



**LE RÉSEAU DE CRÉATION  
ET D'ACCOMPAGNEMENT PÉDAGOGIQUES**

**Ce document a été mis en ligne par le Canopé de l'académie de Montpellier  
pour la Base Nationale des Sujets d'Examens de l'enseignement professionnel.**

**Ce fichier numérique ne peut être reproduit, représenté, adapté ou traduit sans autorisation.**

# DOSSIER RESSOURCES

Ministère de l'Education Nationale

## MENTION COMPLÉMENTAIRE MAINTENANCE DES SYSTEMES EMBARQUES DE L'AUTOMOBILE

Dominante : Véhicules Particuliers

### SESSION 2015

Epreuve : E1

Unité : U1

#### ETUDE TECHNIQUE

S12, S21, S31, C1, C2, C3

### DOSSIER RESSOURCES

**A rendre en fin d'épreuve avec le dossier de travail.**

|  |       |
|--|-------|
| Présentation, spécifications générales.....            | 2     |
| Constitution du système « Distribution variable »..... | 3     |
| Déphaseur d'arbre à cames : Prestation.....            | 4     |
| L'électrovanne de déphasage.....                       | 4-5   |
| Le déphaseur variable d'arbre à cames d'admission..... | 5     |
| Schéma du circuit.....                                 | 6     |
| Analyse fonctionnelle.....                             | 7     |
| Synoptique / Le capteur d'arbre à cames .....          | 8     |
| Diagnostic – Contrôle de conformité.....               | 9     |
| Diagnostic – Interprétation des défauts .....          | 9     |
| Diagnostic – Arbre de localisation des pannes.....     | 10-12 |

## DOSSIER RESSOURCES

### Présentation :

Renault CLIO III du 26/10/2010  
 Carrosserie : Berline 3 portes  
 Moteur de 1.6 16V  
 Kilomètre au compteur : 41256  
 Véhicule : VP  
 Calculateur d'injection : SAGEM S3000



| Motorisation | Type mines / Type boîte |              |
|--------------|-------------------------|--------------|
|              | VP 3 portes             | VP 5 portes  |
| 1.4 16V      | CR1A0H / JH3            | BR1A0H / JH3 |
| 1.6 16V      | CM0J0A / JH3            | BM0J0A / JH3 |
| 1.5 DCI      | CRCH06 / JR5            | BRCH06 / JR5 |

Moteur à essence 4 temps, 4 cylindres en ligne verticaux à injection séquentielle multipoint et indirecte, disposé transversalement à l'avant du véhicule.

Culasse en alliage d'aluminium et bloc-cylindres en fonte.

Distribution à 4 soupapes par cylindres commandés par double arbres à cames en tête entraînés par une courroie crantée (moteurs K4J et K4M) et avec un dispositif de décalage variable « tout ou rien » ou continue à l'admission (K4M).

### Spécifications générales

| Moteur                       | 1.4 16V     | 1.6 16V     |
|------------------------------|-------------|-------------|
| Type moteur                  | K4J 730     | K4M 760     |
| Alésage x Course (mm)        | 79,5 x 70   | 79,5 x 80,5 |
| Cylindrée (cm <sup>3</sup> ) | 1390        | 1598        |
| Rapport volumétrique         | 10 à 1      |             |
| Régime maxi (tr/min)         | 6500        |             |
| Puissance maxi :             |             |             |
| - CEE (kW à tr/min)          | 72 à 6000   | 83 à 6000   |
| - DIN (ch à tr/min)          | 98 à 6000   | 115 à 6000  |
| Couple maxi :                |             |             |
| - CEE (daN.m à tr/min)       | 12,7 à 3750 | 15,2 à 4200 |
| - DIN (m.kg à tr/min)        | 12,9 à 3750 | 15,5 à 4200 |

Distribution par double arbres à cames en tête, entraînés par une courroie crantée dont la tension est assurée manuellement par un galet à excentrique.

Dispositif de décalage variable « tout ou rien » ou continue sur les moteurs K4M, piloté via une électrovanne par le calculateur de gestion moteur.

### Diagramme de distribution

| Type moteur                             | K4J 730/732 |     | K4M 760/761 |     |
|---|-------------|-----|-------------|-----|
|   | N°1         | N°2 | N°1         | N°2 |
| R.O.A (Retard Ouverture Adm.) après PMH | 1°          | 5°  | 24°         | 28° |
| R.F.A (Retard Fermeture Adm.) après PMB | 18°         | 22° | 41°         | 45° |
| A.O.E (Avance Ouverture Ech.) avant PMB | 18°         | 14° | 17°         | 13° |
| A.F.E (Avance Fermeture Ech.) avant PMH | 8°          | 4°  | 2°          | 2°  |

## Constitution

L'ensemble du système « **Distribution variable** » comprend :

➤ **Une partie commande**

Celle-ci est constituée :

- d'un calculateur et de 5 capteurs (arbre à cames, régime et position vilebrequin, température d'eau, pression collecteur et potentiomètre accélérateur)

➤ **Une partie opérative**

Celle-ci est constituée :

- **d'un circuit générateur de pression composé :**

- d'un poussoir hydraulique monté dans le couvre-culasse et actionné par une came spécifique (came carrée, visible sur l'image ci-dessous) de l'arbre à cames d'échappement mettant sous pression l'huile provenant d'une canalisation réalisée dans la culasse.

