Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV®.

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour consulter tous nos sujets d'annales et corrigés du Bac Pro Aéronautique, veuillez visiter :
bacproaero.fr/annales-sujets-et-corriges

Le dossier technique se compose de 13 pages, numérotées de 1/13 à 13/13.
Dès que le dossier technique vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

DOSSIER TECHNIQUE

BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL

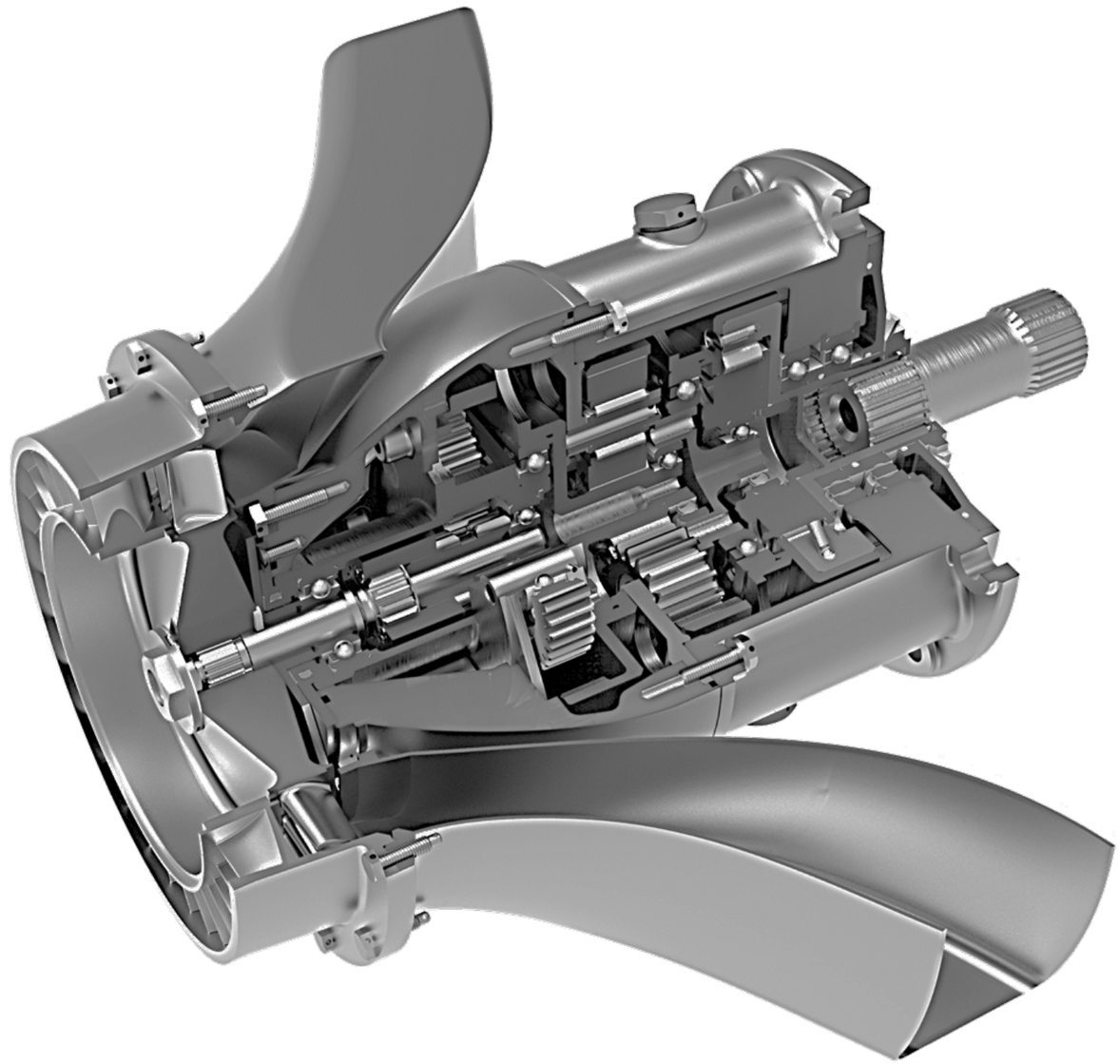
AÉRONAUTIQUE

OPTION : SYSTÈMES

ÉPREUVE E2 (U2)

EXPLOITATION DE LA

DOCUMENTATION TECHNIQUE

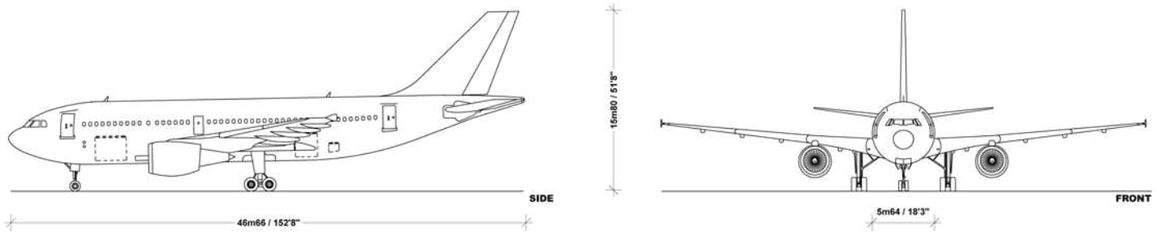


Présentation :

L’appareil est un avion de ligne biréacteur moyen-courrier mis en service en 1980.

Cet avion porte le numéro de série **S/N 017**.

