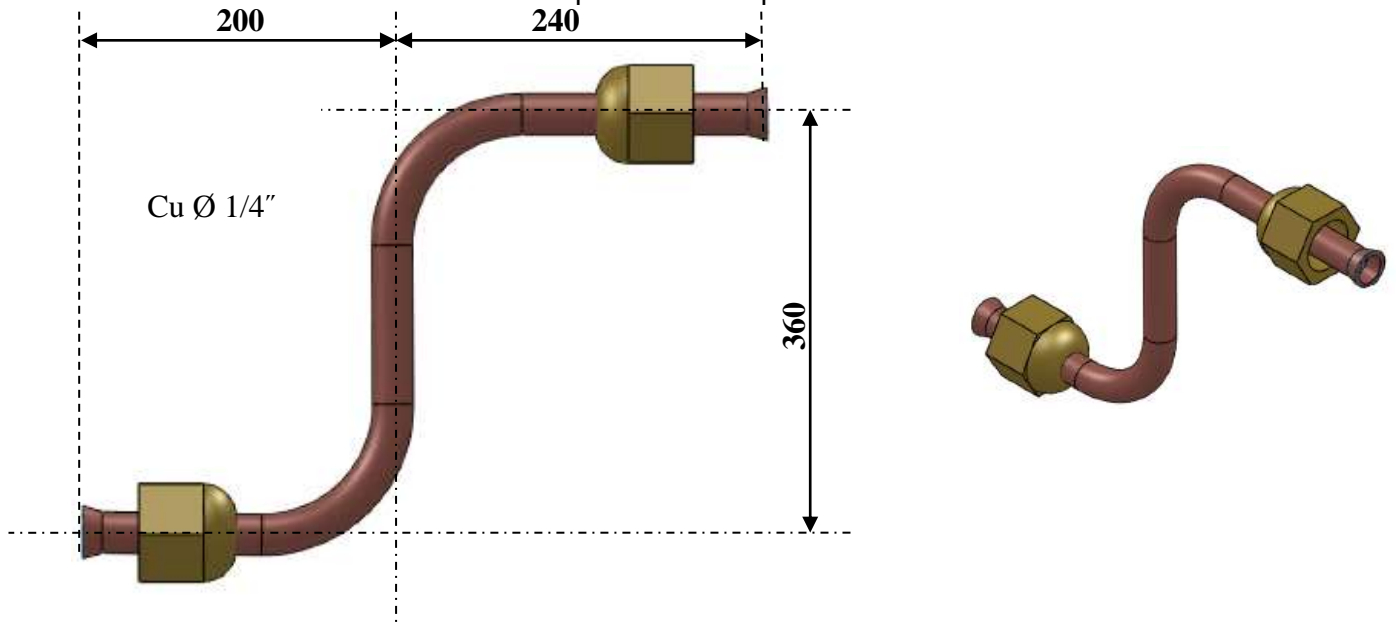
**Pressostat HP => code Delmo : EB DA 1042 A**

Quantité	Désignation	Type	Référence (code Delmo)

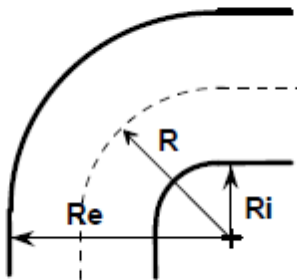


**4.2 – Débit réel du tube côté BP :**

Les cotes relevées sur l'installation ont été reportées sur la pièce à réaliser ci-dessous :



A partir de la documentation de la cintruse ci-dessous, **entourer** le rayon de cintrage de la fibre neutre.



Inch O.D.	Métric O.D.	R	Ri	Re
1/4"	6 mm	14,3 mm	11,3 mm	17,3 mm
5/16"	8 mm	17,5 mm	13,5 mm	21,5 mm
3/8"	10 mm	26,6 mm	21,6 mm	31,6 mm
1/2"	12 mm	38 mm	32 mm	44 mm

(Cintreuses IMPERIAL EASTMAN)

Puis déterminer la longueur développée LD de cette pièce : (détail des calculs)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LD=

**5.1 – Paramétrage du pressostat HP de sécurité :**

**Réglage du point de coupure (CUT OUT) :**

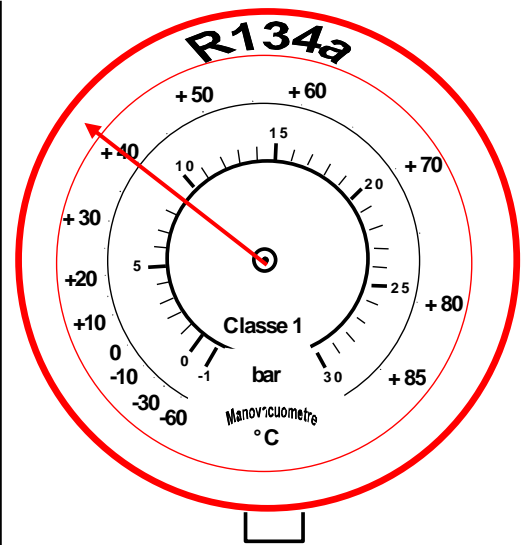
La valeur de la pression de condensation (Pk maxi) à ne pas dépasser, va dépendre des critères suivants : **Rayer** les mentions fausses.

- La température extérieure
- Le type de détendeur
- Du volume de la chambre froide
- Du fluide frigorigène
- Du type de condenseur (à air ou à eau)

Notre installation fonctionne au R134a et vous relevez une pression Normale De Fonctionnement : **Pk<sub>NDF</sub> = 9 bar**

Pour cette installation, la valeur de coupure est :

$$P_{\text{maxi}} = P_{\text{NDF}} + 15\text{K}$$



En vous aidant du manomètre HP ci-dessus, **relever** la température de condensation avec la relation Pression / Température du fluide :

.....

**Déterminer** par calcul la valeur du point de coupure à régler :

.....  
 .....

**Réglage du différentiel :**

La valeur du point d'enclenchement désirée est légèrement au-dessus de PK<sub>NDF</sub>, elle est fixée à 10 bar.

**Déterminer** par calcul la valeur du différentiel à régler.

.....

**5.2 – Cycle de fonctionnement théorique :**

La température d'aspiration envisagée pour notre installation est de +15°C avec un sous-refroidissement total SR de 10K.

La température d'évaporation est de +5°C et la température de condensation de +40°C.

Pour vérifier le bon fonctionnement, on vous demande **de tracer** sur le diagramme (page suivante), le cycle de fonctionnement et **de relever** les valeurs aux différents points en complétant le tableau.

Points	Temp. en °C	Pression en bar effectif	Enthalpie en kJ/kg	Entropie en KJ/kg.K	Volume massique en m <sup>3</sup> /kg	Titre en %
ASPIRATION						
REFOULEMENT						
ENTREE DETENDEUR						
ENTREE EVAPORATEUR						

**5.3 – Sélection et paramétrage de F1 :**

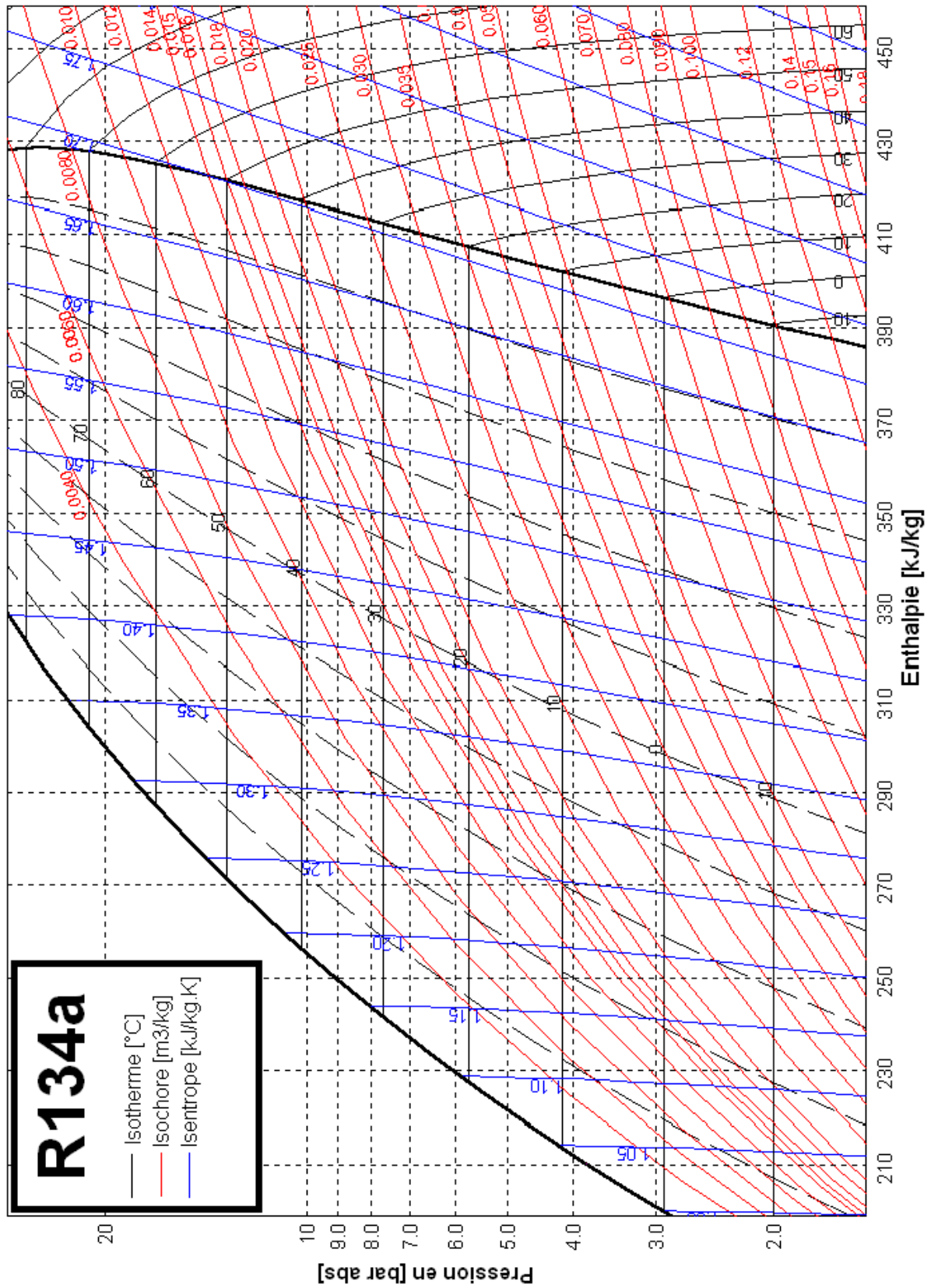
A la mise en service de l'installation, vous constatez un défaut de fonctionnement de F1. Vous décidez de le remplacer.

A partir de la plaque signalétique du groupe de condensation, **choisir** dans la documentation Schneider (voir dossier ressource) la référence de F1 ainsi que sa plage de réglage.

<p><i>Référence de F1 : .....</i></p> <p><i>Plage de réglage = .....</i></p>
--

**Déterminer**, à partir de la plaque signalétique, la valeur de réglage du courant nominal à paramétrer sur F1.

<p><i>Valeur de réglage = .....</i></p>
---





MINISTÈRE  
DE LA MODERNISATION  
DE L'ADMINISTRATION,  
*en charge de l'énergie  
et du numérique*

DIRECTION GÉNÉRALE  
DES RESSOURCES HUMAINES  
.....

## CONCOURS EXTERNE POUR LE RECRUTEMENT D'INSTRUCTEURS DE FORMATION PROFESSIONNELLE

### **ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ**

Une épreuve technique écrite permettant d'évaluer les connaissances du candidat dans le domaine professionnel correspondant au poste à pourvoir ainsi que ses qualités de réflexion, de logique et rédactionnelles.

**Mercredi 17 juillet 2019**  
**(Durée : 3 heures – coefficient 3)**

**DOMAINE PROFESSIONNEL :**  
**AGENT DE MAINTENANCE EN MARINE DE PLAISANCE**

#### **Le sujet comporte :**

- Un dossier sujet de 11 pages (page de garde incluse).
- Un dossier ressources de 12 pages (page de garde incluse)

Le sujet est à rendre avec la copie d'examen.

Aucun autre document n'est autorisé.

**Matériel autorisé :** Calculatrice scientifique autorisée, des crayons et feutres de couleurs (bleu, rouge, vert, jaune et noir)

#### **Important :**

- Tous documents personnels ou appareils électroniques non autorisés sont interdits.
- Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la copie d'examen. Toute mention d'identité, de signature, d'initiale ou de paraphe sur toute autre partie de la copie entraînera l'annulation de votre épreuve.
- Seul l'usage d'un stylo noir ou bleu est autorisé (bille, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, est considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- Les feuilles de brouillon ne sont pas prises en compte.
- Tous les candidats doivent remettre une copie, même blanche. Dans cette hypothèse, ils signent leur copie en indiquant "copie blanche".

# DOSSIER SUJET

**Mise en situation :** Vous devez intervenir sur un monocoque DUFOUR 375 GRAND LARGE, immatriculé P Y 201314 pour effectuer une révision le 14/06/2019 et répondre aux exigences évoquées par le propriétaire, dont les coordonnées sont les suivantes : M. BOULY Etienne 10 Allée de la Misaine - 17000 La Rochelle - Tél : 07 12 13 14 15, réceptionné le 10 juin 2019 par monsieur Durant.



<b>Constructeur :</b>	<b>DUFOUR</b>
Modèle :	375 GRAND LARGE
Année :	2008
Longueur :	11,19 m (36,71 pieds)
Largeur :	3,85 m (12,63 pieds)
Catégorie de navigation :	Hauturière
Nb de cabines :	3
<b>MOTEUR :</b>	
Marque :	VOLVO D1-30
Puissance :	1 x 30 CV
N° de série :	MD 36458
Carburant :	Diesel

**Le moteur totalise 622 h de fonctionnement et présente des difficultés de démarrage à froid accompagnées d'émission de fumées noires et le client se plaint d'une autonomie d'énergie électrique stockée insuffisante lors des mouillages.**

## Thème A :

**/ 10pts**

On demande d'analyser le dysfonctionnement du système, effectuer le diagnostic et remplacer les éléments défectueux.

**Q1.** Remplir l'ordre de réparation de votre embarcation page 3 sur 12, après lecture du dossier ressource.

**Q2.** Indiquer 3 systèmes ou ensembles dont le dysfonctionnement total ou partiel peut entraîner des difficultés de démarrage à froid d'un moteur diesel.

- .....
- .....
- .....

Afin d'évaluer l'étanchéité de l'enceinte thermique, vous décidez de contrôler les pressions de fin compression (voir document ressource).

**Q3.** Indiquer les préconisations du constructeur à observer lors de ce contrôle pour avoir un relevé fiable.....

.....

Vous relevez les valeurs suivantes :

Cylindre 1 : 24,5 bars ; Cylindre 2 : 25,2 bars ; Cylindre 3 : 24,8 bars


**Q4. a)** Donner la valeur constructeur en bars : .....

**b)** Les valeurs relevées indiquent : (cocher la bonne réponse)

Une étanchéité des cylindres insuffisante.     Une étanchéité des cylindres satisfaisante.

**Q5.** Justifier votre réponse. (2 justifications)

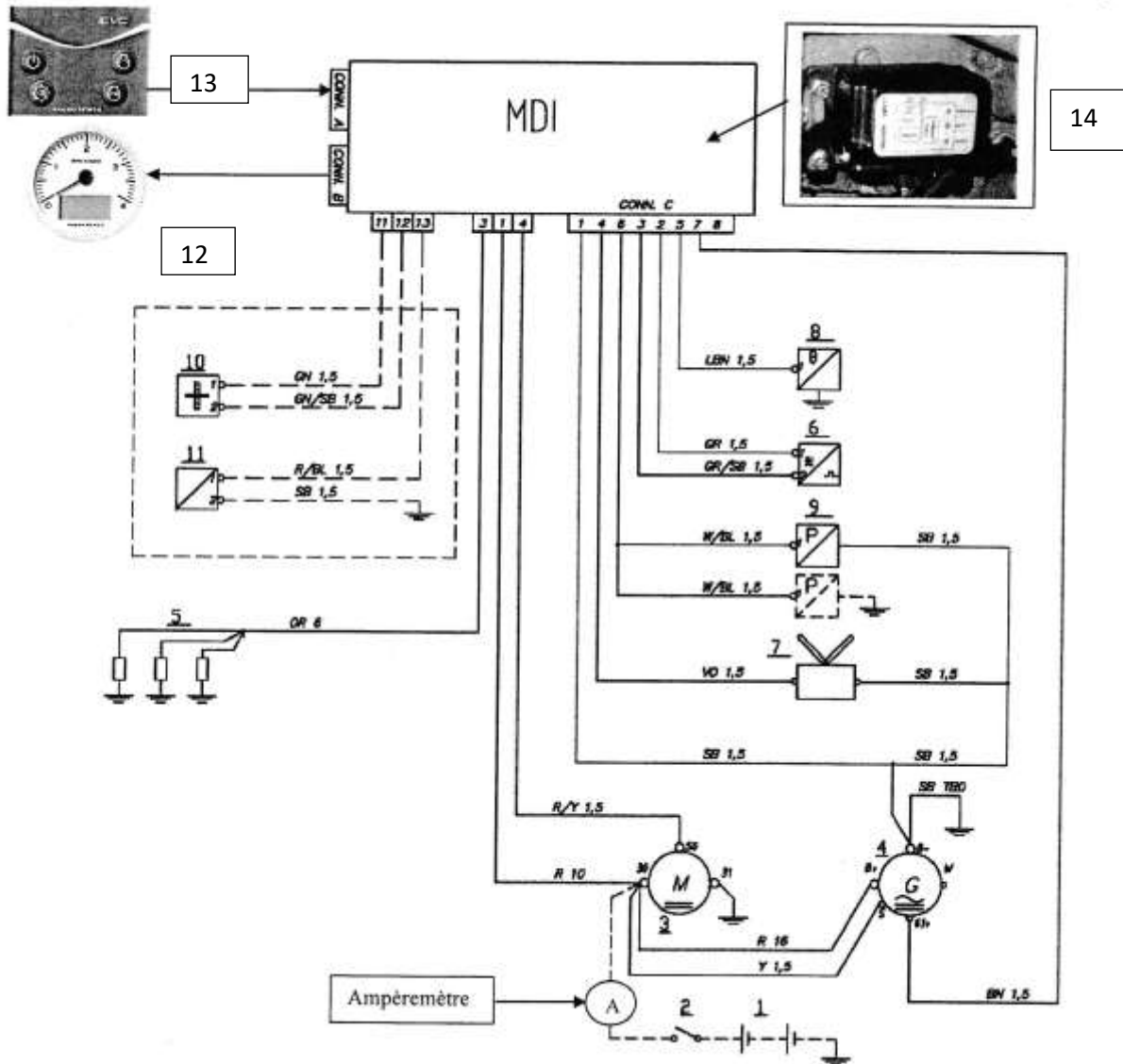
.....  
.....  
.....

<p>CHANTIER TECHNIQUE PLAISANCE MARINA TARAVAO 98719 TARAVAO Tel 87623223 Fax 40256325</p>  <p>Mel techplais@mail.pf</p>	<p>Ordre de réparation N°124 juin 2019</p> <p>Réceptionnaire : Yvan Parker</p> <p>Date de réception : .....</p> <p>Signature du réceptionnaire</p>
<p><b>PROPRIETAIRE DU BATEAU</b></p> <p>NOM : ..... PRENOM : .....</p> <p>ADRESSE : .....</p> <p>CODE POSTAL : ..... VILLE : .....</p> <p>TEL : ..... MEL : .....</p>	
<p><b>IDENTIFICATION DU BATEAU</b></p> <p>BATEAU Marque : .....</p> <p>TYPE : .....</p> <p>IMMATRICULATION : .....</p> <p>Année de mise en service : .....</p> <p>MOTEUR Marque : ..... TYPE : ..... N°SERIE ..... Nbre d'Heures : .....</p>	
<p>Constatation et travaux à faire :</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p>Date et signature du client :</p>	

## Thème b :

/43 pts

Q6. Identifier sur le schéma constructeur ci-dessous les principaux éléments qui composent le système de préchauffage. (Aidez-vous du dossier ressources) et compléter la nomenclature.



- Batterie   
  panneau de commande EVC   
  boîtier de préchauffage   
  Démarreur  
 Bougies de préchauffage   
  sonde T° Liquide refroidissement  
 Témoin de préchauffage afficheur LCD



**Q7.** Surligner sur le schéma précédent en :

- **Rouge** : Le circuit d'alimentation des bougies de préchauffage (+ et -)
- **Vert** : Le circuit qui fournit l'information la plus importante au boîtier de préchauffage (+ et -).
- **Bleu** : L'alimentation puissance + du boîtier de préchauffage.
- **Jaune** : Le circuit qui fournit les informations à l'utilisateur.

**Q8.** Quelle est la fonction d'usage du système de préchauffage ?

.....  
 .....

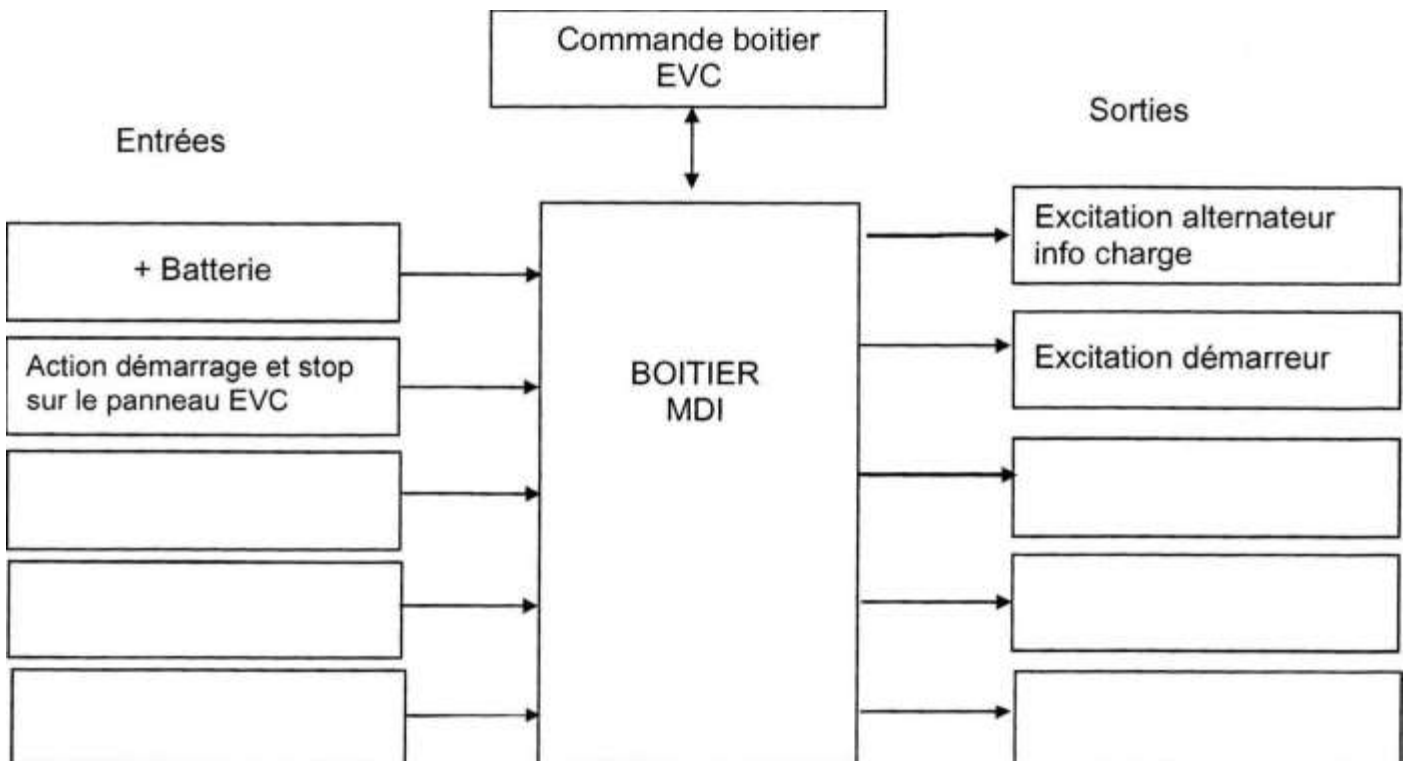
**Q9.** Indiquer les matières d'œuvre « énergie » d'entrée et de sortie de la bougie de préchauffage.

Matière d'œuvre d'entrée : .....

Matière d'œuvre de sortie : .....

**Q10.** Compléter le tableau synoptique « entrées / sorties » du boîtier MDI à l'aide des données ci-dessous :

*Info T° moteur ; Affichage préchauffage ; Alimentation bougies de préchauffage ; Info pression d'huile ; Info régime moteur ; Electrovanne « stop » gazole*



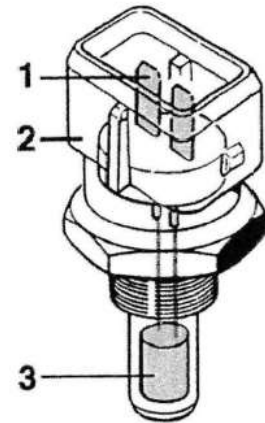
**Q11.** D'après vous le capteur de température du liquide de refroidissement, a - t-il une influence sur le système de préchauffage ?

Entourer la bonne réponse : Oui ou Non

Par principe de précaution, vous décidez de contrôler le capteur de température du liquide de refroidissement, (voir dossier ressources)

Indiquer une méthode de contrôle de ce capteur :

.....  
 .....  
 .....  
 .....



FI  
**LE CAPTEUR  
 DE TEMPÉRATURE D'EAU**

- 1 DOhôtör
- 2 thermistance
- 3 connexion électrique

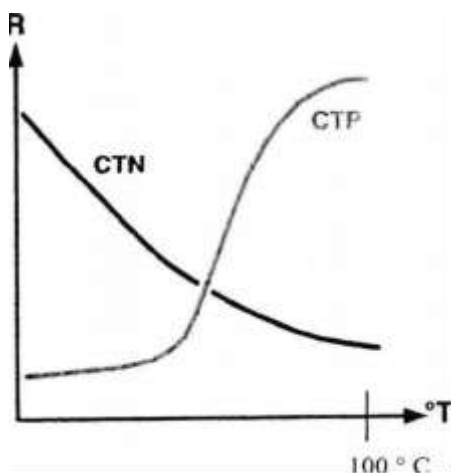
Vous obtenez les valeurs suivantes :

- à 60 °C 121 Ohms
- à 90 °C 47 Ohms
- à 100°C 36 Ohms

**Q12.** Quelle est votre conclusion ?

.....  
 .....  
 .....

**Q13.** Sur le schéma ci-dessous, la variation de la thermistance de votre capteur de température du liquide de refroidissement, correspond à quelle courbe ? Surligner celle-ci en bleu.



Q14. Que signifie le terme **CTP** : .....

Que signifie le terme **CTN** : .....

**Vous décidez de contrôler les bougies de préchauffage.**

Q15. Calculer l'intensité consommée par une bougie de préchauffage avec une résistance de 0,90 Ohm sous une tension de 12 volts.

.....  
.....

Q16. Le montage des bougies de préchauffage est un montage : (cocher la bonne réponse)

Série     Parallèle

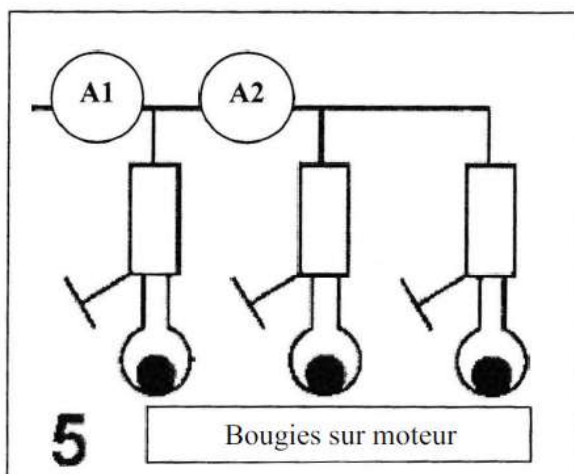
Q17. Sachant que le moteur est un D1- 30. Déterminer l'intensité totale consommée par les bougies de préchauffage. Une bougie consomme environ 14 A.

.....

Q18. Vous placez un ampèremètre sur le câble + batterie comme indiqué sur le schéma page (DR 4/11) noté (A). Vous mesurez environ une intensité de 27 ampères sous 12 volts en phase de préchauffage qu'en pensez-vous ?

.....  
.....  
.....

Q19. Vous placez un ampèremètre aux points repérés (A1) et (A2) et vous trouvez 27 à une valeur sensiblement identique à celle mesurée au point repéré (A). Que pouvez-vous dire ?



- Tout fonctionne très bien.
- La bougie à gauche est défectueuse.
- Les bougies à droite sont défectueuses.
- Le boîtier MDI est défectueux.

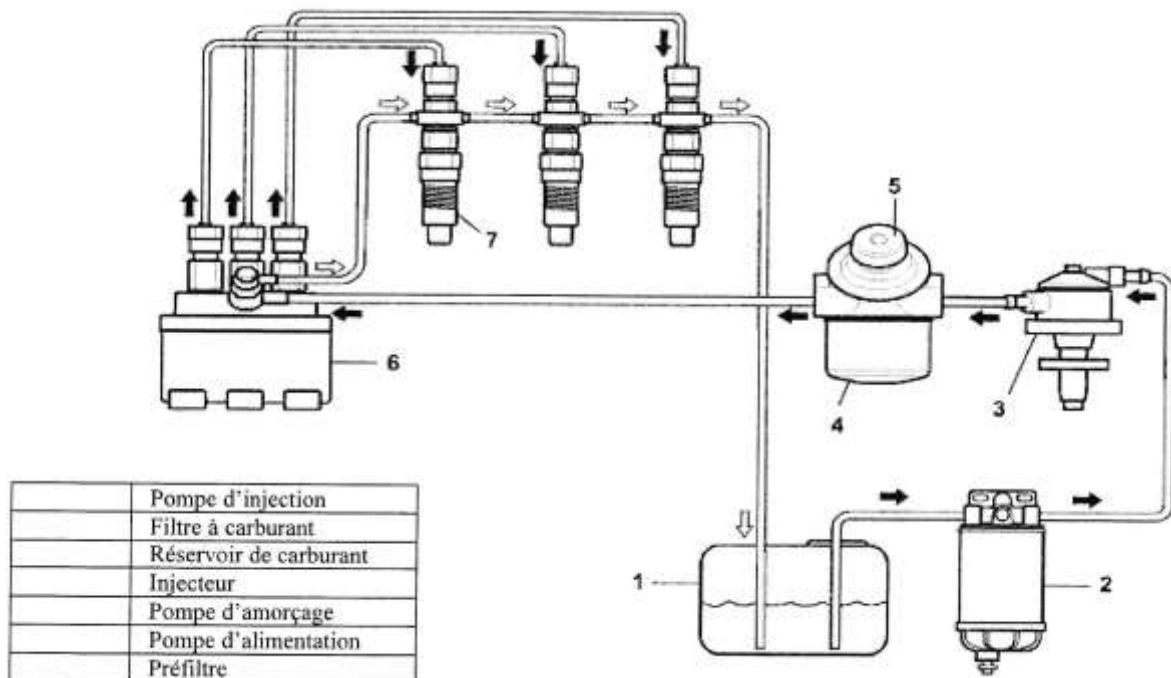
**(Entourer la ou les bonnes réponses)**

**Q20.** Afin de finaliser le bon de commande ci-dessous, compléter celui-ci pour la remise en conformité du système défaillant à l'aide du document ressource 11 sur 12.

Référence	Désignation	Quantité	Prix TTC
LS 370	Filtre a GO et joint	1	35.85
LS 530	Préfiltre et joint	1	51.25

Afin d'effectuer l'hivernage du moteur, vous demandez à l'apprenti, de remplacer les filtres à carburant, ce qui favorisera le démarrage du moteur.

**Q21.a)** Afin de repérer les filtres sur le système ci-dessous, compléter les numéros de la nomenclature en bas à gauche.



**b) coloriez :**

- En **vert** le circuit basse pression
- En **bleu** le circuit d'aspiration
- En **rouge** le circuit haute pression
- En **jaune** le circuit de retour

Suite à cette intervention (en remplacement des filtres), le moteur démarre parfaitement puis au bout de quelques secondes s'arrête et refuse de démarrer. Le système de préchauffage n'étant plus en cause et le système de lancement étant en bon état.

**Q22.** D'après vous, quelle erreur de manipulation et/ou quel oubli, l'intervenant a-t-il fait ?

.....

.....

.....

**Q23**

a) Sur le schéma ci-dessous, le boîtier 8 répond à la norme NMEA 2000, à quoi sert cette norme ?

.....