Elle provient du circuit de lubrification du moteur thermique.

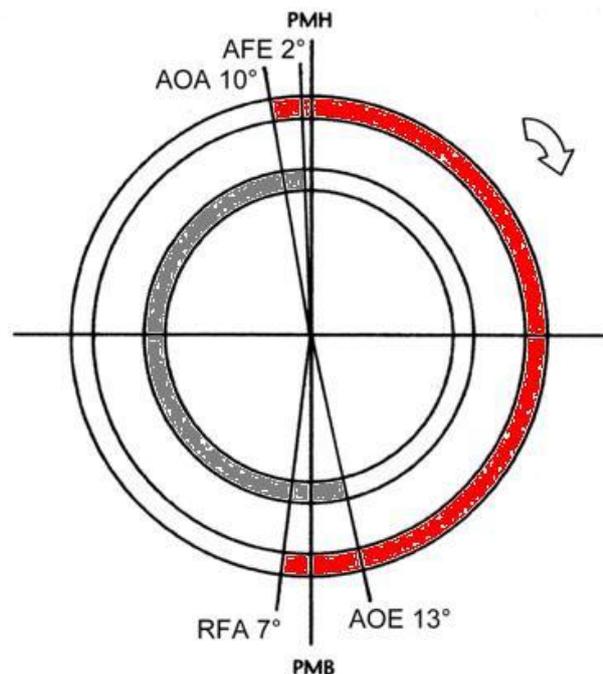
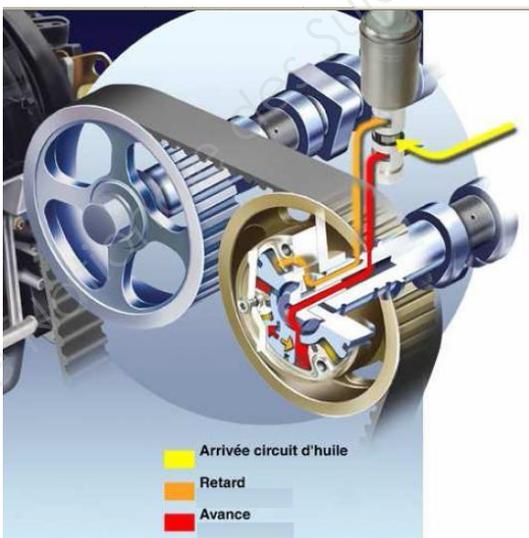
Ce système hydraulique représente la « pompe spécifique AAC ».

- **d'un circuit de distribution composé :**

- d'une électrovanne de déphasage mettant en relation l'huile sous pression et les chambres de travail du déphaseur.

- **d'un circuit récepteur composé :**

- d'un déphaseur variable d'arbre à cames d'admission commandé par la différence de pression de l'huile moteur régnant dans les chambres d'avance et de retard.



Epure déphasé à l'admission de 38°

## Déphaseur d'arbre à cames : Prestation

### I - PARTICULARITÉS

Il a pour rôle de modifier l'épure de distribution.

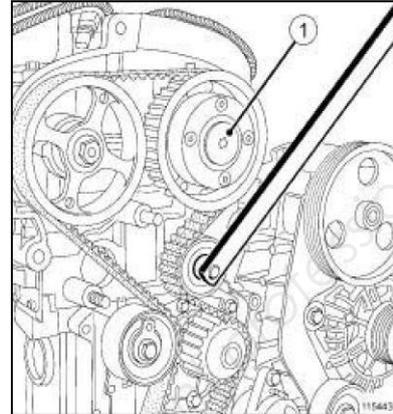
Pour améliorer le remplissage des cylindres à tous les régimes, le moteur est doté d'un déphaseur d'arbre à cames d'admission (1).

Le déphasage du moment de fermeture des soupapes d'admission optimise le remplissage en fonction du régime moteur. Le couple à mi-régime et la puissance à haut régime sont favorisés.

En effet, laisser les soupapes d'admission ouvertes plus longtemps permet, à haut régime, de continuer à admettre du mélange grâce à la vitesse importante de celui-ci.

Par contre, aux régimes plus faibles, l'inertie des gaz est faible. Il est donc préférable de fermer les soupapes d'admission plus tôt pour éviter un mauvais remplissage et une perte de couple dus à un refoulement des gaz frais.

Plus le régime augmente, plus il faut retarder la fermeture des soupapes d'admission.



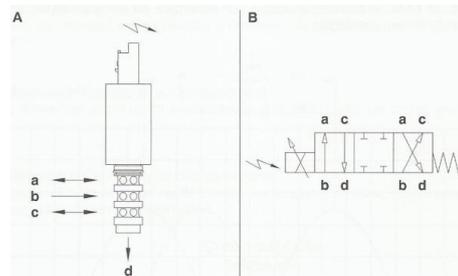
L'électrovanne de commande du déphaseur d'arbre à cames est pilotée lorsque les conditions suivantes sont réunies :

- pas de défaut sur le système d'injection,
- après le démarrage du moteur,
- hors régime de ralenti et pied levé,
- seuil d'une cartographie fonction de la charge et du régime atteint,
- température d'eau comprise entre 10 et 120°C.

