



SERVICES CULTURE ÉDITIONS  
RESSOURCES POUR  
L'ÉDUCATION NATIONALE

**Ce document a été numérisé par le CRDP 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.

**BACCALAURÉAT PROFESSIONNEL  
AÉRONAUTIQUE  
OPTION : MÉCANICIEN, SYSTÈMES-CELLULE**

**Session 2012**

**DOSSIER TECHNIQUE**

**Durée : 4 heures**

**Coefficient : 2**

**ÉPREUVE E2 – ÉPREUVE DE TECHNOLOGIE**

**SOUS-ÉPREUVE A (U21) – ÉTUDE D'UN SYSTÈME D'AÉRONEF**

Ce dossier technique comporte **10** pages, numérotées de **1 / 10** à **10 / 10**.

Assurez-vous que cet exemplaire est complet.

S'il est incomplet, demandez un autre exemplaire au chef de salle.

# Commande de secours de sortie des atterrisseurs d'A320

## Description.

Le système de sortie et rentrée des atterrisseurs déploie et rétracte les atterrisseurs. Ce système est divisé en 2 sous systèmes :

- Système de sortie et rentrée normales ;
- Système de secours de sortie d'atterrisseur qui permet de le libérer et de sortir par son propre poids.

Le levier de contrôle des atterrisseurs est situé sur le panneau central du cockpit coté pilote.

Le système de déploiement et de rétractation des atterrisseurs fonctionne avec de l'énergie hydraulique, le contrôle est effectué avec de l'énergie électrique.

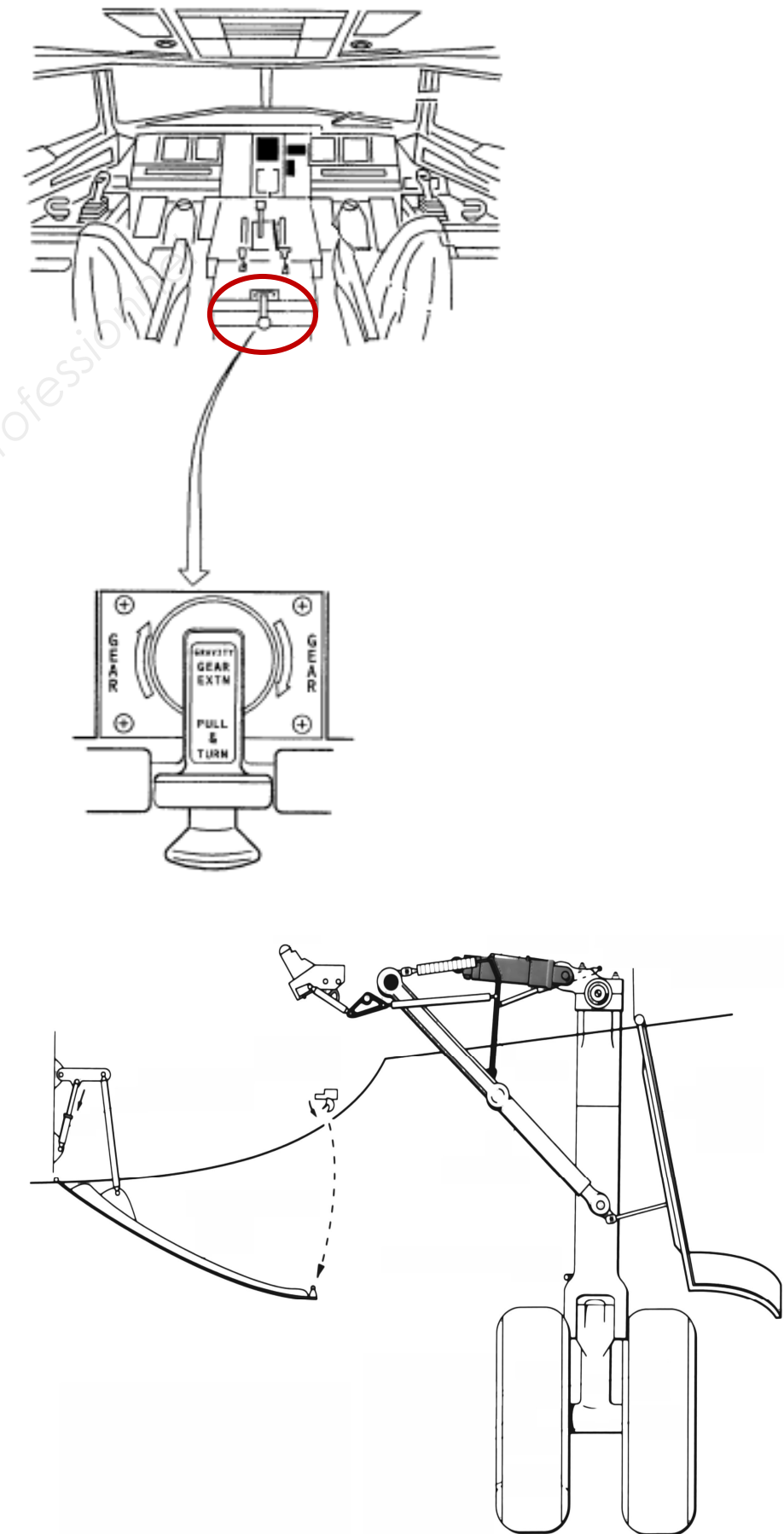
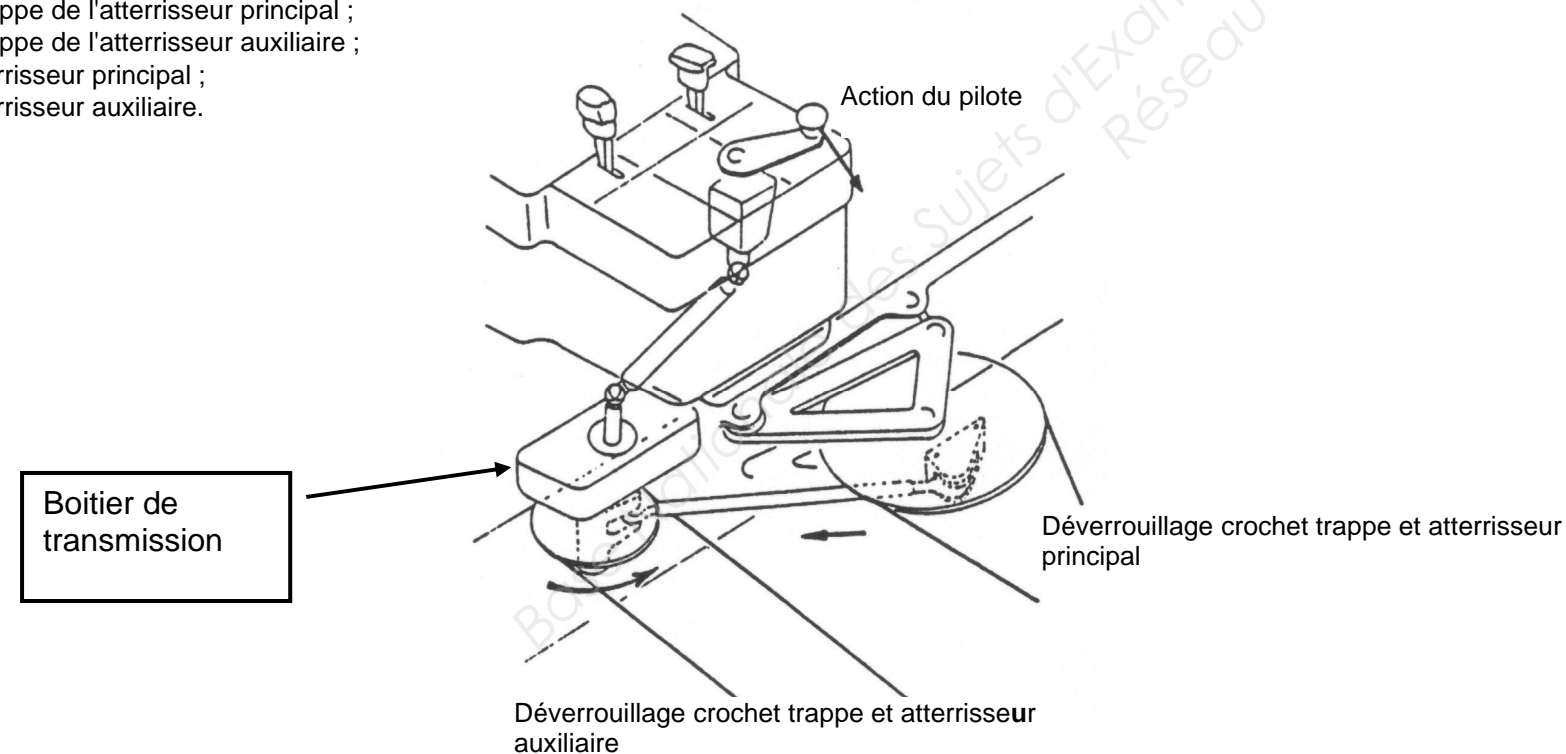
Une interface sur le panneau central indique la position des atterrisseurs.

