

DÉMARREUR DE RÉACTEUR

1 Présentation

Le turbomoteur de démarrage a été conçu pour permettre la mise en route des réacteurs des avions, à partir du poste de pilotage, sans que soit nécessaire l'utilisation de dispositifs d'assistance au sol.

Il est essentiellement constitué (voir figure 1) :

- d'une turbine à gaz, appelée générateur de gaz, équipée d'un moteur électrique de lancement,
- d'une turbine de puissance et d'un réducteur de vitesse appelés démarreur,
- des accessoires nécessaires à sa mise en œuvre et à son contrôle.

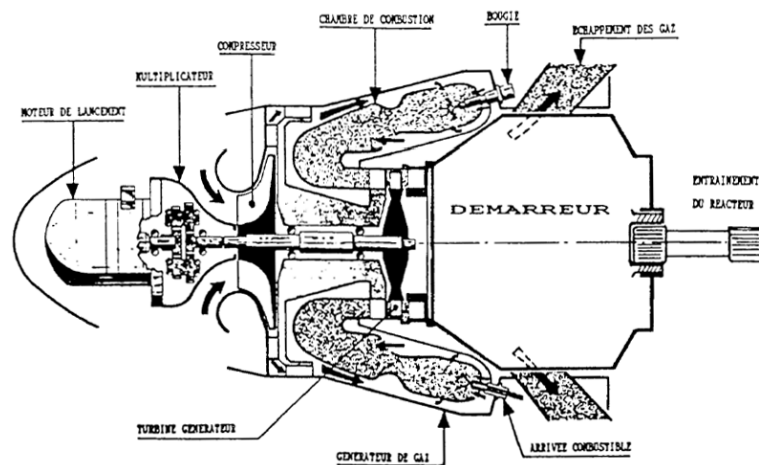


FIGURE 1 – Constitution du démarreur de réacteur

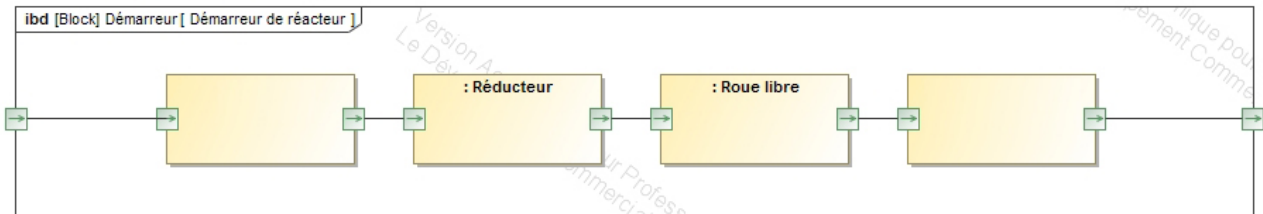
Il permet d'amener le réacteur à une vitesse telle que l'allumage soit possible, puis d'accompagner la mise en route jusqu'à une vitesse correspondant à un couple moteur sensiblement supérieur aux couples résistants.

Lorsque le réacteur atteint sa vitesse d'autonomie, l'alimentation en combustible est coupée et le démarreur se trouve automatiquement désaccouplé du réacteur. Le démarreur, objet de l'étude, est représenté en plan d'ensemble à l'échelle 1 : 1. Il est essentiellement composé d'une turbine à grande vitesse à deux roues **57** et **62** alimentée en E par les gaz fournis par la turbine du générateur de gaz, d'un ensemble réducteur et d'une roue libre à galets débrayable automatiquement qui entraîne l'arbre de réacteur en S .

2 Travail demandé

2.1 Étude fonctionnelle

Question 1 Compléter l'IBD ci-dessous, en indiquant les différents blocs composant le démarreur, la nature des flux



Question 2 Notez sous l'IBD les numéros des différentes pièces qui composent chaque bloc (il aurait été intéressant de l'écrire sous forme de BDD)

2.2 Étude technologique

Question 3 Étude de la liaison entre le carter **10** et le porte-satellites **12**.

Question 4 Rôle de la pièce **67** ; comment celle-ci est-elle réalisée ?

Question 5 Étude de la liaison entre l'arbre **11** et les aubes **57** et **62**

Question 6 Que représente la pièce **63** ; quelle est sa fonction ?