### L'électrovanne de déphasage

L'électrovanne de distribution variable (1013) distribue l'huile moteur sous pression dans les chambres de travail, de part et d'autre des aubes.

**Fonctionnement.**



A – représentation de l'électrovanne de commande du déphaseur d'arbre à cames.

B – représentation hydraulique de l'électrovanne de commande du déphaseur d'arbre à cames.

- a- Alimentation ou retour d'huile moteur des chambres du déphaseur d'arbre à cames d'admission,
- b- Arrivée d'huile moteur sous pression dans les électrovannes de commande,
- c- Alimentation ou retour d'huile moteur des chambres du déphaseur d'arbre à cames d'admission,
- d- Retour d'huile vers le carter d'huile moteur.

## DOSSIER RESSOURCES

### Particularités électriques

Elle est commandée par un signal à rapport cyclique d'ouverture variable d'amplitude 12 volts et de fréquence 250 Hertz, proportionnel au déphasage souhaité.

Celui-ci varie de 0 à 43° vilebrequin.

**$RCO = (\text{temps de commande} / \text{durée de la période}) \times 100$**

**Fréquence :  $F = 1 / T$  ( $T$  : période du signal en seconde)**

### Exemple de stratégie

De 1500 à 4500 tr/min, le calculateur alimente l'électrovanne avec un RCO variable proportionnel au décalage souhaité.

Au dessus de 4500 tr/min, l'électrovanne n'est plus alimentée. La position du mécanisme favorise le remplissage à haut régime. Dans cette position, un pion de verrouillage vient bloquer le mécanisme.

Jusqu'à 1500 tr/min, l'électrovanne n'est pas alimentée. Le mécanisme est verrouillé par le pion.

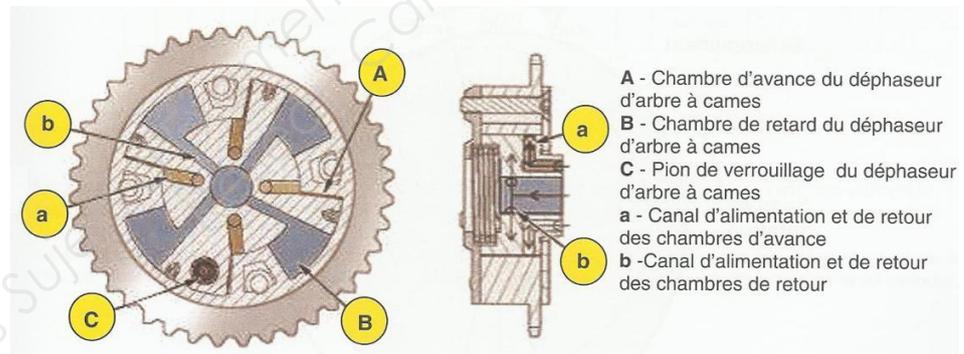
Dès l'alimentation de l'électrovanne, la pression d'huile repousse le pion et libère le mécanisme.

### Le déphaseur variable d'arbre à cames d'admission

Le déphaseur permet d'adapter le calage angulaire des lois de levée des soupapes en fonction du régime moteur pour ajuster l'ouverture et la fermeture des soupapes d'admission.

Il est commandé par la pression de l'huile moteur qui est distribuée par le biais d'une électrovanne de distribution variable.

La différence de pression d'huile de chaque côté des aubes décale l'arbre à cames d'admission.



Un pion verrouille la position du déphaseur variable quand la pression d'huile est faible. Ce pion déverrouille la position du déphaseur dès que la pression d'huile dans les chambres atteint environ 0,5 bar.