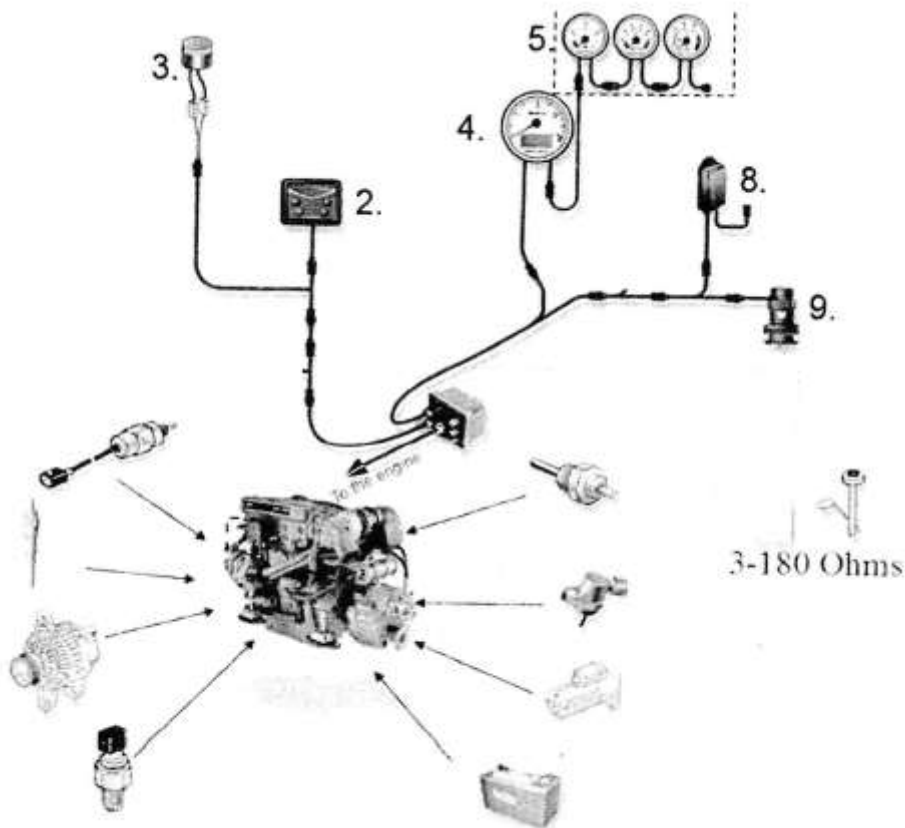
.....

b) Quel est l'avantage d'un tel système comparé à un système filaire classique ?

.....

.....

.....



**Thème C :****/7 pts**

Comme indiqué dans l'ordre de réparation, le client se plaint de ne pas avoir suffisamment d'autonomie avec une batterie au plomb de 50 AH durant les mouillages forains. Afin de déterminer sa consommation, vous effectuez le bilan énergétique du bateau en navigation côtière.

**Q24.** Compléter le tableau ci-dessous (tension 12 volts) qui donne le détail des consommateurs :

Consommateur	Puissance		Temps d'utilisation Sur 24 h	Consommation journalière Ampères / heures
	Watts	Ampères		
<b>CONFORT</b>				
Réfrigération	48		6	
Eau sous pression	72		1	
Musique	12		4	
<b>ELECTRONIQUE</b>				
GPS	6	0.5	15	
VHF Emission	36	3	1	
VHF Réception	1.2		6	
Loch	1.2		6	
Sondeur	2.4		6	
<b>ECLAIRAGE EXTERIEUR</b>				
Feux de mouillage à LED	3		10	
Feux de navigation	8.88	0.74	3	2.22
<b>Consommation totale</b>				51.6

Vous proposez au client une batterie marine car elles ont une durée de vie accrue de 70% (par rapport aux batteries classiques) et peuvent accepter des décharges jusqu'à 80%. De plus elles sont étanches, sans entretien, et ont un faible taux d'autodécharge.

**Q25.** Compléter le consommateur manquant utilisé uniquement au mouillage et faire le bilan énergétique sur une nuit.

Consommateur	Puissance		Temps d'utilisation Sur 24 heures	Consommation au mouillage Ampère / heure
	Watt	Ampère		
Réfrigération				
Eau sous pression				
Musique				
Consommation pour toute la nuit				

**Q26.** Rechercher la valeur X qui correspond à la capacité minimum de la batterie pour assurer une autonomie d'une journée sans coefficient de sécurité pour une consommation de 51,6 A /h et une décharge maxi de 80 % de la capacité de la batterie (Faire apparaitre les calculs)

.....

.....

.....

.....

**Q27.** Choisir la batterie appropriée pour avoir une batterie d'une capacité suffisante, (voir dossier ressources)

.....

# DOSSIER RESSOURCES

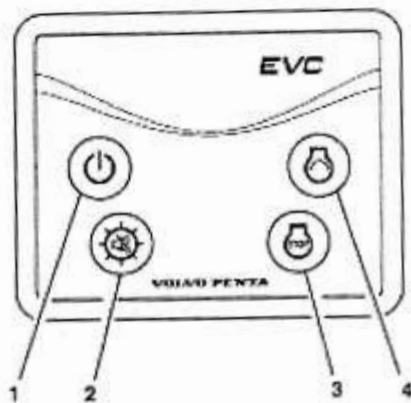
Ce dossier comprend 12 pages



## Instrumentation

Ce système ne comporte pas d'interrupteur à clé. Afin d'empêcher toute personne non autorisée à démarrer le moteur, le poste de commande devra pouvoir être verrouillé. Un coupe circuit (disjoncteur) principal cadenassable peut le cas échéant être utilisé.

### Le tableau de commande



**Bouton M/A (1).** Appuyer sur le bouton pour activer ou désactiver le système.

**N.B** le tableau de commande ne peut pas être désactivé si le moteur est en marche.

**Bouton de démarrage (4),** la fonction de préchauffage est activée et le démarreur s'enclenche quand on appuie sur ce bouton.

**Bouton multifonction (2)**

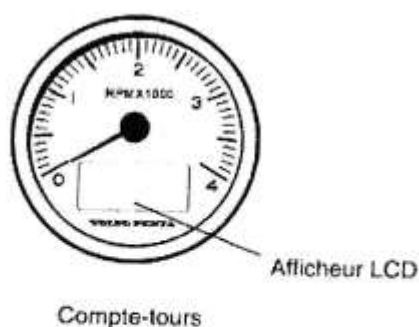
- Validation de l'alarme. En cas d'alarme, un symbole d'avertissement clignotant apparaît sur l'afficheur LCD du compte-tours et l'alarme sonore retentit.

- L'alarme est validée en appuyant sur le bouton multifonctions. L'alarme sonore s'arrête et le symbole d'avertissement s'allume jusqu'à ce que le défaut soit corrigé.

- Rétro éclairage. Utilisé pour allumer ou pour éteindre l'éclairage de fond de l'afficheur LCD du compte-tours. Appuyer sur le bouton durant 1 à 5 secondes pour allumer ou éteindre l'éclairage de fond. Le rétro éclairage se règle selon cinq niveaux en appuyant sur le bouton moins d'une seconde.

- Régler le contraste sur l'afficheur LCD du compte-tours. Maintenir le bouton enfoncé plus de 5 secondes pour régler le contraste.

**Bouton d'arrêt (3).** Le moteur s'arrête quand on appuie sur ce bouton.



## Compte-tours/Afficheur LCD

Le compte-tours informe sur le régime du moteur. Multiplier la valeur indiquée par 1000 pour obtenir le nombre de tours par minute.

L'afficheur LCD sur le compte-tours présente le temps de fonctionnement du moteur en heures et en dixièmes d'heure, en plus des symboles d'information relatifs au mode d'utilisation.

En cas de défaut, le symbole correspondant s'allume sur l'afficheur LCD et l'alarme sonore retentit.



Préchauffage

## Symboles relatifs aux informations de fonctionnement

Le symbole « préchauffage » s'allume quand la fonction de préchauffage est activée.



Lancement au démarreur

Le symbole « lancement » s'allume quand le démarreur est activé.



Arrêt

Le symbole « arrêt » s'affiche quand le bouton d'arrêt est actionné.



Niveau de carburant

Le symbole « Niveau de carburant » apparaît quand moins de 20 % de carburant se trouvent dans le réservoir.

**N.B.** Le moteur doit tourner au moins une minute avant que la fonction soit activée.



Défaut système

Le symbole « Défaut système » apparaît en cas de court-circuit ou de discontinuité sur un conducteur.

**AUX**

Alarme supplémentaire pour capteur d'accessoire au choix.



Température de liquide de refroidissement

#### Température de liquide de refroidissement

Le témoin de température du liquide de refroidissement s'allume quand celle-ci est excessive.

- Arrêter le moteur si ce voyant s'allume en cours de fonctionnement.

**⚠ AVERTISSEMENT !** La non-observation de cette consigne risque d'entraîner de graves dommages sur le moteur.

- Contrôler le niveau du liquide de refroidissement. Voir « Entretien : circuit d'eau douce ».

**⚠ AVERTISSEMENT !** Ne pas ouvrir le bouchon de remplissage du système de refroidissement si le moteur est chaud. Risques sérieux de dégâts, corporels et matériels. De la vapeur ou du liquide de refroidissement brûlant peuvent jaillir.

- Contrôler que le filtre à eau de mer (si un tel équipement est monté) n'est pas obstrué, voir chapitre « Entretien : circuit d'eau de mer ».
- Contrôler la roue à aubes de la pompe à eau de mer. Voir « Entretien : circuit d'eau de mer ».



Pression d'huile

#### Pression d'huile

Si le témoin de pression d'huile s'allume en cours de fonctionnement, cela indique une pression d'huile insuffisante dans le moteur.

- Arrêter le moteur immédiatement.

**⚠ AVERTISSEMENT !** La non-observation de cette consigne risque d'entraîner de graves dommages sur le moteur.

- Contrôler le niveau d'huile du moteur. Voir « Entretien : système de lubrification » pour contrôler le niveau et faire l'appoint d'huile.
- Vérifier que le filtre à huile n'est pas colmaté. Voir chapitre « Entretien : système de lubrification ».



Batterie

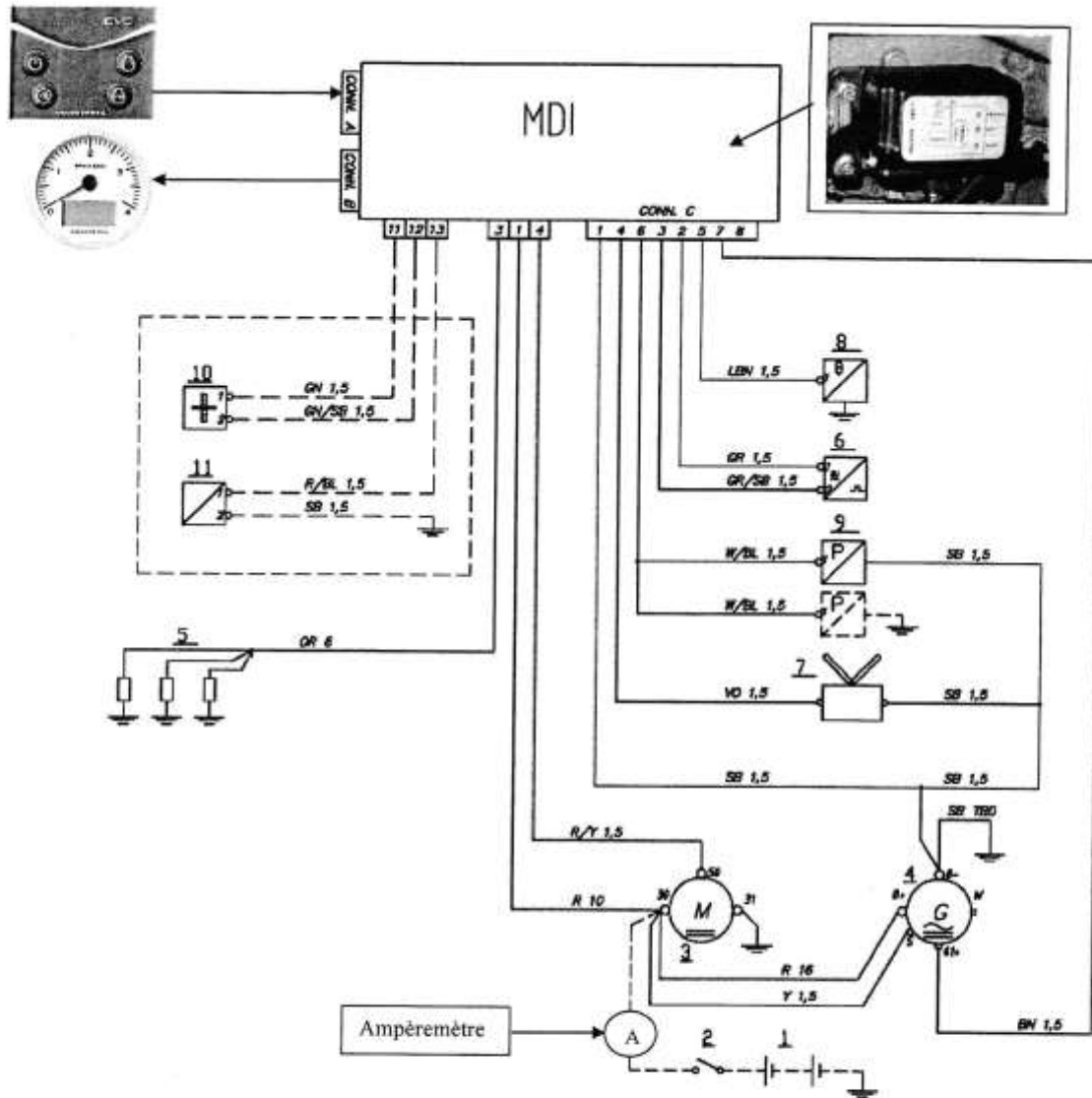
#### Batterie

Le témoin de charge s'allume si l'alternateur cesse de charger, ce qui peut provenir d'un défaut sur le système électrique ou du fait que la courroie d'entraînement est détendue.


- Arrêter le moteur.
- Contrôler la courroie de l'alternateur.

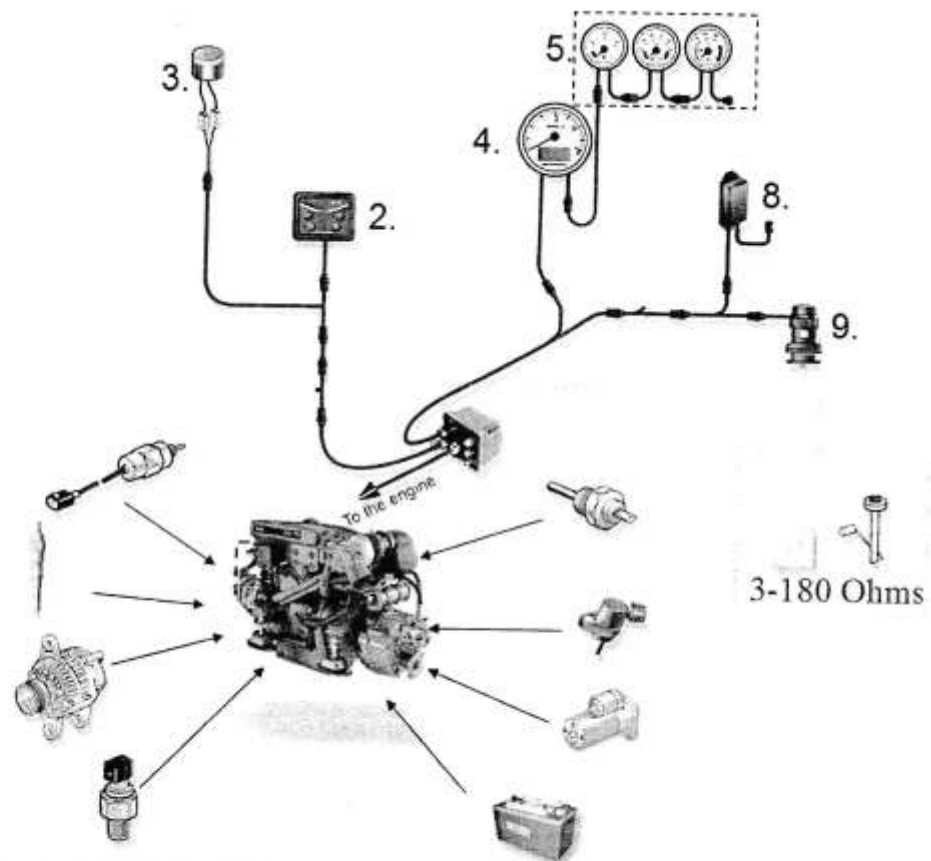
**⚠ AVERTISSEMENT !** Arrêter le bateau en cas de problèmes avec les courroies d'entraînement de l'alternateur. Risques de dommages sérieux sur le moteur.

- Contrôler que les conducteurs sont intacts et qu'il n'y a pas de jeu au niveau des connecteurs.



POS	BESKRIVNING	DESCRIPTION
1	BATTERI	BATTERY
2	HUVUDSTROMBRYTARE	MAIN SWITCH
3	STARTMOTOR	STARTER MOTOR
4	GENERATOR	ALTERNATOR
5	GLODSTIFT	GLOW PLUGS
6	VARVTALSIVARE	TACHOMETER (SENDER)
7	STOPPMAGNET	STOP SOLENOID
8	KYL.V. TEMPERATURGIVARE	CW TEMP. SENDER
9	TRYCKVAKV. SMOROLJA	OIL PRESSURE SWITCH
10	BRANSLNIVAGIVARE	FUEL LEVEL SENDER
11	EXTRA VAKT	AUXILIARY SWITCH


 OPTIONAL EQUIPMENT



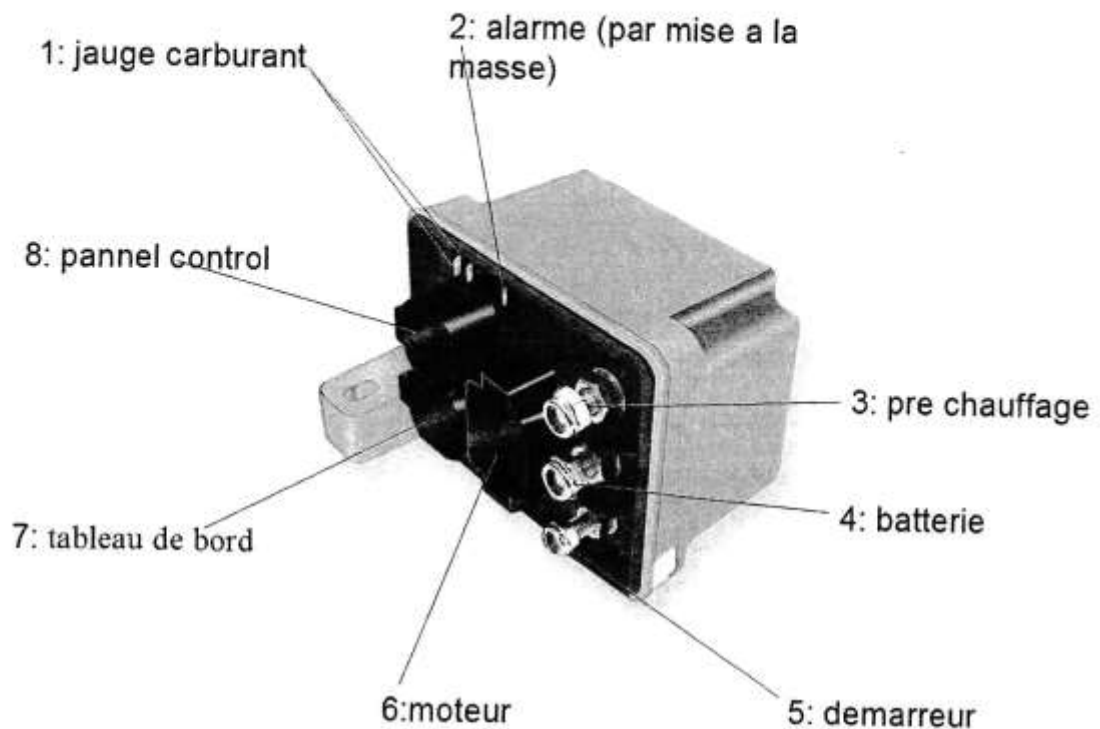
- |    |   |
|----|---|
| 1. | MDI (Mechanical Diesel Interface)                                 |
| 2. | Panneau de commande EVC   |
| 3. | Buzzer  |
| 4. | compte tour   |
| 5. | instrumentation optionnelle : Fuel level, coolant temp and voltag |
| 8. | interface NMEA  |
| 9. | multi capteurs vitesse surface, température d'eau, sondeur        |

**La norme NMEA :**

C'est un standard électronique marine, mis en place par la NMEA (National Marine Electronic Association) qui regroupe près de 500 constructeurs et revendeurs dans le monde entier pour standardiser les moyens de communication électronique marine et les rendre compatibles les uns les autres et qui désigne l'utilisation d'un bus CAN (Controller Area Network)

Cette norme permet donc à d'autres appareils de marques différentes d'être compatibles entre eux et d'échanger des informations. Les instruments de la marque en option sont également plus faciles à installer.

# BOITIER MDI



## PRECHAUFFAGE

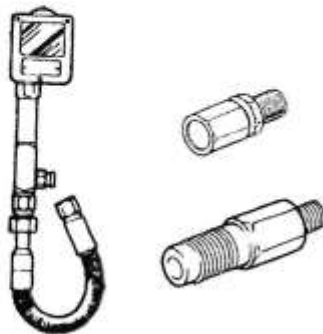
- À l'appui " **bouton de démarrage 4**", la lampe témoin s'allume pendant :
  - 27 secondes si la température moteur est inférieure à 50°C.
  - 17 secondes si la température moteur est supérieure à 51°C.
- Les bougies de préchauffage sont alimentées en même temps lorsque :
  - La lampe témoin est allumée.
- Si action sur le démarreur, l'alimentation des bougies est coupée en même temps que l'extinction de la lampe.

## Symptômes et causes possibles

Le démarreur ne tourne pas ou tourne lentement	1, 2
Le moteur ne démarre pas	4, 5, 6, 7, 8, 9
Le moteur démarre mais s'arrête de nouveau	6, 7, 8, 9
Le moteur est difficile à démarrer	(6, 7, 8, 9)
Le moteur n'atteint pas le bon régime en pleine charge	7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 18
Le moteur cogne	14
Le moteur tourne irrégulièrement	6, 7, 8, 9, 13, 14
Le moteur vibre	18, 19
Consommation de carburant élevée	10, 11, 13, 15, 18
Fumée d'échappement noire	(5, 13, 15, 18)
Fumée d'échappement blanche ou bleue	15, 25
Pression d'huile basse	16, 17
Température de réfrigérant moteur trop élevée	20, 21, 22, 23, 24
Absence de charge ou charge médiocre	2, 26

- |  |  |   |
|--|--|---|
| 1. Batterie déchargée                            | 11. Encrassement de la coque immergée/transmission/hélice      | 19. Suspension moteur défectueuse                                       |
| 2. Mauvais contact/circuit ouvert                | 12. Déplacement du levier de commande de limitation de vitesse | 20. Trop peu de réfrigérant   |
| 4. Commande d'arrêt sortie                       | 13. Alimentation en air insuffisante                           | 21. Admission/tuyau/filtre d'eau de mer bouchés                         |
| -5. Pré-chauffage inadapté                       | 14. Température de réfrigérant moteur trop élevée              | 22. Glissement de la courroie d'entraînement de la pompe de circulation |
| -6. Manque de carburant                          | 15. Température de réfrigérant moteur trop faible              | 23. Roue d'hélice défectueuse   |
| -7. Filtre à carburant encrassé                  | 16. Niveau d'huile de graissage trop faible                    | 24. Thermostat défectueux/incorrect                                     |
| -8. Air dans le système d'injection de carburant | 17. Filtre à carburant bouché                                  | 25. Niveau d'huile de graissage trop élevé                              |
| -9. Eau/contaminants dans le carburant           | 18. Hélice défectueuse/incorrecte                              | 26. Glissement de la courroie d'entraînement de l'alternateur           |
| 10. Bateau anormalement chargé                   |  |   |

## CONTROLE DE L'ETAT MOTEUR



### Essai de compression

Outils spéciaux : 885 252, 885 484, 998 8539

Afin de pouvoir juger de l'état du moteur de manière simple et fiable, il est effectué un essai de compression qui permet de vérifier l'étanchéité des cylindres et des soupapes.

#### Préconisations :

- Amener le moteur à la température de service avant de l'arrêter.
- Déposer tous les injecteurs et tester les cylindres l'un après l'autre.



## Généralités

Désignation du moteur	D1-13-A	D1-20-A	D1-30-A	D2-40-A
Nombre de cylindres	2	3	3	4
Alésage, mm	67	67	77	77
Course, mm	72	72	81	81
Cylindrée, totale en litre	0,51	0,76	1,13	1,51
Puissance	Voir la documentation commerciale			
Régime de ralenti, tr/min	850 ± 25			
Régime nominal, tr/min	3200			
Taux de compression	23,5:1	23,5:1	23:1	23,5:1
Compression à 250 tr/min, limite de service, kPa	2450 *			
Ordre d'allumage (No de cyl. le plus élevé le plus près du volant moteur)	1-2	1-2-3	1-2-3	1-3-4-2
Sens de rotation (vue de l'avant)	Sens d'horloge			
Inclinaison vers l'avant maxi	0°			
Inclinaison vers l'arrière maxi autorisée en cours de marche	25°			
Inclinaison latérale maxi autorisée en cours de marche	35°			
Jeu de soupape, moteur froid au ralenti : admission et échappement, mm	0,20			
Poids, moteur sans huile ni eau, kg	96	118	127	148
Contre-pression maxi autorisée dans la canalisation d'échappement, kPa	20			

## Pistons

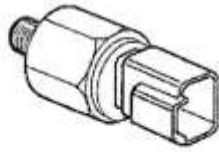
Matériau	Alliage d'aluminium
Diamètre, mm	
D1-13-A, D1-20-A	66,9375 – 66,9525
Limite de service	66,7
D1-30-A, D2-40-A	76,932 – 76,947
Limite de service	76,7
Jeu entre cylindre et piston, mm	
D1-13-A, D1-20-A	0,048 – 0,082
Limite de service	0,25
D1-30-A, D2-40-A	0,0525 – 0,0865
Limite de service	0,25
Marquage frontal	La désignation « SHIBAURA » placée à l'intérieur du piston doit être orienté vers la pompe à carburant au montage

## Segments de piston

Segment de compression, nombre	2
Segment racleur d'huile, nombre	1
Segment de compression supérieur :	
Jeu entre gorge de segment et segment, tous moteurs, mm	0,06 – 0,10
Limite de service, tous moteurs, mm	0,25
Coupe de segment, mm	
D1-13-A, D1-20-A	0,13 – 0,25
D1-30-A, D2-40-A	0,15 – 0,27
Limite de service, tous moteurs, mm	1,0
Autre segment de compression :	
Jeu entre gorge de segment et segment, tous moteurs, mm	0,05 – 0,09
Limite de service, tous moteurs, mm	0,25
Coupe de segment, mm	
D1-13-A, D1-20-A	0,10 – 0,22
D1-30-A, D2-40-A	0,12 – 0,24
Limite de service, tous moteurs, mm	1,0

\* **Nota** : On tolère une différence maximum de 10 % de compression entre chaque cylindre.



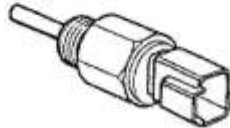


## Composants électriques

### Témoin de pression d'huile de lubrification - alarme

**Type de connecteur :** Normalement ouvert Les connecteurs se ferment si la pression d'huile de lubrification dans le moteur passe en-dessous de  $0,5 \pm 0,15$  bar.

Le contrôle du point de connexion doit se faire lors de pression **descendante**.

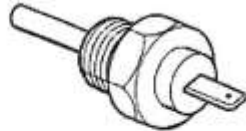


### Témoin de température de liquide de refroidissement - alarme

**Type de connecteur :** Normalement ouvert Les connecteurs se ferment si la température de liquide de refroidissement dépasse :

D1-13, D1-20  $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$   
D1-30, D2-40  $110^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$

Le contrôle du point de connexion doit se faire lors de pression **montante**.



### Capteur de température du liquide de refroidissement

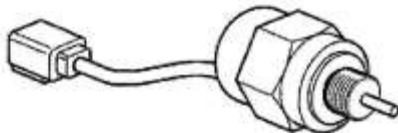
**Essai de résistance,** mesuré avec le capteur immergé jusqu'à la vis six pans durant trois minutes, dans un liquide circulant avec le courant connecté :

Temp.  $60^{\circ}\text{C}$  :  $134,0 \pm 13,5 \Omega$  ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ )  
 $90^{\circ}\text{C}$  :  $51,2 \pm 4,3 \Omega$  ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ )  
 $100^{\circ}\text{C}$  :  $38,5 \pm 3,0 \Omega$  ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ )



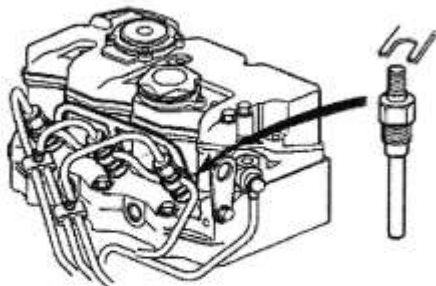
### Capteur de régime

Ce capteur est placé sur le carter du volant moteur et indique la valeur du régime par inductance qui varie avec la vitesse de rotation du volant moteur.



### Électrovanne d'arrêt

L'électrovanne d'arrêt est un arrêt électrique qui coupe l'arrivée du carburant au niveau de la pompe d'injection.



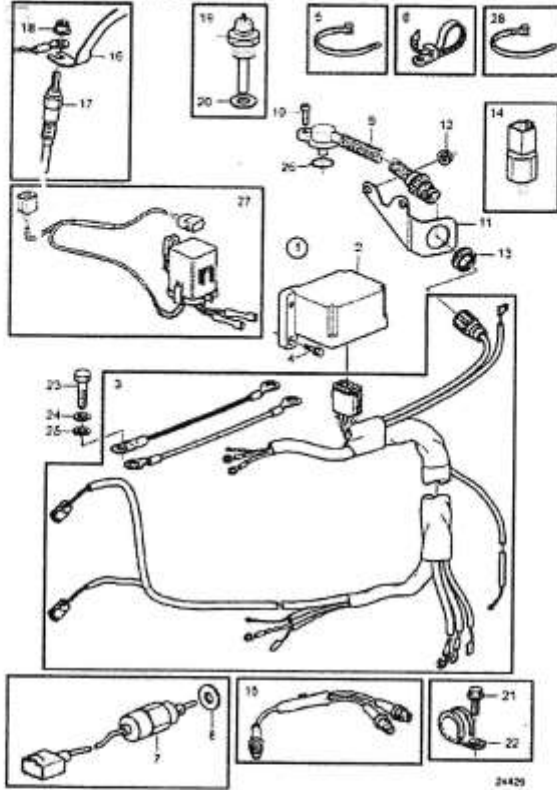
### Bougie de préchauffage

Il y a une bougie de préchauffage par cylindre, montée dans la culasse. Les bougies de préchauffage sont reliées entre elles par un rail conducteur.

La tâche des bougies de préchauffage est de préchauffer le mélange air - carburant au démarrage

### EVC Electrical System D1-D2

D1-13F, D1-20F, D1-30F, D2-40F



Add selected items to cart

TTC

#	Part no	Qty	Description	Stock	Price (EUR)
1		1	Electrical distribut	🚚	
2	21261671	1	Control Unit	🚚	451.33
			Replaced by 21511215		
2	21511215	1	Electronic Unit	🚚	475.16
			Replaced by 21558939		
2	21558939	1	Electronic Unit	🚚	528.77
3	21273756	1	Cable Harness	🚚	244.42
			D1-13F, D1-20F		
3	21273766	1	Cable Harness	🚚	240.79
			D1-30F, D2-40F		
4	948356	2	Flange Screw	🚚	0.30
5	949211	10	Cable Tie	🚚	0.16
6	949216	3	Cable Tie	🚚	0.47
7	3584127	1	Step Solenoid	🚚	203.28
8	3580992	1	Sealing Ring	🚚	11.62
9	3644124	1	Sensor	🚚	129.47
10	963667	1	Hex. Socket Screw	🚚	2.42
11		1	Bracket	🚚	
12		2	Screw	🚚	
13	3983413	1	Ring	🚚	2.30
14	21250645	1	Pressure Switch	🚚	82.16
15	1140598	1	Distributing Contact	🚚	331.54
			For double steering positions		
16	3688542	1	Current Bar	🚚	36.06
			D1-13		
16	3612103	1	Current Bar	🚚	39.45
			D1-20		
16	21192360	1	Connector	🚚	53.24
			D1-30		

#	Part no	Qty	Description	Stock	Price (EUR)
17	3609641	3	Glow Plug	🚚	90.94
			D1-20		
17	21192358	3	Glow Plug	🚚	100.31
			D1-30		
17	3609641	4	Glow Plug	🚚	90.94
			D2-40		
18	3683704	2	Nut	🚚	1.69
			D1-13		
18	3683704	3	Nut	🚚	1.69
			D1-20, D1-30		
18	3683704	4	Nut	🚚	1.69
			D2-40		
19	827151	1	Temperature Sensor	🚚	59.29

#	Part no	Qty	Description	Stock	Price (EUR)
20	11998	1	Gasket	🚚	1.21
21	945081	1	Clamp	🚚	2.78
			D2-40		
22	947107	1	Flange Screw	🚚	0.33
			D2-40		
23	21246653	1	Hexagon Screw	🚚	2.54
			Ground (hull), D1-13, D1-20		
23	21246686	1	Hexagon Screw	🚚	14.54
			Ground (hull), D1-30, D2-40		
24	3580015	1	Spring Washer	🚚	0.98

## Batterie OPTIMA

Les Batteries Optima sont des batteries étanches très performantes : Très bonne résistance aux vibrations et chocs, étanches, courants de démarrage largement supérieurs à toutes autres batteries plomb acide de même capacité.

Peuvent servir à la fois de batterie de démarrage ou de servitude et peuvent accepter des décharges jusqu'à 80%.

**Batterie marine décharge lente optima yellow YTR 2.7 12v 38ah**



LIVRAISON  
GRATUITE  
GARANTIE 2 ANS  
Batterie marine  
Optima Yellow YTR  
2.7 12v 38ah ..