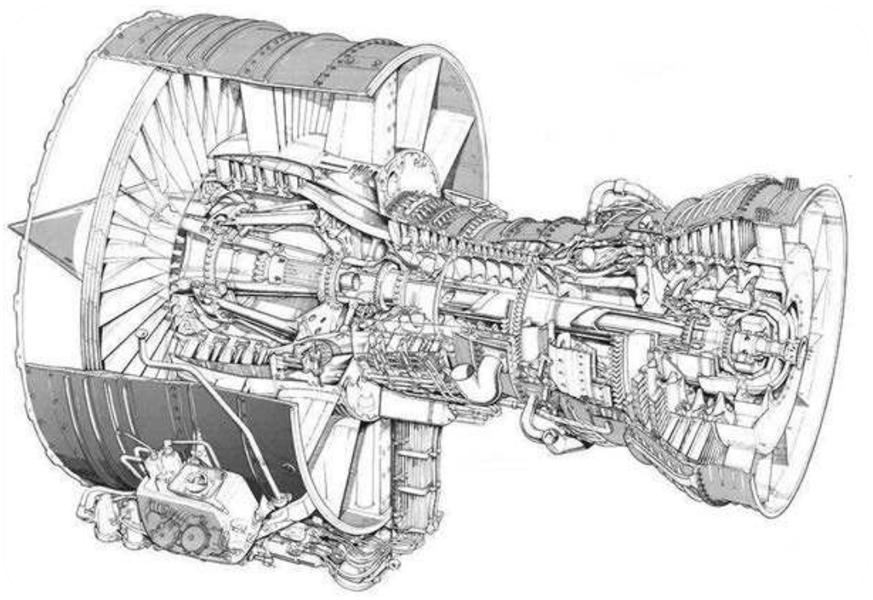
AIRBUS INDUSTRY



Model A300-600

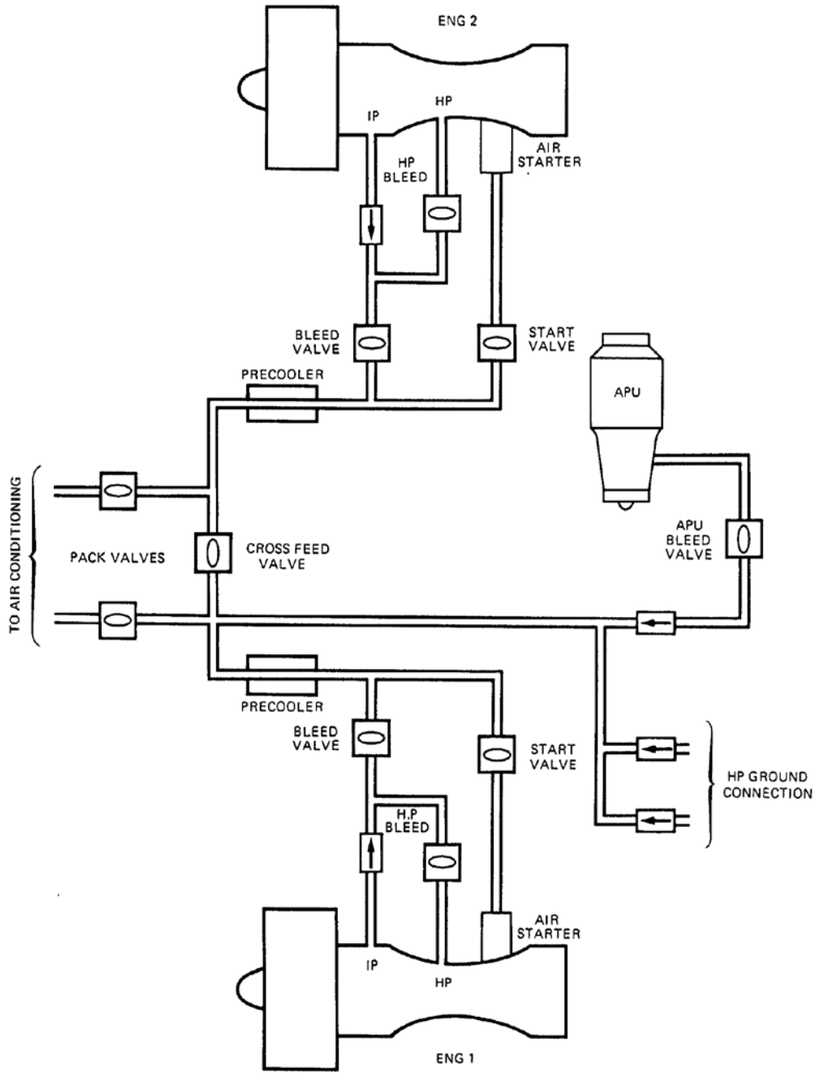
Il est équipé de 2 turboréacteurs CF6-50.

TURBORÉACTEUR GENERAL ELECTRIC



MODEL CF6-80

Circuit d’alimentation en air



Le circuit d’alimentation en air assure le démarrage normal des moteurs ainsi que le rallumage en vol.
Le démarreur utilise l’air sous pression pour entrainer le corps haute pression (HP) du réacteur jusqu’à un régime suffisant pour assurer :

- Un bon mélange air / carburant quand la vanne de régulation carburant est ouverte.
- Une accélération positive du réacteur

La source pneumatique peut être :

- Un groupe de piste (GPU)
- L’APU, en mode **MES** (Main Engine Start)
- Un autre réacteur déjà démarré (via la cross bleed valve)

La vanne de démarrage autorise ou non l’alimentaion en air du démarreur.

Procédure de démarrage

A. The **ENG** panel has to be used in the following conditions :

(1) On ground for :
- Engine dry motoring
- Engine wet motoring
- Engine starting

(2) In flight for :
a. In flight relight with starter assistance
b. In flight relight without starter assistance

B. Utilization on Ground

WARNING : BEFORE ANY ATTEMPT TO RUN AN ENGINE (MOTORING OR START), BE CAREFUL THAT THE VICINITY OF THE ENGINE IS FREE FROM ANY OBJECT WHICH CAN BE INGESTED OR DAMAGED BY THE RUNNING ENGINE.

Check that a suitable source of pneumatic power is available (APU, ground power unit, other engine with cross bleed valve open).

Starter duty cycle limitations :

(a) Normal duty cycle is two consecutive aborted start attempts.
(b) If starter engagement is interrupted :
1. Engine motoring for 30 seconds is required following an aborted start.
2. After 2 aborted start attempts, a 30-minute starter cooling down period must be observed prior to further starter operation.
(c) Extended starter duty cycles and cooling requirements for engine motoring with fuel and ignition OFF are :
1. 0 – 5 minutes **ON** – Disengage starter and allow N2 speed to go to zero before re-engaging starter.
2. 5 – 10 minutes **ON** followed by a 10-minute starter cooling period.
3. 10 – 15 minutes **ON** followed by a 15-minutes starter cooling period.

WARNING : AVOID DANGER AREAS IN FRONT AND REAR OF ENGINE DURING GROUND RUNNING OPERATIONS.
EAR AND EYE PROTECTIVE EQUIPMENT MUST BE WORN BY PERSONNEL WORKING NEAR AIRCRAFT WHILE ENGINES ARE RUNNING.

C. Motoring and starting

(1) Dry motoring :
Place **ENG IGNITION** selector switch in the **CRANK** position, this causes the **ARM** legends of **START ENG1** and **START ENG2** pushbutton switches to come on.
Press the requested **START** pushbutton switch; the **ARM** legend goes off as soon as the valve leaves the fully closed position, the **OPEN** blue legend comes on.
The starter receives pneumatic power and provides torque to the engine gear train, rotating the engine rotor at a speed of 10 to 20 % **N2**.
When all conditions for dry motoring are met, stop it by pressing to release the **START** pushbutton switch, this causes the valve to close. When the valve is fully closed, the blue **OPEN** legend goes.
The dry motoring is limited as described in starter duty cycle limitation (see step (1)).

(2) Wet motoring :
The procedure is exactly the same as for a dry motoring, with the exception that at **N2 = 15 %,**
The HP fuel shut off valve is open and the exhaust nozzle shall be monitored to detect any fuel discharge through the fuel nozzle and combustion chamber.
At the end of the wet motoring sequence, return the HP fuel shut off valve control lever to the **OFF** position and continue motoring the engine for at least 30 seconds, or until all traces of fuel vapors have disappeared from the engine exhaust nozzle. To stop motoring press to release the **START ENG1 (ENG2)** pushbutton switch. When the valve is fully closed, the blue **OPEN** legend goes off.
Taking into account that the starter utilization time must not exceed starter duty cycle limitations.
In all cases, the HP fuel shut off valve will be returned to **OFF** and the engine will be motored for at least 30 seconds to eliminate trapped fuel or vapor.
For initial start after wet motoring, a minimum of 10 minutes at ground idle is required.

(3) Engine start :
a. Select the **START A** (or **START B**) position. This operation will allow the selected igniter circuit to be energized, as soon as the HP fuel shut off valve is open. This operation will set up the aircraft air conditioning system for the engine start procedure (both packs will be closed and APU speed will rise to **MES** status). Check that a suitable source of pneumatic power is available. (Minimum pneumatic pressure 25 psi).
b. Press the **START** pushbutton switch. The **ARM** legend goes off. This causes the start valve to open and supply air to the starter witch will motor the engine core shaft. At the same time, the APU will receive a signal to select **MES** status. As soon as the valve leaves the fully closed position, the **OPEN** legend comes on blue.

Monitor both **EGT** and **RPM N2** indicators closely during the start sequence.
If **EGT** is above **180 °C,** motor the engine until the **EGT** falls below **180 °C.**
When **N2** reaches a minimum of **15 %**, place the **HP** fuel shut off valve control lever in **ON** position (with **N2** above 20 % if possible).
Within a short lapse of time, the **HP** fuel shut off valve opens. The **EGT** rises and **N2** increases.

CAUTION : A SLUGGISH N2 ACCELERATION IS AN INDICATION OF AN IMPENDING HOT OR HUNG START IF THIS SLOW ACCELERATION IS ASSOCIATED WITH A RAPIDLY INCREASING EGT. THE START SEQUENCE WILL BE ABORTED WHEN IDLE RATING IS NOT REACHED WITHIN 120 SECONDS FROM HP FUEL SHUT OFF VALVE OPENING.