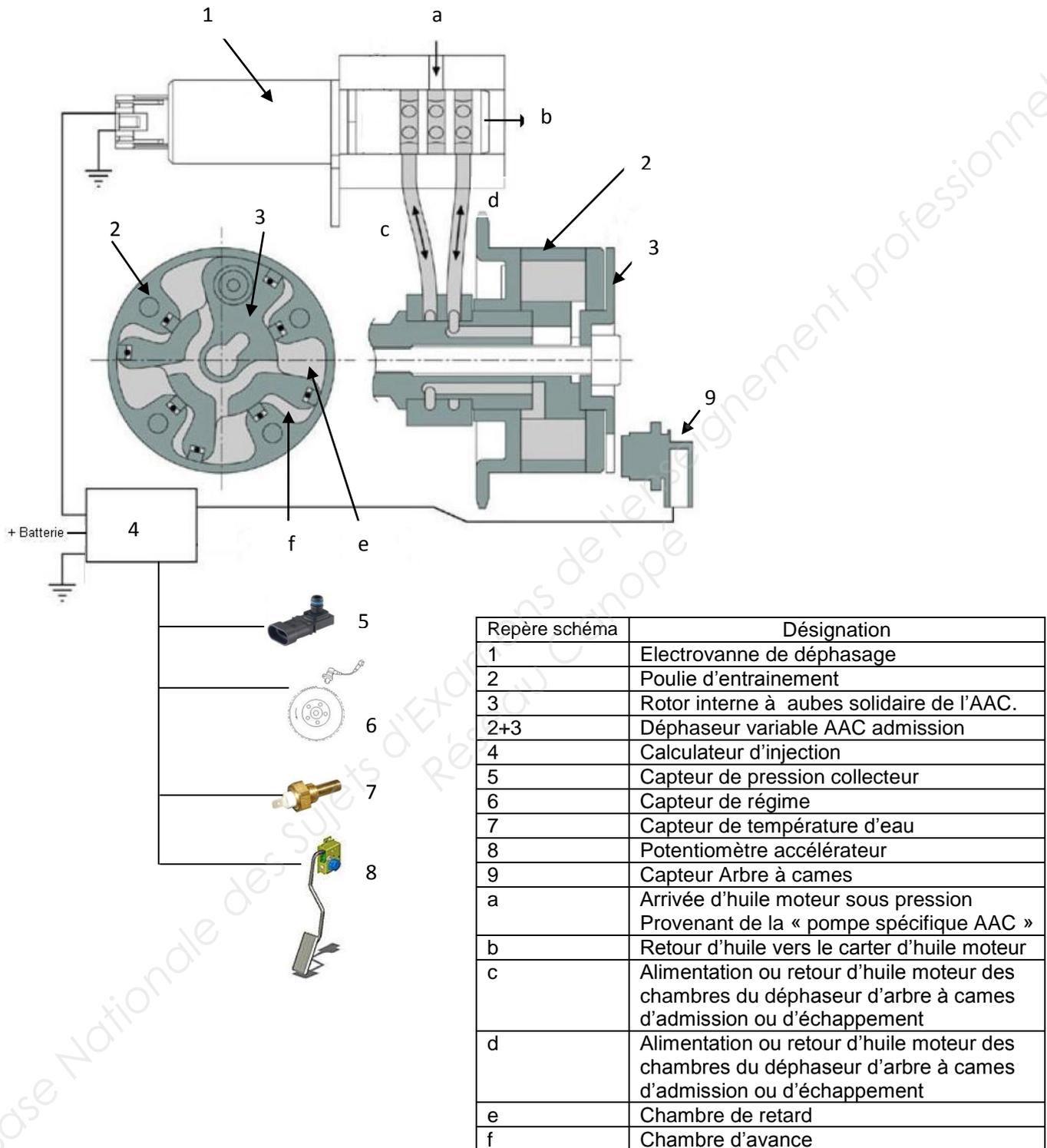
Ce verrouillage évite le « battement » du système lors des phases de démarrage quand la pression d'huile n'est pas suffisante pour assurer l'équilibre dans les chambres.

La commande du décaleur d'arbre à cames peut se faire en :

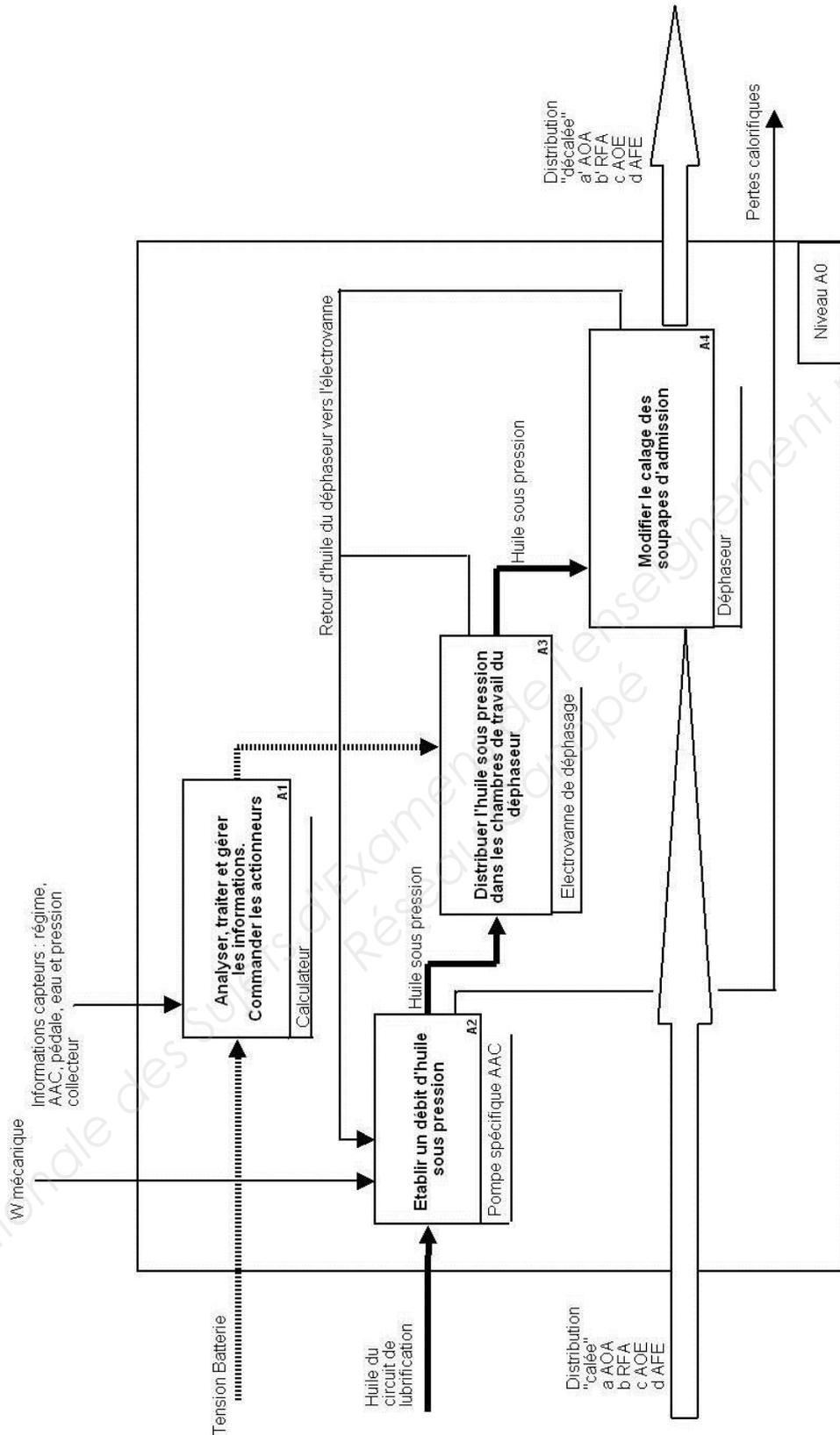
- tout ou rien (variation en tout ou rien du décalage de distribution)
- continu (variation en continu du décalage de distribution)