**Batterie marine décharge lente optima yellow YTR 3.7 12v 48ah**



Livraison gratuite  
Garantie 2 ans  
Batterie Optima  
Yellow YTR 3.7 12v  
48ah Batteries  
double ..

**Batterie marine décharge lente optima yellow YTS 4.2 12v 55ah**



Batterie Optima  
Yellow YTS 4.2 12v  
55ah Livraison  
gratuite Garantie 2  
ans Batteries  
double..

**Batterie marine décharge lente optima yellow YTS 5.5 12v 75ah**



Batterie marine  
Optima Yellow YTS  
5.5 12v 75ah  
Livraison gratuite  
Garantie 2 ans  
Batteries ..

**Batterie marine décharge lente optima yellow YTS 2.1L 6v 55ah**



Batterie Optima  
Yellow YTS 2.1 6v  
55ah Livraison  
gratuite Garantie 2  
ans Batteries  
double...



MINISTÈRE  
DE LA MODERNISATION  
DE L'ADMINISTRATION,  
*en charge de l'énergie  
et du numérique*

DIRECTION GÉNÉRALE  
DES RESSOURCES HUMAINES

CONCOURS EXTERNE POUR LE RECRUTEMENT  
D'INSTRUCTEURS DE FORMATION  
PROFESSIONNELLE

**ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ**

Une épreuve technique écrite permettant d'évaluer les connaissances du candidat dans le domaine professionnel correspondant au poste à pourvoir ainsi que ses qualités de réflexion, de logique et rédactionnelles.

**Mercredi 17 juillet 2019**

**(Durée : 3 heures – coefficient 3)**

**DOMAINE PROFESSIONNEL :**  
**MECANIQUE REPARATION AUTOMOBILE**

Le sujet comporte :

- Un dossier sujet de 22 pages (page de garde incluse).
- Un dossier ressources de 16 pages (page de garde incluse).

Le sujet est à rendre avec la copie d'examen.

Aucun autre document n'est autorisé.

Matériel autorisé : Calculatrice scientifique non programmable, des feutres ou crayons de couleurs (bleu, jaune, vert et rouge)

**Important :**

- Tous documents personnels ou appareils électroniques non autorisés sont interdits.
- Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la copie d'examen. Toute mention d'identité, de signature, d'initiale ou de paraphe sur toute autre partie de la copie entraînera l'annulation de votre épreuve.
- Seul l'usage d'un stylo noir ou bleu est autorisé (bille, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, est considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- Les feuilles de brouillon ne sont pas prises en compte.
- Tous les candidats doivent remettre une copie, même blanche. Dans cette hypothèse, ils signent leur copie en indiquant "copie blanche".

# DOSSIER SUJET

BAREME DE NOTATION	
Total page 4	/2
Total page 5	/2
Total page 6	/5
Total page 7	/14
Total page 8	/4
Total page 9	/6
Total page 10	/7
Total page 11	/7
Total page 12	/5
Total page 13	/5
Total page 14	/10
Total page 15	/7
Total page 16	/6
Total page 17	/8
Total page 18	/8
Total page 19	/8
Total page 20	/10
Total page 21	/6
TOTAL	/120
TOTAL SUR 20	/20

---

# HDI injection BOSCH EDC 16 C 34

---

## MISE EN SITUATION

---

M. TETUANUI habitant à Punaauia vient d'arriver dans votre garage avec son véhicule sur le plateau de la dépanneuse. Son véhicule, un Citroën C4 Picasso flambant neuf s'est arrêté subitement. Il a tenté en vain de remettre son moteur en marche, mais celui-ci n'a pas voulu redémarrer.

Le réceptionnaire vous charge de diagnostiquer ce véhicule équipé d'un moteur diesel DV6 à injection à rampe commune du type EDC16 C34.

Afin de résoudre le problème constaté, on vous propose de suivre la démarche suivante :

### **Travail demandé :**

1ère partie - Analyse du système : Q1 à Q5

2ème partie - Description du fonctionnement du système : Q6 à Q10

3ème partie - Diagnostiquer le dysfonctionnement : Q11 à Q12

4ème partie - Proposer une intervention : Q13

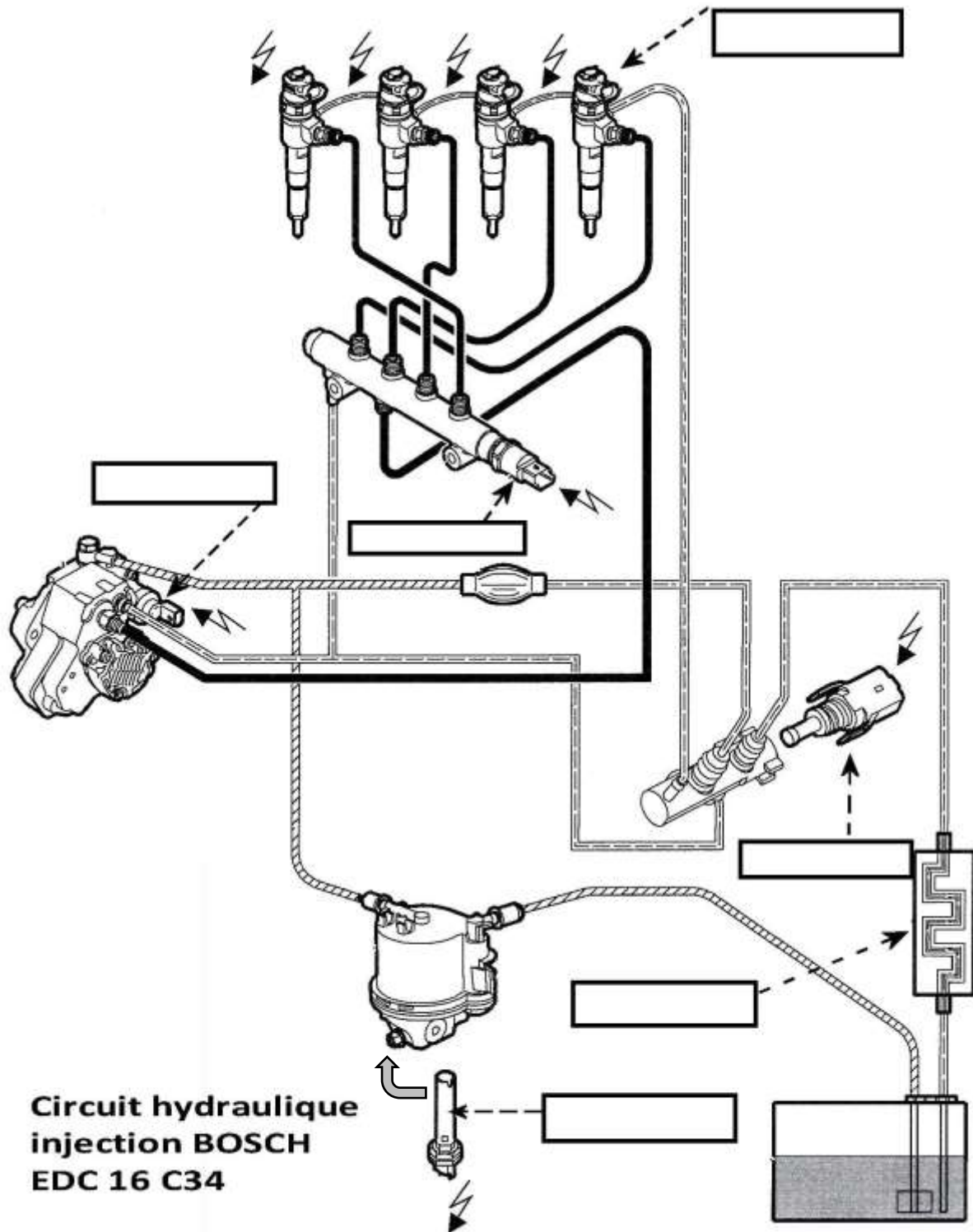


# I. 1<sup>ère</sup> PARTIE : ANALYSE DU SYSTÈME

## Question 1 :

/ 2

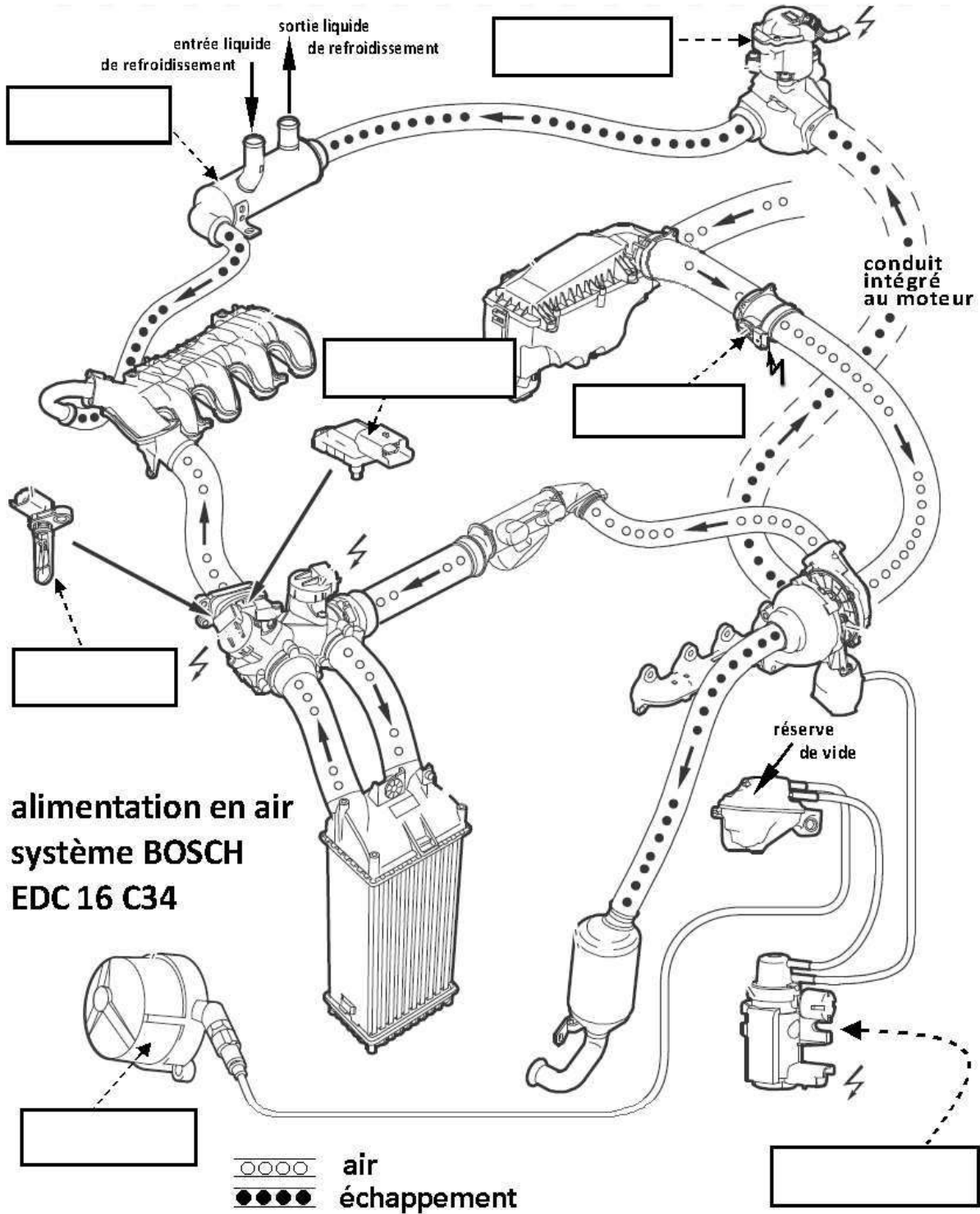
Concernant le circuit hydraulique ci-dessous, établir la nomenclature des composants désignés par une flèche en pointillés (6 réponses attendues).



**TOTAL PAGE / 2**

**Question 2 :**

Concernant le circuit d'alimentation en air ci-dessous, établir la nomenclature des composants désignés par une flèche en pointillés (7 réponses attendues).





## Fonction des composants

### Question 3 :

/ 5

Compléter le tableau suivant (composants ou fonctions).

<b>Composants</b>	<b>Fonctions</b>
Injecteur	Pulvériser le gazole
Pompe HP	
Régulateur de débit	
	Permettre le passage des gaz d'échappement vers l'admission
Abaisser la température des gaz d'échappement	
Modifier la pression dans le circuit d'admission	
Capteur régime	
Capteur de phase	
Electrovanne de turbo	
Informé le calculateur de la pression dans le circuit de climatisation	
	Informé le calculateur de la pression de gazole dans la rampe
Capteur position pédale d'accélérateur	

**TOTAL PAGE / 5**

Concernant le circuit hydraulique ci-dessous, vous devrez :

**Question 4.1 :**

/ 4

Compléter la nomenclature du schéma hydraulique ci-dessous

1		2		3	
4		5		6	
7					

**Question 4.2 :**

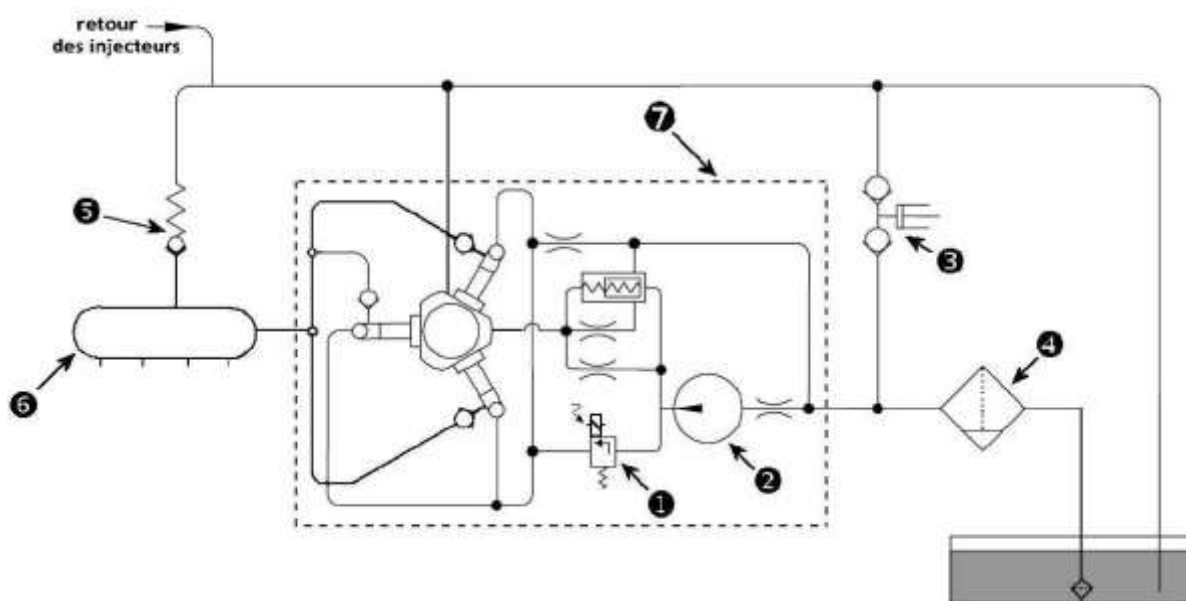
/ 4

Tracer le circuit HP des injecteurs et représenter dans le rectangle en pointillés le 4ème injecteur en position injection (le circuit de retour de fuites n'est pas à représenter)

**Question 4.3 :**

/ 6

- Surligner en rouge le circuit HP,
- En bleu le circuit de pression de transfert,
- En jaune le circuit base pression d'aspiration de la pompe



**TOTAL PAGE / 14**

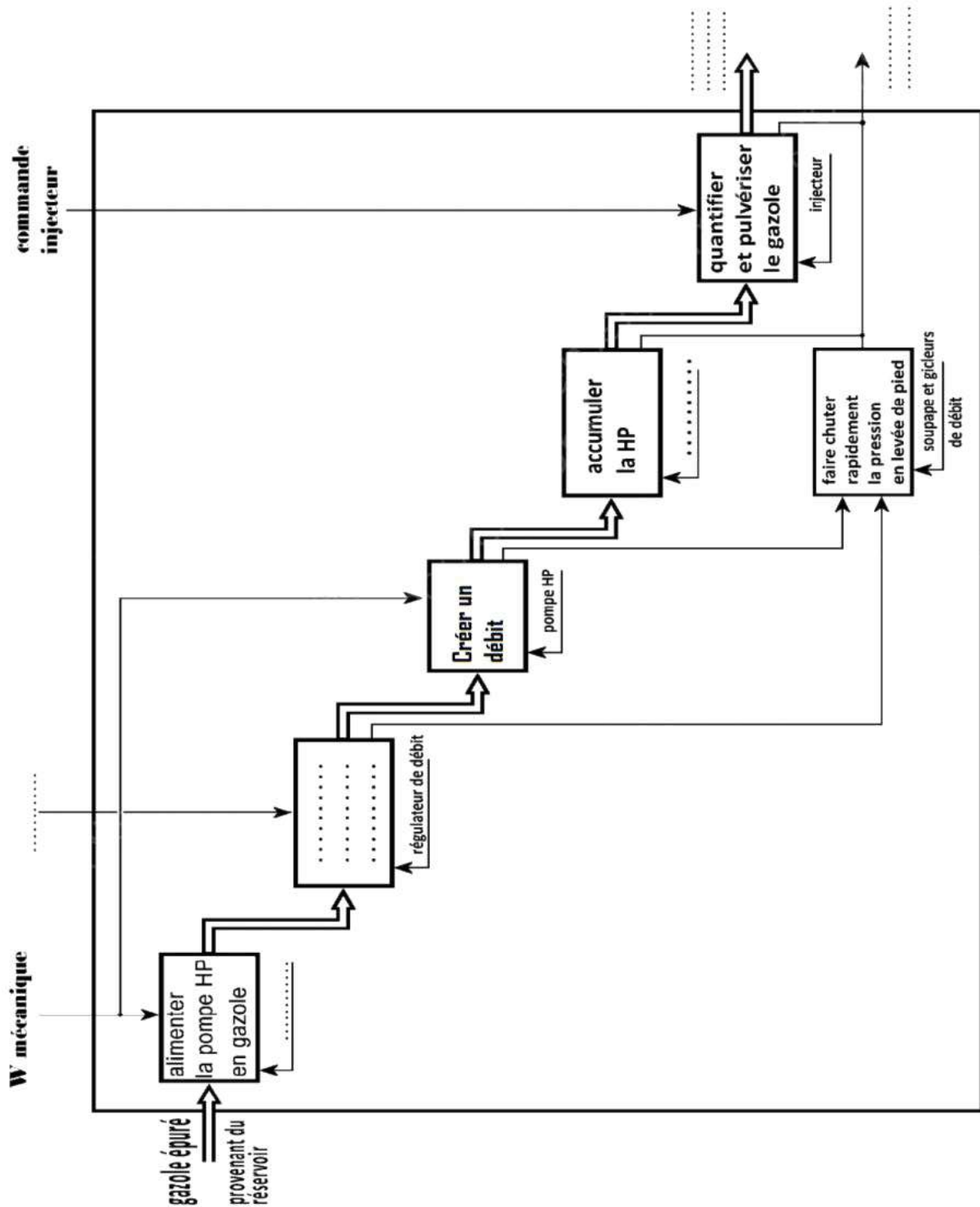
## Analyse fonctionnelle

Concernant l'analyse du circuit hydraulique suivante, vous devrez :

### Question 5 :

/ 4

Compléter les pointillés (6 réponses attendues).



**TOTAL PAGE / 4**

---

## **II. 2<sup>ème</sup> PARTIE : DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT**

---

**Question 6 :**

/ 2

Préciser quel paramètre va changer lorsque l'on modifie le débit de transfert :

.....  
.....

**Question 7 :**

/ 1

Si le régulateur de débit de carburant est grand ouvert, le paramètre modifié va évoluer. Dans quel sens ? Rayez-la(les) fausse(s) réponse(s).

Augmentation
--------------

Maintien
----------

Diminution
------------

**Question 8 :**

/ 3

Sur le schéma électrique format A3 page 20, surligner :

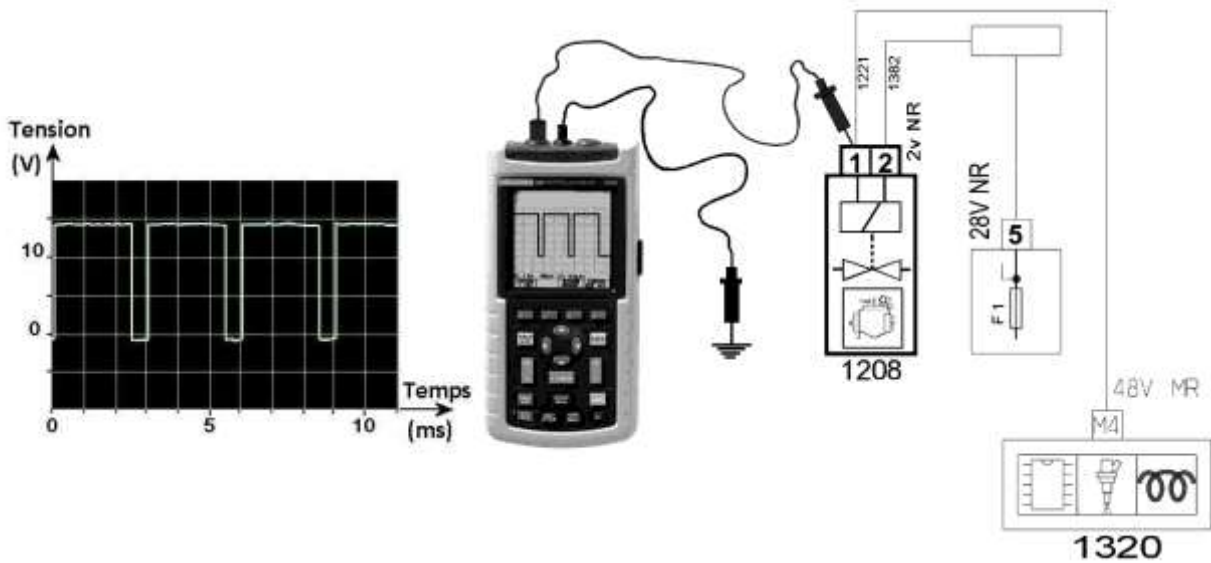
- En bleu le circuit de commande du régulateur de débit.
- En vert l'alimentation du régulateur de débit (jusqu'à la batterie).

**TOTAL PAGE / 6**

**Commande électrique d'un composant**

Vous décidez de contrôler le signal de commande de l'électrovanne de débit à l'aide d'un oscilloscope.

Pour des raisons de commodité, le signal ci-dessous a été mesuré en effectuant le branchement de l'oscilloscope comme présenté dans la vue suivante.



**Question 9.1 :**

/ 2

Quel est le type de commande électrique de cette électrovanne ?

.....  
 .....

**Question 9.2 :**

/ 2

Avec ce signal présenté ci-dessus, calculer le pourcentage du temps d'ouverture (ou d'alimentation) de cette électrovanne. Laisser apparaître les calculs.

.....  
 .....

**Question 9.3 :**

/ 3

Calculer la fréquence de ce signal. Laisser apparaître les calculs (la fréquence est l'inverse de la période).

.....  
 .....

**TOTAL PAGE / 7**

## Étude de l'allumage du voyant défaut moteur

### Question 10.1 :

/ 3

Sur le schéma électrique format A3 page 22, surligner :

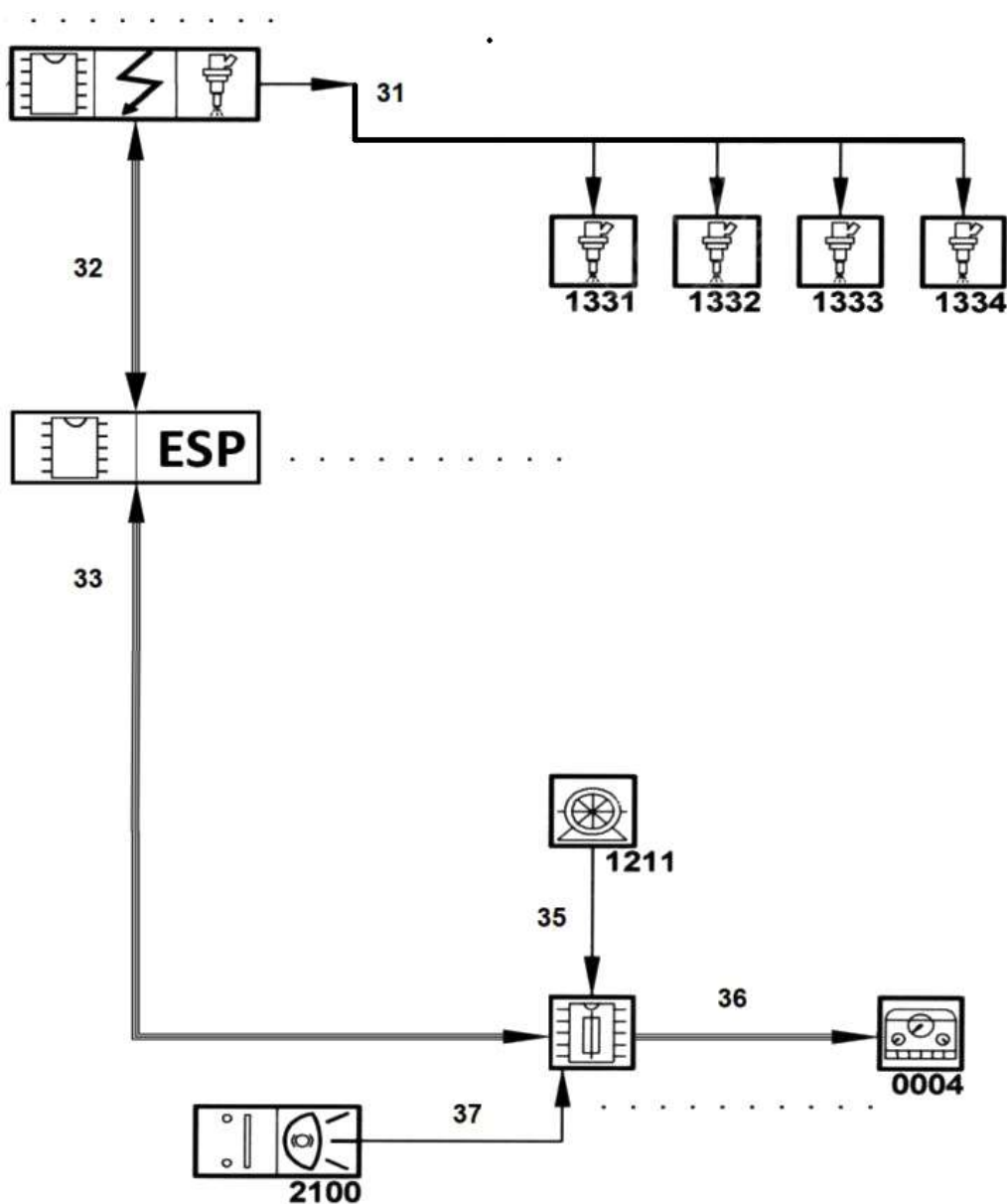
En jaune les liaisons entre le calculateur d'injection et le voyant défaut moteur.

### Question 10.2 :

/ 4

Sur le synoptique électrique ci-dessous :

À partir du schéma électrique page 22, placer sur les pointillés, le numéro de repère manquant des 4 composants.



TOTAL PAGE / 7

**Question 10.3 :**

/ 5

D'après le synoptique de la question 10.2 :

Compléter le tableau ci-dessous.

N° de liaison	Liaison entre l'élément :	Et l'élément :	Type de liaison (filaire ou multiplexée)	Protocole de communication	Débit
37	2100	BSI I	Filaire		
36					
33					
32					
31					

**TOTAL PAGE / 5**

### III. 3<sup>ème</sup> PARTIE : DIAGNOSTIC

On vous demande de définir l'organe susceptible d'être la cause du dysfonctionnement signalé par le client.

Vous décidez de réaliser une lecture des codes défauts dans la mémoire du calculateur d'injection ; et vous obtenez ceci :



Puis vous effectuez une lecture des paramètres en actionnant le démarreur ; et vous obtenez ceci :

The screenshot shows a diagnostic tool interface with the following elements:

- Buttons at the top: **Diagnostic**, **CITROEN C4 Picasso**, **EDC16 C34-DV6**, and **Paramètres**.
- A central display area titled **Informations carburant** containing a table of fuel system parameters.
- Navigation buttons on the right side.
- Buttons at the bottom: a hand icon, a **Mémorisation** section with five indicator lights (1-5), and a question mark button.

Informations carburant	
Régime moteur	321 tr/min
Synchronisation arbre à cames-vilebrequin	oui
Pression carburant mesurée	8 bars
Consigne pression carburant	282 bars
Commande d'ouverture régulateur de débit carburant	69 %
Débit injecté mesuré	22.75 mg/cp
consigne débit gazole délivré par la pompe	13.727 mm3 / seconde-(s)
Etat erreur commande injecteur	Pas de défaut
Débit d'air mesuré	394 mg/cp
Avance pré-injection	1 °
Avance injection principale	1 °
Température d'eau	55 °C
Température carburant	45 °C

#### Question 11.1 :

/ 5

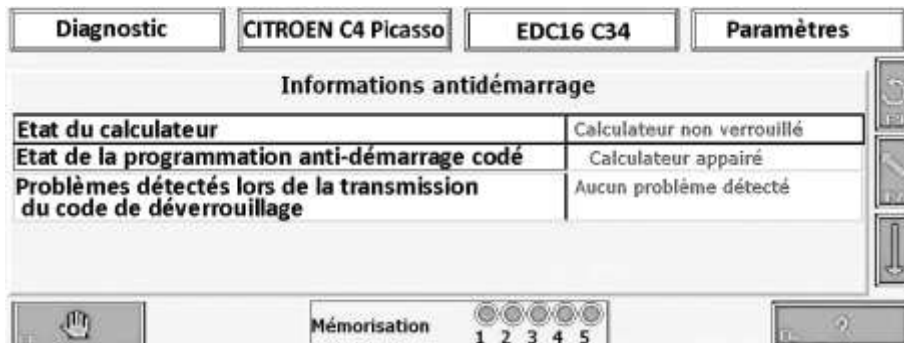
Concernant le tableau ci-dessus, quel paramètre vous semble anormal ?

.....

**TOTAL PAGE / 5**



Vous pensez que le problème pourrait provenir du système d'anti-démarrage, pour cela vous réalisez une lecture des informations anti-démarrage et vous obtenez ceci :



**Question 11.2 :**

/ 2

Le système d'anti-démarrage permet-il le démarrage du moteur ?

Rayer la mauvaise réponse :

OUI

NON

**Question 11.3 :**

/ 1

Justifier votre réponse :

.....

Quels sont les organes qui peuvent être mis en cause ?

**Question 11.4 :**

/ 7

Compléter le tableau ci-dessous :

Organes	Possibilité d'être la cause du dysfonctionnement		Justifications
	OUI	NON	
Capteur T° air	X		Car la température d'air n'est qu'un correctif qui influence très peu le débit injecté et s'il est défaillant, ce capteur n'empêche en rien le démarrage moteur.
Capteur régime et PMH			
Capteur de phase			
Filtre à gazole			
Pompe HP			
Débitmètre d'air			
Electrovanne débit carburant			
Capteur HP carburant			

**TOTAL PAGE / 10**

Maintenant, vous voulez vérifier que le signal de sortie du capteur HP de carburant correspond bien au paramètre mesuré, démarreur actionné.

**Question 11.5 :**

/ 3

Compléter le tableau de mesures ci-dessous :

Intitulé de la mesure	Appareil de mesure	Conditions de mesure	Points de mesure	Valeur attendue	Valeur relevée
Tension de sortie du capteur HP carburant					≈ 0,5v

**Question 11.6 :**

/ 2

Quelle est la valeur du paramètre HP carburant lorsque le démarreur est actionné ?

.....  
.....