Nous allons nous intéresser plus particulièrement au système de sortie secours des atterrisseurs. Il s'effectue à partir de la manivelle Gravity Gear Extn située sur l'arrière du pylône central, et commandée mécaniquement.

Lorsque le système de sortie et rentrée normales est hors service, le pilote doit utiliser le système de secours. Il permet le déploiement de l'atterrisseur auxiliaire et principal par gravité. Le système est commandé mécaniquement par des câbles, bielles et leviers utilisés pour faire les sélections de déploiement nécessaires.

Lorsque l'on actionne la manivelle Gravity Gear Extn, cela libère les crochets :

- de la trappe de l'atterrisseur principal ;
- de la trappe de l'atterrisseur auxiliaire ;
- de l'atterrisseur principal ;
- de l'atterrisseur auxiliaire.



**GENERAL (Figure 1) :**

La commande de secours de sortie des atterrisseurs est utilisée dans les cas suivant :

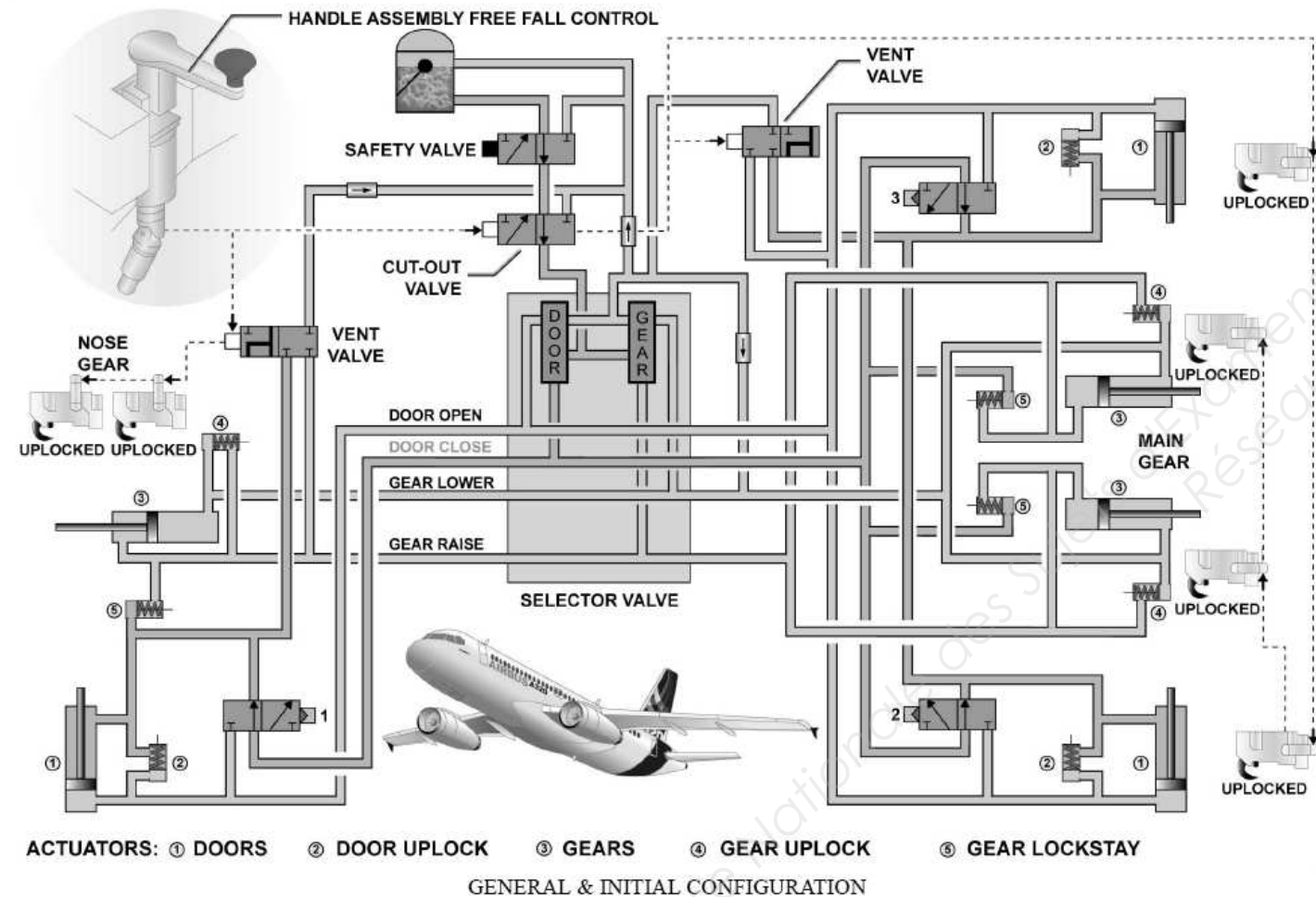
- ↪ les deux Landing Gear Control Interface Units sont en panne ;
- ↪ il y a une pression basse du circuit hydraulique vert ;
- ↪ une porte ne peut pas s'ouvrir hydrauliquement ;
- ↪ une des jambes de train ne peut pas être sortie hydrauliquement.