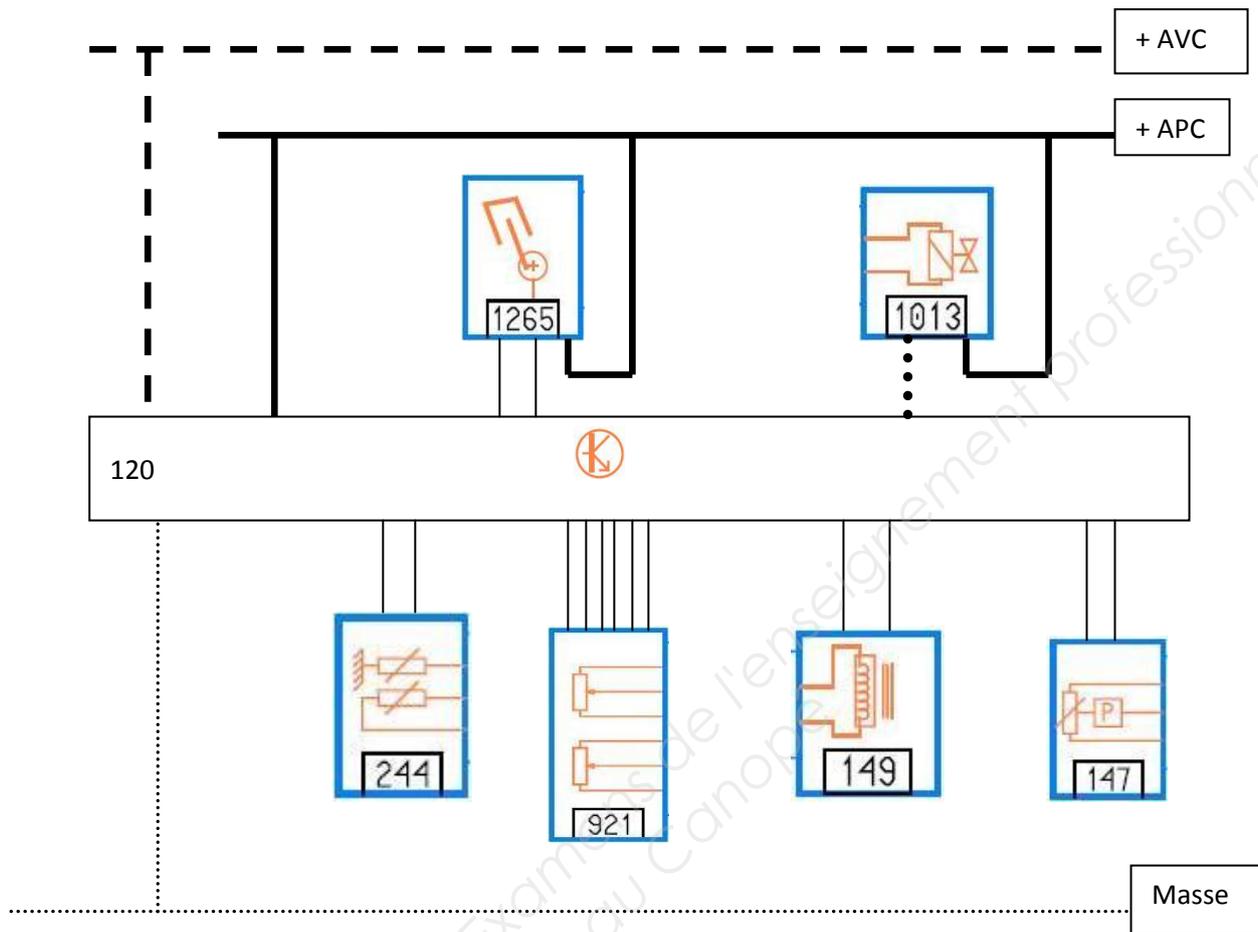
## DOSSIER RESSOURCES

### Schéma du circuit « DISTRIBUTION VARIABLE »

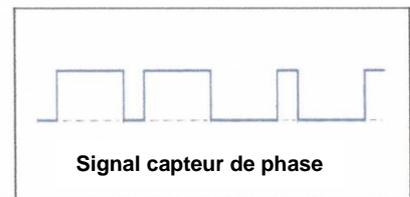


Analyse fonctionnelle



**Synoptique FONCTION DEPHASAGE****Le capteur de position d'arbre à cames**

Capteur à effet Hall fixé à l'arrière du couvre-culasse et placé en regard d'une came supplémentaire et spécifique rapportée sur l'arbre à cames d'admission, entre le palier n°1 et les cames du cylindre n°1.



Son signal (carré) est utilisé par le calculateur de gestion moteur à chaque démarrage du moteur afin de synchroniser les phases d'injection et d'allumage en corrélation avec le signal envoyé par le capteur de régime et de position vilebrequin. Il est également utilisé pour connaître la position de l'arbre à cames d'admission avant de commander l'électrovanne de déphasage.

Il est alimenté par le calculateur de protection et de commutation, situé sur le passage de roue gauche dans le compartiment moteur (borne 2 du connecteur 4 voies noir repéré PPM1).

Marque : Sagem

Tension d'alimentation (borne 3 du connecteur du capteur et masse) : 12 volts

## DOSSIER RESSOURCES

### DIAGNOSTIC – Arbre de localisation des pannes

#### Diagnostic – Contrôle de conformité

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>CONSIGNES</b> | Effectuer ce contrôle de conformité qu'après un <b>contrôle complet</b> à l'aide de l'outil de diagnostic.<br>Les valeurs indiquées dans ce contrôle de conformité sont données à titre indicatif.<br><b>Condition d'application</b> : Moteur <b>chaud, au ralenti</b> . |
|------------------|--|

SOUS FONCTION CIR. AIR (SURAL / ADMIS) (SUITE) :

| Ordre | Fonction               | Paramètre ou Etat contrôlé ou Action             | Visualisation et Remarques   | Diagnostic   |
|-------|------------------------|--|--|--|