**Question 11.7 :**

/ 2

Y a-t-il cohérence entre ce paramètre mesuré (HP carburant) et la tension du signal relevé aux bornes du capteur HP carburant ? :

Rayer la mauvaise réponse :

OUI

NON

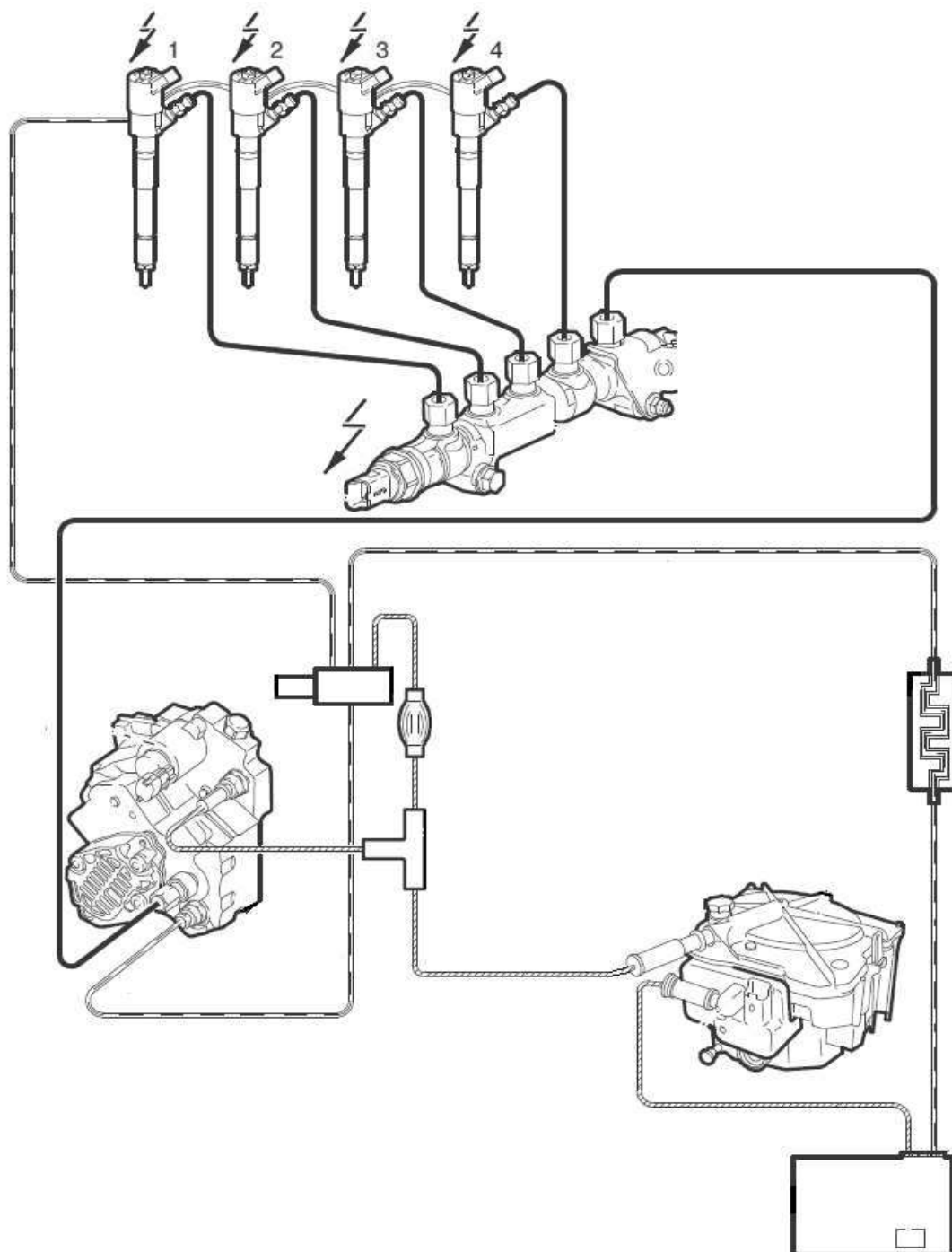
**TOTAL PAGE / 7**

Afin de poursuivre votre diagnostic, vous décidez de contrôler la pression d'alimentation BP de la pompe HP carburant.

**Question 11.8 :**

/ 6

Sur le schéma ci-dessous, placer le manomètre et son dérivateur permettant de contrôler la pression d'alimentation en gazole de la pompe HP.



**TOTAL PAGE / 6**

**Question 11.9 :**

/ 3

Compléter le tableau de mesures ci-dessous :

Intitulé de la mesure	Appareil de mesure	Conditions de mesure	Points de mesure	Valeur attendue	Valeur relevée
Dépression mesurée dans le circuit d'alimentation de la pompe HP					0,3 bar

**Question 11.10 :**

/ 2

Le circuit d'alimentation BP de la pompe est-il en bon état ?

Rayer la mauvaise réponse :

OUI

NON

**Question 11.11 :**

/ 3

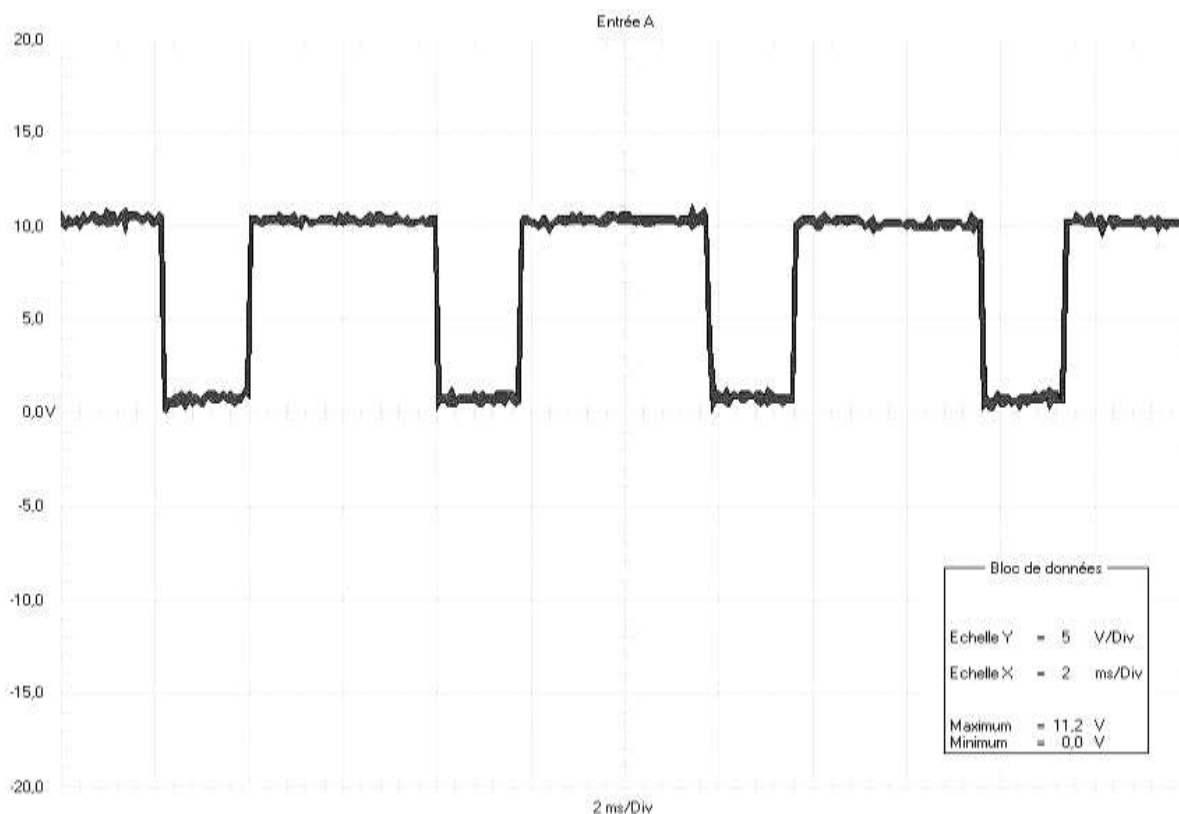
Si le filtre était colmaté, quelle dépression auriez-vous relevé ?

.....  
.....

**TOTAL PAGE / 8**

Vous poursuivez votre diagnostic et vous décidez de vous orienter vers le régulateur HP.

À l'aide d'un oscilloscope, vous relevez le signal entre les bornes 1 et 2 du régulateur de débit et vous obtenez l'image ci-dessous :



**Question 11.12 :**

/ 3

Quel paramètre, parmi ceux présentés dans le tableau des mesures paramètres (au début de la partie III diagnostic), permet de vérifier que le signal ci-dessus est conforme ?

.....

**Question 11.13 :**

/ 2

Quelle est la valeur lue de ce paramètre ?

.....

**Question 11.14 :**

/ 3

Le signal de commande de l'électrovanne du régulateur de débit ci-dessus est-il conforme à la valeur lue ? Justifier.

.....

Justification : .....

.....

**TOTAL PAGE / 8**

Vous poursuivez vos mesures et contrôlez la résistance de l'électrovanne de débit.

**Question 11.15 :**

/ 4

Compléter le tableau de mesures ci-dessous :

Intitulé de la mesure	Appareil de mesure	Conditions de mesure	Points de mesure	Valeur attendue	Valeur relevée
Résistance de l'électrovanne de débit					1,002 kΩ

**Question 11.16 :**

/ 4

Quelle conclusion peut-on tirer concernant l'état de cette électrovanne de débit ?

.....

.....

**TOTAL PAGE / 8**

## Synthèse des mesures

### Question 12.1 :

/ 6

Compléter le tableau de synthèse des mesures réalisées, ci-dessous :

Organes	Possibilité d'être la cause du dys-fonctionnement		Justifications
	OUI	NON	
Filtre à gazole			
Electrovanne de débit carburant			
Capteur HP carburant			

### Question 12.2:

/ 4

En vous aidant du DR chapitre XV, proposer l'élément à remplacer :

.....

.....

**TOTAL PAGE / 10**

---

## **IV. 4<sup>ème</sup> PARTIE : PROPOSITION D'INTERVENTION**

---

**Question 13.1 :**

/ 3

Quelles interventions proposez-vous afin de remettre le véhicule en conformité ?

.....

.....

.....

.....

.....

**Question 13.2 :**

/ 3

Citer les consignes de sécurité relatives au remplacement de l'organe que vous avez diagnostiqué défaillant :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

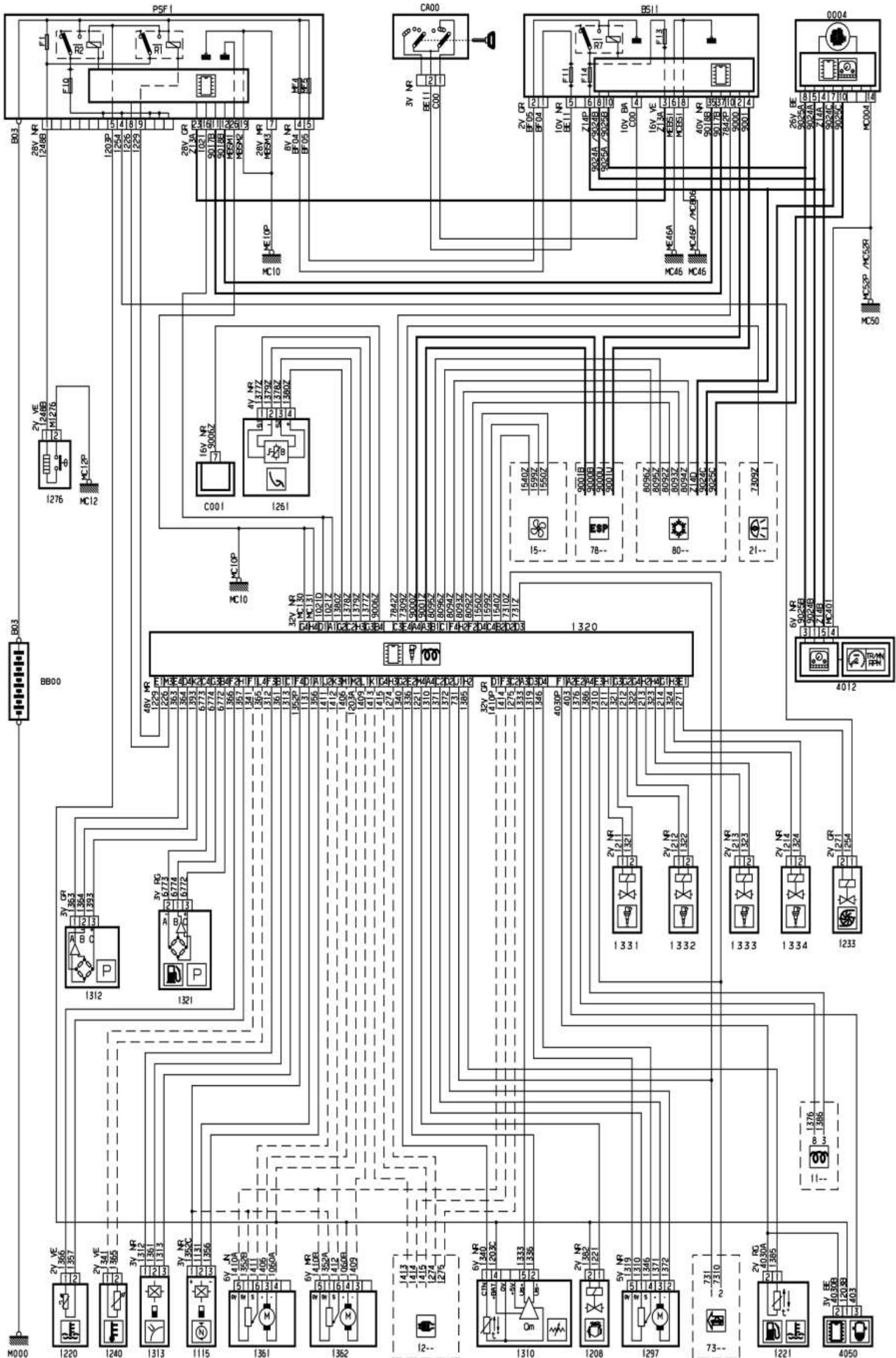
.....

.....

.....

**TOTAL PAGE / 6**





# DOCUMENT RESSOURCES

## Injection BOSCH EDC16C34

---

### SOMMAIRE :

---

- |    |  |     |
|----|--|-----|
| I- | Synoptique entrée/sortie du calculateur          | DR2 |
|    | Nomenclature du schéma électrique gestion moteur | DR3 |

#### **Fonction alimentation carburant :**

- |      |  |     |
|------|--|-----|
| II-  | Pompe haute pression carburant                     | DR4 |
| III- | Soupape de décharge                                | DR6 |
| IV-  | Pompe de transfert                                 | DR6 |
| V-   | Régulateur de débit de carburant                   | DR6 |
| VI-  | Rampe d'injection commune haute pression carburant | DR7 |
| VII- | Injecteurs diesel (1131, 1132, 1133, 1134)         | DR7 |

#### **Le Multiplexage :**

- |       |             |     |
|-------|-------------|-----|
| VIII- | Généralités | DR8 |
| IX-   | Les réseaux | DR9 |

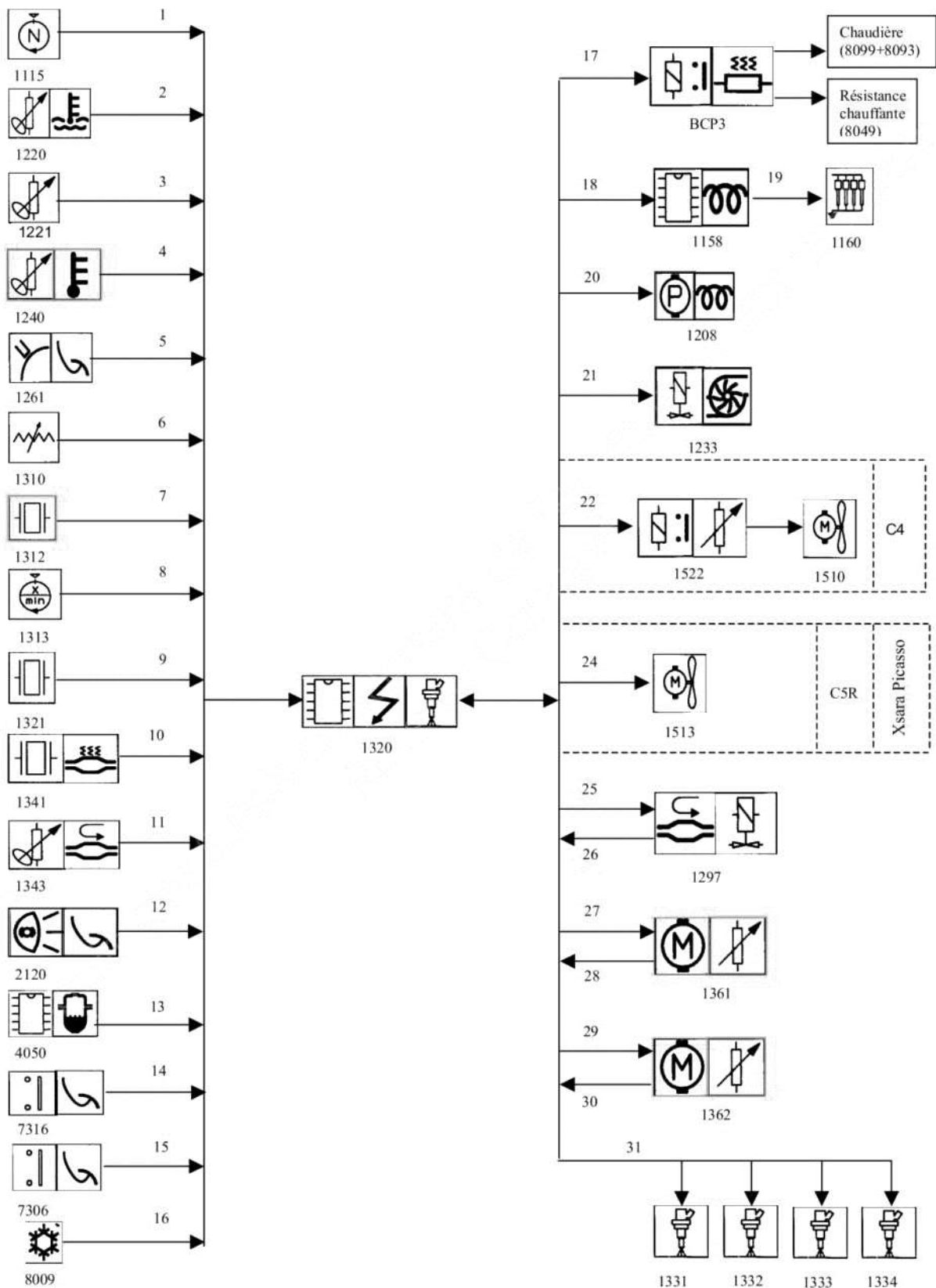
#### **Le Diagnostic :**

- |       |   |      |
|-------|---|------|
| X-    | Tableau des valeurs indicatives                             | DR11 |
| XI-   | Capteur de haute pression carburant                         | DR12 |
| XII-  | Régulateur de débit de carburant                            | DR13 |
| XIII- | Contrôle du circuit d'alimentation carburant basse pression | DR14 |

#### **L'intervention :**

- |      |  |      |
|------|--|------|
| XIV- | Consignes de sécurité lors d'interventions | DR15 |
| XV-  | Echange de pièces - Opérations interdites  | DR16 |

## I. SYNOPTIQUE ENTREE / SORTIE DU CALCULATEUR.



## Nomenclature du schéma électrique Gestion Moteur

N°	Organes	N°	Organes
BCP3	Boîtier de commutation protection 3 relais (chauffage additionnel) (brûleur ou CTP)	1333	Injecteur cylindre n°3
1115	Capteur référence cylindre	1334	Injecteur cylindre n°4
1158	Boîtier de commande pré-postchauffage	1341	Capteur pression différentiel filtre à particules
1160	Bougies de préchauffage	1343	Capteur température gaz d'échappement aval
1208	Pompe injection diesel (régulateur débit carburant)	1361	Papillon réchauffeur air d'admission
1220	Sonde de température d'eau moteur	1362	Papillon "EGR"
1221	Thermistance gazole	1510	Groupe moto ventilateur (relais)
1233	Electrovanne de régulation de pression turbocompresseur	1513	Groupe moto ventilateur (hacheur)
1240	Capteur température air admission	1522	Boîtier électrique de commande GMV bi vitesse
1261	Capteur position pédale accélérateur	2100	Contacteur de stop
1297	Electrovanne EGR à commande électrique.	4050	Sonde présence d'eau dans le gazole
1310	Débitmètre air et température air	7095	Groupe frein de stationnement électrique
1312	Capteur pression d'air admission	7306	Contacteur de sécurité régulateur de vitesse (embrayage)
1313	Capteur de régime moteur	7316	Contacteur limiteur de vitesse (LVV)
1320	Calculateur moteur	7800	Calculateur contrôle stabilité
1321	Capteur pression gazole	8009	Capteur pression linéaire du fluide réfrigérant
1331	Injecteur cylindre n°1	BSI 1	Boîtier de servitude intelligent
1332	Injecteur cylindre n°2		

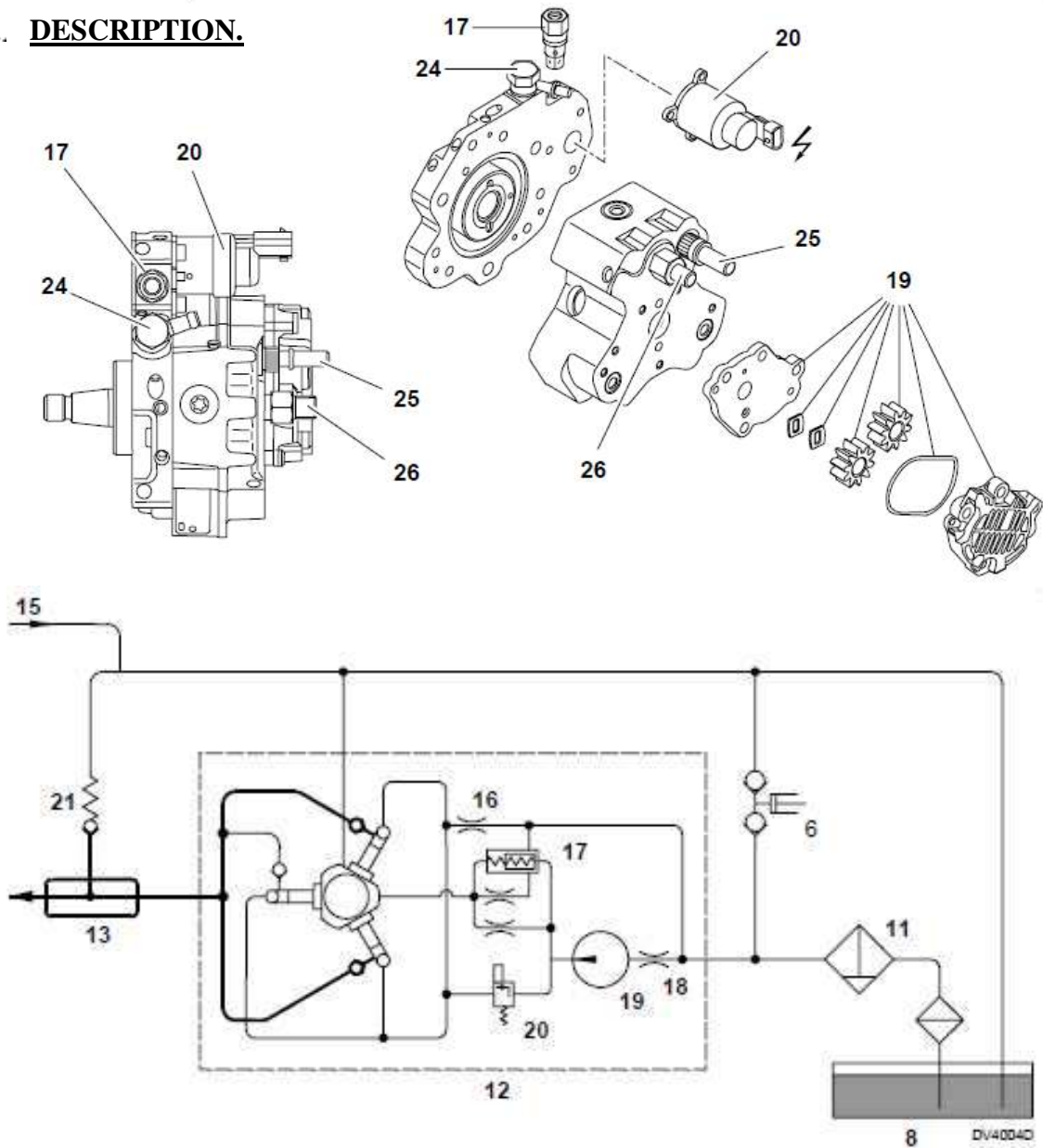
# Fonction alimentation carburant

## II. POMPE HAUTE PRESSION CARBURANT

### 1. RÔLE DE LA POMPE HAUTE PRESSION CARBURANT.

- Fournir la haute pression carburant.
- Alimenter les injecteurs diesel au travers de la rampe d'injection commune haute pression.
- La pompe haute pression carburant est entraînée par la courroie de distribution.

### 2. DESCRIPTION.



Nomenclature :

REPÈRE	DÉSIGNATION	NUMÉRO DE PIÈCE DANS LES SCHÉMAS ÉLECTRIQUES
6	Pompe d'amorçage de carburant manuelle	
8	Réservoir à carburant	
15	Retour carburant injecteur diesel vers réservoir carburant	
16	Gicleur de décharge	
17	Soupape de décharge	
18	Gicleur de débit	
19	Pompe de transfert	
20	Régulateur de débit carburant	1277 ou 1208
21	Limiteur de pression (intégré à la rampe d'injection commune haute pression carburant)	
24	Arrivée du carburant (basse pression)	
25	Retour carburant vers réservoir carburant	
26	Sortie carburant haute pression	

Particularités :

- Le gicleur de décharge permet la décharge rapide de la rampe d'injection commune haute pression carburant lors de "levée de pied" rapide.
- Le gicleur de débit limite l'arrivée de carburant sur la pompe d'alimentation dans les hauts régimes.
- Circuit à carburant en dépression : aspiration par pompe de transfert intégré à la pompe haute pression carburant.

### 3. PHASE DE FONCTIONNEMENT

Le calculateur moteur pilote le régulateur de débit carburant en boucle fermée, via le capteur haute pression carburant.

Le calculateur moteur pilote le régulateur de débit en envoyant une intensité modulable de la forme RCO (Rapport Cyclique d'Ouverture).

Le calculateur moteur utilise le régulateur de débit carburant pour gérer la pression de carburant dans la rampe d'injection commune haute pression carburant.

Si le signal RCO est grand, le régulateur de débit carburant laisse passer une grande quantité de carburant vers la pompe haute pression carburant.

Si le signal RCO est petit, le régulateur de débit carburant laisse passer une faible quantité de carburant vers la pompe haute pression carburant.

Nota : Le régulateur de débit carburant est fermé lorsqu'il n'est pas commandé par le calculateur moteur.

---

### **III. SOUPE DE DÉCHARGE.**

---

#### **1. RÔLE.**

La soupape de décharge (17) permet :

- le dégazage de la pompe haute pression carburant.
- la lubrification interne de la pompe haute pression carburant.
- la régulation de la pression à l'entrée du régulateur de débit.

Attention : Aucune intervention n'est autorisée sur la soupape de décharge.

---

### **IV. POMPE DE TRANSFERT.**

---

#### **1. RÔLE.**

Rôle de la pompe de transfert :

- assure le pompage du carburant dans le réservoir carburant,
- alimente la pompe haute pression carburant,
- permet la lubrification et le refroidissement de la pompe haute pression carburant.

#### **2. DESCRIPTION.**

La pompe de transfert (pré-alimentation) est une pompe volumétrique à engrenages.

La dépression est comprise entre 0,5 et 1 bar lorsque le carburant rentre dans la pompe de transfert.

La pression carburant en sortie de pompe de transfert vers la pompe haute pression carburant varie en fonction du régime moteur (entre 4,5 et 6 bars).

Attention : Aucune intervention n'est autorisée sur la pompe haute pression carburant.

---

### **V. RÉGULATEUR DE DÉBIT CARBURANT**

---

#### **1. RÔLE**

Le régulateur de débit carburant (20) modifie le débit de carburant allant de la pompe de transfert vers la pompe haute pression carburant.

La pompe haute pression carburant, comprime la quantité de carburant nécessaire demandé par le calculateur moteur.

Le régulateur de débit carburant réduit :

- L'échauffement du carburant.
- La puissance consommée par la pompe haute pression carburant.

---

## **VI. RAMPE D'INJECTION COMMUNE HAUTE PRESSION CARBURANT**

---

### **1. RÔLE.**

Rôle de la rampe d'injection commune haute pression carburant :

- Stocker la quantité de carburant nécessaire au moteur quel que soit la phase d'utilisation.
- Amortir les pulsations créées par les injections.
- Relier les éléments du circuit haute pression.

Éléments reliés à la rampe d'injection commune haute pression carburant :

- Canalisation d'alimentation haute pression carburant.
- Canalisations d'alimentation des injecteurs diesel.
- Canalisation du retour carburant vers réservoir.
- Capteur haute pression carburant.

---

## **VII. INJECTEURS DIESEL (1131, 1132, 1133, 1134)**

---

### **1. RÔLE.**

Les injecteurs diesel injectent le carburant nécessaire au fonctionnement du moteur.

L'injection directe de carburant dans la tête des pistons améliore le rendement du moteur.

Le carburant peut être injecté dans les cas suivants :

- Pré injection.
- Injection principale.
- Post injection.



# Le multiplexage

## VIII. GENERALITES

Pour réaliser l'échange de données entre les différents systèmes, l'architecture électronique du véhicule est organisée autour de 3 réseaux utilisant le même protocole de communication

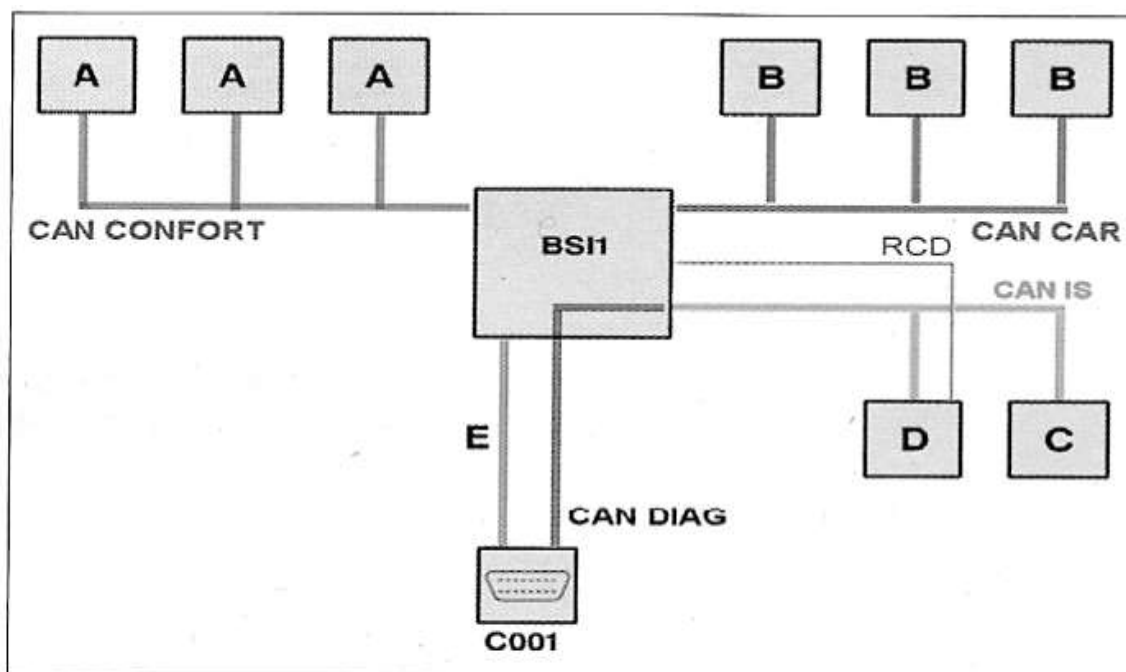
CAN (Controller Area Network) :

- le CAN IS (Inter/System), reliant l'ensemble des calculateurs du groupe motopropulseur et de la liaison au sol.
- le CAN CAR (CARrosserie), reliant les systèmes de sécurité.
- le CAN CONF (CONFort), réalisant l'interface Homme/Machine du véhicule.

Un dernier réseau, appelé LIN (Local Interconnect Network) par son protocole de communication, est implanté dans le véhicule. L'échange de donnée s'effectue à l'aide d'un seul fil contrairement au protocole CAN qui en utilise deux.

Afin de mettre tous ces réseaux en interaction, le calculateur habitacle (BSI) joue le rôle de passerelle en permettant le transit des informations d'un réseau à un autre.

Concernant le diagnostic, le CAN DIAG et le DIAG ON CAN permettent d'interroger différents calculateurs et d'effectuer aussi des procédures de téléchargement et de télécodage, ainsi que le diagnostic du véhicule.



### SYNOPTIQUE DES RÉSEAUX CAN

BSI1. Boîtier de servitude intelligente – C001. Prise diagnostic – A. Calculateurs du réseau CAN CONFORT – B. Calculateurs du réseau CAN CAR – C. Calculateurs du réseau CAN IS – D. Calculateurs du réseau CAN IS connectés à la ligne de commande de réveil à distance (RCD) – E. Réseau DIAG ON CAN – CAN DIAG. Réseau CAN DIAG.

---

## **IX. LES RESEAUX :**

---

### **CAN IS**

Le réseau CAN IS se caractérise par un débit de 500 Kbits/s. Le réseau possède des résistances de terminaison implantées dans le calculateur de gestion moteur et dans le calculateur habitacle (BS1). Le réseau CAN IS est un réseau "multimaître", où chaque calculateur diffuse en permanence des informations à l'ensemble du réseau. Il relie les principaux composants intelligents du groupe motopropulseur :

- Le calculateur ABS ou ESP.
- Le calculateur de gestion moteur.
- Le calculateur de direction assistée.
- Le calculateur de surveillance de pression de gonflage.
- Le capteur d'accélération et de lacet.
- Le capteur d'angle de volant.
- Le calculateur habitacle (BS1).
- Le calculateur de boîte de vitesses pilotées ou automatique.
- Le boîtier de correction dynamique des projecteurs.
- Prise diagnostic.

### **CAN CAR**

Le réseau CAN CAR se caractérise par un débit de 125 Kbits/s. Le réseau CAN CAR est un réseau "multimaître", où chaque calculateur diffuse en permanence des informations à l'ensemble du réseau. La gestion de la communication du réseau et l'établissement de l'alimentation électrique "+ CAN" est réalisée par le boîtier de servitude intelligent (BSI). Les calculateurs du réseau CAN CAR possèdent leur propre adaptation et sont alimentés selon les cas soit par le "+ CAN", le "+.BAT", ou le "+ APC" délivré par le boîtier de servitude moteur. Il relie les principaux organes de sécurité :

- Le boîtier de servitude intelligent (calculateur habitacle).
- Le module de commutation sous volant.
- Le calculateur d'airbags et de prétensionneurs
- Le capteur de pluie et de luminosité.
- Le calculateur d'alarme.
- Le boîtier de servitude moteur (psf1).
- Le boîtier de servitude remorque (selon option).