Si les deux LGCIUs sont en pannes, les solénoïdes ne sont pas alimentés et les circuits de fermeture des portes ne sont pas sous pression.

Si la pression est basse dans le circuit hydraulique vert les circuits de fermeture des portes ne sont pas sous pression.

**CONFIGURATION INITIALE (Figure 1) :**

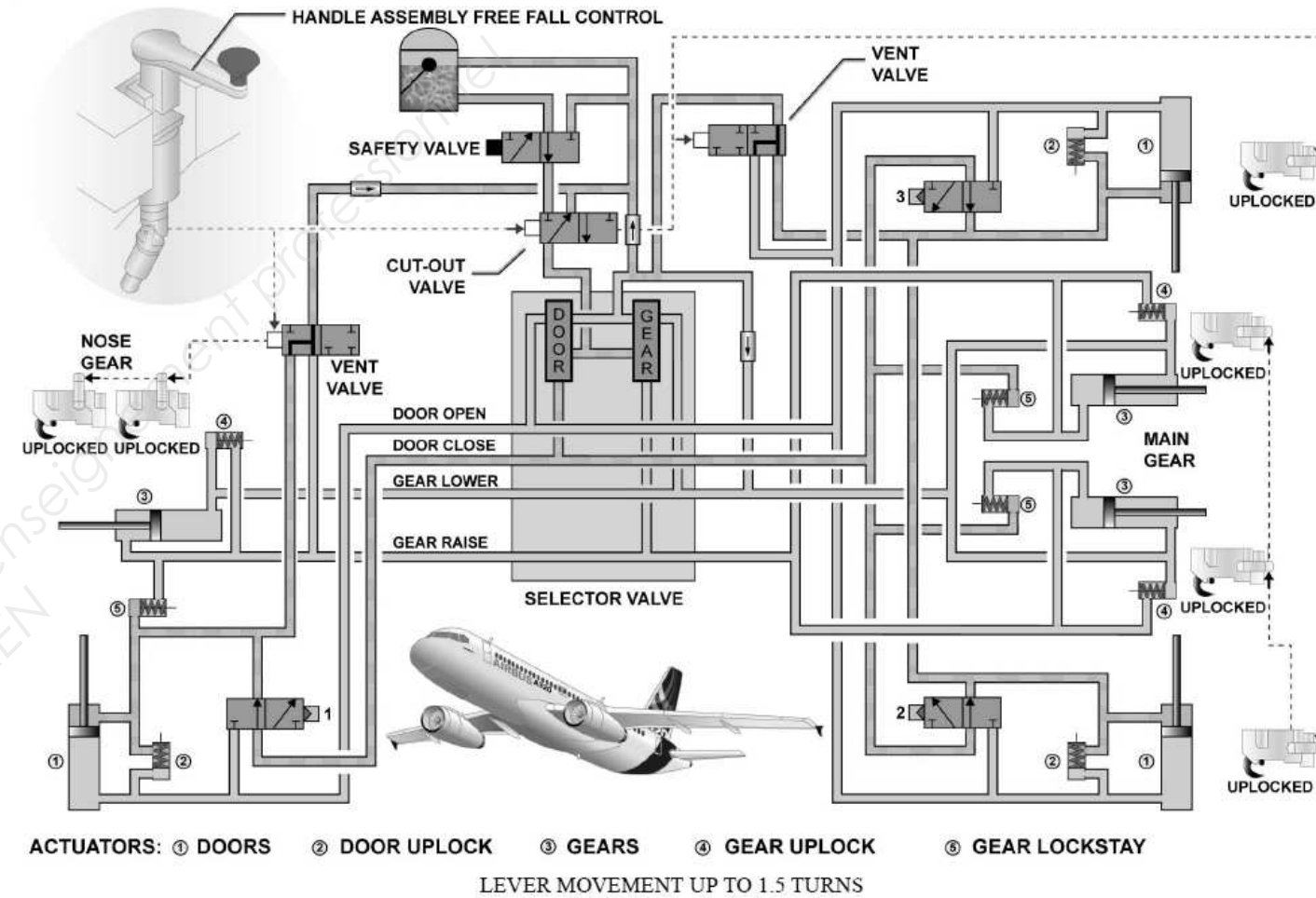
La valve de sécurité est ouverte et la pression résiduelle alimente le circuit de fermeture des portes après la valve de sélection. Les trains et les portes sont verrouillés en position haute.



**Figure 1**

**JUSQU'À 1.5 TOUR DE MANIVELLE (Figure 2)**

La rotation de la manivelle actionne dans un premier temps la valve de fermeture et les 2 vent valves de mise à l'air, afin de dépressuriser le système, en connectant l'ensemble du système hydraulique du train au retour.