If **EGT** exceeds the starting temperature limit : **535 °C,** the engine must be shut down immediately. Continue motoring the engine to return **EGT** below *180 °C*, unless it is obvious that the operation results in damage to the engine. Record duration of over temperature and peak value. Do not attempt a new starting procedure until corrective action has been accomplished.

The start sequence should be stopped if :
- **N1** indication is obtained immediately after an indication of **EGT** rise.
- The engine requires more than **120** seconds to accelerate from **HP** fuel shut off valve opening (i.e. control lever in **ON** position) to idle **N2.**

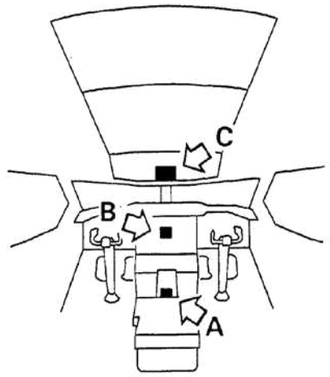
NOTE : This engine starting maximum time (120s) has been defined to accommodate extreme conditions such as hot or very cold day, high altitude airport, weak starter, aged engine. But in normal conditions, a recent engine should reach idle in 90 seconds.

- No **EGT** rise is obtained, 20 seconds after placing control lever in **ON** position.
- Fuel or ignition is inadvertently interrupted.
- Dense fuel vapor is emitted from the exhaust nozzle for a prolonged period.

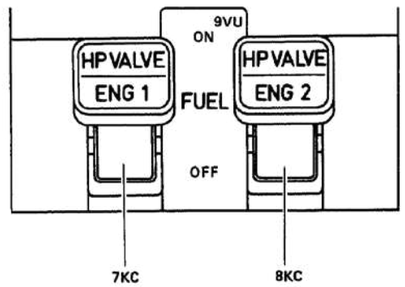
NOTE : - To stop the start sequence, place the **HP** fuel shut off valve control lever in **OFF** position; continue motoring the engine for 30 seconds to remove fuel or vapors or until **EGT** is reduced below **180 °C.**

- A steady starting fuel flow above 1000 pph (**455 kg/h**) at **EGT** rise may indicate an impending hot start.
- In the event of high tail winds, the maximum motoring speed is recommended before opening **HP** fuel shut off valve.
- The starter may re-engaged with an **N2** speed up to 15 %.
- The fuel flow before **EGT** rise will decrease with ground altitude, down to a minimum value of approximately 600 pph (**275 kg/h**) at 2000 ft and above.

During engine motoring (dry, wet or engine start), it is necessary to check that a positive indication of oil pressure is obtained.
When the oil pressure exceeds 70 psi, the **OIL LOW PRESS** warning light goes off.
When **N2** reaches **45 %,** the start valve closes automatically. Check that blue **OPEN** legend is extinguished when engine reaches ground idle.
When both engines are started, both **ARM** legends come on again.
They may be extinguished by returning the **ENG IGNITION** selector switch to **OFF** position.
If the valve remains open, the **OPEN** legend remains on.

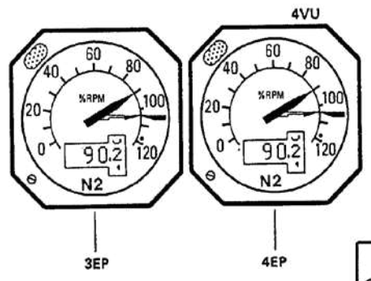


A



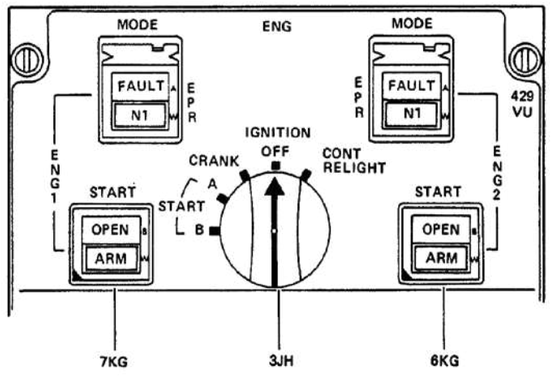
FUEL CONTROL VALVE PANEL

B



N2 RPM INDICATOR

C



ENG START PANEL

EFFECTIVITY : **FROM S/N 001 TO S/N 150**

BAB

80-00-00

Page 1
Feb 01/99

Printed in France

Description et fonctionnement de la starter valve

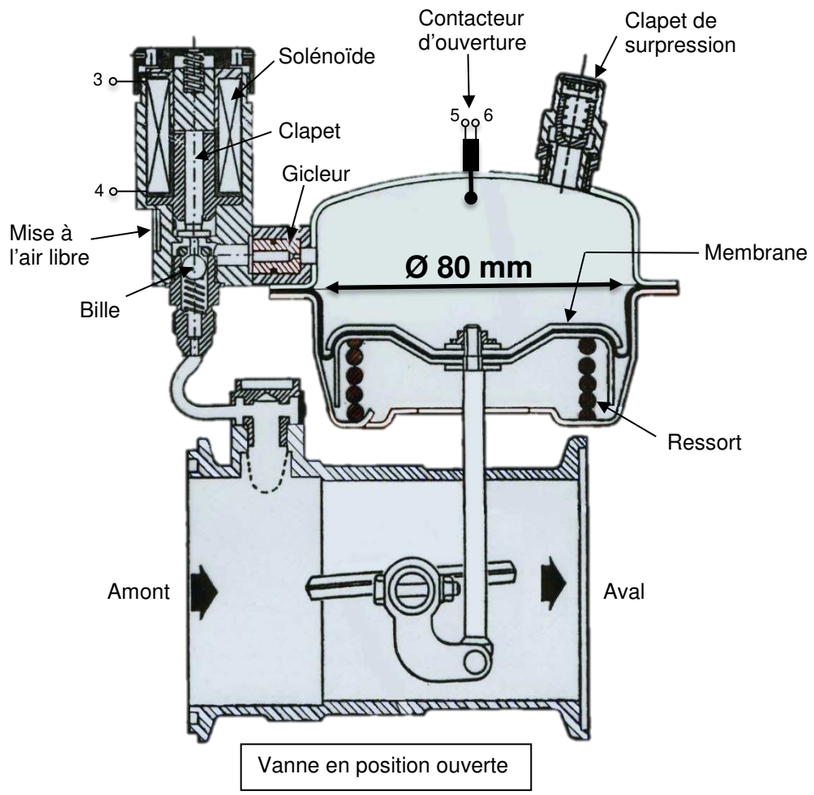
The starter valve controls the pneumatic supply to the starter. It is a flap type valve, electrically controlled and pneumatically actuated. A solenoid operated pilot valve is utilized to admit upstream air to the actuator.
This actuator is a 8 cm diameter, with a spring force of 510 N.

When the **START** pushbutton switch on **ENG START** panel is pressed, the solenoid is energized and allows pressurised air to be supplied to the actuator, which moves the flap to the open position. As soon as the flap leaves the closed position, a switch is activated, which causes the blue **OPEN** legend to come on.

At **N2 = 45 %**, the electrical supply to the solenoid is cut off and the pilot valve is ventilated, allowing the flap to come back to the closed position.
When this condition is fulfilled, the **OPEN** legend goes off.

In case of failure of the valve, a manual override device may be operated by the personnel on ground to enable engine start. Its access is possible though an acces door situated on the left hand thrust reverser (approximatively at 7 0' clock). It must be held **ON** until **N2** reaches **45 %**.

The valve is clamped to the aft end of the starter and connected to the starter air supply duct.