## **CAN CONF**

Le réseau CAN CONF permet la réalisation de l'interface Homme/Machine. Il communique au même débit que le réseau CAN CAR; c'est aussi un réseau "multimaître" et il possède la même gestion de communication réseau. Les calculateurs du réseau CAN CONFORT possèdent leur propre résistance de terminaison et sont alimentés comme le réseau CAN CAR. Le réseau CAN CONF assure la communication avec :

- Le boîtier de servitude intelligent
- Le combiné d'instruments.
- L'écran multifonctions.
- L'amplificateur audio.
- Le calculateur d'aide au stationnement.
- Le kit mains-libres.
- La platine de porte conducteur.
- Le boîtier de mémorisation du siège.
- Le calculateur d'alerte de franchissement involontaire de ligne.
- L'autoradio rt4, le boîtier télématique rt4 (selon option).
- Le chargeur de cd.
- Le calculateur de climatisation.

## **LIN**

Le réseau LIN est un réseau "maître esclave". Il se caractérise par deux fils, le premier dédié à la communication avec une vitesse de transmission de 19,2 Kbits/s, et le second pour l'alimentation électrique. Les calculateurs "esclaves" répondent uniquement à une demande des calculateurs "maîtres". Quatre réseaux LIN différents sont dans ce véhicule, un réseau entre le calculateur de trajectoire et ses capteurs de suivi de trajectoire, la platine de porte conducteur communique avec les quatre boîtiers de lève-vitre, un autre réseau LIN entre le calculateur de correction des projecteurs et ses deux projecteurs.

### **Réseaux spécifiques au diagnostic**

- Le réseau CAN DIAG, d'un débit de 500 Kbits/s, est spécialement intégré dans l'architecture multiplexée du véhicule pour télécharger des logiciels pour les calculateurs du réseau CAN IS. Il permet aussi la lecture des informations sur les émissions de polluants à l'aide d'un outil réglementaire dit "Scantool".
- Le réseau DIAG ON CAN, d'un débit de 500 Kbits/s, permet aussi de diagnostiquer et de télécharger des logiciels mais uniquement pour le calculateur habitacle ainsi que pour les calculateurs du réseau CAN CAR et CAN CONF.

# Le diagnostic

## X. TABLEAUX DES VALEURS INDICATIVES :

Précisions :

Ce tableau regroupe les valeurs indicatives moyennes, relevées sur plusieurs véhicules (3 DV6TED4 110 ch. FAP).

### ESSAIS A VIDE

EDC16 C34 sur DV6 TED4					
Paramètres	Sous action démarreur	Ralenti	1500 tr/mn ± 50	2500 tr/mn ± 50	4000 tr/mn ± 50
<b>Paramètres Circuit Carburant</b>					
Consigne pression carburant (bar)	259 <sup>±50</sup>	258 <sup>±30</sup>	506 <sup>±80</sup>	494 <sup>±30</sup>	439 <sup>±30</sup>
Pression carburant mesurée (bar)	>150	258 <sup>±30</sup>	506 <sup>±80</sup>	498 <sup>±30</sup>	439 <sup>±30</sup>
Commande ouverture régulateur de débit (%)	26 <sup>±5</sup>	19 <sup>±5</sup>	20 <sup>±5</sup>	20 <sup>±5</sup>	20 <sup>±5</sup>
<b>Paramètres Circuit d'Air EGR neutralisé</b>					
Consigne pression turbo (mb)	<del>                    </del>	994 <sup>±40</sup>	1023 <sup>±40</sup>	1153 <sup>±40</sup>	1464 <sup>±40</sup>
Pression turbo mesurée (mb)	<del>                    </del>	1041 <sup>±40</sup>	1170 <sup>±40</sup>	1341 <sup>±110</sup>	1300 <sup>±70</sup>
Commande d'ouverture électrovanne turbo (%)	<del>                    </del>	73 <sup>±5</sup>	68 <sup>±5</sup>	55 <sup>±5</sup>	37 <sup>±5</sup>
Commande d'ouverture recopie papillon EGR (%)	<del>                    </del>	0 <sup>+1</sup>	0 <sup>+1</sup>	0 <sup>+1</sup>	0 <sup>+1</sup>
Commande électrovanne papillon RAA (%)	<del>                    </del>	0	0	0	0
Recopie position papillon RAA (%)	<del>                    </del>	0 <sup>+1</sup>	0 <sup>+1</sup>	0 <sup>+1</sup>	0 <sup>+1</sup>
Consigne position vanne EGR (%)	<del>                    </del>	<del>                    </del>	<del>                    </del>	<del>                    </del>	<del>                    </del>
Commande d'ouverture papillon EGR (%)	<del>                    </del>	0	0	0	0
Commande ouverture vanne EGR (%)	<del>                    </del>	<del>                    </del>	<del>                    </del>	<del>                    </del>	<del>                    </del>
Recopie position vanne EGR (%)	<del>                    </del>	<del>                    </del>	<del>                    </del>	<del>                    </del>	<del>                    </del>
Consigne débit d'air (Mg/coup)	<del>                    </del>	210 <sup>±20</sup>	211 <sup>±20</sup>	386 <sup>±20</sup>	516 <sup>±20</sup>
Débit d'air mesuré (Mg/coup)	<del>                    </del>	361 <sup>±30</sup>	427 <sup>±30</sup>	462 <sup>±60</sup>	497 <sup>±60</sup>

## XI. CAPTEUR DE HAUTE PRESSION DE CARBURANT :

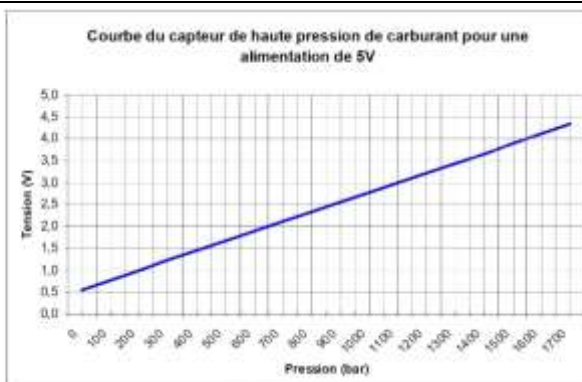
### Caractéristiques électriques

Vue du connecteur  
Côté composant

Voie 1 : Signal  
analogique 0 à 5 V

Voie 2 : Masse

Voie 3 : Alimentation  
5 V



### Codes défaut possibles

Défaut	Code défaut	Seuils de détection	Détection sous +APC	Détection sous démarreur	Temps de détection nécessaire	Ralenti accéléré 1200tr/min	Régime limité à 2750 tr/min + débit réduit	Témoin d'anomalie moteur (MIL)	Valeur de remplacement ou stratégie de secours	Condition de retrait
CC Masse	P0193	>4,75V	/	/	/		•	•	Arrêt moteur	Coupure du contact
CC+ ou CO	P0192	<0,25V	/	/	/		•	•	Arrêt moteur	Coupure du contact
Mesure Prail inférieure à la consigne Prail	P0087	Écart > 350 bars si < 800 tr/mn écart > 200 bars si > 800 tr/mn	Moteur tournant	/				•	/	Coupure du contact
Rapport cyclique du régulateur de débit trop fort par rapport à la pression dans le rail	P0093	Prail < Seuil mini dépendant du régime et du RCO	Moteur tournant	/				•	Arrêt moteur	Coupure du contact
Rapport cyclique du régulateur de débit trop faible par rapport à la pression dans le rail	P0088	Prail > Seuil maxi dépendant du régime et du RCO	Moteur tournant	/				•	/	Coupure du contact
Prail < mini	P1113	Dépend du régime	Moteur tournant	/				•	Arrêt moteur	Coupure du contact
Prail > maxi	P1166	/	Moteur tournant	/				•	Arrêt moteur	Coupure du contact

## XII. REGULATEUR DE DEBIT

### Caractéristiques électriques

Vue du connecteur

Côté composant

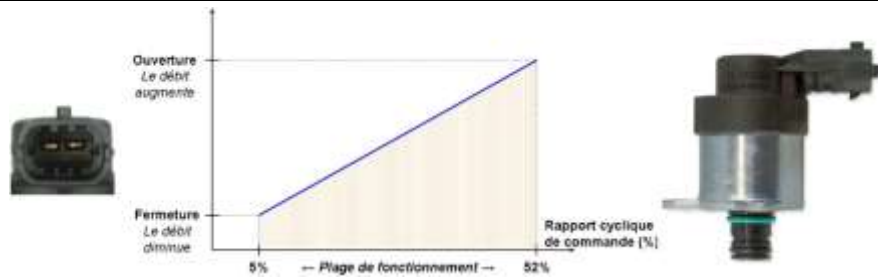
Voie 1 : Alimentation 12 V

Voie 2 : Masse pilotée par le CMM (rapport cyclique)

Résistance à 20° C

$3 \pm 2 \Omega$

Remarque : cette électrovanne est du type « normalement fermée »



### Codes défaut possibles

Défaut	Code défaut	Seuils de détection	Détection sous +APC	Détection sous démarreur	Temps de détection nécessaire	Ralenti accéléré 1200tr/min	Régime limité à 2750 tr/min + débit réduit	Témoin d'anomalie moteur (MIL)	Valeur de remplacement ou stratégie de secours	Condition de retrait
Court-circuit à la masse = ouverture CP1H	P0003	/	/	/	/			•	Arrêt moteur	A la coupure du contact
Court-circuit au + = fermeture CP1H	P0004	/	/	/	/			•	Arrêt moteur	A la coupure du contact
Circuit Ouvert	P0001	/	/	/	/			•	Arrêt moteur	A la coupure du contact
Incohérence sur mesure courant de commande -Max	P0002	Courant consommé > à un seuil	/	/	/			•	/	Dès le retour dans les tolérances
Incohérence sur mesure courant de commande -Min	P0002	Courant consommé > à un seuil	/	/	/			•	/	Dès le retour dans les tolérances

### Contrôle d'étanchéité :

Moteur tournant, débrancher le régulateur de débit, le moteur doit s'arrêter (régulateur de débit normalement fermé). Si tel n'est pas le cas procéder à l'échange de la pompe HP (si le régulateur de débit ne se détache pas).

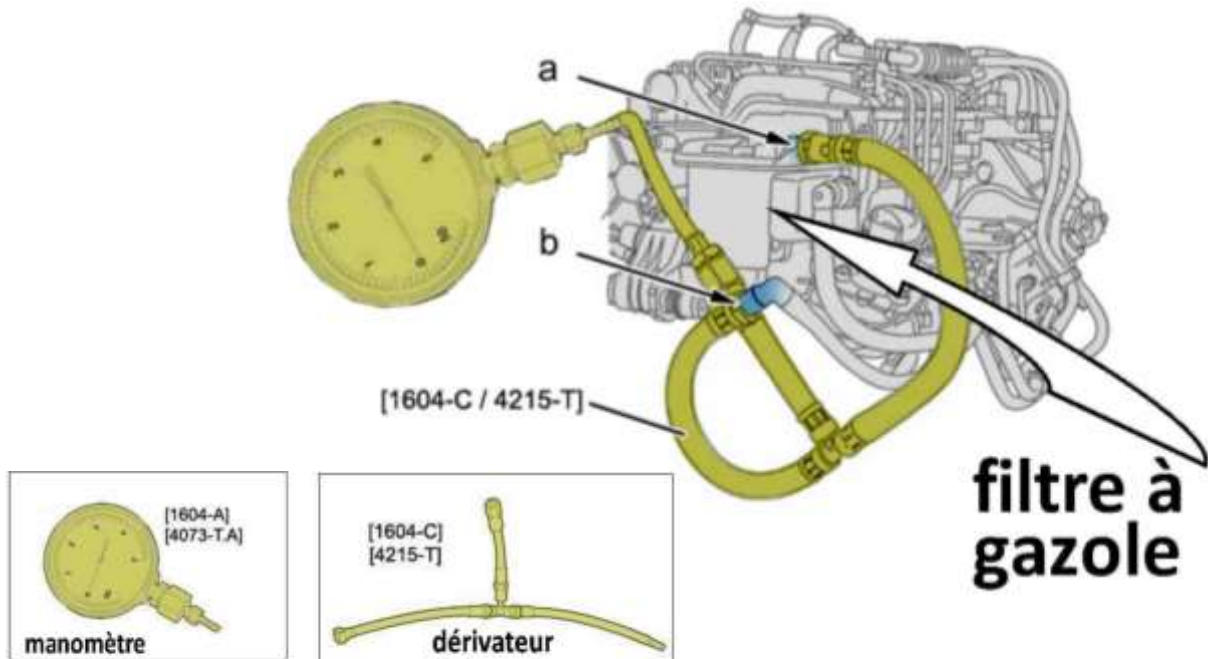
L'outil de diagnostic permet d'effectuer les contrôles suivants :

- En mesure paramètres, sous action démarreur, vérifier que la commande RCO est de  $26 \pm 5 \%$  (ce contrôle est utile en cas de non démarrage).
- En test actionneur, effectuer l'activation de l'élément et écouter son claquement.
- En mode oscilloscope, grâce à la BBP et aux faisceaux dérivateurs, mesurer la tension de pilotage envoyée par le calculateur, sous action démarreur ou moteur au ralenti.
- En mode multimètre, grâce à la BBP et aux faisceaux dérivateurs, contrôler la résistance de la ligne et de l'élément aux bornes du calculateur et du BSM. La valeur doit être de :  $3 \pm 2 \Omega$ .

Le contrôle du signal de commande grâce à l'oscilloscope, sous action démarreur peut être utile en cas de non démarrage.

### XIII. CONTRÔLE DU CIRCUIT D'ALIMENTATION CARBURANT BASSE PRESSION :

**IMPERATIF :** Respecter les consignes de sécurité et de propreté spécifiques aux motorisations haute pression diesel injection (HDI).



#### symbolisation hydraulique



Déposer le manchon du filtre à air.  
Raccorder en dérivation les outils [1604-C / 4215-T] et [1604-A / 4073T.A] entre la pompe haute pression carburant et le filtre à carburant (en "a" et "b").

Valeurs de référence Moteur au ralenti ou sous démarreur pendant moins de 15 secondes (Si le moteur ne démarre pas)	Dépression mesurée par le manomètre [4073T.A] ( cmHg)	Dépression mesurée par le manomètre [1604-A] (Mbar)
Valeurs de dépression pour discriminer une prise d'air sur le circuit basse pression	$D < 7,5 \text{ cmHg}$	$D < 100 \text{ mbar}$
Valeurs de dépression pour discriminer une prise d'air sur le circuit basse pression	$D < 7,5 \text{ cmHg}$	$D < 100 \text{ mbar}$
Valeurs de dépression normales	$7,5 \text{ cmHg} < D < 22,5 \text{ cmHg}$	$100 \text{ mbar} < D < 300 \text{ mbar}$

---

# L'intervention

---

## **XIV. CONSIGNES DE SECURITE LORS D'INTERVENTIONS.**

---

Les interventions doivent être effectuées par du personnel spécialisé informé des consignes de sécurité et des précautions à prendre.

### **CONSIGNES DE SECURITE.**

Compte tenu des pressions très élevées (1350 bars), pouvant régner dans le circuit sensible carburant, respecter les consignes suivantes :

- Interdiction de fumer à proximité immédiate du circuit haute pression lors d'intervention.
- Eviter de travailler à proximité de flamme ou étincelles.
- Pas d'intervention, moteur tournant, sur le circuit haute pression carburant.
- Après l'arrêt du moteur attendre 30 secondes (\*) avant toute intervention.

Nota : Le temps d'attente est nécessaire au retour à la pression atmosphérique du circuit haute pression carburant Moteur tournant.

- Toujours rester hors de portée d'un éventuel jet de carburant pouvant occasionner des blessures sérieuses.
- Ne pas approcher les mains près d'un lieu de fuite sur le circuit haute pression carburant.

### **OPERATIONS PRELIMINAIRES**

Avant d'intervenir sur le système, il peut être nécessaire de procéder au nettoyage des raccords du circuit sensible.

Eléments du circuit sensible :

- Filtre à carburant.
- Pompe haute pression carburant.
- Rampe d'alimentation (rail).
- Canalisations haute pression carburant.
- Porte injecteurs.

IMPERATIF : Consignes de propreté, l'opérateur doit porter une tenue vestimentaire propre.

IMPERATIF : Obturer immédiatement après démontage les raccords du circuit haute pression avec des bouchons, pour éviter l'entrée d'impuretés dans le circuit haute pression.



---

## **XV. ECHANGE DE PIECES – OPERATIONS INTERDITES.**

---

Attention : Avant toute adjonction ou remplacement de pièces, s'assurer que le client est en possession de sa carte confidentielle.

### **OPERATIONS INTERDITES**

Dépose-repose :

- Capteur haute pression carburant sur rampe d'injection commune haute pression
- Carburant.
- Régulateur de débit (1208) sur pompe haute pression carburant.
- Sonde de température carburant sur raccord 4 voies.

Attention : Après toutes interventions sur le circuit haute pression, effectuer un contrôle d'étanchéité.

### **CONTRÔLE D'ETANCHEITE :**

NOTA : Pulvériser le produit détecteur de fuite sur les raccords injecteurs diesel et sur la rampe d'injection commune haute pression carburant.

Mettre le véhicule sur un pont élévateur.

Déposer la protection sous moteur.

Pulvériser le produit détecteur de fuite

Laisser sécher le produit.

Démarrer le moteur.

Vérifier l'absence de fuite.

Accélérer jusqu'à un régime de 4000 tr/mn.

Vérifier l'absence de fuite.

Faire un essai routier.

Vérifier l'absence de fuite.

Remplacer les pièces défectueuses.



MINISTÈRE  
DE LA MODERNISATION  
DE L'ADMINISTRATION,  
*en charge de l'énergie  
et du numérique*

DIRECTION GÉNÉRALE  
DES RESSOURCES HUMAINES  
.....

## CONCOURS EXTERNE POUR LE RECRUTEMENT D'INSTRUCTEURS DE FORMATION PROFESSIONNELLE

### **ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ**

Une épreuve technique écrite permettant d'évaluer les connaissances du candidat dans le domaine professionnel correspondant au poste à pourvoir ainsi que ses qualités de réflexion, de logique et rédactionnelles.

**Mercredi 17 juillet 2019**

**(Durée : 3 heures – coefficient 3)**

**DOMAINE PROFESSIONNEL :**  
**MECANIQUE DE MATERIEL NAUTIQUE**

Le sujet comporte :

- Un dossier sujet de 18 pages (page de garde incluse).
- Un dossier ressources de 24 pages (page de garde incluse)

Le sujet est à rendre avec la copie d'examen.

Aucun autre document n'est autorisé.

Matériel autorisé : Calculatrice scientifique non programmable, feutres ou crayons de couleurs (vert, rouge, bleu)

#### **Important :**

- Tous documents personnels ou appareils électroniques non autorisés sont interdits.
- Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la copie d'examen. Toute mention d'identité, de signature, d'initiale ou de paraphe sur toute autre partie de la copie entraînera l'annulation de votre épreuve.
- Seul l'usage d'un stylo noir ou bleu est autorisé (bille, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, est considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- Les feuilles de brouillon ne sont pas prises en compte.
- Tous les candidats doivent remettre une copie, même blanche. Dans cette hypothèse, ils signent leur copie en indiquant "copie blanche".

# DOSSIER SUJET

**Le sujet se compose de 2 thèmes :**

**THÈME 1 :**

Mr Durand possède un NSI 27 équipé d'un moteur VOLVO PENTA D4. Le moteur ne démarre pas, vous allez effectuer le diagnostic et commander les pièces nécessaires à l'intervention.

**THÈME 2 :**

Vous travaillez dans une entreprise de location de bateaux et vous devez, avant la livraison d'un BENETEAU 57, prévoir le matériel nécessaire à la maintenance du groupe de dessalement durant le séjour du client. Vous devez également remédier à un problème sur le fonctionnement de ce groupe.

## THEME 1 :



Le diagnostic sur un NSI 27 équipé d'un Volvo Penta D4-210 : après une période d'immobilisation, le moteur refuse de démarrer.

Pour réaliser le diagnostic, vous utiliserez le document ressource mis à votre disposition (d'après documents Volvo Penta et Bosch).

### Partie 1 : Analyse du défaut de pression de carburant

/20

**Q 01-** À bord du bateau, vous tentez un démarrage du moteur. Il est entraîné au démarreur mais ne démarre pas. Vous reliez l'outil de diagnostic VODIA à la prise de diagnostic située sur le moteur.

Le code défaut relevé est : MID 128 PSID 50 FMI 9

Indiquer le nom du calculateur émetteur de ce message :

.....

- Que signifie ce message ?

MID : .....

PSID : .....

FMI : .....

**Q 02-** Le moteur D4 est équipé d'un système d'injection à rampe commune. Le calculateur du moteur prend en compte des paramètres qu'il relève sur le moteur à l'aide de capteurs. Après traitement de ces informations, il va commander plusieurs éléments, nommer deux d'entre eux :

1 : .....

2 : .....

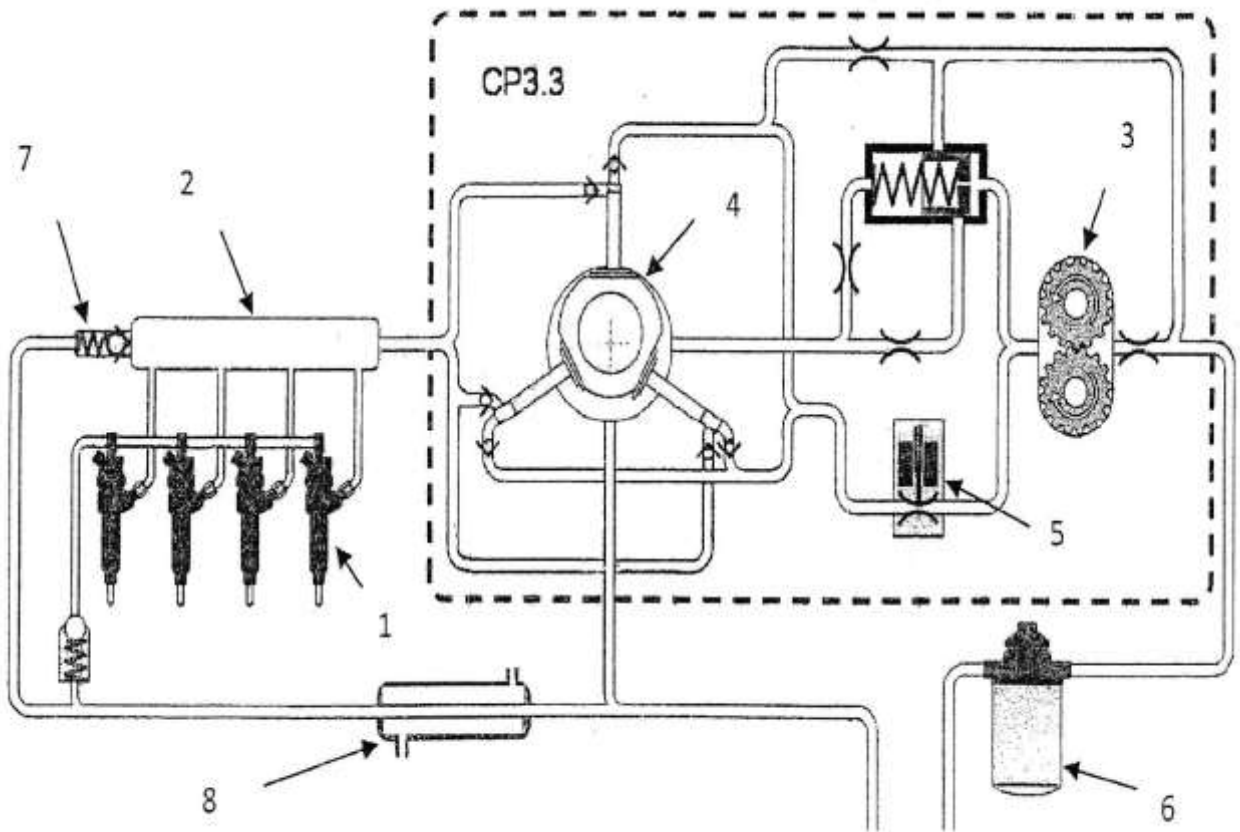
**Q 03- Identifier les éléments du circuit de carburant sur le schéma suivant :**

1 .....	2 .....
3 .....	4 .....
5 .....	6 .....
7 .....	8 .....

- Afin d'identifier les pressions mises en jeu dans le système, colorier :

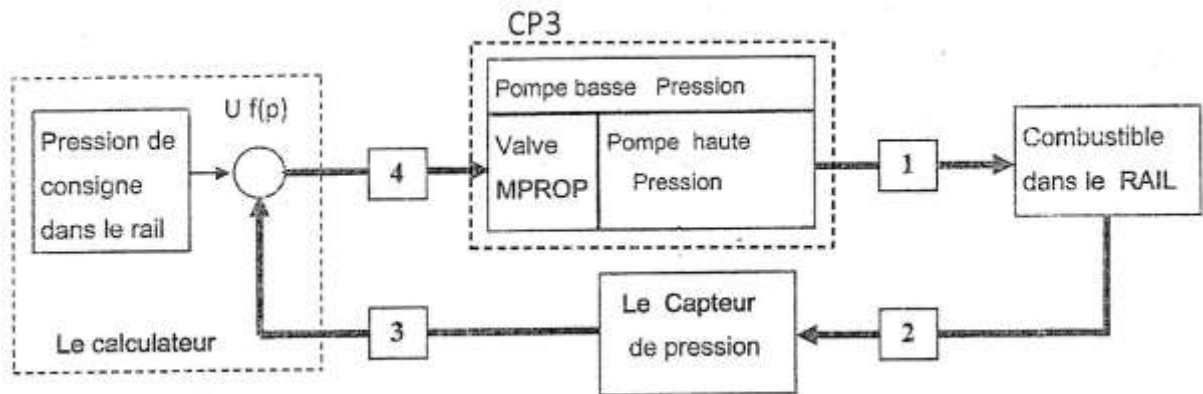
- En vert : la basse pression entre 4.5 et 6 bars.
- En rouge : la haute pression.
- En bleu : le gas-oil qui participe à la lubrification interne de la pompe HP.

- Entourer, sur le schéma, l'organe qui régule la basse pression entre 4.5 et 6 bars



**Q 04 - La régulation de la pression du combustible dans le rail**

A partir du schéma de liaison, identifier les sous-ensembles qui règlent la pression dans le rail :



- Compléter le tableau en indiquant devant 1,2, 3 et 4 les paramètres U, I, P et Q qui entrent dans la boucle de régulation.

**Les paramètres :**

U= tension de signal

I = courant de commande

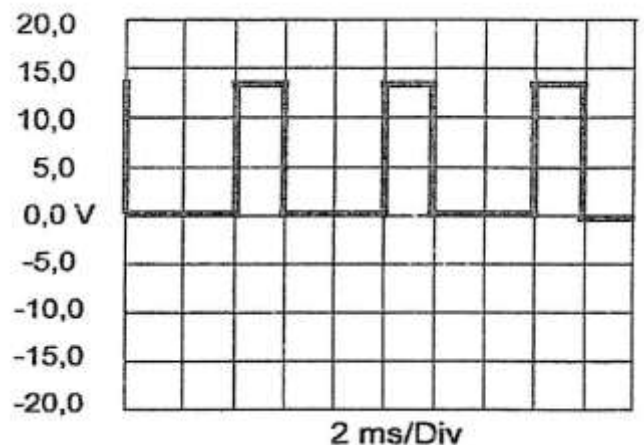
P = pression

Q= débit

1	
2	
3	
4	

**Q 05 - Analyse du signal de la vanne proportionnelle MPROP**

Le cycle complet de l'électrovanne MPROP comprend une phase « alimentée » et « non alimentée ». L'oscillogramme ci-contre a été relevé sur un moteur VOLVO D4 inverseur au point mort au régime de 1000 tr/mn.



**-a) Compléter le tableau suivant :**

U mini	.....	U Maxi	.....
La durée de la phase alimentée		.....	
La durée de la phase non alimentée		.....	
La durée d'un cycle de régulation		.....	
Le rapport cyclique de commande RCC	Calcul :		= .....%

En phase démarrage la valve MPROP doit être mise en pleine ouverture pour obtenir un débit de pompe élevé.

**-b) Mettre une croix dans la case correspondant à la bonne réponse.**

Pendant le démarrage du moteur, l'électrovanne MPROP :

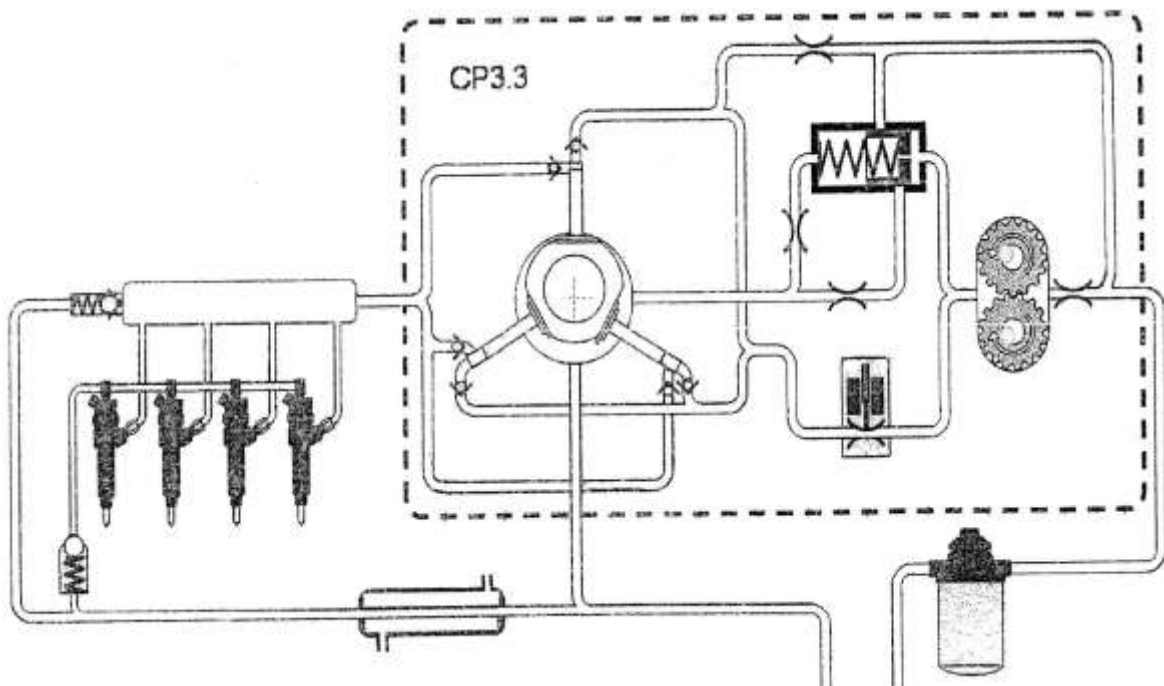
Est alimentée électriquement par le calculateur	<input type="checkbox"/>
---	--------------------------

N'est pas alimentée électriquement par le calculateur.	<input type="checkbox"/>
--	--------------------------

Avec seulement 950h de fonctionnement, l'état mécanique du moteur est jugé satisfaisant. L'entretien courant du moteur a été effectué dans les délais : les filtres à combustible et le circuit de combustible jusqu'au moteur sont mis hors de cause.

Q 06 - Afin de s'assurer de l'absence d'air dans le circuit basse pression, vous décidez, moteur à l'arrêt, de purger le circuit en actionnant la pompe à membrane située sur le filtre à gas-oil :

Indiquer sur le schéma suivant par des flèches le circuit emprunté par le gas-oil lors de la phase de remplissage manuel.





**Q 07** - Vous décidez de mesurer la pression du combustible qui arrive aux injecteurs pendant la phase de démarrage en mesurant le signal du capteur de pression de combustible.

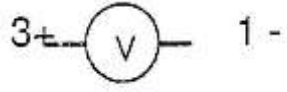
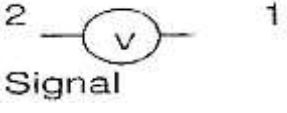
- Indiquer l'emplacement du capteur qui mesure la pression de combustible sur le moteur :

.....

- Compléter le tableau suivant pour les contrôles effectués sur le faisceau :

1 - Au repos contact mis.

2- Pendant la phase de démarrage.