**Figure 2**

**ENTRE 1.6 ET 1.8 TOURS DE MANIVELLE (Figure 3)**

Les verrous de position haute des portes sont relâchés

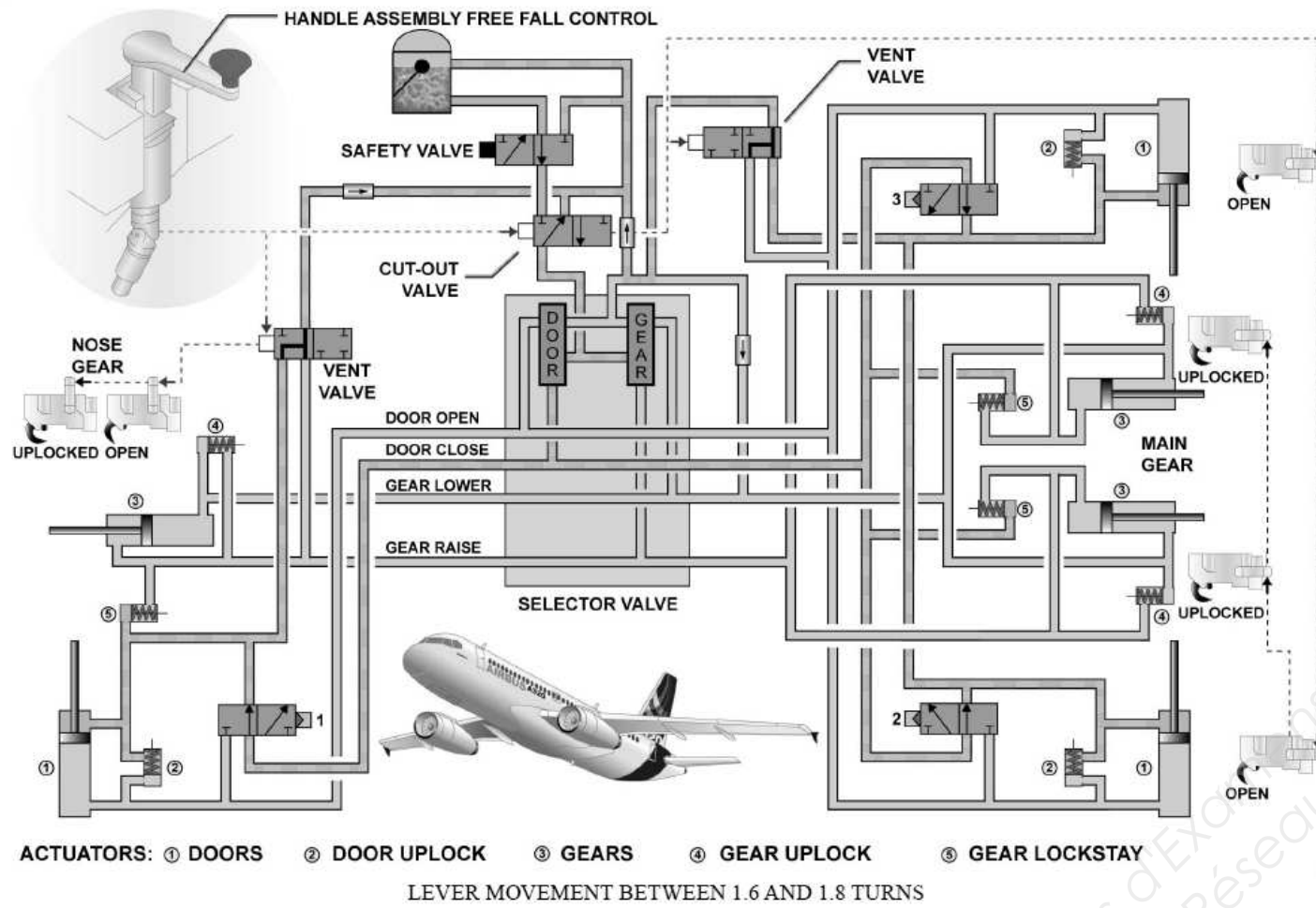


Figure 3

**ENTRE 1.9 ET 3 TOUR DE MANIVELLE (Figure 4)**

Les verrous de trains finissent par être relâchés permettant son extension par gravité.

NOTE : L'opération normale du train est rétablie en tournant la manivelle de 3 tours dans le sens inverse des aiguilles d'une montre