Vanne en position ouverte

PNEUMATIC STARTER VALVE – INSPECTION / CHECK

1. Equipment and Materials

ITEM	DESIGNATION
A. RCX75R	Voltmeter
B. RCX75R	Ohmmeter

Referenced Procedures
- 71 – 00 – 00, P. Block 501 — Power Plant – General
- 71 – 13 – 00, P. Block 301 — Cowl Doors

2. Procedure

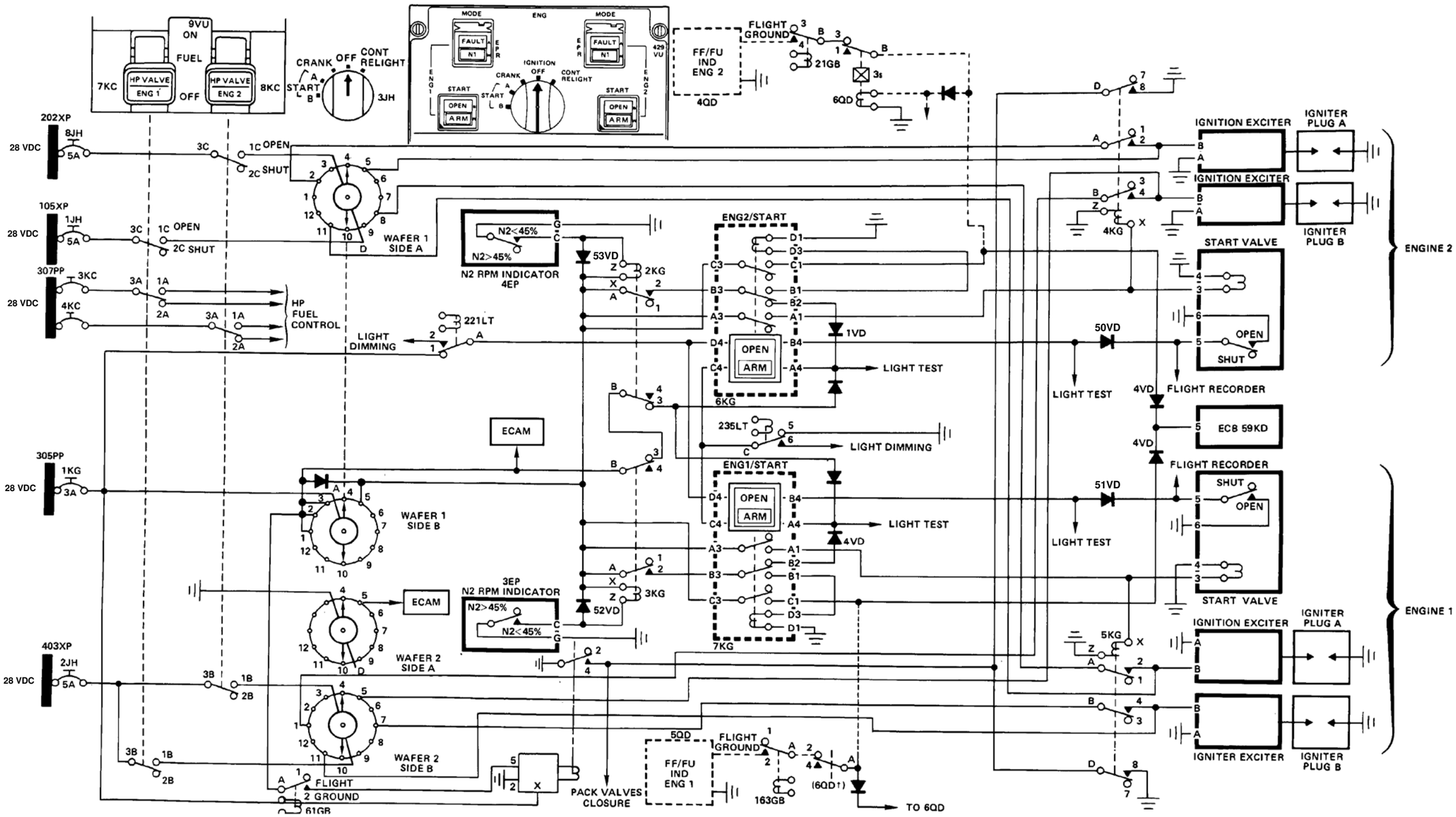
A. Job Set-Up
(1) Open the fan and thrust reverser cowl doors (Ref. 71-13-00, P. Block 301).
(2) On panel 436VU :
a. Make certain that the APU Bleed Load Valve Control Switch (17HV) is in **OFF** position and install a warning notice to tell persons not to use it.
b. Make certain that the **CROSS BLEED VALVE** Control Switch (5HV) is in **CLOSE** position and install a warning notice to tell persons not to use it.

B. Check

WARNING : BEFORE EACH OHMMETER MEASUREMENT, BE SURE THE COMPONENT IS DISCONNECTED AND OUT ENERGIZED.

(1) Measure solenoïd resistance. Check value is 10 ± 1 ohms
(2) Check starter valve is closed. Measure switch continuity between pin 5 and 6. Ohmmeter have to indicate "**overload**".
(3) Manually open the valve. Measure switch continuity between pin 5 and 6. Ohmmeter have to indicate **0**.
(4) Manually close the valve.
(5) Connect pin 5 and 6 on starter valve switch.
(6) On **ENG START** panel**,** select the **START A** (or **START B**) position.
(7) Press **ENG 1 START** pushbutton switch.
(8) Check the **ARM** legend goes off, and the **OPEN** legend flashes.
(9) Measure voltage between pin 3 and 4 connector side. You must have 28 VDC.
(10) Manually open the starter valve, check the **OPEN** legend stop flash and comes **ON.**

Printed in France



Electrical Circuit – Ignition Starting
Figure 001

EFFECTIVITY : **FROM S/N 001 TO S/N 150**

CAL

Printed in France

80-11-00

Page 3- 4
Dec 01/99

Description et fonctionnement du démarreur

Le démarreur est conçu pour transformer un débit d'air de **94 ± 3 lb.min^{-1} (0,71 ± 0,002 kg.s^{-1}),** en un couple suffisant au démarrage du corps HP du turboréacteur.

Il permet une séquence de démarrage (de l'ouverture de la vanne de démarrage au régime de ralenti du corps HP N2) en moins de 45 secondes.

Il est capable, en cas de panne de la vanne de démarrage, de résister à un régime moteur supérieur à **45 % (4 455 RPM).**

Le démarreur est composé de :

A. Une turbine alimentée en air comprimé. Sa vitesse de rotation est de **90 667 tr.min^{-1},** avec un débit d'air normal. Le rotor est guidé en rotation par 2 roulements avec joints en carbone pour éviter les fuites d'huile.

(1) Le stator de la turbine fait partie intégrante du carter d'admission de la turbine. Ce carter est conçu pour absorber les débris, en cas d'éclatement du rotor.