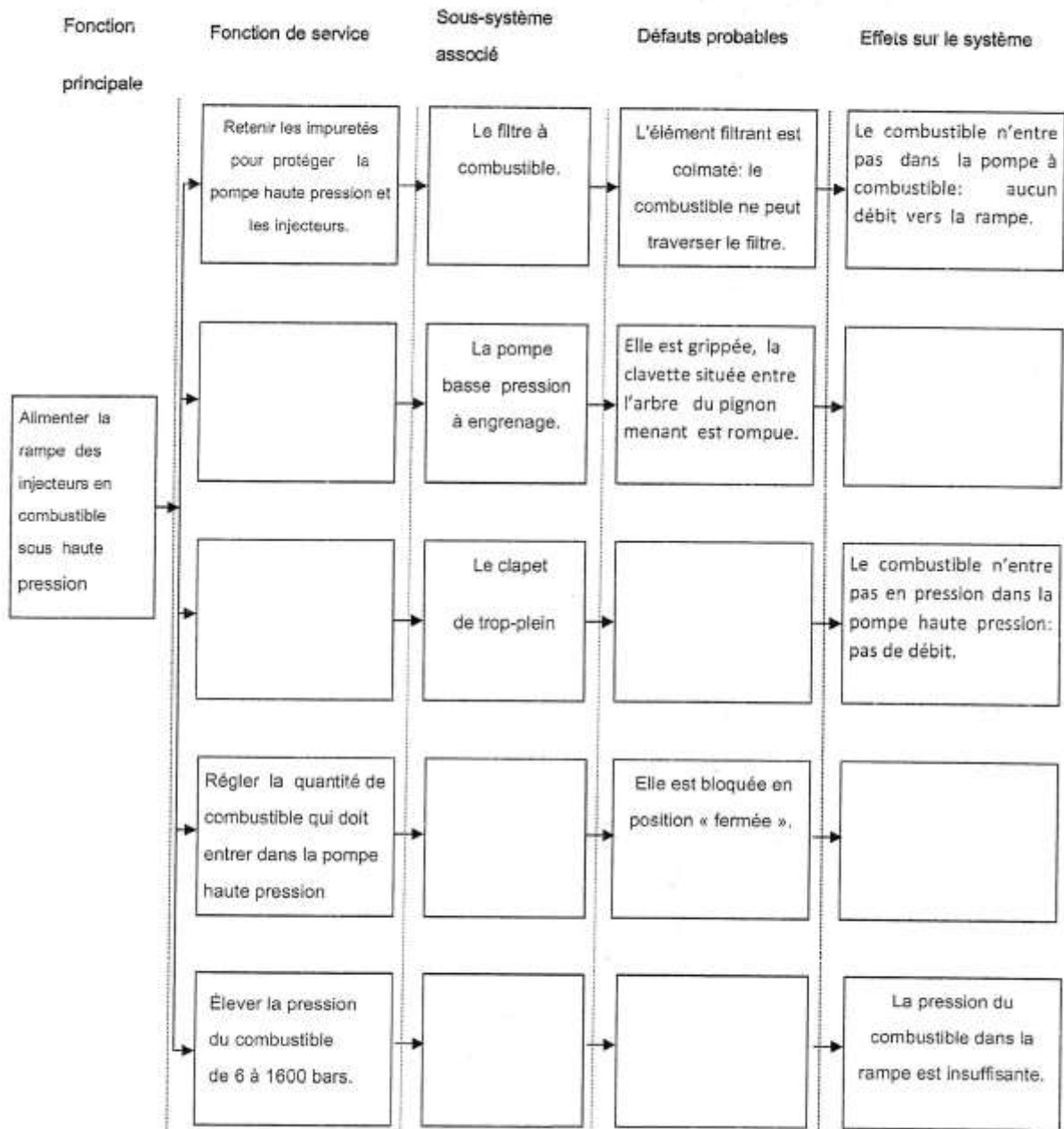
Phases	Conditions	Points de mesure	Résultats obtenues	Valeur de référence	Vos conclusion
1	Contact sur «on»		5 volts	.....	.....
2	Contact, sur «on» et actionner le démarreur		0.5 volts	.....	.....

- Quelles conclusions pouvez-vous tirer de ces mesures ?

.....  
 .....  
 .....

**Le fonctionnement du capteur de pression n'est pas mis en cause.**

**Q 08 - a) Compléter le tableau suivant pour indiquer les fonctions de service, les sous-systèmes associés, les défauts probables et effets sur le système.**



**- b) Vous décidez de débrancher l'électrovanne MPROP et d'actionner le démarreur pour vérifier le débit de la pompe haute pression.**

Quel effet cette déconnexion doit-elle avoir sur le débit de la pompe ?

.....

**- c) Vous déposez la canalisation haute pression entre la pompe haute pression et le rail. En actionnant le démarreur, la pompe est entraînée par les pignons de distribution, mais le combustible ne sort pas de la pompe haute pression.**

Quelle conclusion en tirer ?

.....

.....

**Q 09 - Afin de compléter le devis, renseigner le tableau suivant des pièces nécessaires au remplacement de la pompe HP :**

<b>Références</b>	<b>Désignation</b>	<b>Quantités</b>

## THÈME 2 :

### GROUPE DE DESSALEMENT D'EAU DE MER AQUASET

### GAMME KS



L'entreprise BORA marine basée à Papeete est spécialisée dans la location de voiliers : M. le Gall sollicite cette entreprise pour la location d'un BENETEAU 57. Ce bateau est équipé de sanitaire, douche, cuisine. Il possède donc un groupe de dessalement d'eau de mer de marque AQUASET.

**Le groupe de dessalement affiche 60 heures de fonctionnement. Il a une production de 40 litres d'eau douce par heure. Le stockage de cette eau s'effectue dans un réservoir de 200 litres et dans un chauffe-eau de 150 litres. La consommation moyenne d'eau douce est de 160 litres par jour. M. le Gall prévoit de partir pour une durée de 123 jours en mer.**

Le directeur de BORA location vous demande de prévoir un planning d'entretien du groupe de dessalement destiné à M. le Gall pour sa croisière :

Q 10 - Calculer la quantité d'eau douce nécessaire au séjour en mer et le temps de fonctionnement du groupe :

.....  
 .....  
 .....

Afin d'aider le client durant son voyage, renseigner le tableau suivant, lui décrivant les opérations à effectuer suivant les heures de fonctionnement du groupe :

Fréquence	Opération à effectuer	Matériel nécessaire
Tous les jours	Nettoyer le filtre à sable +le tamis la crépine	Aucun
100 heures		
200 heures		
250 heures		
300 heures		
400 heures		
500 heures		

Après lecture du planning d'entretien, citer les différentes opérations de maintenance que M. le Gall aura à effectuer durant sa croisière :

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**Q 11** - À l'aide du dossier ressources, compléter le tableau ci-dessous en y indiquant tous les consommables nécessaires aux opérations de maintenance que devra effectuer le client durant sa croisière :

<b>NOM</b>	<b>REFERENCE</b>	<b>QUANTITE</b>

Avant la livraison ou bateau au client, vous vérifiez le fonctionnement de tous les appareils présents à bord. Durant la mise en route du groupe de dessalement selon les préconisations du constructeur, vous réglez la pression de fonctionnement grâce au régulateur de pression. Vous constatez que le groupe s'arrête lorsque le manomètre indique **35 Bars** et que le voyant **58** au tableau de commande s'allume.

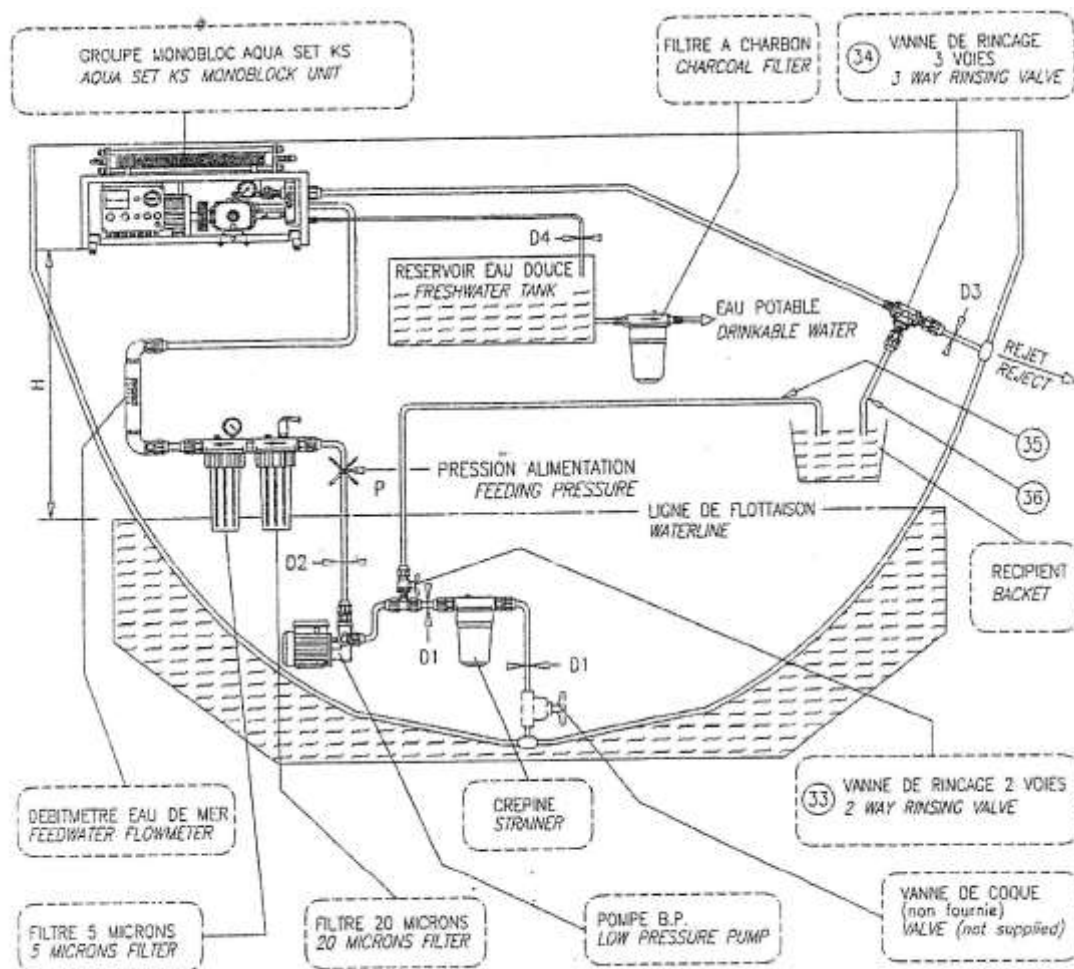
Pour résoudre ce problème, vous devez avant tout étudier le principe de fonctionnement du groupe.

**Q12** - Sur le schéma ci-dessous colorier :

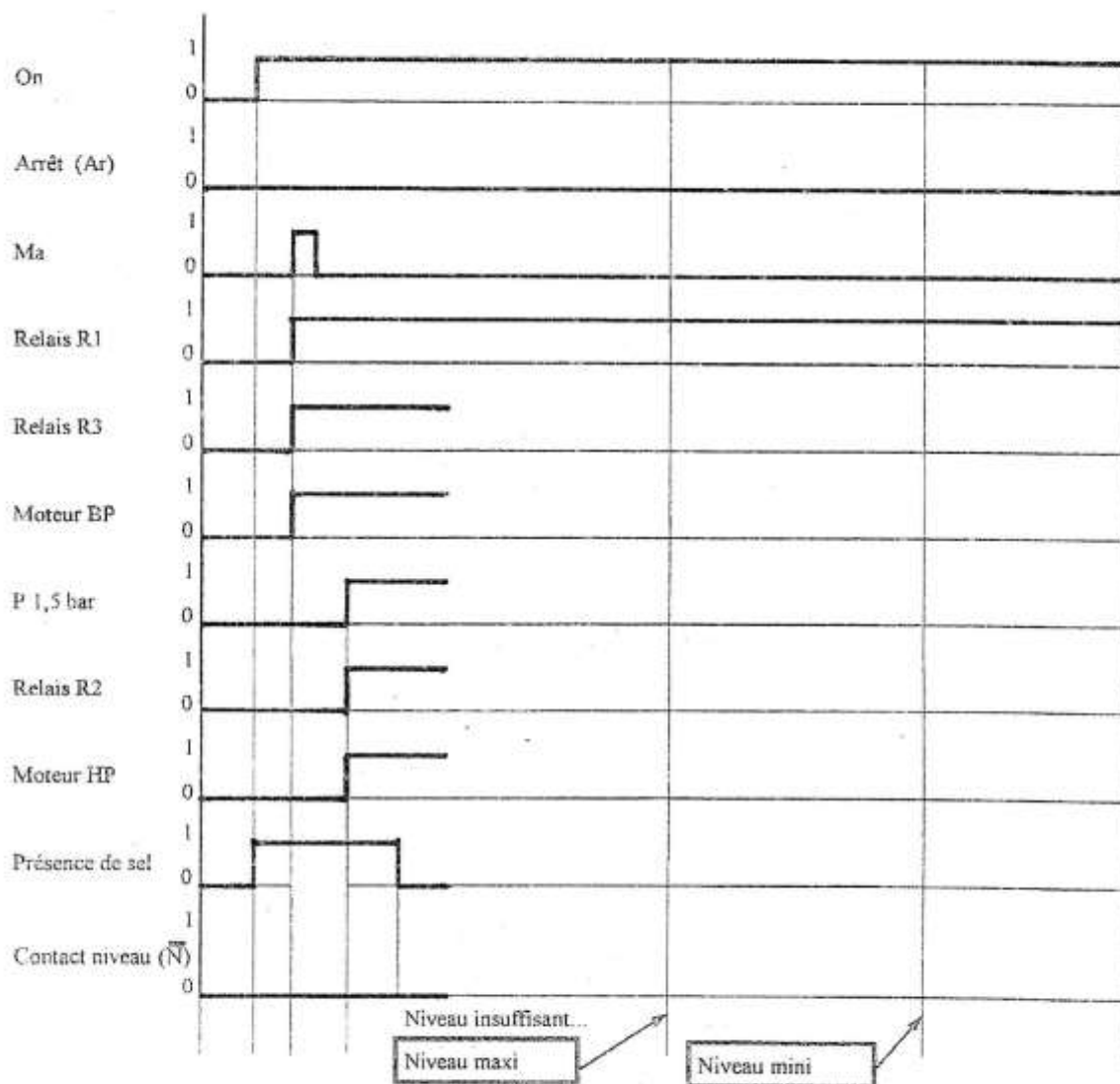
En bleu le circuit d'aspiration

En vert le circuit basse pression

En rouge le circuit d'eau douce.



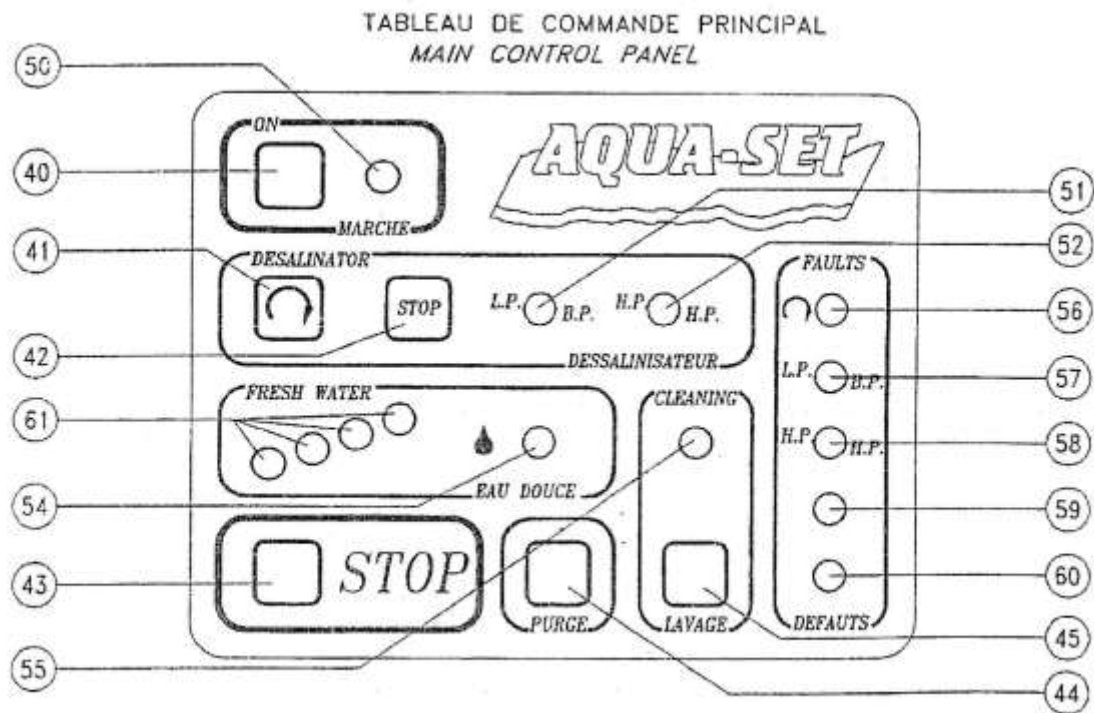
**Q 13** - A l'aide des documents ressources expliquant le fonctionnement du groupe, compléter le chronogramme pour un fonctionnement automatisé.





Rappel : le voyant 58 est allumé alors que la pression relevée au nanomètre est de 35 bars.

Q 14 –a) Quel est le rôle du voyant 58 du tableau de commande ?

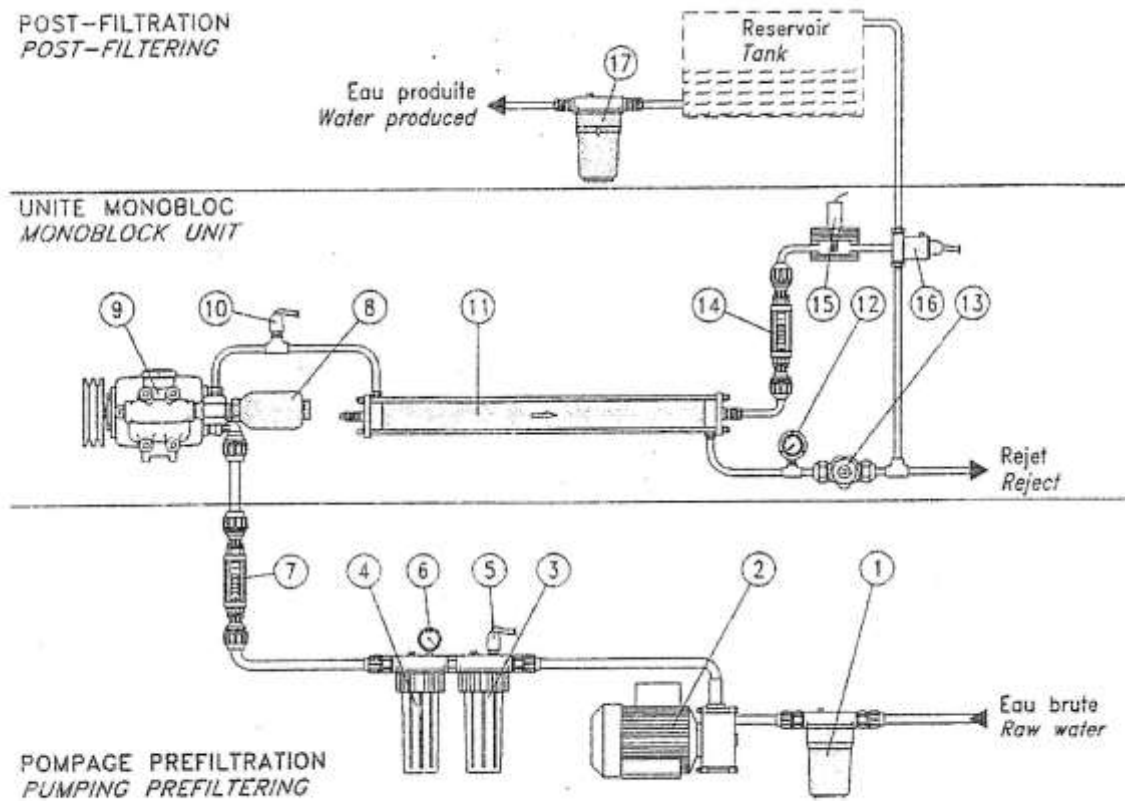


.....  
.....  
.....

b) Quel appareil commande l'allumage du voyant 58 ?

.....

c) Entourer cet appareil sur le schéma ci-dessous :



d) Indiquer la valeur de pression du constructeur à partir de laquelle l'allumage du voyant et l'arrêt du groupe doivent s'effectuer :

.....

# DOSSIER RESSOURCES

Ce dossier comprend 24 pages.

## L'OUTIL DE DIAGNOSTIC

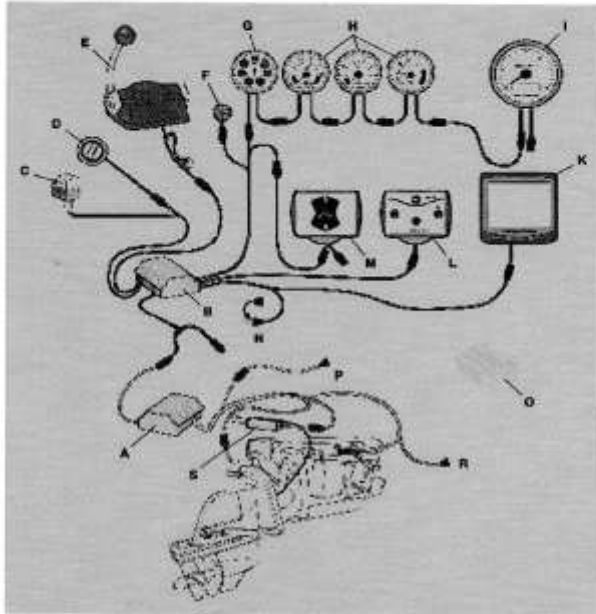
« VODIA » :

Écran « codes de défaut »  
De l'outil de diagnostic  
**VODIA**



## LE MOTEUR VOLVO PENTA D4- 210

C'est un moteur 4 cylindres à rampe commune avec commandes et surveillance du fonctionnement électronique EVC.



### Le système EVC

- A: PCU  
B: HCU  
C: levier de commande  
(potentiomètres)  
L: panneau de commande EVC

L'EVC (Electronic Vessel Control) est la plateforme électronique commune de Volvo Penta. Basée sur la technologie de bus CAN utilisée dans les navires, les avions et les voitures, l'EVC autorise une intégration totale. Toutes les informations sont distribuées sur un bus CAN central. Cela réduit considérablement la quantité de câbles et de connecteurs nécessaires, ce qui renforce beaucoup la fiabilité et facilite l'installation.

Sur le D4 équipé d'EVC A :

Plusieurs calculateurs communiquent entre eux :

- l'**unité de commande du moteur EDC7** située sur le moteur ;
- le **PCU** (powertrain Unit) affecté au moteur, à ses périphériques et aux systèmes de transmission. Il est implanté à proximité du moteur ;
- le **HCU** (Helm Station Control Unit) affecté à la gestion des commandes et des instruments se trouve à proximité de ces commandes d'instruments.

**PCU** et **HCU** sont raccordés à un certain nombre de composants tels que capteurs, commandes (levier) et instruments.

## L'unité de commande moteur

L'**unité de commande EDC7** (Calculateur) est logée dans un boîtier étanche, sur le côté droit du moteur, à l'abri de l'humidité et des vibrations.

Elle contrôle l'ouverture des injecteurs de manière à ce que la quantité exacte de carburant soit injectée dans la chambre de combustion, au moment voulu.

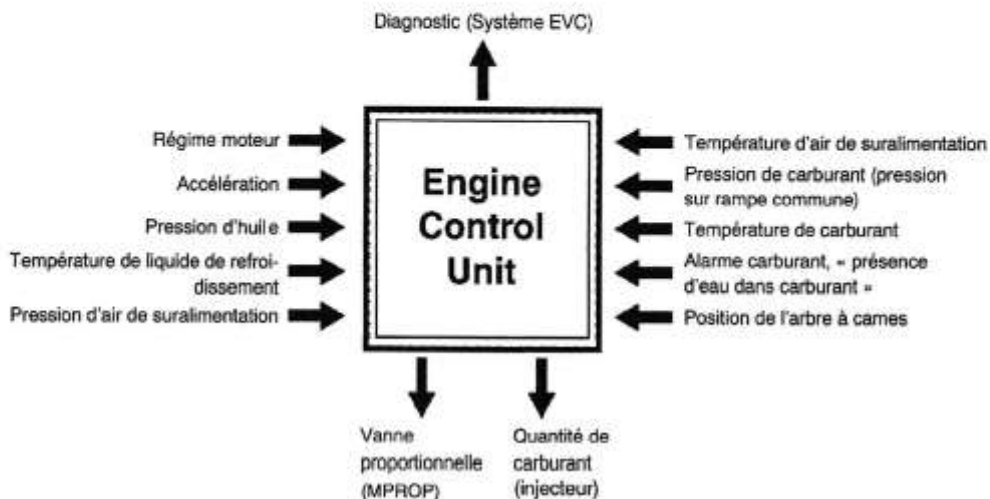
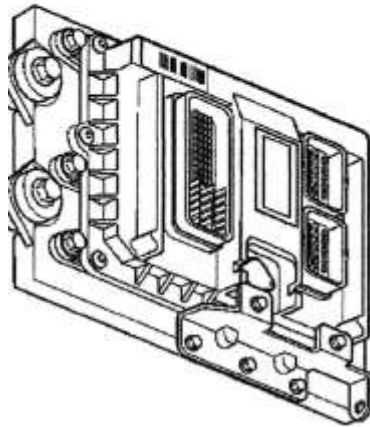
Elle règle la pression du combustible dans la rampe commune. Pour cela, l'unité de commande surveille la pression dans le rail grâce au capteur de pression et la compare à la valeur qu'il aura calculée et pilote la Valve proportionnelle électromagnétique MPROP.

L'unité de commande calcule et règle également l'angle de calage de pré-injection. Le réglage s'effectue principalement à l'aide des capteurs de régime et du capteur combiné de pression et de température d'air de suralimentation.

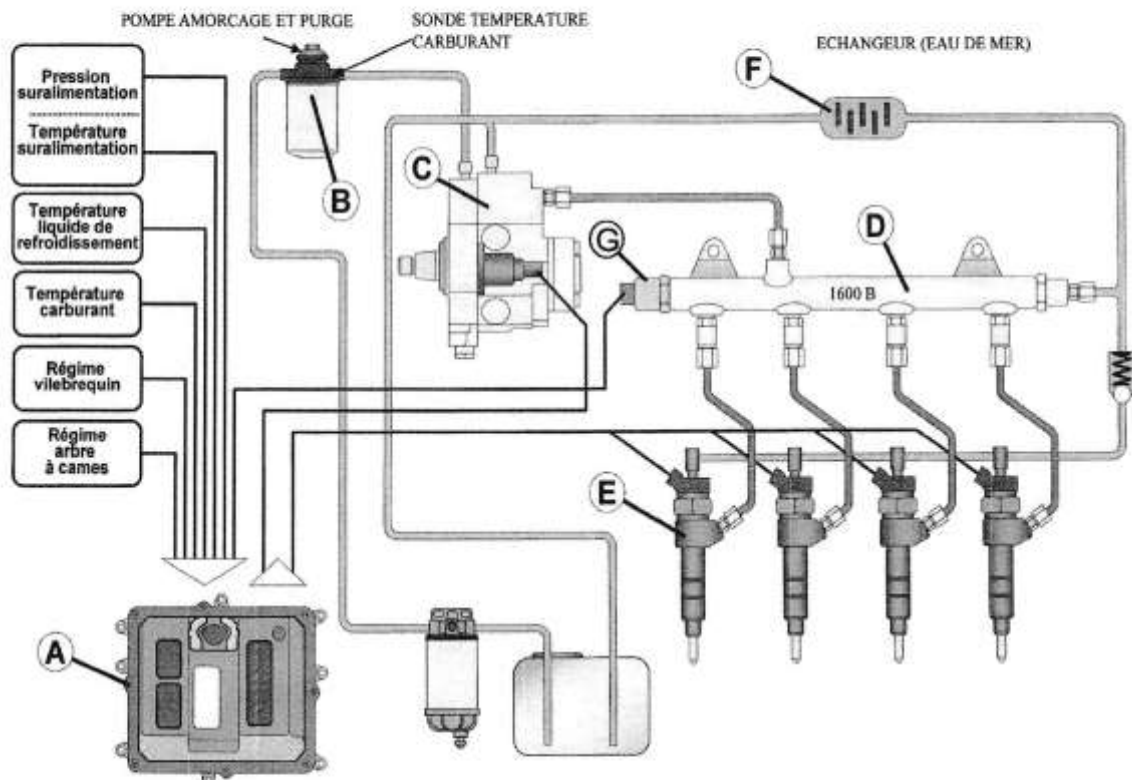
Le processeur de l'unité de commande reçoit des informations en continu provenant des capteurs :

- potentiomètre de levier d'accélération,
- capteur de pression d'huile
- capteur de température, etc....

L'unité commande les instruments du tableau de bord et les autres calculateurs du système électronique EVC. Il est possible d'extraire des informations et d'effectuer le diagnostic du système en établissant le dialogue entre l'unité de commande et l'appareil de diagnostic VODIA.



## Le système d'alimentation à rampe commune



Le système d'alimentation du moteur est un système à rampe commune.

Une pompe basse pression à engrenage aspire le carburant à travers le pré-filtre et le filtre à carburant. Le filtre à carburant **B** situé sur le moteur comprend une pompe d'amorçage manuelle.

La pompe haute pression **C** refoule le carburant dans la rampe des injecteurs **D** à une pression pouvant atteindre 1600 bars.

Un calculateur **A** prend en compte les informations des capteurs : le régime, la position de l'arbre à cames, la pression de combustible dans la rampe **G**, la température du carburant, la température du bloc ..., afin de déterminer avec une grande précision l'avance à l'injection et le débit de carburant à introduire dans les chambres de combustion.

Il commande électriquement les ouvertures des injecteurs **E**.

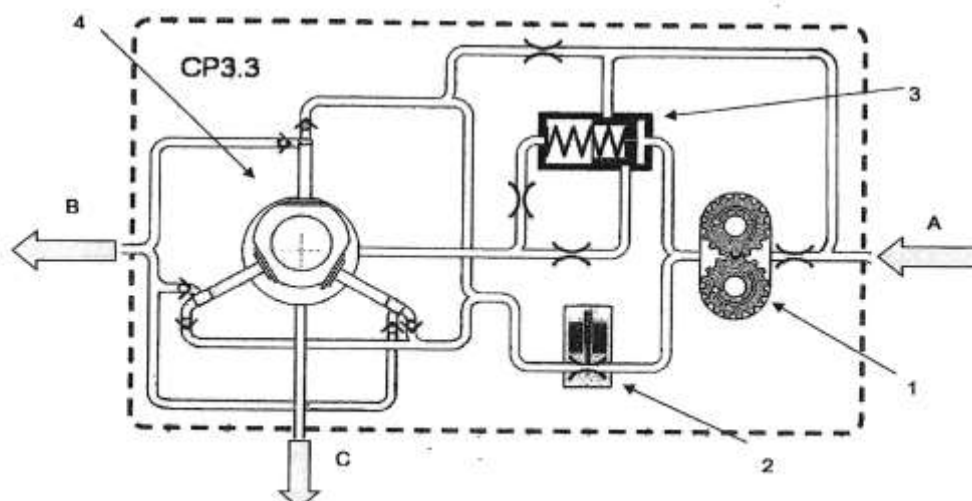
Le moteur tourne plus régulièrement, ses émissions de polluant sont réduites et conformes aux normes en vigueur.



## La pompe à combustible



- A - Entrée du combustible
- B - Sortie du combustible vers la rampe commune
- C - Retour circuit de refroidissement et lubrification
- 1 - Pompe basse pression



La pompe à combustible CP3 est entraînée par les pignons de distribution du moteur. Elle se compose de : **La pompe basse pression à engrenage** qui aspire le combustible du réservoir et alimente la pompe haute pression.

**La pompe haute pression à trois pistons.** Le mouvement de va-et-vient est obtenu par un excentrique. Des ressorts de rappel ramènent les pistons en appui. Des clapets isolent les chambres haute pression de l'entrée du combustible pendant les phases d'aspiration et de refoulement.

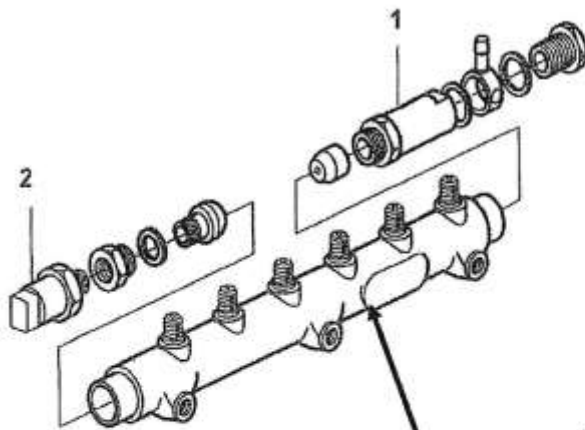
**La vanne proportionnelle** à commande électromagnétique MPROP pilotée par le calculateur du moteur, règle la quantité de combustible à entrer dans la pompe haute pression à trois pistons.

**Le clapet de trop-plein** est une vanne mécanique/hydraulique qui évacue l'excédent de combustible en basse pression vers l'entrée de la pompe. Elle permet de limiter la basse pression interne du combustible entre 4,5 et 6 bars.

La pompe à combustible est purgée automatiquement. Pour se faire une canalisation basse pression située sur la partie haute de la pompe est munie d'un étranglement qui permet la circulation du combustible et la purge.

En cas de dysfonctionnement de la pompe à combustible GP3, il faut procéder à son remplacement ou la déposer dans un centre agréé pour révision.





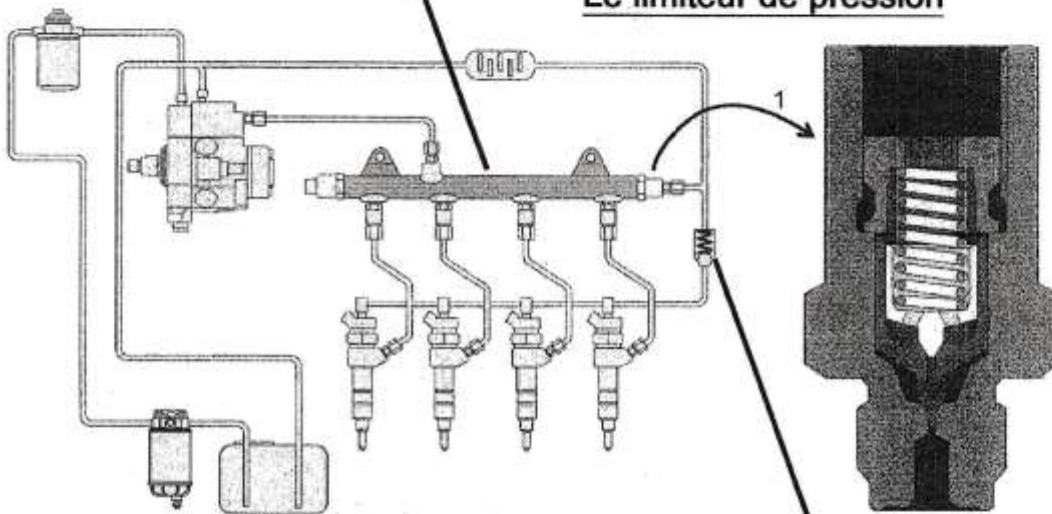
## La rampe commune

Elle stocke le combustible pour alimenter les injecteurs en haute pression jusqu'à 1600 bars.