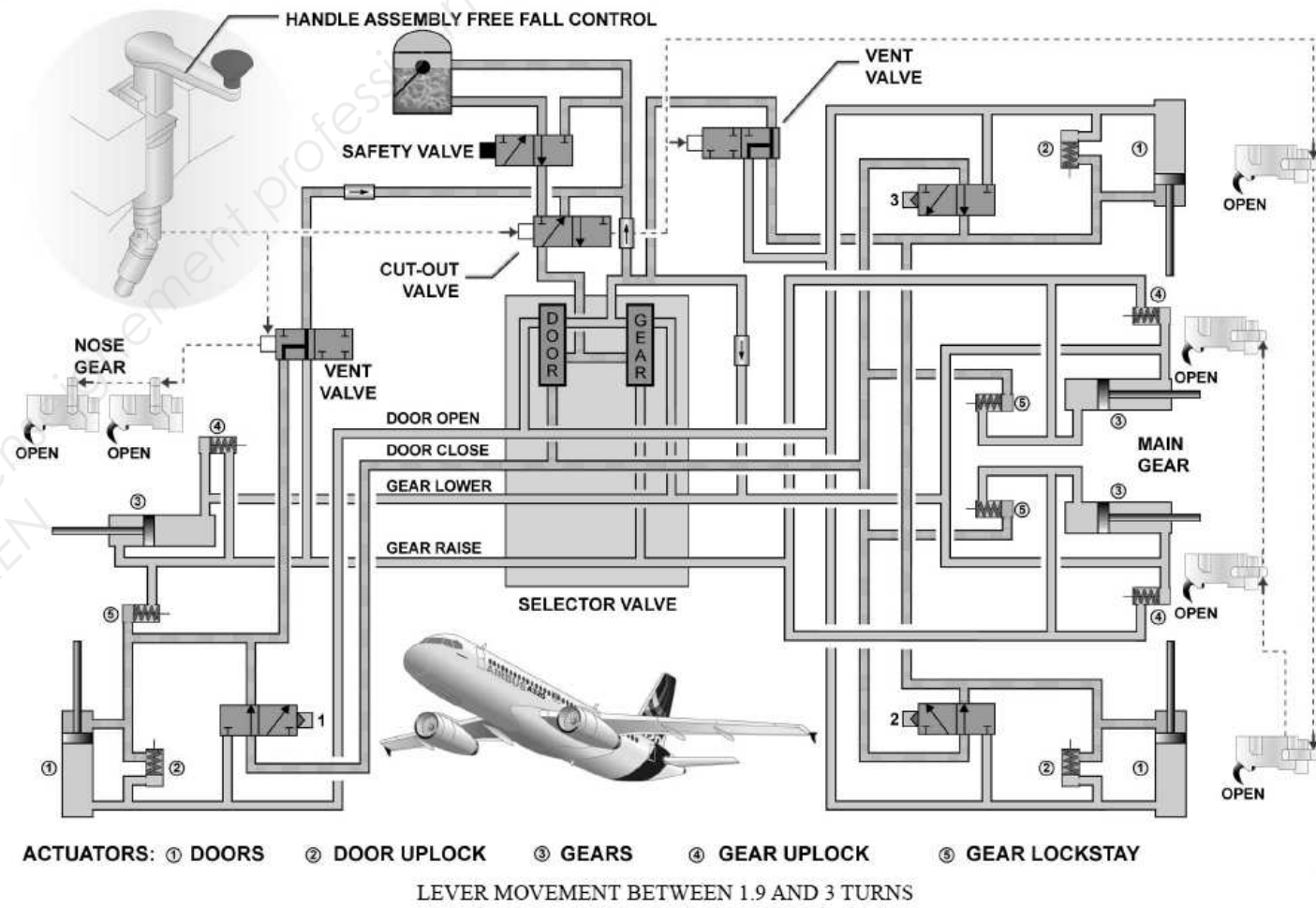
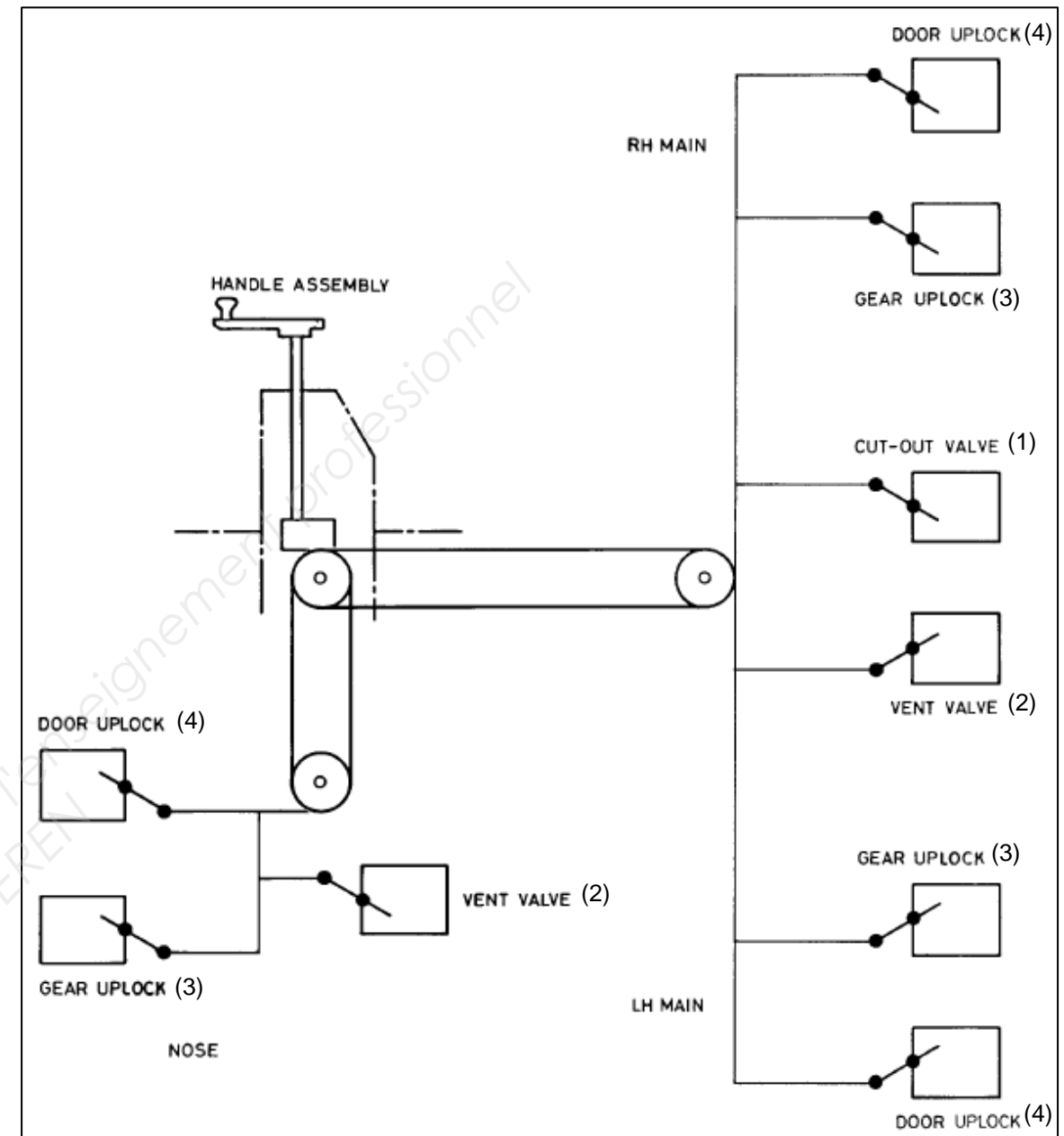
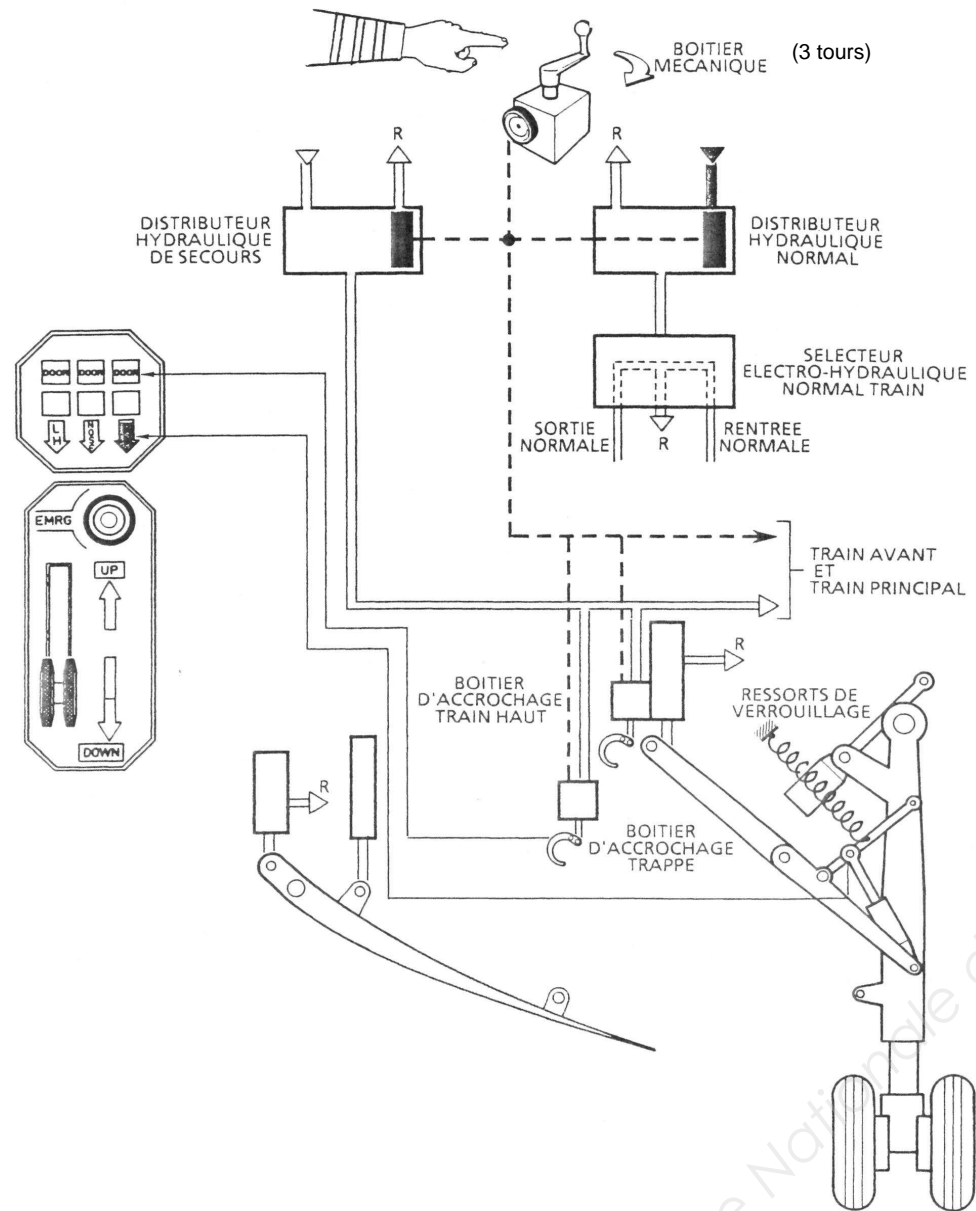