Question 7 Que représente la pièce **60** ; quelle est sa fonction ?

Question 8 Étude de la liaison entre l'arbre **11** et le porte-satellites **12**.

Question 9 Étude de la liaison entre le porte-satellites **12** et le satellite **68**.

Question 10 Que représente la pièce **41** et quel est son rôle ? Comment est assurée sa stabilité ?

Question 11 Quelle est la nature de la liaison entre la pièce **42** et **40** et comment est-elle réalisée ?

2.3 Étude de la lubrification et l'étanchéité

Question 12 Comment est assurée la lubrification du système d'engrenages ? Rôles respectifs des pièces **19** et **37** ?

Question 13 Que représente la pièce **49** et quel est son rôle ?

Question 14 Quelle est la fonction du dispositif représenté sur la vue de détail *C* du plan d'ensemble ? Comment est-elle réalisée ? Rôle des pièces **54** et **55**. Rôle de l'encoche sur la pièce **51**.

2.4 Étude cinématique

Question 15 Tracer le schéma cinématique de cet ensemble.

Question 16 Calculer le rapport de transmission $k = \frac{N_{22}}{N_{57}}$; indiquer si la turbine du démarreur et le réacteur tournent dans la même sens ou en sens contraire (pendant la période de lancement).

Le système comprend deux capteurs de vitesse **4** et **56**.

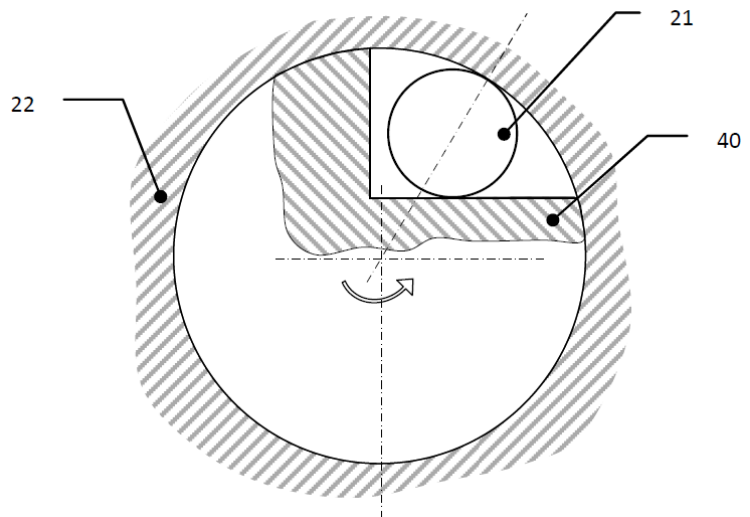
Question 17 Quelles indications donnent-ils respectivement et pourquoi sont-ils nécessaires tous les deux ?

Le mécanisme comprend une roue libre :

Question 18 Quel est son rôle ? Identifier les pièces principales qui la constituent ?

Question 19 En se situant pendant la phase d'entraînement du réacteur, mettre en place sur la figure les actions de contact sur le galet (toutes les autres forces étant négligées). Sachant que le coefficient de frottement entre les différentes pièces $f = \tan \varphi$, écrire la condition qui assure que tout glissement est impossible.

Question 20 Quel est le rôle du système composé des pièces **70**, **71**, **72** ?