A l'une de ses extrémités se trouve le limiteur de pression (1)

A l'autre extrémité est monté le capteur de pression de carburant (2) qui transmet cette donnée au calculateur moteur

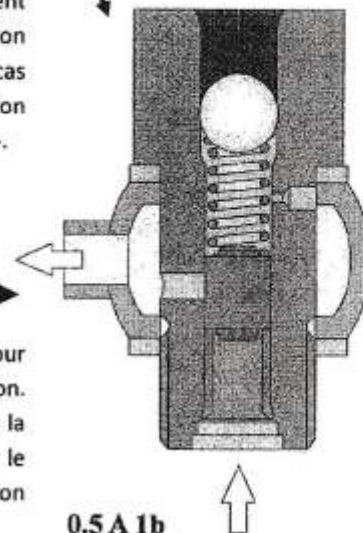
## Le limiteur de pression



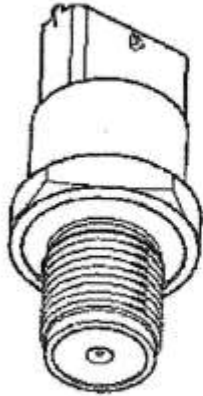
Le limiteur de pression 1 évite les surpressions qui pourraient détruire les composants du système. Il s'ouvre si pour une raison quelconque, la pression dans la rampe dépasse 1900 bars. En cas d'ouverture, il ne doit normalement pas faire chuter la pression à 0 Bars, mais à 600 pour permettre le mode d'urgence « limp home ».

## La vanne de maintien de pression

La vanne anti-retour évite que le carburant de la canalisation de retour soit refoulé vers les injecteurs en cas d'ouverture du limiteur de pression. Elle permet également d'avoir une pression de carburant stable dans la canalisation de retour des injecteurs. Une pression stable dans le circuit de retour des injecteurs étant nécessaire pour le bon fonctionnement des injecteurs.



## Le capteur de pression de carburant

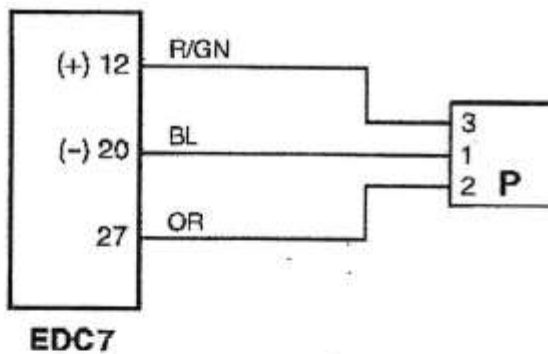


Le capteur de pression est nécessairement alimenté pour son fonctionnement. Il est vissé sur la rampe, et une partie active est en relation avec le combustible sous pression.

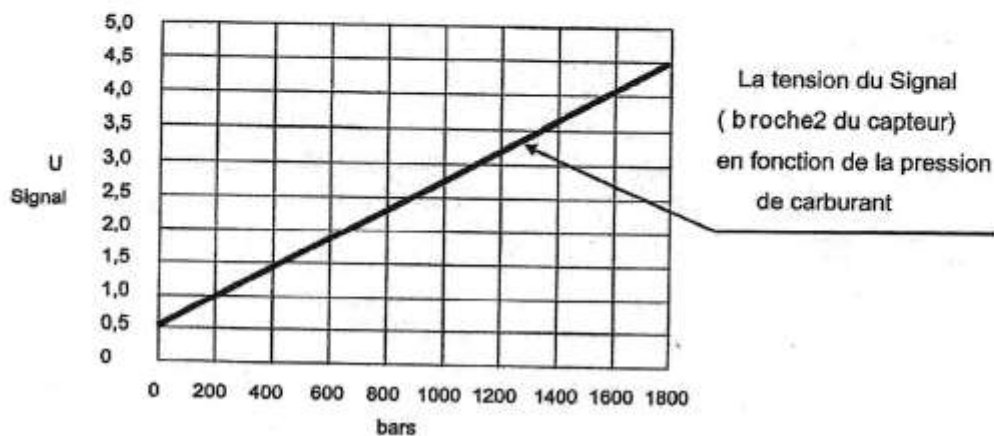
La broche 12 de l'unité de commande moteur EDC7 alimente en tension de commande +5V la broche 3 sur le capteur. La broche 1 sur le capteur est reliée au moins (-) de la batterie, via la broche 20 de l'unité de commande moteur.

Le signal de sortie de capteur de pression (broche 2 du capteur à la broche 27 de l'unité de commande) est un signal de tension proportionnel à la pression du carburant.

Connecteur  
(36 broches)

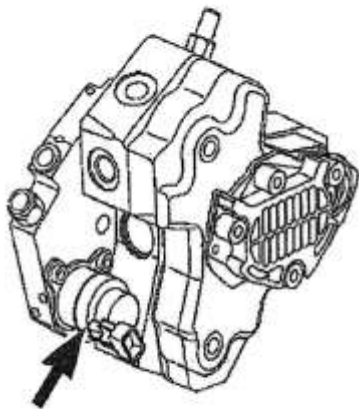


**IMPORTANT :** Pour que le moteur démarre, il faut une pression au moins égale à 200 bars dans la rampe.



## La vanne proportionnelle à commande

### électromagnétique MPROP



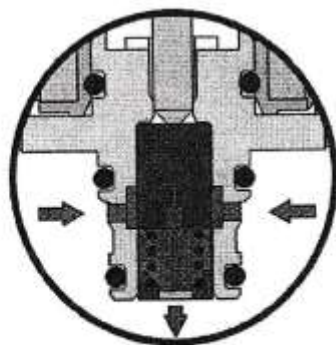
**MPROP**

La vanne proportionnelle à commande électromagnétique (MPROP) règle le débit de la pompe haute pression pour que la pression de carburant dans la rampe commune soit maintenue à la valeur de consigne de l'unité de commande moteur EDC7 en fonction des régimes et charges du moteur.

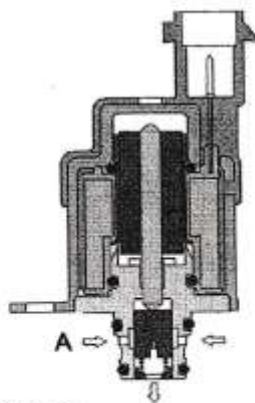
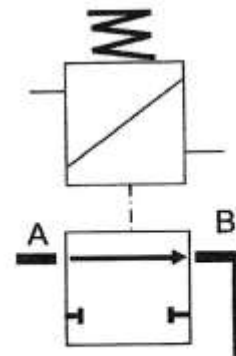
Cette vanne est située sur la pompe à combustible (basse et haute pression) à l'arrière du moteur (côté gauche).

Le signal d'entrée transmis à la vanne est un signal PWM (RCO) dont la largeur est déterminée par l'unité de commande moteur EDC7

La variation du courant traversant la vanne influe sur le débit de carburant, ce qui se traduit par un changement de la pression de carburant dans la rampe d'alimentation des injecteurs..



Position « repos »

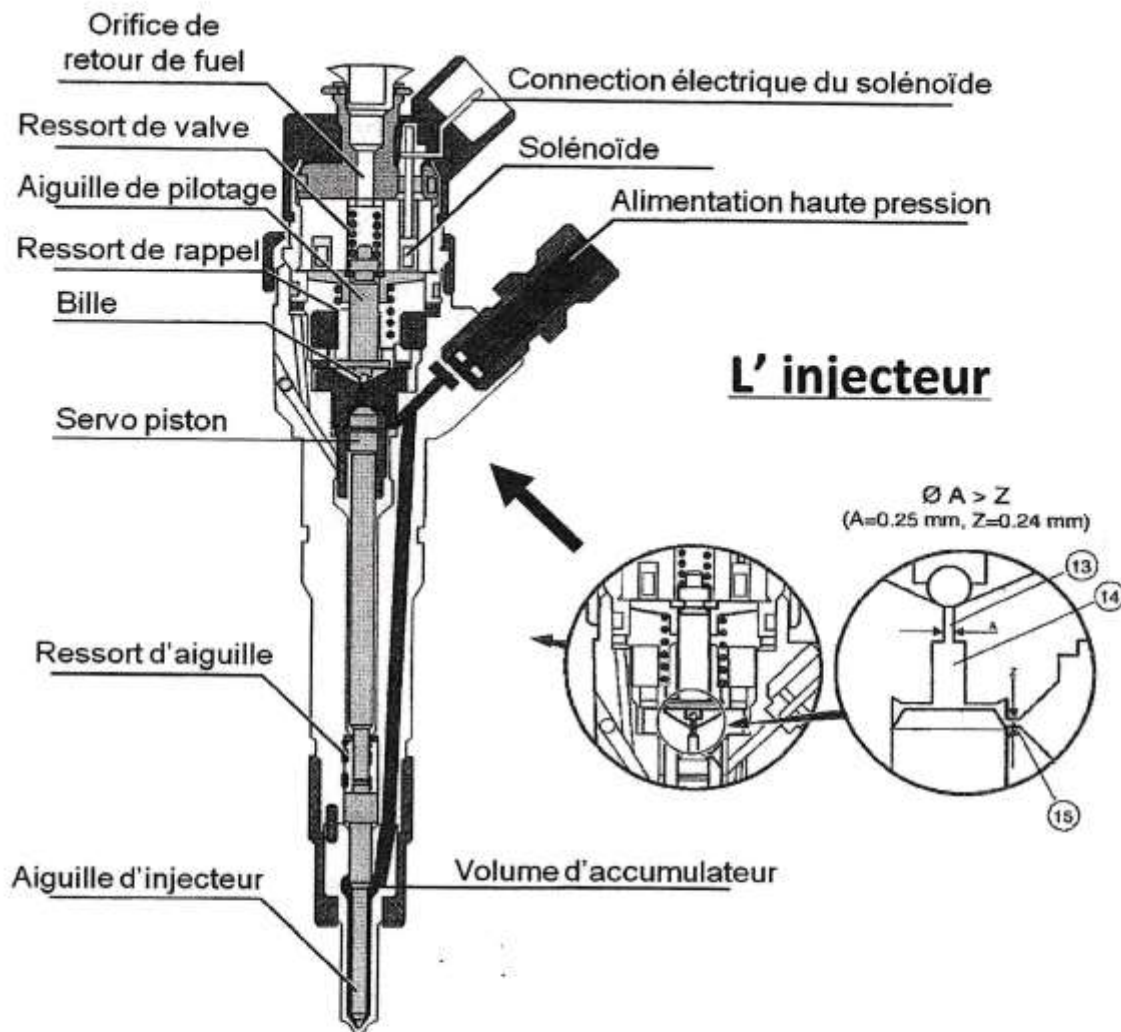


Position « alimentée »

De la Pompe

B Vers la pompe haute pression

Essai à vide	RCO MPROP
Sur D 4- 210	
800 tr/mn	33%
1000 tr/mn	.....%
1500 Tr/mn	34%



## L'injecteur

### Injecteurs

#### Début d'injection, ouverture d'électrovanne

En excitant l'électro-aimant, la force magnétique agit sur l'aiguille pilote. La force magnétique dépasse la force de fermeture du ressort de la vanne (environ 50 N).

La bille de l'aiguille pilote ouvre l'orifice de drainage et la pression de carburant dans l'espace de commande est réduite de 50% par rapport à la pression de carburant avant l'orifice d'entrée proportionnellement aux diamètres des orifices d'entrée et de sortie.

La force de fermeture sur le gicleur est réduite et le gicleur s'ouvre lorsque la pression de carburant du côté gicleur ou la surpression du système est d'environ 160 bars.

La vitesse d'ouverture de l'aiguille de gicleur dépend du rapport entre les diamètres des orifices A et Z, le volume comprimé par le piston d'assistance et le volume passant par l'orifice Z doivent passer par l'orifice A. L'aiguille de gicleur peut donc s'ouvrir entièrement, l'orifice A devant être plus grand que l'orifice Z.

#### Fin d'injection, l'électrovanne se ferme

Lorsque le courant à l'électrovanne est coupé, le ressort de la vanne repousse l'aiguille pilote et appuie la bille sur son siège.

L'orifice de drainage est fermé et la pression dans l'espace de commande augmente pour correspondre à celle du système.

La force de fermeture sur le gicleur donnée par le piston d'assistance est supérieure à la force d'ouverture sur le siège du gicleur et le gicleur est fermé.

Comparé aux autres systèmes d'injection utilisés, la fermeture d'un gicleur sur un injecteur CR est assurée même à des pressions très élevées dans le système (coupure brusque de l'injection).



## Informations relatives aux codes défauts: Norme SAE

**MID** (Message Identification Description): Mid se compose d'un numéro qui désigne l'unité de commande qui a envoyé le message du code de défaut. Exemple: le HCU)

**PID** (Parameter Identification Description): Pid se compose d'un numéro qui désigne un paramètre (valeur) associé au code défaut. Exemple : la pression d'huile.

**PPID** (Propriety PID): Identique au PID, mais il s'agit d'un paramètre spécifique à Volvo

**SID** (Subsystem Identification description): Il se compose d'un numéro qui désigne le composant.

Exemple le capteur de régime.

**PSID** (Propriety SID) Identique au SID, mais il s'agit ici d'un composant spécifique à Volvo

**FMI** (Failure Mode Identifier) : Il désigne le type de défaut. Exemple tension anormalement élevée

Quelques exemples:

SID 218: Le relais principal ECM

SID 254: Unité de commande moteur EDC7

PSID 216 Liaison de données SAEJ1939 CAN

PSID 50 L'électrovanne MPROP

PSID 53 : L

PID 105: Le capteur de température d'air de suralimentation

PID 97: le témoin de présence d'eau dans le filtre à carburant

PPID 289: Le bouton de commande du trim

PPID 390: Défaut de tension au potentiomètre du levier

MID 128 Unité de commande moteur

MID 164 HCU

MID 187 PCU

Exemples de codes FMI :

### Code de défaut

**FMI 0** : Détection de fuite basée sur l'équilibre de quantité.

**FMI 1** : Pression de carburant erronée au ralenti.

**FMI 2** : Écart négatif des valeurs consigne/réelle.

**FMI 3** : Pression de carburant (pression dans la rampe) excessive.

**FMI 5** : Écart positif des valeurs consigne/réelle.

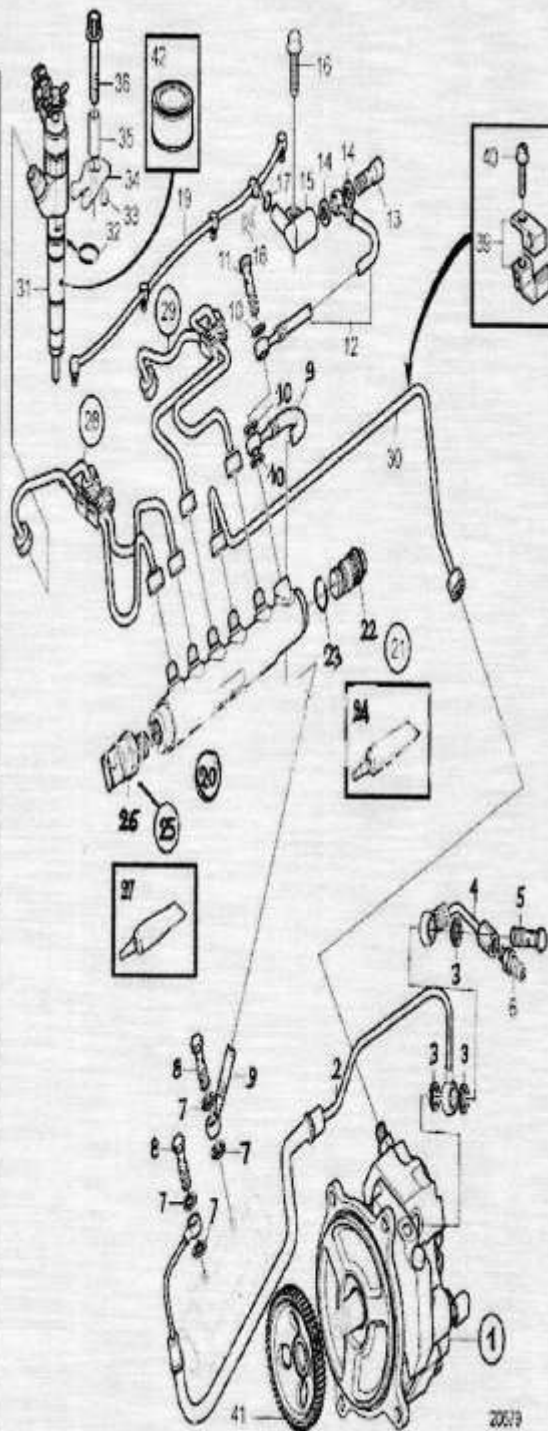
**FMI 6** : Fuite détectée lorsque le moteur ne consomme pas de carburant.

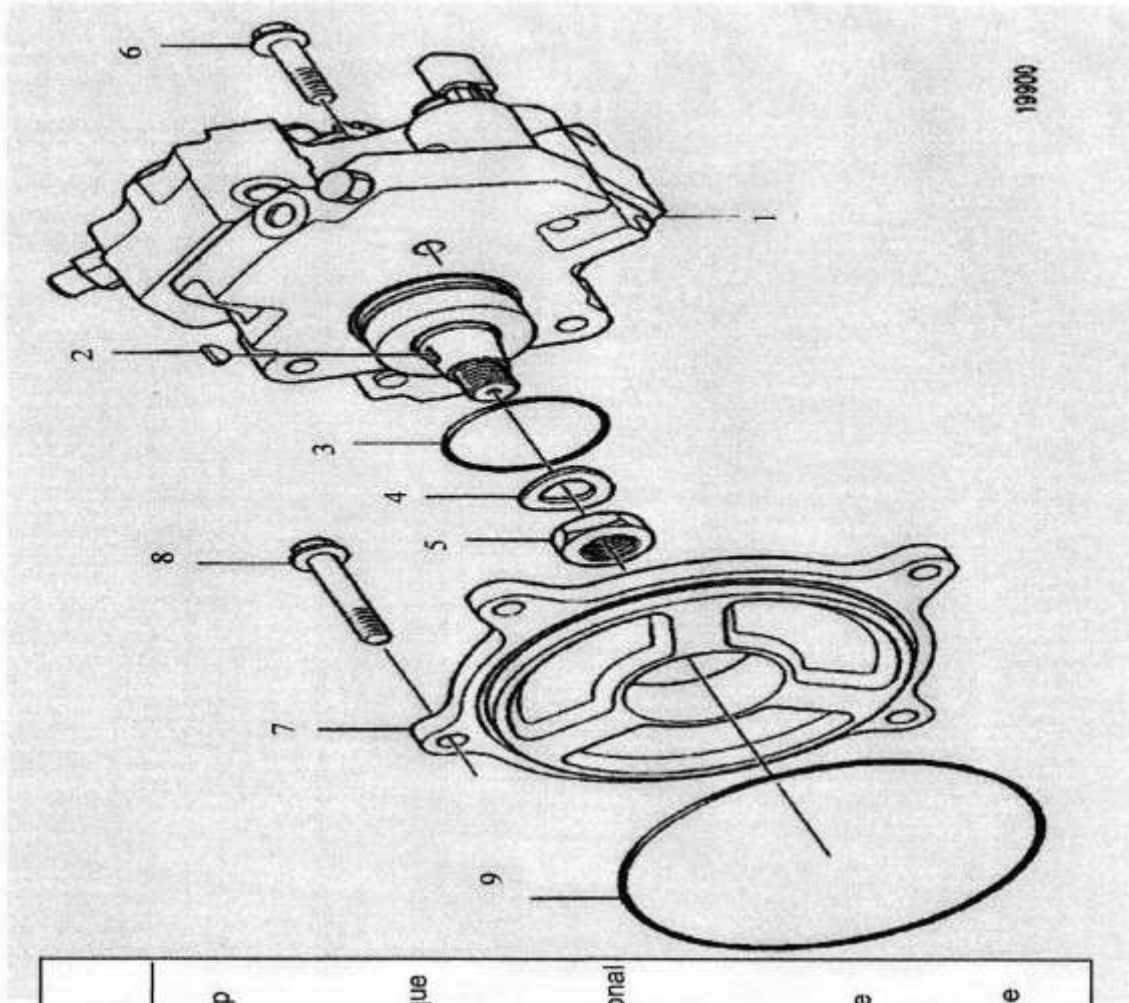
**FMI 9** : Pression de carburant (pression dans la rampe) insuffisante.

FMI	Explication du code de défaut
0, 1, 2, 3, 5, 6, 9	Alarme, surveillance de la pression de carburant

**Attention** : Un code enregistré, peut être actif ou non-actif, permanent ou apparaître et disparaître de façon aléatoire.

Repère	Référence	Quantité	désignation
1	3603633	1	Pompe hp
2	3582997	1	Tube à combustible
3	11994	3	Joint
4	3584199	1	Tube de retour
5	3568229	1	Vis creuse
6	3584367	1	embout de tube
7	11994	4	Joint
8	989299	2	Vis creuse
9	3594367	1	Tube à combustible
10	11994	3	Joint
11	947975	1	Vis creuse
12	3584366	1	Tube à combustible
13	3584427	1	Clapet
14	969011	2	Joint
15	3583123	1	support de clapet
16	946173	1	Vis
17	3589700	5	joint
18	3583122	1	agrafe
19	3582802	1	tube de retour
20	3584370	1	rail
21	3884353	1	limiteur de pression
23	358 8336	1	joint
24	628250	1	graisse
25	3884352	1	capteur de pression





Repère	Référence	Quantité
1	3803633	Pompe hp
2	243734	Clavette
3	8631580	Joint torique
4	3588228	Rondelle
5	3588229	Ecrou hexagonal
6	947760	Vis
7	3885130	Plaque intermédiaire
8	965217	Vis
9	948888	Joint torique





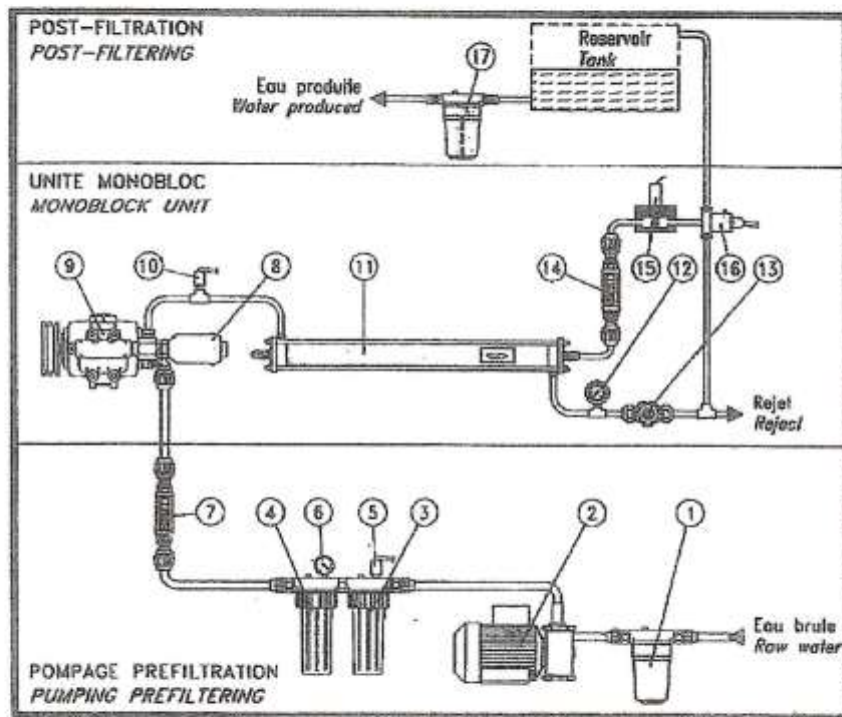
## PRINCIPE DE L'ACHEMINEMENT DE L'EAU

Après avoir été pompée à la mer par une pompe BASSE PRESSION (2), puis pré filtrée (3) & (4), l'eau de mer alimente une pompe HAUTE PRESSION (9) qui la refoule à la pression nominale vers les MODULES DE TRAITEMENT (11).

Après traitement, l'eau produite par les modules est testée en continu par une sonde salinométrique (15), et dirigée automatiquement (16) vers le réseau d'utilisation si sa qualité est correcte.

Une POST-FILTRATION complémentaire (17) parachève le traitement de l'eau.

L'ensemble des commandes et instruments de contrôle est regroupé sur un tableau de commande fonctionnel.



1	Pré Filtre	7	Débitmètre	13	Vanne de régulation manuelle
2	Pompe basse pression	8	Accumulateur		
3	Filtre 20 microns	9	Pompe Haute Pression	14	Débitmètre eau douce
4	Filtre 5 microns	10	Capteur Haute pression	15	Sonde salinométrique
5	Capteur Basse Pression	11	Module de traitement	16	Electrovanne 3 voies
6	Manomètre basse pression	12	Manomètre haute pression	17	Filtre à charbon

## PRESENTATION DU GROUPE AQUASET KS2

### ENERGIE

**LE GROUPE DE DESSALEMENT D'EAU DE MER AQUASET KS2**, nécessite une énergie électrique provenant d'un groupe électrogène

Tension électrique : 220 Volts Monophasé, alternatif

Fréquence : 50 ou 60 Hz.

Puissance minimum : 2,5 kW

### LE CIRCUIT BASSE PRESSION

La **POMPE BASSE PRESSION (2)** maintient le circuit de pré filtration sous pression positive ( 1,5 bar) et alimente la pompe HAUTE PRESSION (9)

Le **MANOMETRE BASSE PRESSION (6)** permet de contrôler la pression d'admission de l'eau de mer à la pompe HP

Le **PRESSOSTAT BASSE PRESSION (5)** assure l'arrêt automatique de l'appareil dès que la pression d'admission de l'eau de mer est insuffisante.

### CIRCUIT HAUTE PRESSION

Le réglage manuel de la **VANNE DE REGULATION (13)** permet d'obtenir la pression nominale requise pour le fonctionnement optimal de l'appareil.(entre 45 bars et 55 bars) Le contrôle de cette pression se fait au moyen du **MANOMETRE HAUTE PRESSION (12)**.

Le **PRESSOSTAT HAUTE PRESSION (10)** assure l'arrêt automatique de l'appareil en cas de surpression accidentelle dans le circuit Haute pression. ( P>60 bars)

Un **ACCUMULATEUR ANTIPULSATION** est intégré au circuit.

### COMMANDE ELECTRONIQUE ET COMMANDE A DISTANCE

L'appareil de dessalement d'eau AQUASET de la gamme KS2, est équipé d'un coffret de commande électronique qui présente de nombreux avantages:

- ⇒ - Automaticité de la fonction "gavage"., lors du démarrage il n'est plus nécessaire durant cette phase d'actionner manuellement la pompe BP, le système s'en charge automatiquement.
- ⇒ - Contrôle du remplissage du réservoir d'eau douce. Le réservoir est équipé d'un détecteur de niveau haut et de niveau bas, le système pourra se mettre en marche et s'arrêter automatiquement en fonction de la hauteur d'eau dans le réservoir.
- ⇒ - Commande à distance. Un tableau de commande à distance peut être relié par un câble au tableau de commande électronique principal.(Montage en option)

## FONCTIONNEMENT DU SYSTEME AQUASET

- La mise sous tension s'effectue en appuyant sur la touche "On "/Marche
- La mise en action du dessalinisateur s'effectue en appuyant sur la touche "dessalinisateur" (Ma)
- Dans la première phase du fonctionnement, la pression monte dans le circuit BP(Pré Filtration)
- Lorsque la pression atteint 1,5 Bar, le moteur HP s'enclenche.
- La pression s'élève dans le circuit HP et dans le module d'osmose, (environ 55 bars)
- De l'eau dessalée est produite et rejetée à la mer
- La sonde salinométrique détecte la teneur en sel de l'eau produite.
- Lorsque la teneur en sel devient nulle , la vanne trois voie s'inverse et l'eau douce est dirigée vers le réservoir de stockage.
- Dans le réservoir un contacteur de niveau N détermine le fonctionnement ou l'arrêt temporaire du dessalinisateur  
Durant cette phase le dessalinisateur est en fonctionnement automatique.
- L'arrêt manuel s'effectue par appui sur la touche "Arrêt" (Ar)
- La mise hors tension s'effectue par appui sur la touche "Off "/ Stop

REP	DESIGNATION	DESCRIPTION
40	Commutateur de mise SOUS TENSION de l'appareil	Main ON switch
41	Commutateur de mise en MARCHE	ON switch
42	Commutateur d'ARRET	OFF switch
43	Commutateur d'ARRET GENERAL	Main OFF switch
44	Commutateur de PURGE	RAIN switch
45	Commutateur de LAVAGE	WASH switch
50	Voyant de mise SOUS TENSION	VOLTAGE light
51	Voyant de marche de la POMPE BP	LP PUMP WORKING light
52	Voyant de marche de la POMPE HP	HP PUMP WORKING light
53	Voyant commun de DEFAUTS (commande à distance)	FAULT warning light (remote control)
54	Voyant de production d'EAU DOUCE	SOFT WATER PRODUCTION light
55	Voyant de LAVAGE	WASH light
56	Voyant de DEFAUT MOTEUR (option moteur diesel)	ENGINE DEFECT warning light (option diesel unit)
57	Voyant de DEFAUT BP (Manque d'eau)	LP DEFECT warning light (insufficient feed)
58	Voyant de DEFAUT HP (Surpression)	HP DEFECT warning light (excess of high press.)
60	Voyant DEFAUT MOTEUR ELECTRIQUE (triphase)	ELECTRIC MOTOR DEFECT warning light (3-phase)
61	Indicateur de SALINITE	SALINITY indicator
	Rouge: eau produite non potable	Red: undrinkable water rejected
	Orange: eau produite potable	Orange: treated water drinkable
	Vert: eau produite potable	Green: treated water drinkable