Figure 4

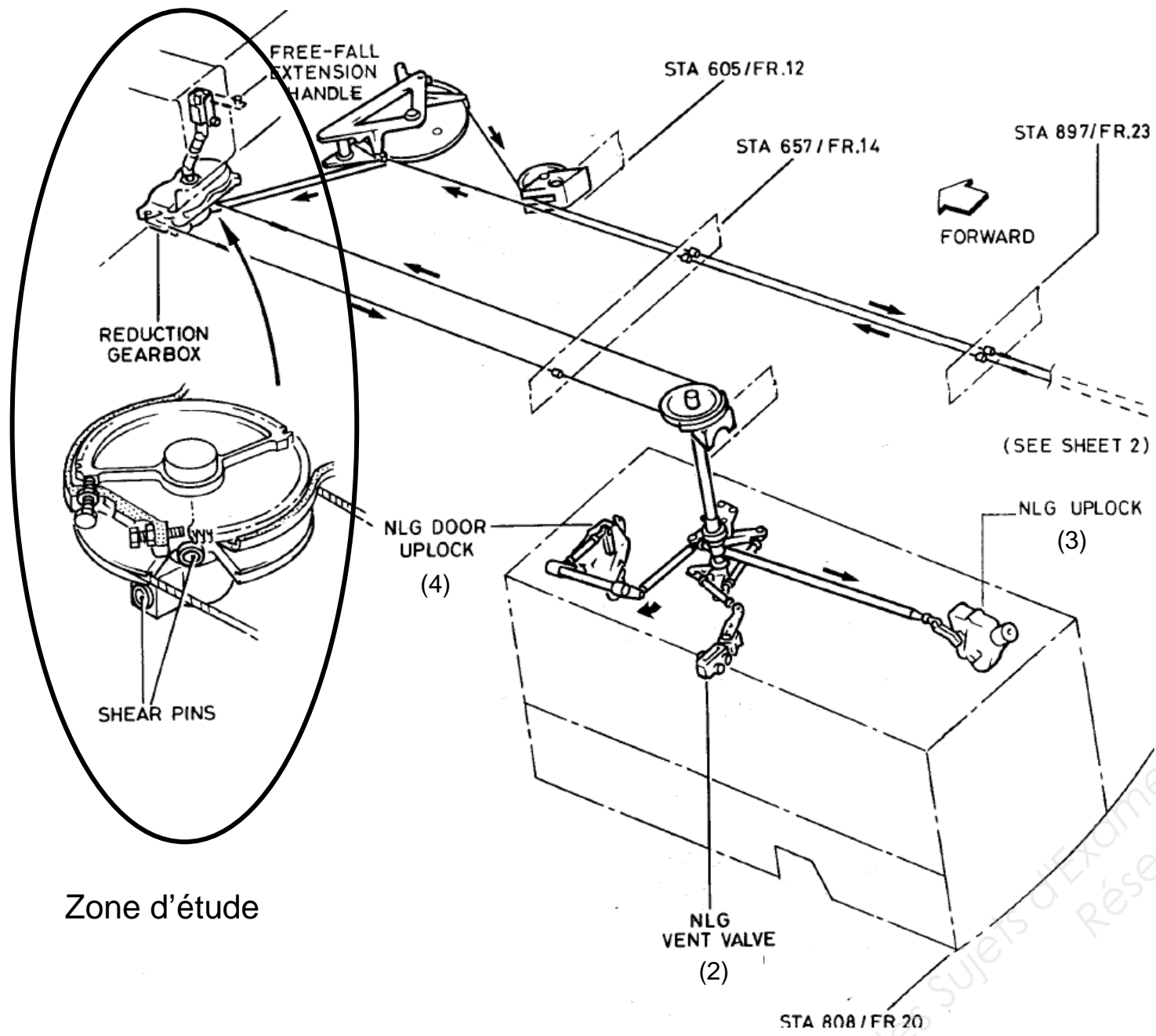
Tournée de 3 tours dans le sens horaire, elle actionne successivement :

- le sélecteur de mise au retour qui coupe l'alimentation hydraulique GREEN et met au retour tous les circuits de trains et de trappes,
- mécaniquement, le déverrouillage trappes et le déverrouillage haut du train.