2.5 Matériaux

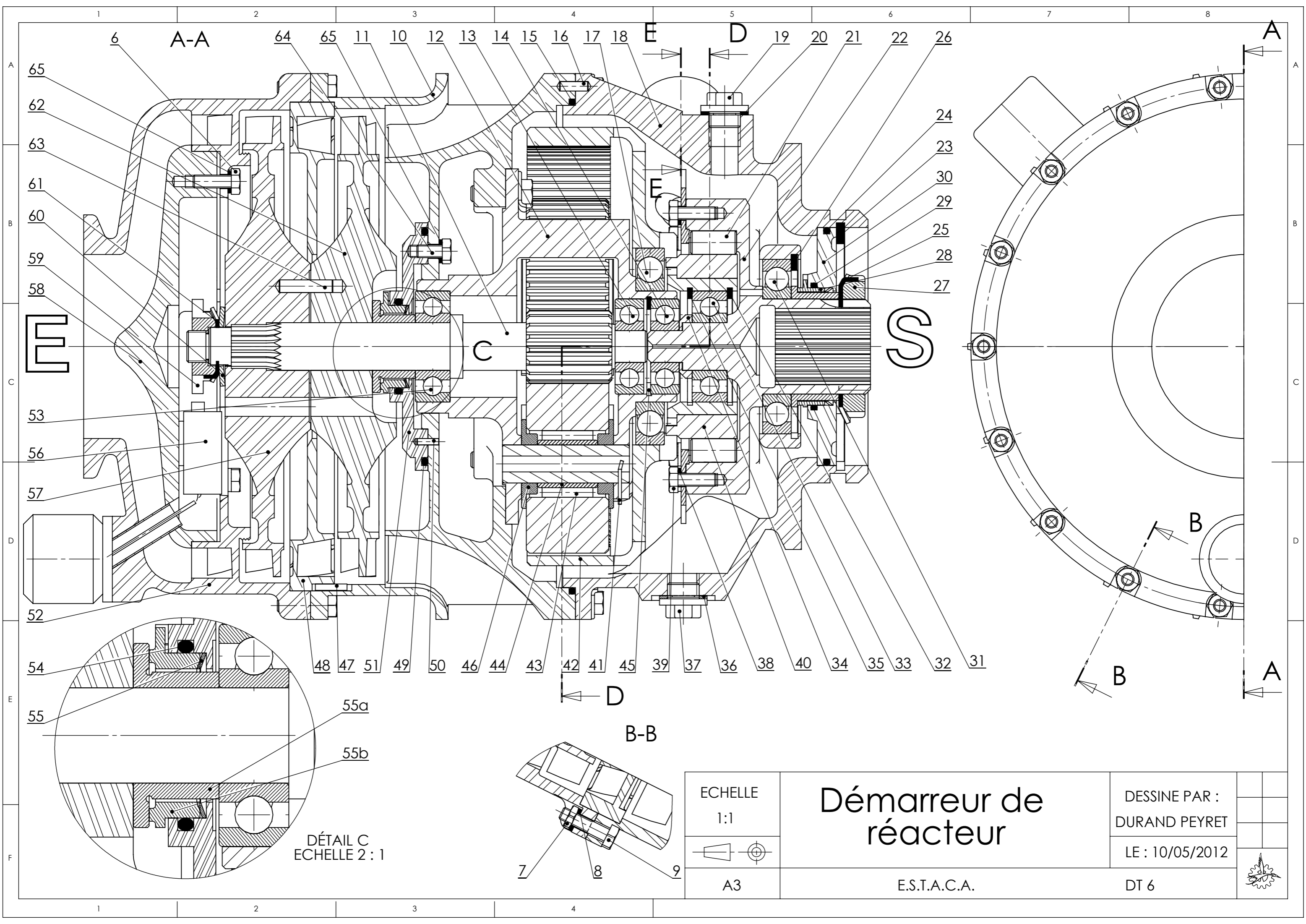
Question 21 Indiquer la nature des matériaux utilisés pour les pièces suivantes ainsi que leur procédé d'obtention : carter **10**, arbre **11**, porte-satellites **12**.

3 Nomenclature

La nomenclature du plan d'ensemble est donnée sur les 2 pages suivantes.