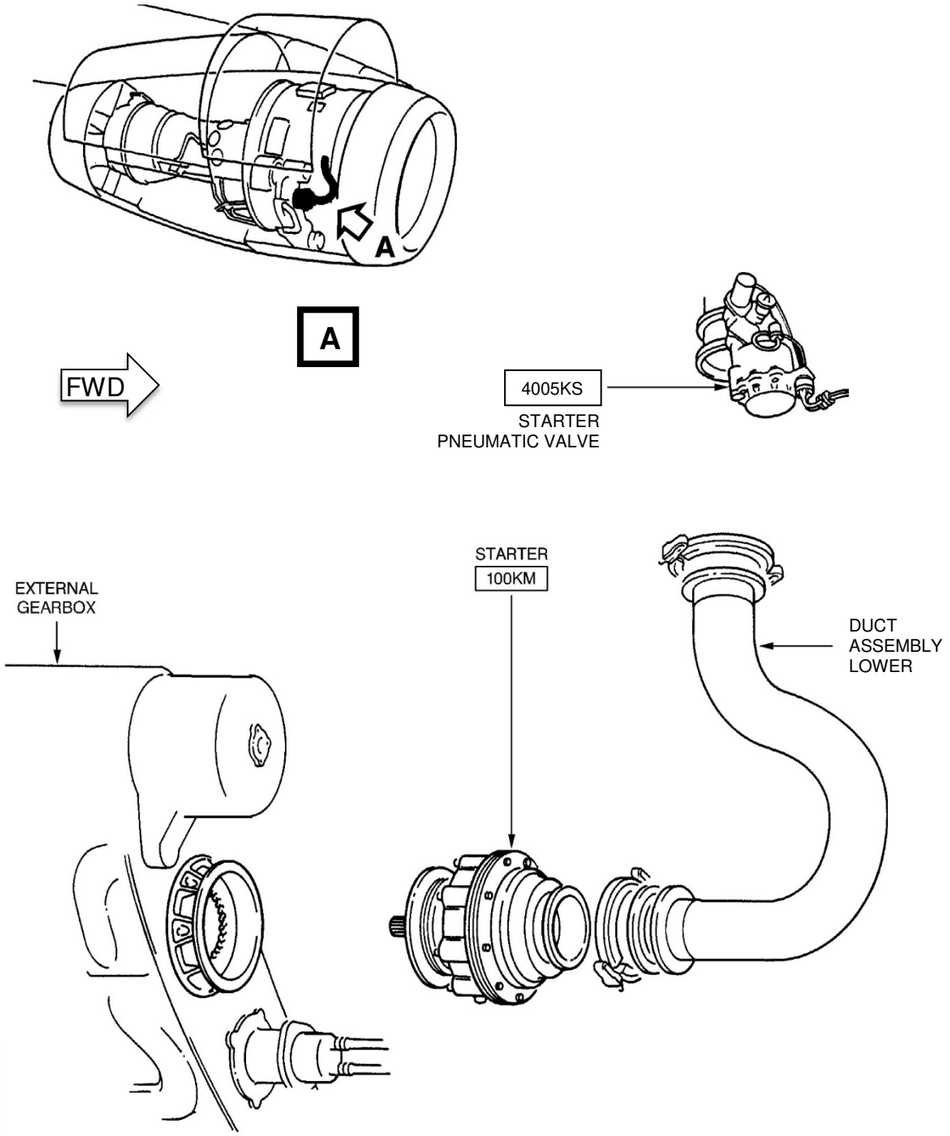
(2) Le carter permet également à l'air d'échappement de s'évacuer dans la nacelle. La pression de l'air d'échappement est supérieure de 0,5 PSI à la pression atmosphérique, quelle que soit l'altitude.

B. Un train d'engrenage, avec un rapport de réduction de **14,08** / **1.** Tous les engrenages et les roulements sont lubrifiés par barbotage.
Deux bouchons magnétiques sont situés en partie basse du carter.

C. Un embrayage centrifuge, composé de masselottes maintenues en contact avec l'arbre de sortie par des ressorts. Lorsque le régime moteur atteint **3 170 tr.min^{-1}** (**32% N2**) et s'il n'y a plus de couple appliqué, la force centrifuge exercée sur les masselottes sépare progressivement ces dernières de l'arbre de sortie.

D. Un arbre de sortie qui transmet le couple au turboréacteur, allant jusqu'à **2 415 lb.ft^{-1} (3 275 Nm)** sans déformation ni rupture.

NOTA : En cas de panne, le rotor est équipé d'un arbre fusible. Il est prévu pour casser à une vitesse comprise entre **120 600** et **135 000 tr.min^{-1}**, soit un couple supérieur à 4000 Nm.



Component Location
Figure 005

Trouble shooting

Check that engine rotates freely ; attempt to motor engine. IF -

1

N2 COMPRESSOR DOES NOT ROTATE.

Make audible check of starter rotation. IF -

NOT OK – Check for pressure in pneumatic duct. Dual pressure indicator on forward overhead panel. IF -

OK – Replace starter and / or trouble shoot engine, refer to Chapter 72, Engine.

NOT OK – Trouble shoot pneumatic system ; refer to Chapter 36, Pneumatics.

OK – Check that START VALVE OPEN light is illuminated. Check that start valve butterfly indicator on valve is in open position. IF -

NOT OK – Try to open starter valve using manual override on valve. IF -

OK – Replace starter.

VALVE DOES NOT OPEN – Replace starter valve.

VALVE OPENS – Disconnect electrical valve and check for power and ground. IF -

NO POWER – Disconnect electrical connector on starter and check for power and ground. IF -

OK – Replace starter valve.

NO POWER – Repair and / or replace start switch.

OK – Replace starter.

2

N2 COMPRESSOR DOES NOT ATTAIN 35 TO 40 % RPM.

Check for adequate pressure in pneumatic duct. (30 psi minimum on forward overhead panel dual pressure indicator, prior to opening start valve). IF -

NOT OK – Trouble shoot Pneumatic system, refer to Chapter 36.

OK – Check starter valve. IF -

NOT OK – Replace starter valve.

OK – Replace starter.

3

STARTER FAILS TO SHUT DOWN WHEN N2 COMPRESSOR ATTAINS 35 TO 40 % RPM.

Release start control switch to OFF. IF -

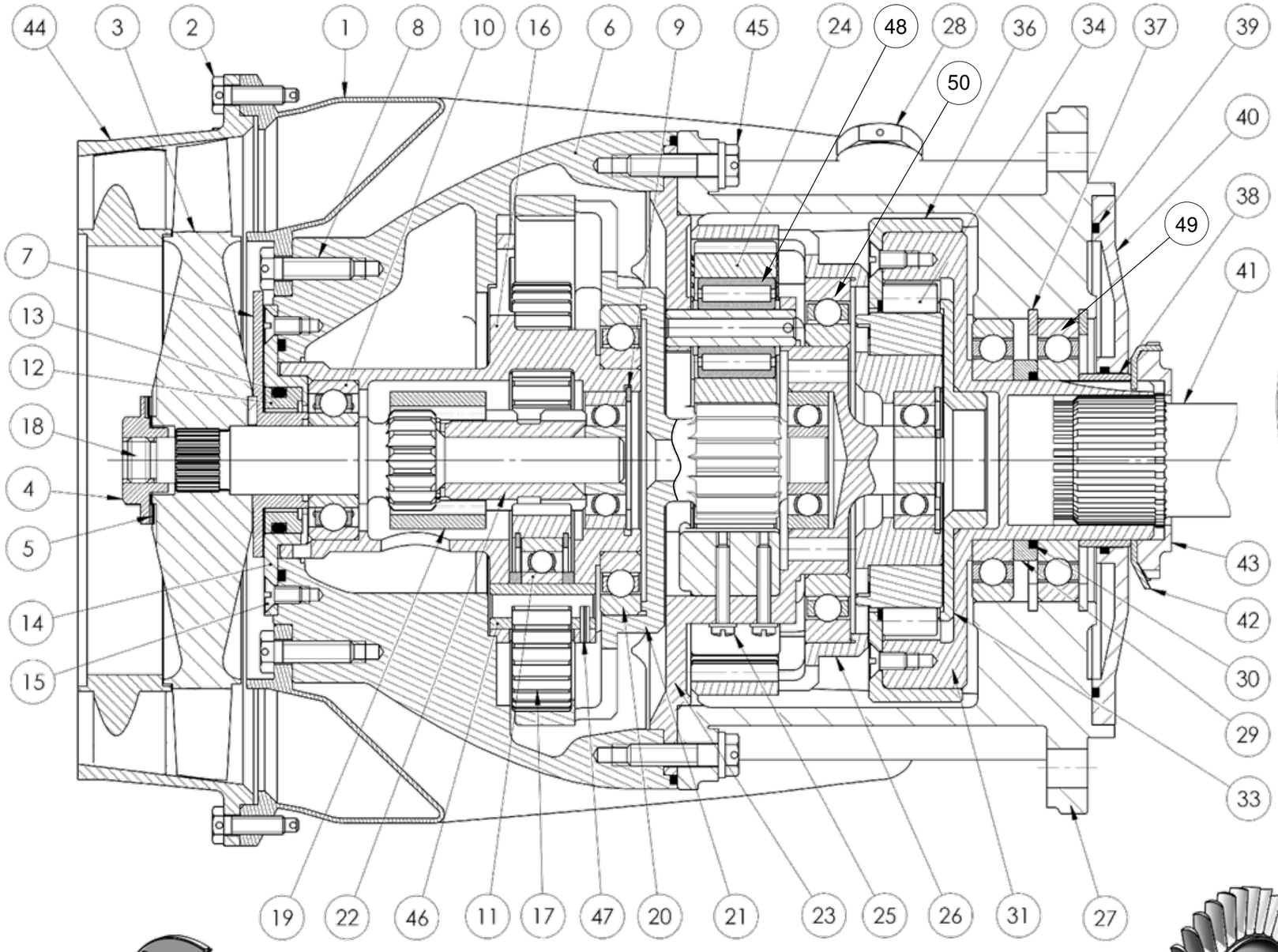
STARTER DOES NOT SHUT DOWN – Replace starter valve