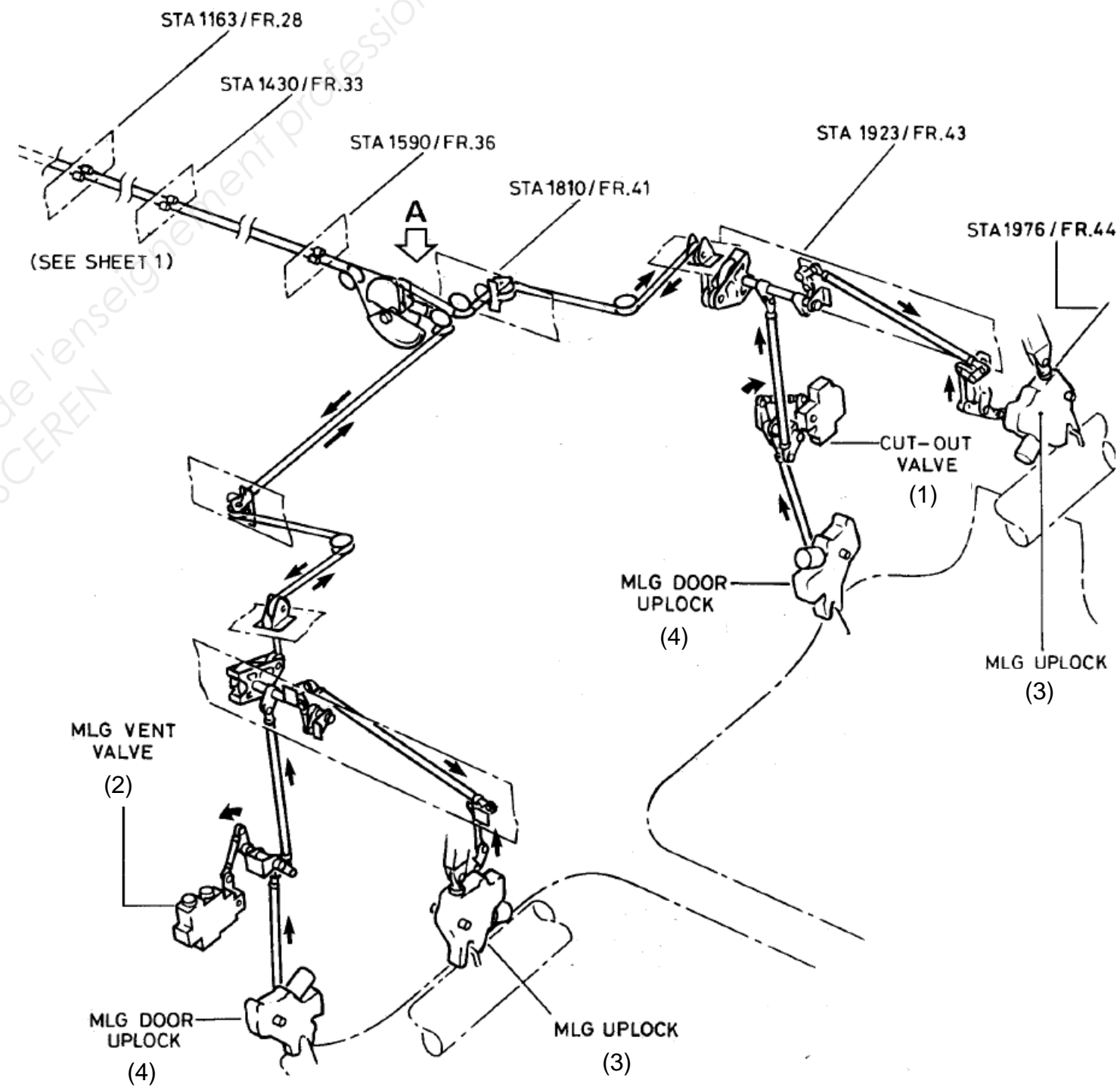
Les atterrisseurs et les trappes sortent par gravité. Le verrouillage géométrique de l'atterrisseur est assuré par des ressorts. Les trappes restent ouvertes, ce qui entraîne la perte de l'orientation roues avant.

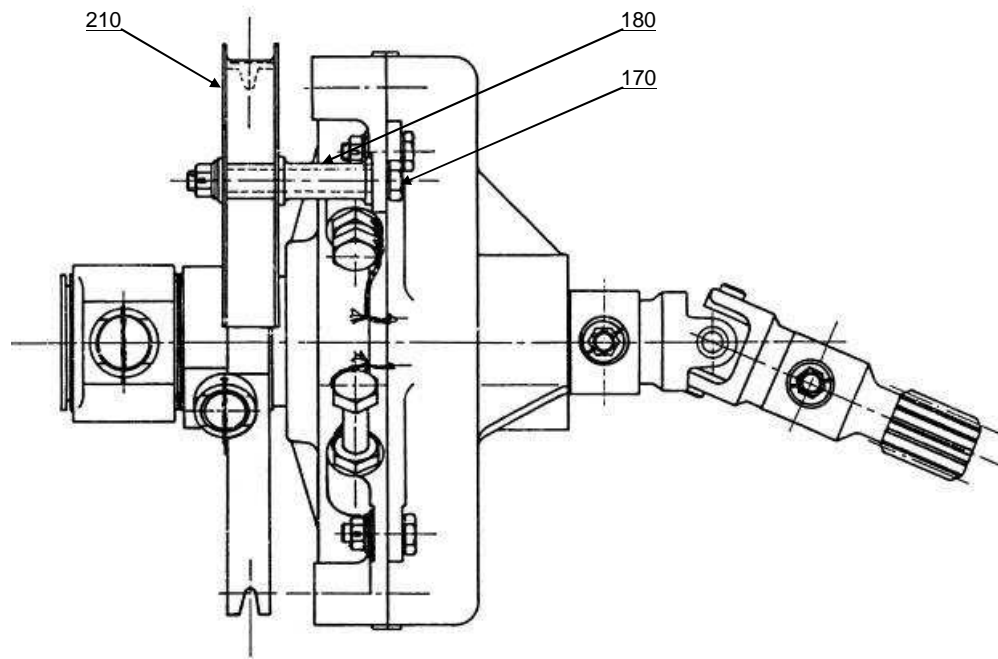


1. Une valve de fermeture (1) dans le logement du train principal droit se ferme pour isoler le système hydraulique du train de la source de puissance hydraulique vert, et le connecter au retour.
2. Deux valves de mise à l'air (2) dans les logements du train avant et train principal gauche laissent le fluide hydraulique se déplacer entre les composants afin d'éviter les phénomènes de cavitation de blocage hydraulique, et laisse le fluide non voulu retourner vers le retour des systèmes hydrauliques vert (opération permettant de by passer le système normal d'extension du train).
3. Les crochets de verrouillage des trains (3) et les crochets de verrouillage des portes de train(4) (une par train) libèrent les portes et les trains.
4. Les portes s'ouvrent et les trains sont déployés dû à la gravité et aux moments aérodynamiques.
5. Les portes de train restent ouvertes quand le train est sorti et verrouillé par les ressorts verrous (2 ressorts sur chaque jambe, 1 ressort étant suffisant pour opérer le mécanisme de verrouillage).