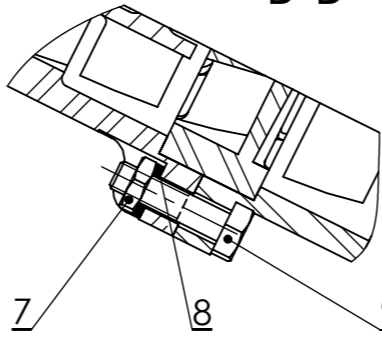
35	1	Anneau élastique pour alésage $35 \times 1,5$		
34	1	Entretoise	E 295	
33	1	Roulement à billes		$15 \times 35 \times 11$
32	1	Anneau élastique pour alésage $35 \times 1,5$		
31	1	Roulement à billes		$35 \times 55 \times 9$
30	1	Flasque	EN AB 43000 [Al Si 10 Mg]	
29	1	Joint torique		
28	1	Entretoise	E 295	
27	1	Ecrou à encoches $M30 \times 1,5$		
26	1	Anneau élastique pour alésage 55×2		
25	1	Rondelle frein type a 30		
24	1	Joint torique		
23	1	Anneau élastique pour alésage $75 \times 2,5$		
22	1	Corps de roue libre	GC 35	
21	10	Rouleau	100 Cr 6	
20	1	Joint plat		
19	1	Vis de remplissage M10		
18	1	Carter	EN AB 43000 [Al Si 10 Mg]	
17	1	Roulement à billes		$35 \times 62 \times 9$
16	1	Goupille cylindrique 3		
15	1	Joint torique		
14	1	Roulement à billes		$10 \times 30 \times 9$
13	1	Roulement à billes		$10 \times 30 \times 10$
12	1	Porte-satellite	GC 35	
11	1	Arbre	35 Cr Mo 4	$Z = 17, m = 1,25 \text{ mm}$
10	1	Carter	EN AB 43000 [Al Si 10 Mg]	
9	18	Vis H M4-16		
8	18	Rondelle grower 4		
7	18	Ecrou H M4		
6	5	Vis H M4-12		
5	5	Plaquette arrêtoir		
4	1	Capteur		
3	1	Disque crénelé		
2	18	Vis H M4-12		
1	18	Plaquette arrêtoir		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations

72	10	Tube	CW 453 K [Cu Sn 8]	
71	10	Ressort de piston	51 Si 7	
70	10	Piston	C 35	
69	3	Axe satellite	C35	$Z = 43, m = 1, 25 \text{ mm}$
68	3	Satellite	35 Cr Mo 4	
67	6	Plaquette arrêtoir		
66	6	Vis H M5-16 , 8.8		
65	3	Plaquette arrêtoir		
64	3	Vis H M4-8 , 4.6		
63	3	Goupille cylindrique 4		
62	1	Aube	EN AB 43000 [Al Si 10 Mg]	
61	1	Rondelle frein MB 12		
60	1	Rondelle élastique	C 60	
59	1	Ecrou crénelé M10	C 35	
58	1	Flasque avant	EN AB 43000 [Al Si 10 Mg]	
57	1	Aube	EN AB 43000 [Al Si 10 Mg]	
56	1	Capteur		
55	1	Rondelle ressort	51 SI 7	
54	1	Joint torique		
53	1	Roulement à billes		$15 \times 35 \times 12$
52	1	Nez de démarreur	EN AB 43000 [Al Si 10 Mg]	
51	1	Flasque	EN AB 43000 [Al Si 10 Mg]	
50	3	Goupille cylindrique 2		
49	1	Joint torique		
48	1	Flasque intermédiaire	EN AB 43000 [Al Si 10 Mg]	
47	1	Ergot	C 35	
46	6	Butée cage à aiguilles	E 295	
45	1	Anneau élastique pour alésage		
44	3	Bague intérieure		
43	3	Cage à aiguilles		
42	1	Couronne	GC 35	$Z = 103, m = 1, 25 \text{ mm}$
41	3	Goupille		
40	1	Moyeu roue libre	C 35	
39	10	Vis H M4-12		
38	10	Plaquette arrêtoir		Rondelle grower
37	1	Vis de vidange M10		
36	1	Joint plat		
Rep	Nb	Désignation	Matière	Observations