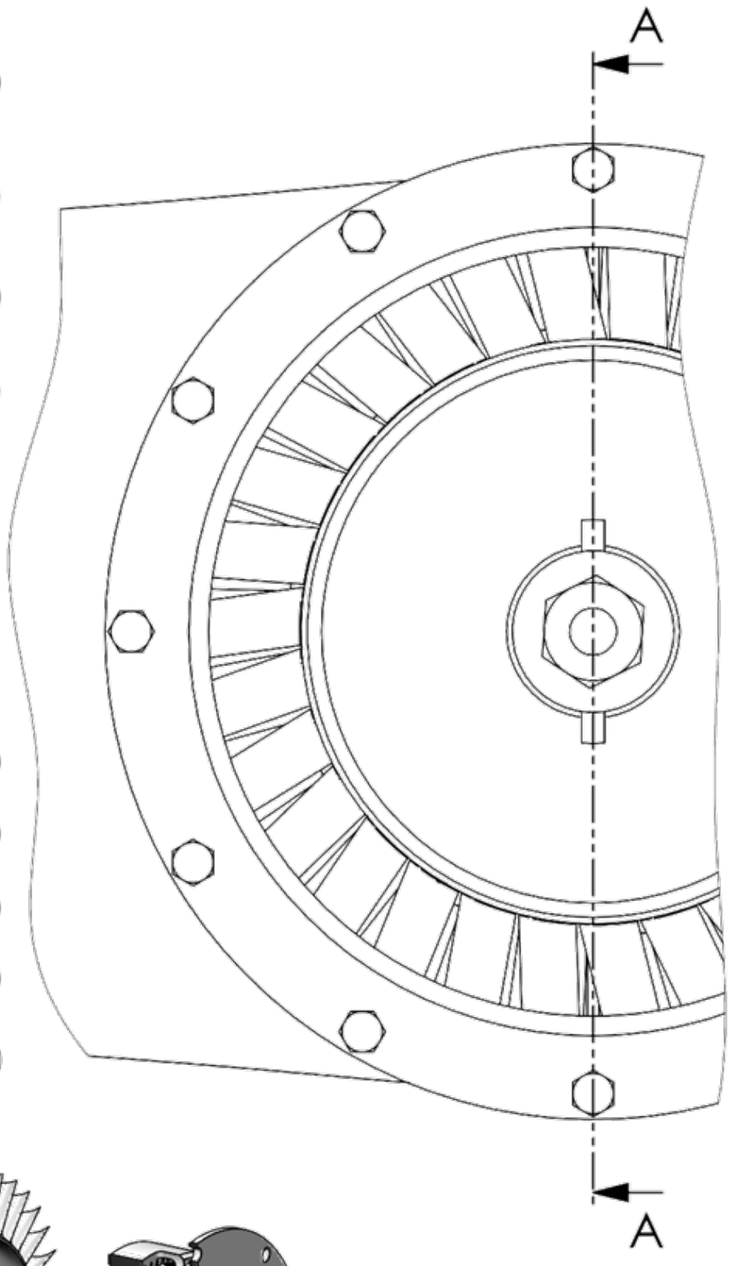
STARTER SHUTS DOWN – Replace starter

EFFECTIVITY : **FROM S/N 001 TO S/N 150**

CAL

Printed in France



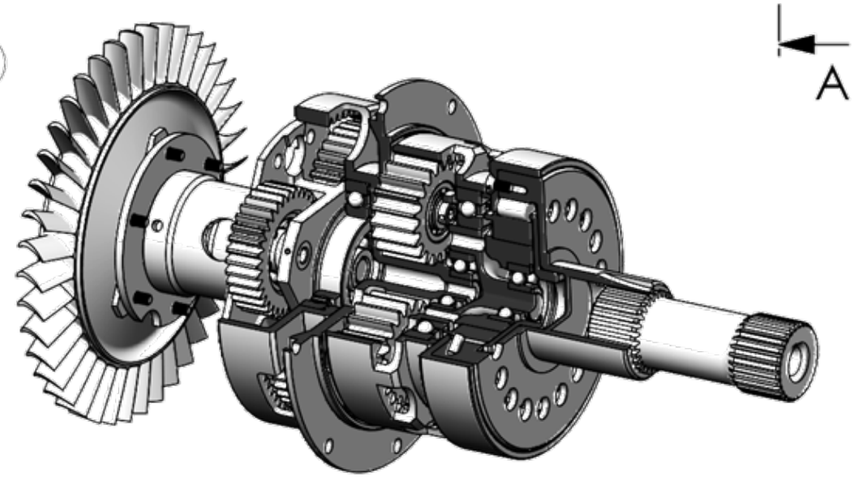


A - A



Démarreur à air

Échelle quelconque



50	1	ROULEMENT À BILLES	
49	2	ROULEMENT À BILLES	
48	3	ROULEMENT À ROULEAUX	
47	3	GOUPILLE FENDUE	
46	3	AXE SATELLITE	
45	8	VIS H M10	
44	1	DISTRIBUTEUR D'AIR OU STATOR	
43	1	ÉCROU A GRIFFES	
42	1	RONDELLE FREIN	
41	1	ARBRE CANNELÉ	
40	1	FLASQUE ARRIÈRE	
39	1	JOINT	
38	1	ENTRETOISE D'ÉTANCHÉITÉ	
37	1	ANNEAU ÉLASTIQUE D'ARRET	
36	1	ENVELOPPE D'EMBRAYAGE	
35	1	ENTRETOISE D'EMBRAYAGE	
34	18	GALET	
33	1	FLASQUE D'EMBRAYAGE	
32	1	POUSSOIR D'EMBRAYAGE	
31	1	EMBRAYAGE	
30	1	ENTRETOISE D'EMBRAYAGE	
29	1	ENTRETOISE	
28	2	BOUCHON DE VIDANGE	
27	1	CORPS ARRIÈRE ÉQUIPÉ	
26	1	COURONNE 2ÈME TRAIN	
25	6	VIS CS M 7 40	
24	3	SATELLITE 2ÈME TRAIN	
23	1	PORTE SATELLITES 2ÈME TRAIN	
22	1	FOURREAU D'ENTRAINEMENT	