TABLEAU DE COMMANDE PRINCIPAL  
MAIN CONTROL PANEL

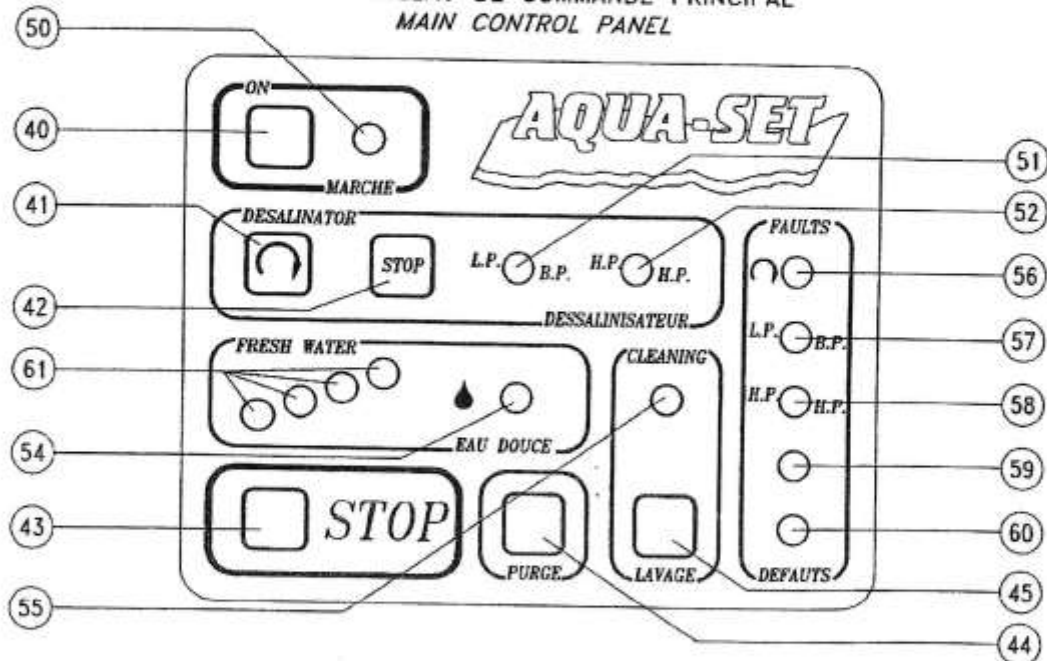
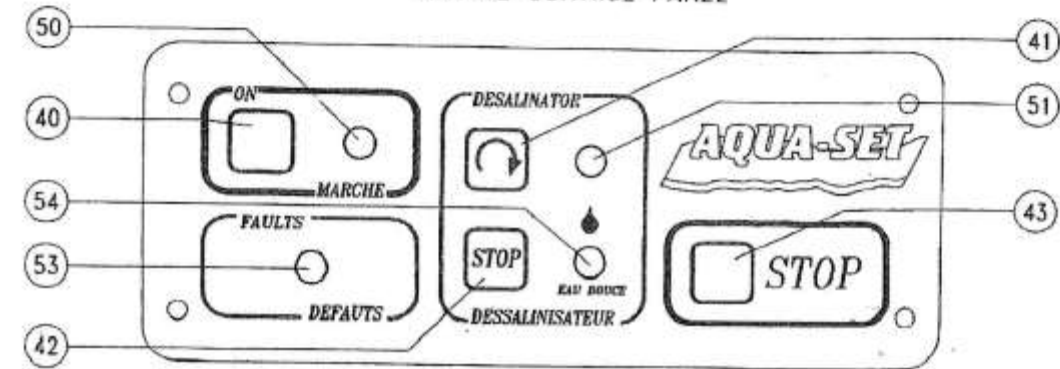
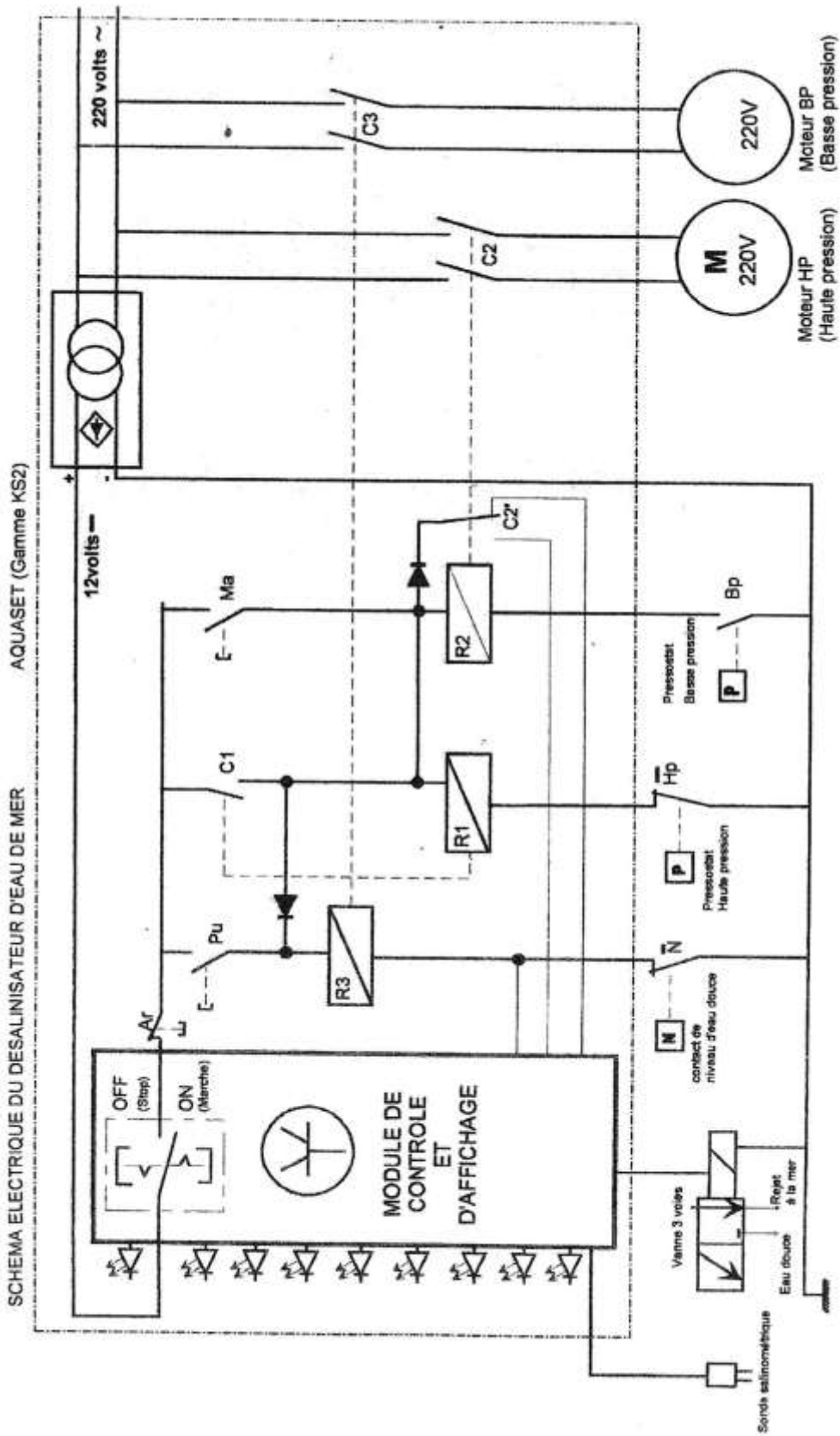


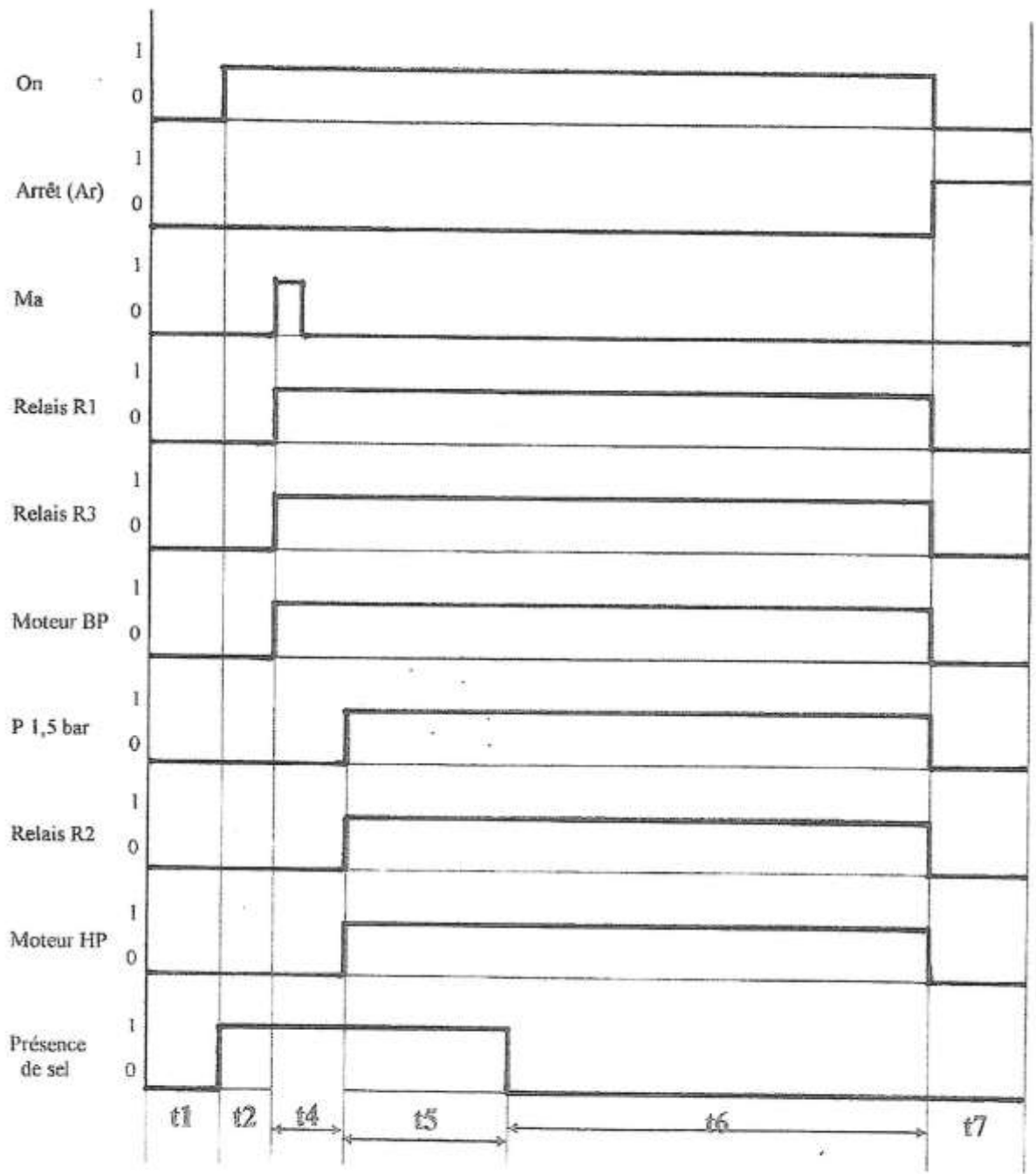
TABLEAU DE COMMANDE A DISTANCE  
REMOTE CONTROL PANEL







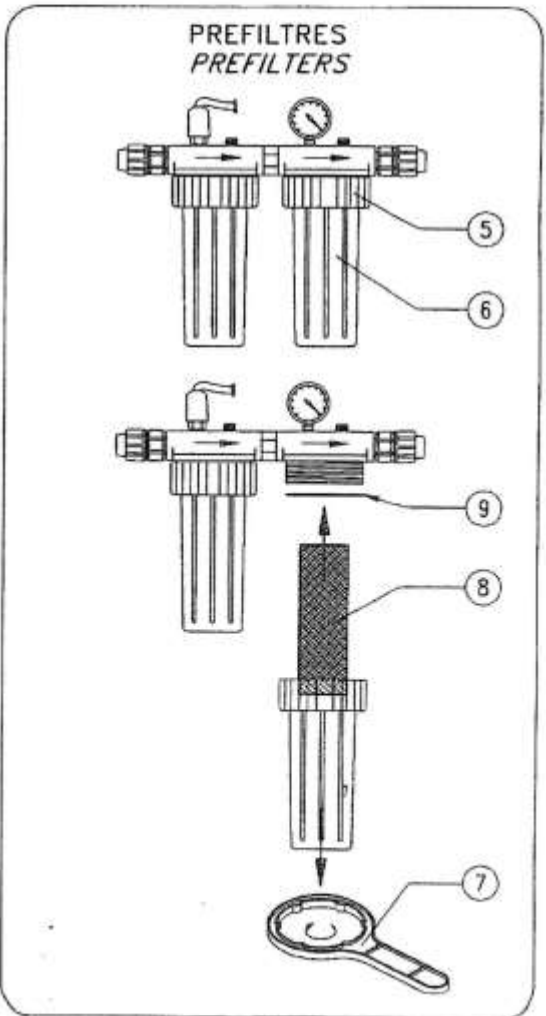
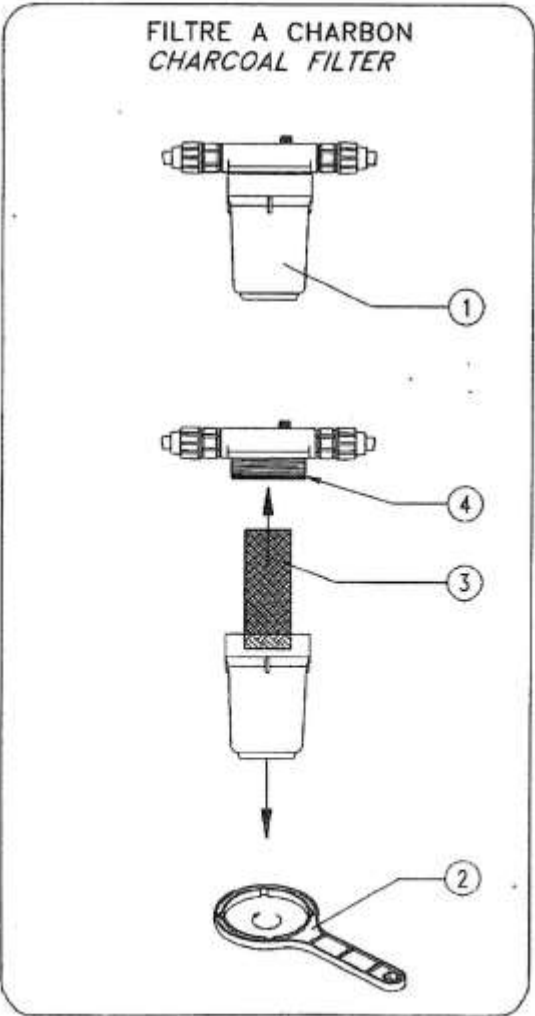
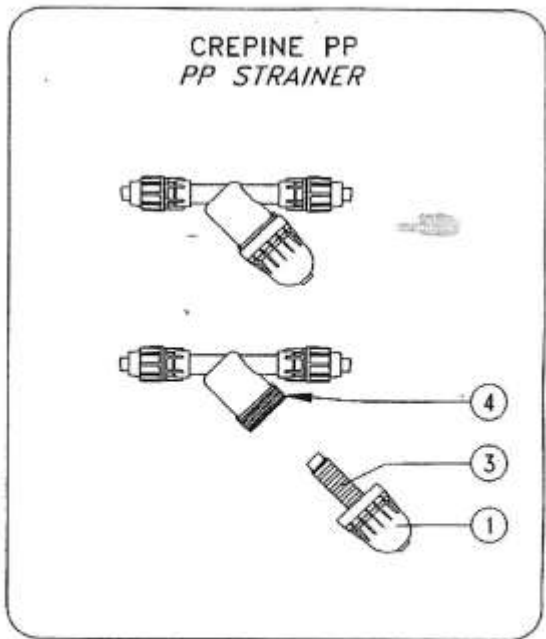
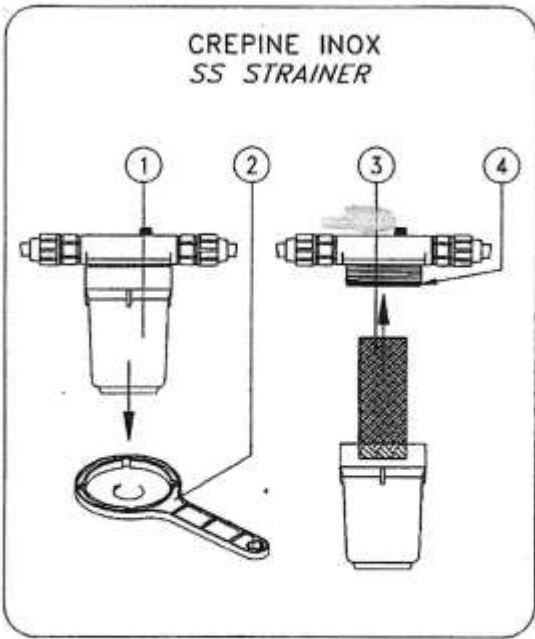
Ce chronogramme représente le fonctionnement du système AQUASET en mode manuel (Arrêt par l'utilisateur)



## PLANNING D'ENTRETIEN

## MAINTENANCE SCHEDULE

		60 heures après MISE EN SERVICE	CHEQUE JOUR	TOUTES LES	UNE FOIS PAR AN			
			100 heures	250 heures	500 heures	1000 heures	2000 heures	
Nettoyer filtre à sable	1		o				o	Clean the sandfilter
Nettoyer tamis crépine	2		o				o	Clean the strainer
Changer cartouches préfiltres	3			o			o	Change prefilters elements
Changer cartouche charbon actif	4				o		o	Change carbon filter element
Nettoyer MEMBRANES	5					o	o	Clean RO MEMBRANES
Vérifier niveau huile POMPE HP	6		o				o	Check HP PUMP oil level
Vidanger huile POMPE HP	7	o		o			o	Change HP PUMP oil
Vérifier tension courroies	8	o		o			o	Check belt tension
Remplacer courroies	9						o o	Change belts
Nettoyer sonde salinométrique	10					o	o	Clean salinity cell
Nettoyer vannes 3 voies	11					o	o	Clean 3 way valve
Vérifier étanchéité circuit	12	o					o	Check circuit watertightness
Vérifier connexions électriques	12	o					o	Check electric connections
Nettoyer tube quartz UV	13					o	o	Clean UV quartz tube
Changer lampe UV	14						o	Change UV lamp



KS021



PIECES DE RECHANGE

SPARE PARTS

REP	REF	DESIGNATION	DESCRIPTION	
1	701001	CHASSIS	FRAME	
2	701011	PLOTS SOUS CHASSIS	FRAME RUBBER	
3	701002	SUPPORT GOPFRET ELEC.	ELECTRIC BOX BRACKET	
4	701005	PLOT DE SUSPENSION	RUBBER	
5	701000	PLATINE MOTEUR POMPE	MOTOR PUMP BRACKET	
6	701005	ETRIER DE FILTRE	FILTER ATTACHMENT	
7	701012	ECUERRE DE TENSION	BELT TIGHTENER	
8	701003	SUPPORT VANNE 3 VOIES	3 WAY VALVE ATTACHMENT	
9	741002	POULIE POMPE HP	HP PUMP WHEEL	
10	741001	POULIE MOTEUR ELEC 60Hz	ELECTRIC MOTOR WHEEL 60Hz	
	741014	POULIE MOTEUR ELEC 60Hz	ELECTRIC MOTOR WHEEL 60Hz	
	741012	POULIE MOTEUR ELEC 24VCC	ELECTRIC MOTOR WHEEL 24VCC	
11	741004	COURROIE 60Hz	BELT 60Hz	
	741008	COURROIE 60Hz/24VCC	BELT 60Hz/24VCC	
12	711001	FILTRE AF7	AF7 FILTER HOUSING	
	711001-02	JOINT DE FILTRE AF7	AF7 FILTER SEAL	
12A	711075	CREPINE COMPLETE PP	COMPLETE PP STRAINER	
	711075-01	JOINT DE CREPINE PP	PP STRAINER SEAL	
12A	711075-02	TAMIS CREPINE PP	PP STRAINER ELEMENT	
13	711003	TAMIS CREPINE	STRAINER	
14	711002	FILTRE AF10	AF10 FILTER HOUSING	
	711002-02	JOINT DE FILTRE AF10	AF10 FILTER SEAL	
16	711007	CARTOUCHE 20 MICRONS	20 MICRONS FILTER ELEMENT	
16	711016	CARTOUCHE 6 MICRONS	6 MICRONS FILTER ELEMENT	
17	711005	DEBITMETRE 1000 L	FLOWMETER 1000 L	
18	711004	MAND BP	LP GAUGE	
19	720029	PRESSOSTAT BP	LP SWITCH	
20	821000	POMPE BP 220MONO	LP PUMP 220MONO	
	821012	POMPE BP TRI 50HZ	LP PUMP TRI 50HZ	
	821001	POMPE BP 220 MONO 60HZ	LP PUMP 220 MONO 60HZ	
	821024	POMPE BP TRI 60HZ	LP PUMP TRI 60HZ	
	821023	POMPE BP 24VCC	LP PUMP 24VCC	
21	711008	POMPE HP	HP PUMP	
	711008-01	KIT POMPE HP	HP PUMP KIT	
22	701010	ECUERRE POMPE HP	HP PUMP BRACKET	
23	711009	BOUILLE ANTI PULSATION	DAMPNER	
24	711009	TE DE POMPE	HP PUMP TEE	
26	718001	BOUCHON INOX	SS PLUG	
26	718027	COLDE MM 1/4NPT B/16JIC	ELBOW MM 1/4NPT B/16JIC	
27	711943	FLEXIBLE M6*550	HP HOSE M6*550	
28	720030	PRESSOSTAT HP	HP SWITCH	
29	721011	MOTEUR ELECTRIQUE 220 MONO	ELECTRIC MOTOR 220MONO	
	721013	MOTEUR ELECTRIQUE 220TRI 50	ELECTRIC MOTOR 220TRI 50	
	721013	MOTEUR ELECTRIQUE 380-400/3/50	ELECTRIC MOTOR 380-400/3/50	
	721013	MOTEUR ELECTRIQUE 440/3/60	ELECTRIC MOTOR 440/3/60	
	721021	MOTEUR ELECTRIQUE 24 VCC	ELECTRIC MOTOR 24 VCC	
	721021-01	JEU DE BALAIS 24 VCC		
30	711019	FLEXIBLE M6*750	HP HOSE M6*750	
40 KB	31	711051	TUBE DE PRESSION	PRESSURE VESSEL
70 KB		711052	TUBE DE PRESSION	PRESSURE VESSEL
100 KB		711053	TUBE DE PRESSION	PRESSURE VESSEL
140 KB		711052	TUBE DE PRESSION	PRESSURE VESSEL
200 KB		711053	TUBE DE PRESSION	PRESSURE VESSEL
40/70/100KB	32	711051-30	TUBE	TUBE
140/200KB		711051-30	TUBE	TUBE
	33	711052-03	BOUCHON INTERMEDIAIRE	TUBE PLUG
	34	711051-02	BOUCHON D'EXTREMITÉ	TUBE PLUG
	35	711051-20	JOINT DE BOUCHON	O-RING
	36	711051-22	JOINT DE BOUCHON	O-RING
	37	711052-22	INTERCONNECTEUR	COUPLER
	38	711052-23	JOINT D'INTERCONNECTEUR	COUPLER O-RING
40KS	39	711051-10	FLASQUE	PLATE
70/140KS		711052-10	FLASQUE	PLATE
100/200KS		711053-10	FLASQUE	PLATE
40/70/100KS	40	711051-15	TIRANT	TIE-ROD
140/200KB		711051-15	TIRANT	TIE-ROD
	41	718004	DROIT MM 1/4NPT B/16JIC	FITTING MM 1/4NPT B/16JIC

→ Toute intervention sur le circuit basse pression nécessite le respect stricte des consignes de sécurité : - Fermeture de la vanne de coque, échange systématique des joints d'étanchéité  
La société SLCM décline toute responsabilité en ca de non respect de ces consignes

Suite page suivante

	REP	REF	DESIGNATION	DESCRIPTION
40/70/100KS	42	711013	MEMBRANE 2"1/2-21	RO MEMBRANE 2"1/2-21
140/200KS		711037	MEMBRANE 2"1/2-40	RO MEMBRANE 2"1/2-40
	43	711013-01	JOINT DE MEMBRANE	U-CUP SEAL
	44	710011	MANO HP	HP GAUGE
	45	711018	VANNE DE REGULATION	HP VALVE
	46	718007	DROIT M1/2NPT X M1/4NPT	FITTING M1/2NPT X M1/4NPT
	47	718002	DROIT MM1/4NPT	FITTING MM1/4NPT
	48	718005	TE 3F 1/4NPT	TEE 3F 1/4NPT
	49	711021	TE DE REJET	REJECT TEE
40/70/100KS	50	711020	DEBITMETRE 120	FLOWMETER 120
140/200KS		711035	DEBITMETRE 200	FLOWMETER 200
	51	721019	VANNE TROIS VOIES	3 WAY VALVE
	52	720014	SONDE SALINOMETRIQUE	SALINITY CELL
	12	711001	FILTRE AF7	AF7 FILTER HOUSING
		711001-02	JOINT DE FILTRE AF7	AF7 FILTER SEAL
	53	711022	CARTOUCHE CHARBON ACTIF	CARBON FILTER ELEMENT
	60	720015	INDICATEUR SALINOMETRIQUE	SALINOMETER
	61	724016	VOYANT VERT	GREEN INDICATOR
	62	724017	VOYANT ROUGE	RED INDICATOR
	63	724014	ECROU DE VOYANT	INDICATOR NUT
	64	724019	AMPOULE 12VCC	INDICATOR BULD 12VCC
	65	724902	AMPOULE 380V	INDICATOR BULD 380V
		724903	AMPOULE 220V	INDICATOR BULD 220V
	66	724025	INTERRUPTEUR M/A	ON/OFF SWITCH
	67	721017	BOUTON POUSSOIR MARCHE	ON SWITCH
	68	721018	BOUTON POUSSOIR ARRET	OFF SWITCH
	69	720014	SONDE SALINOMETRIQUE	SALINITY CELL
	70	725010	HORAMETRE	HOURMETER
		726015	BOUTON DE REARMEMENT	RESET SWITCH
		724033	DIODE	DIODE
	71	724011	EMBASE DE RELAIS	RELAY BRACKET
R2	72	724012	RELAIS 3RT	3RT RELAY
R1	73	725030	RELAIS 1RT	1RT RELAY
	74	725031	EMBASE DE RELAIS	RELAY BRACKET
C1	75	726127	CONTACTEUR MOTEUR 380/400	MOTOR CONTACTOR 380/400
		726047	CONTACTEUR MOTEUR 220	MOTOR CONTACTOR 220
		726128	CONTACTEUR MOTEUR 440	MOTOR CONTACTOR 440
24 VCC		726053	CONTACTEUR MOTEUR 24VCC	MOTOR CONTACTOR 24VDC
C2	76	726127	CONTACTEUR POMPE BP 380/400	LP PUMP CONTACTOR 380/400
		726047	CONTACTEUR POMPE BP 220	LP PUMP CONTACTOR 220
		726128	CONTACTEUR POMPE BP 440	LP PUMP CONTACTOR 440
RT1	77	726043	RT MOTEUR 380/400/440	MOTOR THERMIC RELAY 380/400/440
		726145	RT MOTEUR 220	MOTOR THERMIC RELAY 220
24 VCC		726054	RT MOTEUR 24VCC	MOTOR THERMIC RELAY 24VDC
RT2	78	726046	RT POMPE BP 380/400/440	LP PUMP THERMIC RELAY380/400/440
		726051	RT POMPE BP 220	LP PUMP THERMIC RELAY 220
	79	720013	PLATINE SALINOMETRIQUE	SALINOMETER CIRCUIT
	80	725929	TRANSFO REDRESSEUR 380/400	X FORNER 380/400
		721010	TRANSFO REDRESSEUR 220	X FORNER 220
		725932	TRANSFO REDRESSEUR 440	X FORNER 440
	81	724027	SUPPORT FUSIBLE	FUSE HOLDER
	82	724034	FUSIBLE 15A	15A FUSE
	83	724038	FUSIBLE 10A	10A FUSE
	84	724013	BOUTON POUSSOIR	SWITCH
	85	720013	PLATINE ELECTRIQUE	ELECTRIC PLATE
MONO	86	721005	COFFRET ELECTRIQUE NU	ELECTRIC BOX
TRI		721045	COFFRET ELECTRIQUE NU	ELECTRIC BOX
	87	725929	SUPPORT PLATINE SALINOMETRIQUE	SALINOMETER CIRCUIT BRACKET
24 VCC		726055	SECTIONNEUR 24VCC	24VDC CIRCUIT BREAKER
24 VCC		725001	CONVERTISSEUR 24/12VCC	24/12VDC CONVERTER
24 VCC		726202	FUSIBLE 80A	80A FUSE



MINISTÈRE  
DE LA MODERNISATION  
DE L'ADMINISTRATION,  
*en charge de l'énergie  
et du numérique*

DIRECTION GÉNÉRALE  
DES RESSOURCES HUMAINES  
.....

## CONCOURS EXTERNE POUR LE RECRUTEMENT D'INSTRUCTEURS DE FORMATION PROFESSIONNELLE

### **ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ**

Une épreuve technique écrite permettant d'évaluer les connaissances du candidat dans le domaine professionnel correspondant au poste à pourvoir ainsi que ses qualités de réflexion, de logique et rédactionnelles.

**Mercredi 17 juillet 2019**

**(Durée : 3 heures – coefficient 3)**

**DOMAINE PROFESSIONNEL :**  
**OUVRIER DU PAYSAGE**

Le sujet comporte 2 pages (page de garde incluse).

Aucun autre document n'est autorisé.

Matériel autorisé : Calculatrice scientifique non programmable, stylo 4 couleurs et feutres ou crayons de couleurs.

#### **Important :**

- Tous documents personnels ou appareils électroniques non autorisés sont interdits.
- Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la copie d'examen. Toute mention d'identité, de signature, d'initiale ou de paraphe sur toute autre partie de la copie entraînera l'annulation de votre épreuve.
- Seul l'usage d'un stylo noir ou bleu est autorisé (bille, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, est considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- Les feuilles de brouillon ne sont pas prises en compte.
- Tous les candidats doivent remettre une copie, même blanche. Dans cette hypothèse, ils signent leur copie en indiquant "copie blanche".

**I. GENERALITES (5 pts)**

1. Définir le rôle d'un ouvrier du paysage.
2. Donnez une définition pour une « mauvaise herbe ».
3. Définir les notions de « texture » et de « structure » d'un sol.
4. Comment déterminer la qualité d'un sol ?
5. Expliquer la procédure de test de perméabilité d'un sol avant la mise en place d'un aménagement paysager.

**II. PRODUCTIONS VEGETALES (5 pts)**

1. Expliquer la méthode du bouturage.
2. Citer trois plantes horticoles appartenant à la famille des « Rubiacées ».
3. Quelle est le rôle des régulateurs de croissance ?
4. Définir les différents types de « mulch » et expliquer leurs actions sur le sol.
5. Expliquer la multiplication asexuée des plantes.

**III. LES ENGRAIS - PESTICIDES - IRRIGATION (5 pts)**

1. Décrire la composition et le rôle des engrais.
2. Exposer les différentes méthodes d'application des engrais.
3. Quel est le rôle des engrais de fond ?
4. Quelle est la différence entre un engrais et un produit phytosanitaire ?
5. Décrire l'objectif de l'utilisation d'arroseurs rotatifs.

**IV. ETUDE DE CAS (5 pts)**

Vous devez aider un jeune ouvrier paysager à créer son entreprise pour l'entretien des jardins chez les particuliers.

Expliquez toutes les démarches administratives et présenter la liste des outils nécessaires à la création de son entreprise.



**EPREUVE ECRITE D'ADMISSIBILITE**

**Concours pour le recrutement d'instructeurs de formation professionnelle**

**Catégorie B**

**Durée : 3 H – Coefficient : 3**

**QUESTION 1 : ( 10 points)**

Quelles sont les différentes techniques et méthodes employées par les équipages des navires pour effectuer la navigation maritime contemporaine.

**QUESTION 2 : (10 points)**

Préciser le rôle et les responsabilités d'un capitaine de navire au commerce.



MINISTÈRE  
DE LA MODERNISATION  
DE L'ADMINISTRATION,  
*en charge de l'énergie  
et du numérique*

DIRECTION GÉNÉRALE  
DES RESSOURCES HUMAINES  
.....

## CONCOURS EXTERNE POUR LE RECRUTEMENT D'INSTRUCTEURS DE FORMATION PROFESSIONNELLE

### **ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ**

Une épreuve technique écrite permettant d'évaluer les connaissances du candidat dans le domaine professionnel correspondant au poste à pourvoir ainsi que ses qualités de réflexion, de logique et rédactionnelles.

**Mercredi 17 juillet 2019**

**(Durée : 3 heures – coefficient 3)**

**DOMAINE PROFESSIONNEL :**  
**PRODUCTIONS VÉGÉTALES**

Le sujet comporte 3 pages (page de garde incluse).

Aucun autre document n'est autorisé.

Matériel autorisé : Calculatrice scientifique non programmable, stylo 4 couleurs et feutres ou crayons de couleurs.

#### **Important :**

- Tous documents personnels ou appareils électroniques non autorisés sont interdits.
- Il vous est rappelé que votre identité ne doit figurer que dans la partie supérieure de la copie d'examen. Toute mention d'identité, de signature, d'initiale ou de paraphe sur toute autre partie de la copie entraînera l'annulation de votre épreuve.
- Seul l'usage d'un stylo noir ou bleu est autorisé (bille, plume ou feutre). L'utilisation d'une autre couleur, pour écrire ou souligner, est considérée comme un signe distinctif, de même que l'utilisation d'un surligneur.
- Les feuilles de brouillon ne sont pas prises en compte.
- Tous les candidats doivent remettre une copie, même blanche. Dans cette hypothèse, ils signent leur copie en indiquant "copie blanche".

## **I. HORTICULTURE GENERALE (5 pts)**

1. Donner une définition du mot « horticulture » ;
2. Présenter deux principales branches de l'horticulture, et faire une description succincte ;
3. Mentionner les principaux champs d'activité de l'horticulture, avec leur description ;
4. Désigner cinq activités économiques de l'horticulture, avec leur description ;
5. Comment définir « l'agriculture bio » ?

## **II. PRODUCTIONS VEGETALES (5 pts)**

1. Définir le terme de « monocotylédone » et donner une plante en exemple ;
2. Décrire le rôle du « xylème » et du « phloème » chez une plante ;
3. Expliquer le mécanisme de la reproduction sexuée chez une plante et décrire les différentes étapes de ce processus ;
4. Faire une description détaillée des techniques de la culture in vitro ;
5. Expliquer en détail la différence et le rôle d'une « greffe » et d'une « marcotte ».

## **III. LES ENGRAIS - PESTICIDES - IRRIGATION (5 pts)**

1. Expliquer le rôle de l'irrigation sur le développement de la plante. Donner un exemple de système d'irrigation le plus approprié pour des jeunes plants ;
2. Définir la notion de produits phytosanitaires et discuter avec précision du rôle de l'un des trois principaux produits utilisés en horticulture ;
3. Nommer trois éléments qui peuvent composer un engrais et discuter de l'implication de l'un des éléments sur le développement des plantes ;
4. Quel est le rôle d'un « amendement » dans un sol ?
5. Discuter du principe et de la technique de l'« hydroponie » avec pour exemple la méthode « N.F.T. ».

#### IV. ETUDE DE CAS (5 pts)

Sur une parcelle de terrain, vous devez construire une structure de protection pour des plantes sous une ombrière à 30% d'ombrage avec un système d'irrigation approprié à la pousse de jeunes plants destinés à la vente de la prochaine foire agricole du mois de novembre de cette année.

Vous devez, à l'aide d'un schéma :

1. Présenter la liste de tous les matériaux et les outils nécessaires pour la construction de cette unité :

Sachant que :

- Le terrain fait 8m de large et 12m de long
- La hauteur de la structure doit être 2,40m
- Les étagères de 1,50m de large et 1m de hauteur
- Une allée principale de 2m et les allées latérales de 0.80m
- Les poteaux sont espacés de 2m et enterrés et cimentés à 0.40m de profondeur.
- Le pourtour de la structure est protégé par du grillage
- L'ombrière est en rouleau de 1,80 de large et 50m de long
- Les poteaux en tuyau de diamètre de 1 pouce sont de 6m de long
- Le grillage de protection est en rouleau de 1m de large sur 30m de long
- Le fil de fer en rouleau de 100m
- Les cornières pour les étagères sont de 6m de long

2. Présenter le matériel nécessaire à l'installation de l'irrigation de votre choix