| 6     | Décaleur arbre à cames | ET083 : Décaleur arbre à cames en mode dégradé   | <b>ETAT 1</b> : ce mode dégradé regroupe toutes les pannes affectant la mesure de la position du décaleur. Le décaleur est commandé en butée basse et la mesure de l'angle AAC est forcée à 0. Panne signal dent.<br><b>ETAT 2</b> : ce mode dégradé regroupe toutes les pannes affectant le décaleur (poulie et électrovanne). Le décaleur est commandé en butée basse.<br><b>NON</b> | Si <b>ETAT 1</b> effectuer un diagnostic cohérence signal/dent arbre à cames.<br>Si <b>ETAT 2</b> effectuer un diagnostic sur la position du décaleur arbre à cames. |
| 7     |                        | ET084 : Décaleur arbre à cames                   | <b>ETAT 1</b> : Pas de décaleur AAC (sur F4R-T)<br><b>ETAT 2</b> : décaleur AAC on/off (sur F4R)<br><b>ETAT 3</b> : décaleur AAC Continu (sur K4M)   | <b>SANS</b>  |
| 8     |                        | ET086 : Commande décaleur arbre à cames          | <b>Uniquement sur K4M ou F4R.</b> Indique le fonctionnement ou non fonctionnement du décaleur arbre à cames.   | Pour le décaleur AAC continu uniquement : <b>vérifier que PR093 = PR745.</b>   |
| 9     |                        | PR093 : Position mesurée décaleur AAC            | Indique la valeur de décalage mesurée.<br><b>Sur K4M uniquement</b>  | <b>SANS</b>  |
| 10    |                        | PR745 : Consigne position décaleur arbre à cames | Indique la valeur de décalage de l'AAC demandée.<br><b>Sur K4M uniquement</b>  | <b>SANS</b>  |
| 11    |                        | PR876 : RCO commande électrovanne décaleur AAC   | Indique le pourcentage d'ouverture de l'électrovanne nécessaire au décalage de l'arbre à cames   | <b>SANS</b>  |

#### Diagnostic - Interprétation des défauts

|  |  |
|--|--|
| <b>DF080<br/>PRESENT<br/>OU<br/>MEMORISE</b> | <u>CIRCUIT DECALEUR ARBRES A CAMES</u><br>CO : circuit ouvert<br>CC.0 : court-circuit à la masse<br>CC.1 : court-circuit au + 12 V<br>1.DEF: dérive des apprentissages<br>2.DEF: incohérence des apprentissages<br>3.DEF: erreur de position du décaleur d'arbres à cames<br>4.DEF: asservissement du décaleur hors limite<br>5.DEF: non respect des normes de pollution |
|--|--|