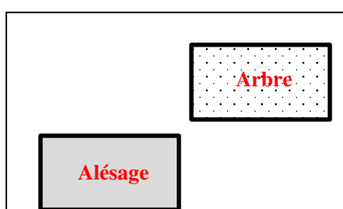
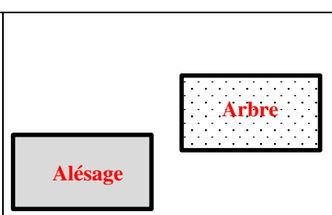
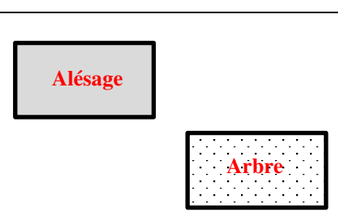
21	1	COURONNE 1ER TRAIN / PLANÉTAIRE 2ÈME TRAIN	
20	1	ROULEMENT À BILLES	
19	1	MANCHON CRANTÉ	
18	1	AXE PLANÉTAIRE 1ER TRAIN	
17	3	SATELLITE 1ER TRAIN	
16	1	PORTE SATELLITES 1ER TRAIN	
15	20	VIS FS M 8-40	
14	1	SUPPORT DE GARNITURE	
13	1	JOINT TORIQUE	
12	1	JOINT D'ÉTANCHÉITÉ	
11	5	ROULEMENT À BILLES A123	
10	1	ROULEMENT À BILLES F0771	
9	5	ANNEAU ÉLASTIQUE D'ARRET	
8	6	VIS H M8-50	
7	1	ROUE PHONIQUE	
6	1	CORPS AVANT	
5	1	RONDELLE FREIN	
4	1	ÉCROU DE ROTOR	
3	1	ROTOR	
2	12	VIS CHC M8 50 TC	
1	1	CARTER SORTIE DE GAZ	
REP	NB	DÉSIGNATION	OBSERVATION

Nomenclature

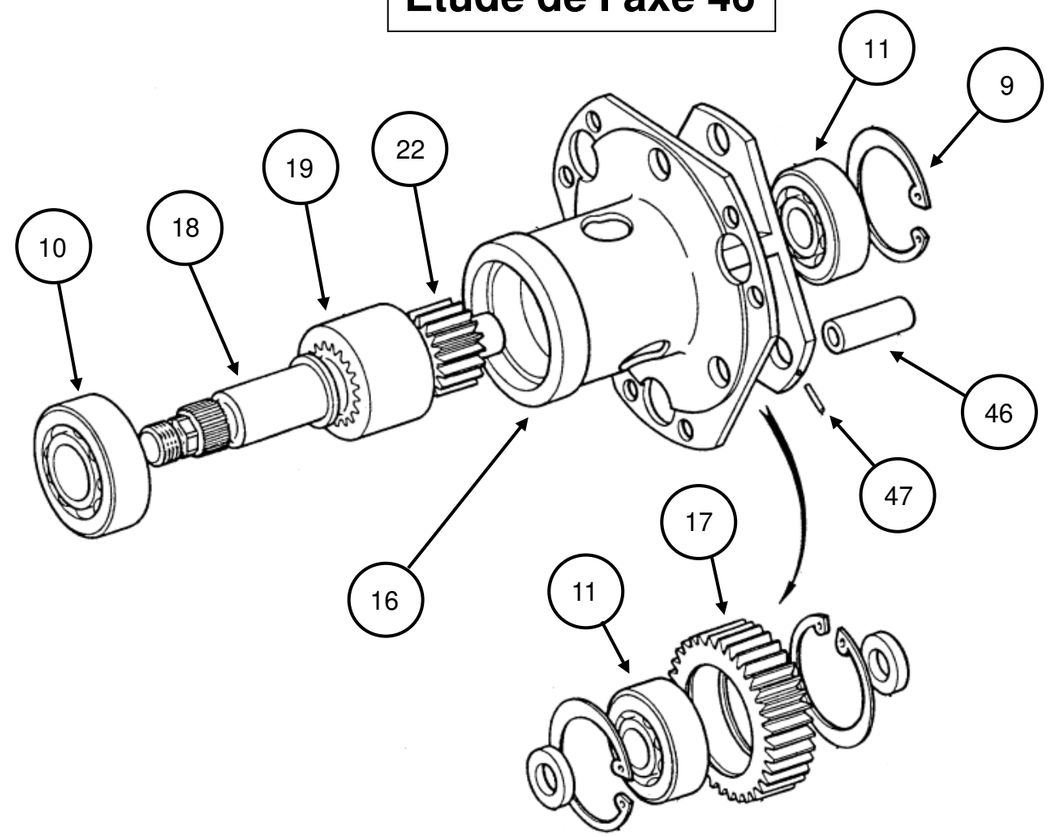
Principaux écarts des ajustements en micromètres

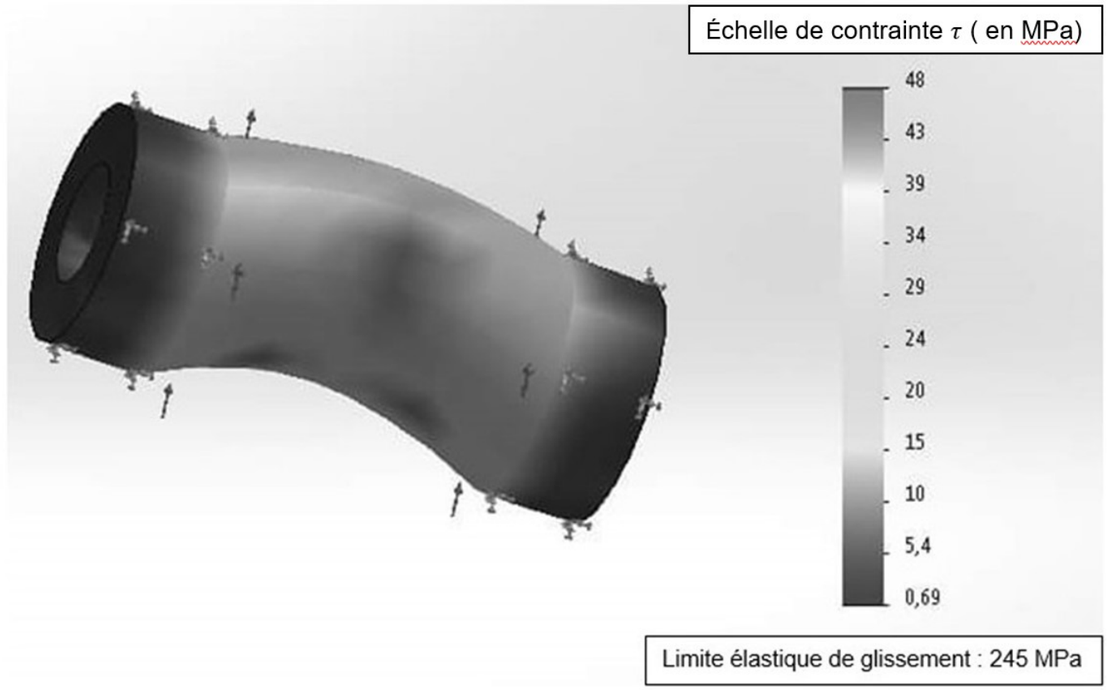
Alésages	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à10	10 à 18	18 à30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à 180	180 à 250
H6	+ 6 0	+ 8 0	+ 9 0	+ 11 0	+ 13 0	+ 16 0	+19 0	+22 0	+25 0	+29 0
H 7	+10 0	+10 0	+15 0	+18 0	+21 0	+25 0	+30 0	+35 0	+40 0	+46 0
H8	+14 0	+14 0	+22 0	+27 0	+33 0	+39 0	+46 0	+54 0	+63 0	+72 0
H9	+25 0	+25 0	+25 0	+43 0	+52 0	+62 0	+74 0	+87 0	+100 0	+115 0
H10	+40 0	+40 0	+40 0	+70 0	+84 0	+100 0	+120 0	+140 0	+160 0	+185 0
H11	+ 60 0	+ 60 0	+ 60 0	+110 0	+130 0	+160 0	190 0	210 0	250 0	290 0
H12	+100 0	+100 0	+100 0	+180 0	+210 0	+250 0	+300 0	+350 0	+400 0	+460 0