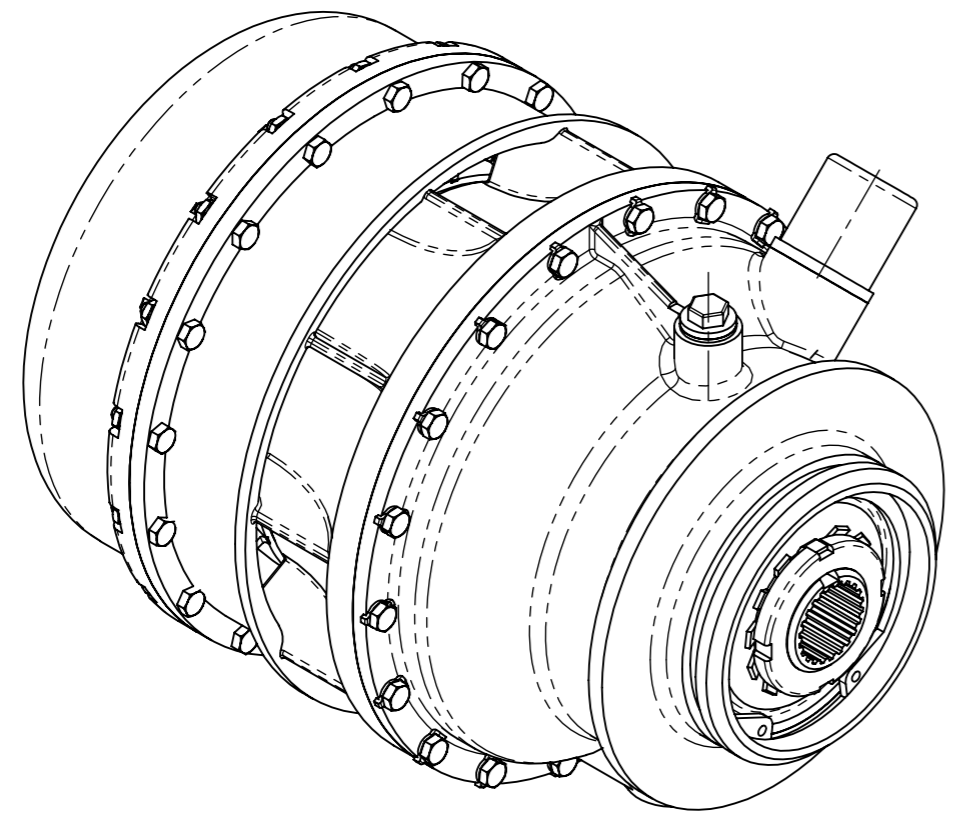
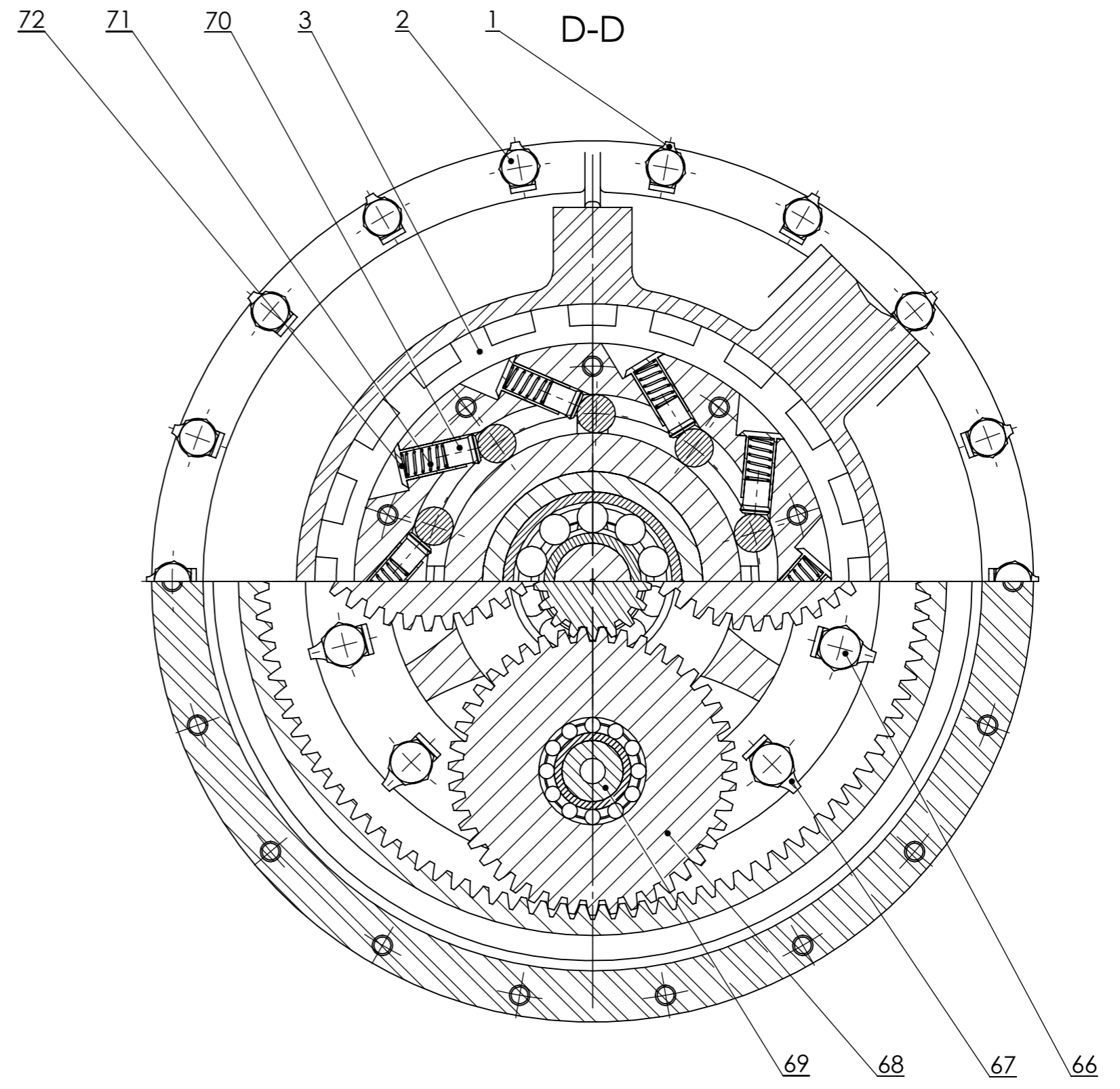
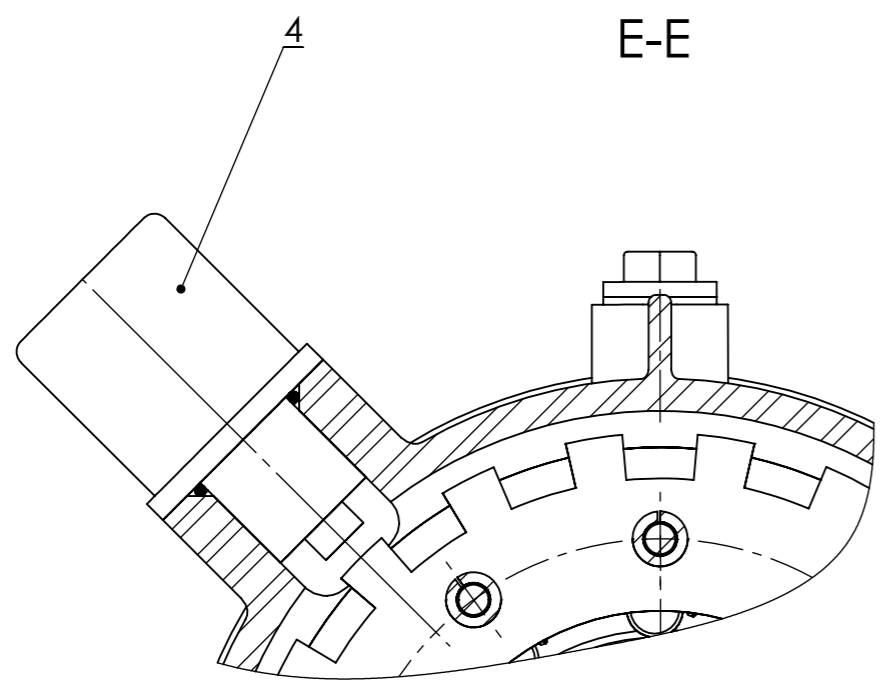
ECHELLE 1:1 	<h1 style="text-align: center;">Démarrateur de réacteur</h1>	DESSINE PAR : DURAND PEYRET
A3		LE : 10/05/2012
E.S.T.A.C.A.		DT 6

DÉTAIL C
ECHELLE 2 : 1



1 2 3 4 5 6 7 8

A
B
C
D
E
F



ECHELLE 1:1	<h1 style="text-align: center;">Démarrateur de réacteur</h1>	DESSINE PAR : DURAND PEYRET	
		LE : 10/05/2012	
A3	E.S.T.A.C.A.	DT 7	

1 2 3 4