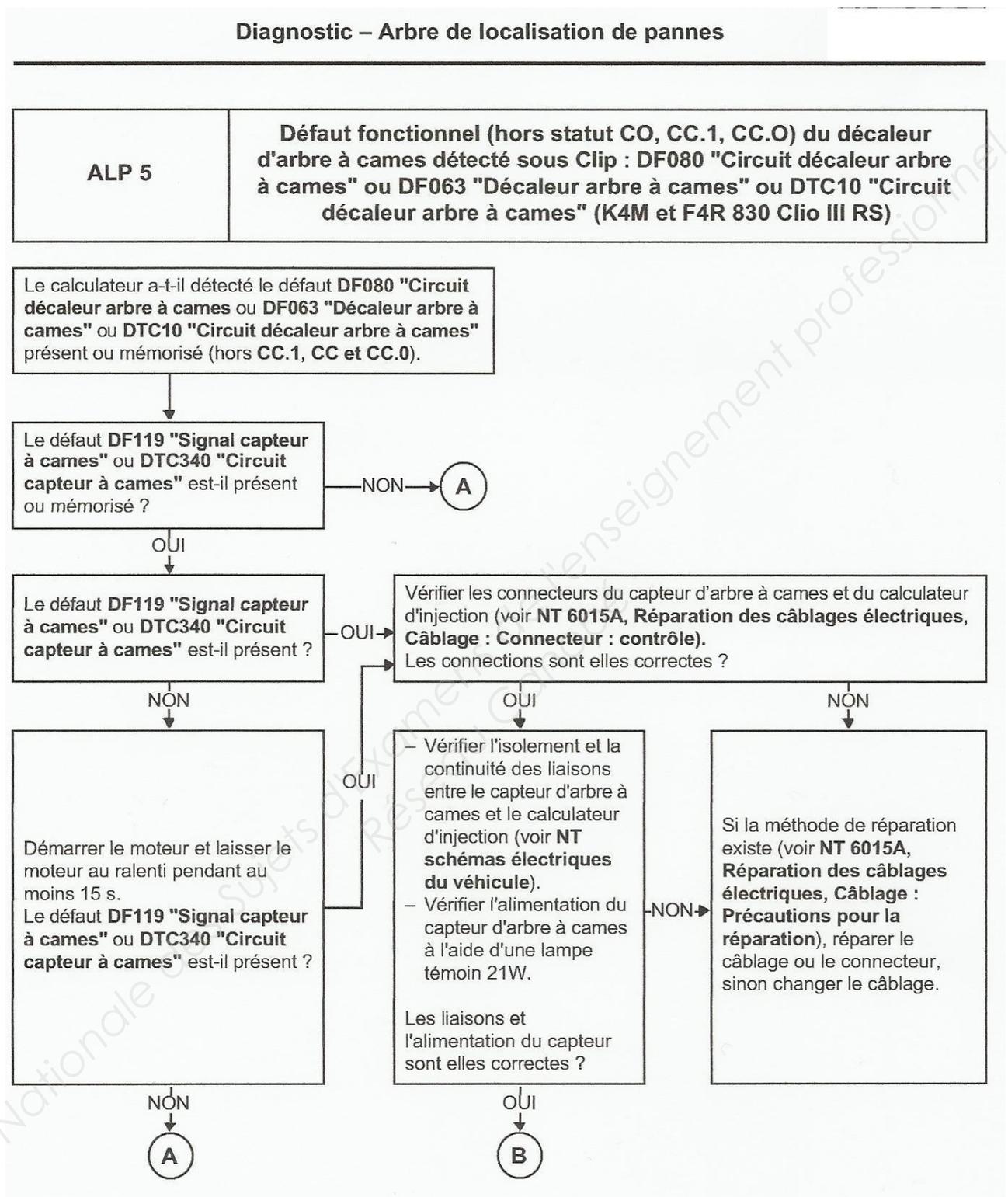
|                  |  |
|------------------|--|
| <b>CONSIGNES</b> | Si les défauts DF046 ou DF084 sont présents ou mémorisés, les traiter en priorité.<br>En cas de cumul des défauts DF154 "Circuit capteur signal volant", DF119 "Signal capteur arbre à cames" et DF080, ignorer le DF080 et traiter en priorité les 2 autres défauts.<br><br><b>Conditions d'application du diagnostic sur défaut mémorisé :</b><br>Le défaut est déclaré présent suite à la variation du régime moteur. |
|------------------|--|

Voir NT6506A, Diagnostic injection, décaleur d'arbre à cames.