Arbres	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à10	10 à 18	18 à30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à180	180 à 250
k5	+4 0	+6 +1	+7 +1	+9 +1	+11 +2	+13 +2	+15 +2	+15 +2	+18 +3	+21 +3
k6	+6 0	+9 +1	+10 +1	+12 +1	+15 +2	+18 +2	+21 +2	+21 +2	+25 +3	+28 +3
m5	+6 +2	+9 +4	+12 +6	+15 +6	+17 +8	+20 +9	+24 +11	+24 +11	+28 +13	+33 +15
m6	+8 +2	+12 +4	+15 +7	+18 +7	+21 +8	+25 +9	+30 +11	+30 +11	+35 +13	+40 +15
n6	+10 +4	+16 +8	+19 +12	+23 +12	+28 +15	+33 +17	+39 +20	+39 +20	+45 +23	+52 +27
p6	+12 +6	+20 +12	+24 +18	+29 +18	+35 +22	+42 +26	+51 +32	+51 +32	+59 +37	+68 +43

		
Montage serré	**Montage incertain**	**Montage glissant**

Étude de l'axe 46





Designation des aciers

1) Classification par emploi

La désignation commence par la lettre S pour les aciers d'usage general et par la lettre E pour les aciers de construction mécanique.
Le nombre qui suit indique la valeur minimale de la limite d'élasticité en MégaPascals
Exemple :S235

S'il s'agit d'un acier moulé, la désignation est précédée de la lettre G
Exemple GE 295

Exemples de résistance élastique d'aciers d'usage général

Acier d'usage général		
Nuance	Résistance élastique (Re en MPa)	Emplois
S 185	185	Constructions mécaniques et métalliques générales assemblées ou soudées
E 295	295	
E 335	335	

2) Classification par composition chimique

2.1) Aciers non alliés

La désignation se compose de la lettre C suivie du pourcentage de la teneur moyenne en carbone multipliée par 100

Exemple :
C 40 0.40% de carbone

Exemples de résistance élastique d'aciers d'usage général

Acier non alliés		
Nuance	Résistance élastique (Re en MPa)	Emplois
C 22	255	Ces aciers conviennent aux traitements thermiques.
C 40	355	
C 55	420	

2.2) Aciers faiblement alliés

La désignation comprend dans l'ordre

- Un nombre entier, égal à cent fois le pourcentage de la teneur moyenne en carbone
- Un ou plusieurs groupes de lettres qui sont les symboles chimiques des éléments d'addition rangés dans l'ordre des teneurs décroissantes
- Une suite de nombres rangés dans le même ordre que les éléments d'alliage, et indiquant le pourcentage de la teneur moyenne de chaque élément
- Les teneurs sont multipliées par un coefficient multiplicateur voir tableau

Coefficient multiplicateur			
Elément d'alliage	Coefficient	Elément d'alliage	Coefficient
Cr, Co, Mn, Ni, Si, W	4	Ce, N, P, S	100
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta	10	B	1000

Exemples :
55 Cr 3
0,55 % de carbone – 0,75 % de chrome (3 : 4 = 0,75)

51 Cr V 4
0,51 % de carbone – 1 % de chrome (4 : 4 = 1) – pour cette désignation le pourcentage de vanadium n'est pas précisé

Exemples de résistance élastique d'aciers faiblement alliés

Aciers faiblement alliés	
Nuance	Résistance élastique (Re en MPa)
38 Cr 2	650
36 Ni Cr Mo 16	1275
50 Si 7	830

2.3) Aciers fortement alliés

La désignation commence par la lettre X suivie de la même désignation que celles des aciers faiblement alliés, à l'exception des valeurs des teneurs qui sont des pourcentages nominaux réels
.
Exemple **X 30 Cr 13**
0,30 % de carbone – 13 % de chrome

Exemples de résistance élastique d'aciers fortement alliés

Aciers fortement alliés	
Nuance	Résistance élastique (Re en MPa)
X 4 Cr Mo S 18	275
X 2 Cr Ni Mo 13-12-2	350
X 30 Cr Ni 19-11	175

Tableau symbole chimiques internationaux

Élément d'alliage	Symbole chimique	Élément d'alliage	Symbole chimique	Élément d'alliage	Symbole chimique
Aluminium	Al	Étain	Sn	Nickel	Ni
Argent	Ag	Fer	Fe	Plomb	Pb
Bérylium	Be	Gallium	Ga	Silicium	Si
Bore	B	Lithium	Li	Strontium	Sr
Chrome	Cr	Magnésium	Mg	Titane	Ti
Cobalt	Co	Manganèse	Mn	Vanadium	V
Cuivre	Cu	Molybdène	Mo	Zinc	Zn

Nota: un acier est considéré comme inoxydable lorsque son taux de nickel est supérieur à 7 % et son taux de chrome supérieur à 10,5 %.

Formulaire

- **Les pressions**

$P = \frac{F}{S}$ F en Newton S en m^2 P en Pascal

1 bar =14.5 Psi =100 000 Pa.

- **Les vitesses**

$\omega_s = \frac{2\times\pi\times N_{sortie}}{60}$ N en tr.min^{-1} ω_s en rad.s^{-1}

1 Kt = 1.852 km.h^{-1}

- **Puissance mécanique**

$P_s = C_s \times \omega_s$ P_s en Watt C_s en N.m^{-1}

1 cv = 736 W

- **Puissance électrique**

$P = U \times I$ U en Volts P en watt I en Ampère

- **Loi d'Ohm**

$U = R \times I$ U en Volts R en Ohm I en Ampère

- **Ajustements**

$Jeu_{maxi} = \emptyset Alesage_{maxi} - \emptyset Arbre_{mini}$

$Jeu_{mini} = \emptyset Alesage_{mini} - \emptyset Arbre_{maxi}$

- **Rendement**

$\mu = \frac{Ps}{Pe}$ avec P_s et Pe en Watt

- **Les Forces**

$\boldsymbol{P = m \times g}$ P en Newton m en Kg g=9.81 m.s^{-1}

Principe fondamental de la statique : $\sum \overrightarrow{F_{ext}} = \vec{0}$

- **Rapport de transmission**

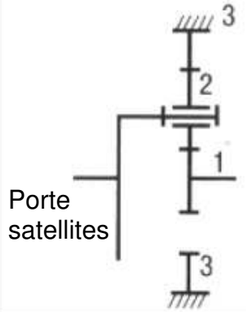
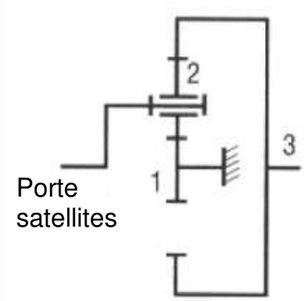
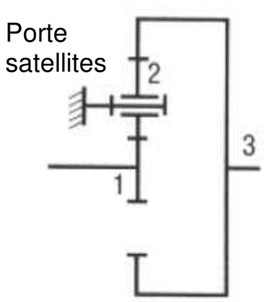
$R_{sortie/entrée} = \frac{N_s}{N_e}$ N_e et N_s en tr.min^{-1}

$r_{sortie/entrée} = (-1)^n \times \frac{Produit\ des\ Z\ menantes}{Produit\ des\ Z\ menées}$

Z : nombre de dents
n : nombre de contacts

$R_{global} = R_1 \times R_2 \times R_3 \times \ldots\ldots\ldots\ldots \times R_n$

Calcul d'un rapport de transmission d'un train épicycloïdal

planétaire (3) bloqué $n_3 = 0$	planétaire (1) bloqué $n_1 = 0$	porte-satellite (PS) bloqué $n_{PS} = 0$
		
Rapport de transmission $R_{sortie/entrée} = \frac{N_s}{N_e}$	Rapport de transmission $R_{sortie/entrée} = \frac{N_s}{N_e}$	Rapport de transmission $R_{sortie/entrée} = \frac{N_s}{N_e}$

Lexique

Actuator : actionneur
Clamp (to) : fixer
Cowl: capot
Crank (to): lancer
Duct: canalisation
Fulfilled : rempli
Hung start : faux démarrage, démarrage avec surchauffe
MES status : regime de l'APU pour un démarrage moteur
Motoring: ventilation moteur
Obvious : évident
Sluggish: lent, mou
Spring force : force exercée par le ressort
Supply : alimentation
Upstream : amont
Vicinity : alentours, abords

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.