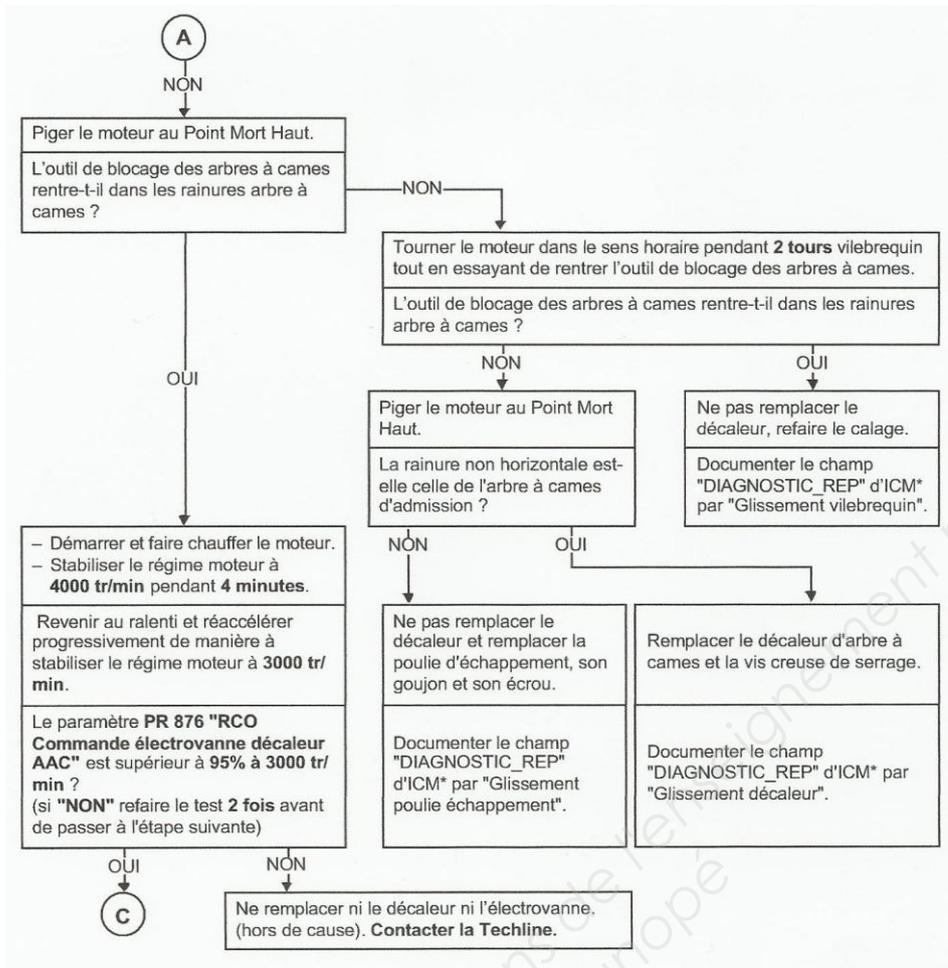
Si le problème persiste, contacter la techline..

## DOSSIER RESSOURCES

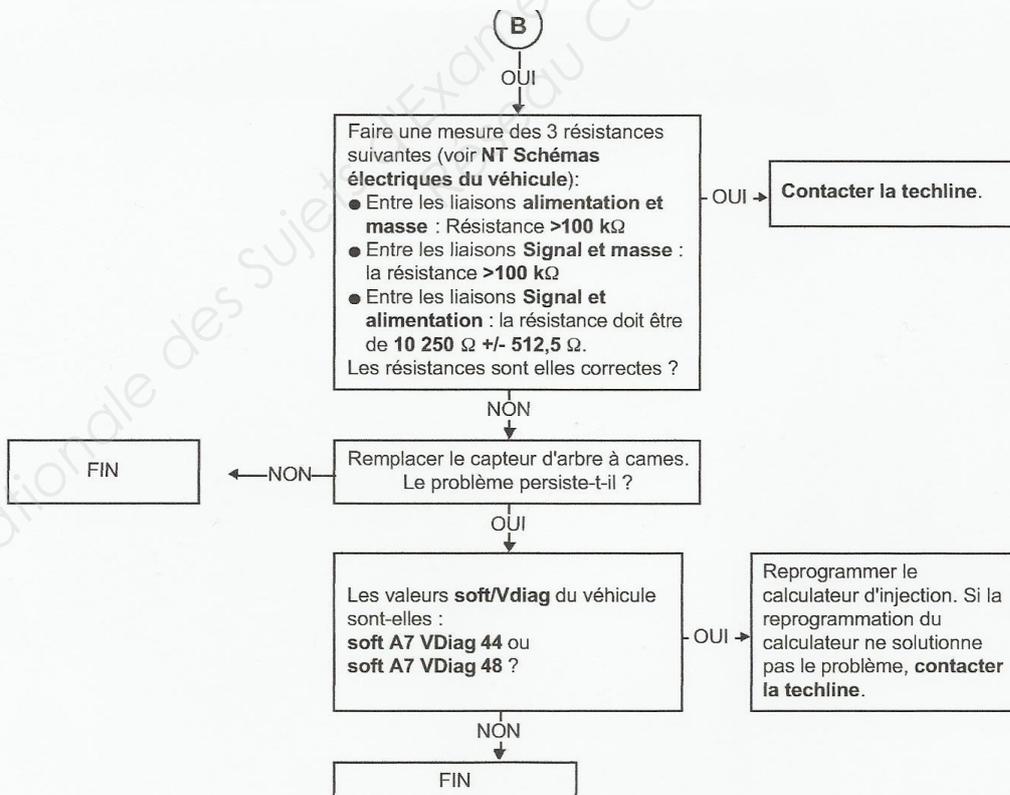
(Extrait de la NT 6506A, Diagnostic injection, décaleur d'arbre à cames)



## DOSSIER RESSOURCES



\*ICM : Disponible sur Renault Net



## DOSSIER RESSOURCES