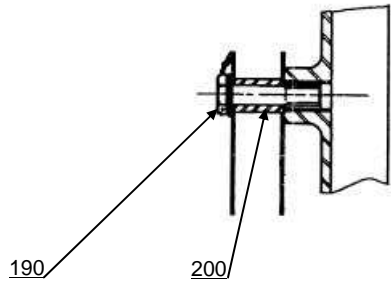


Zone d'étude

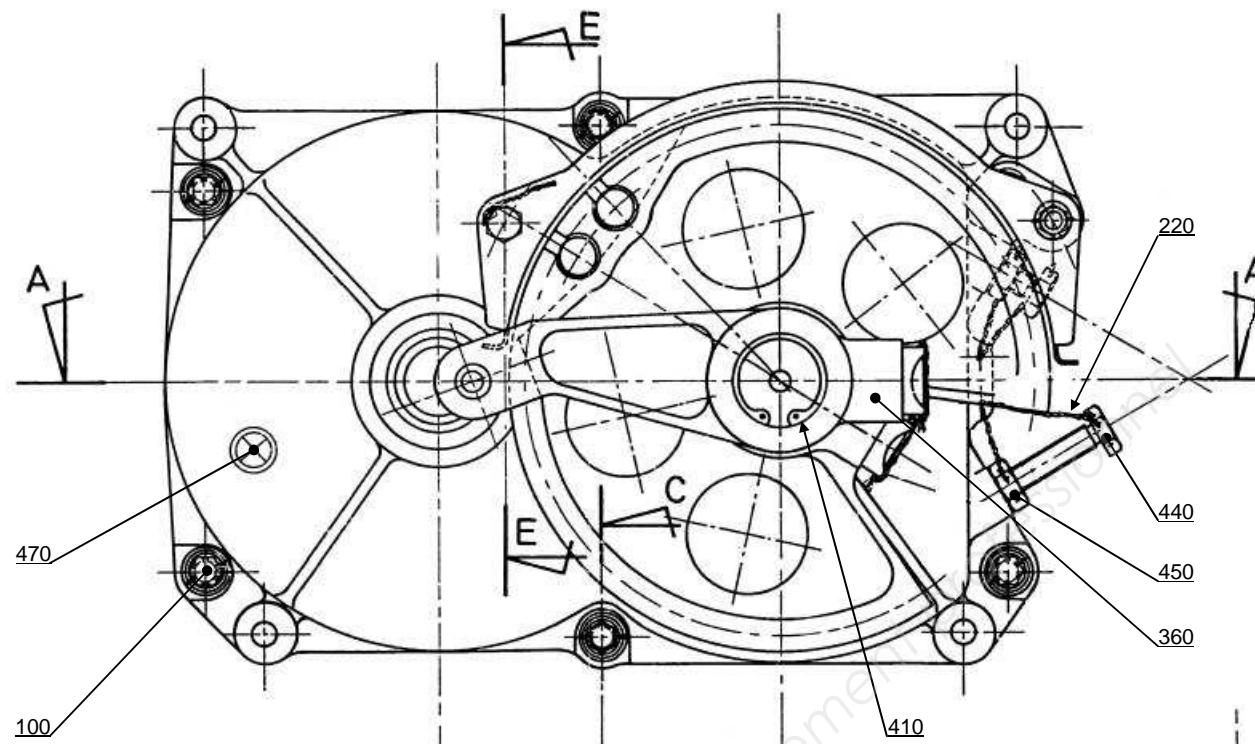
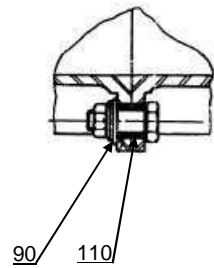




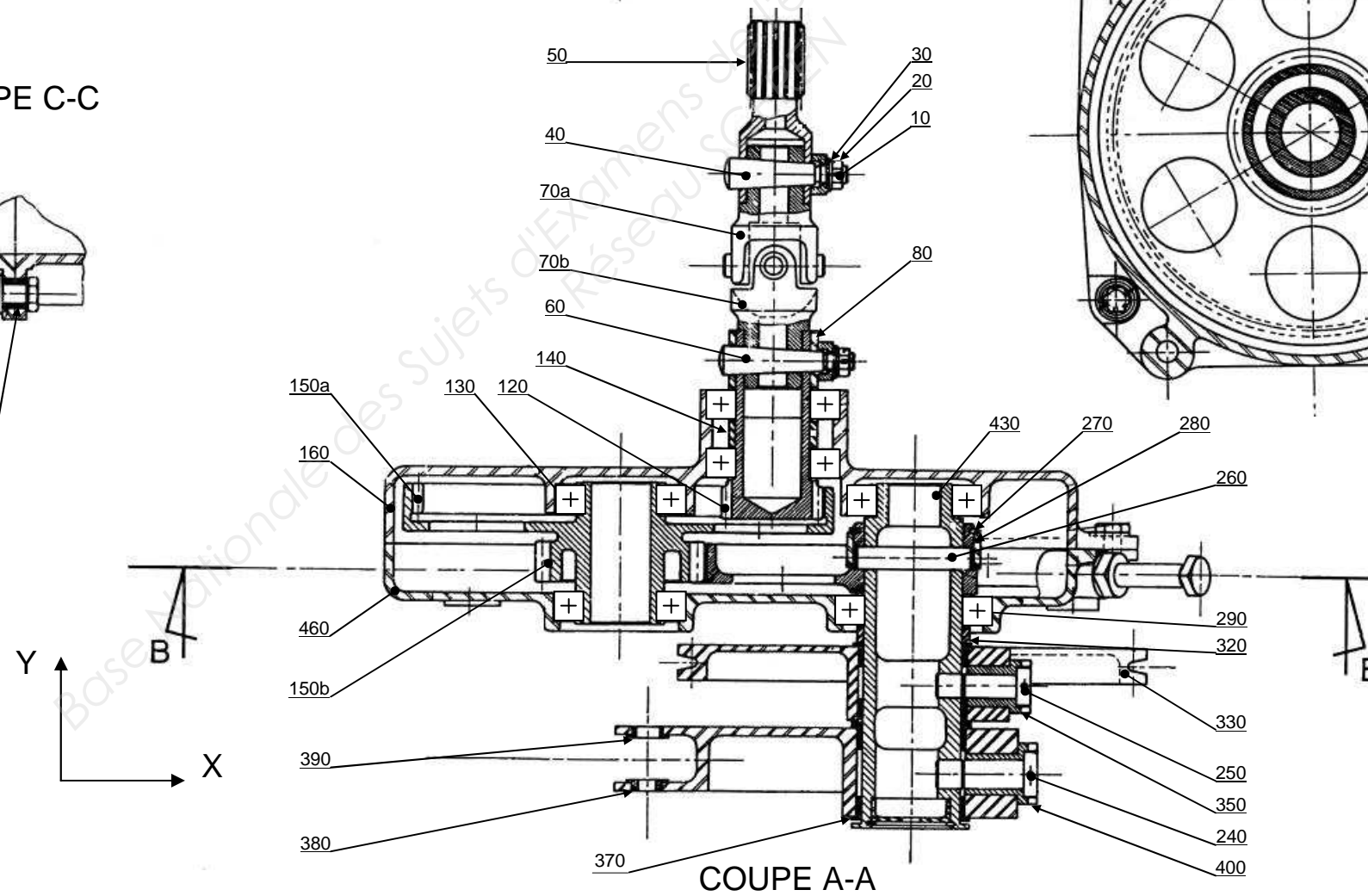
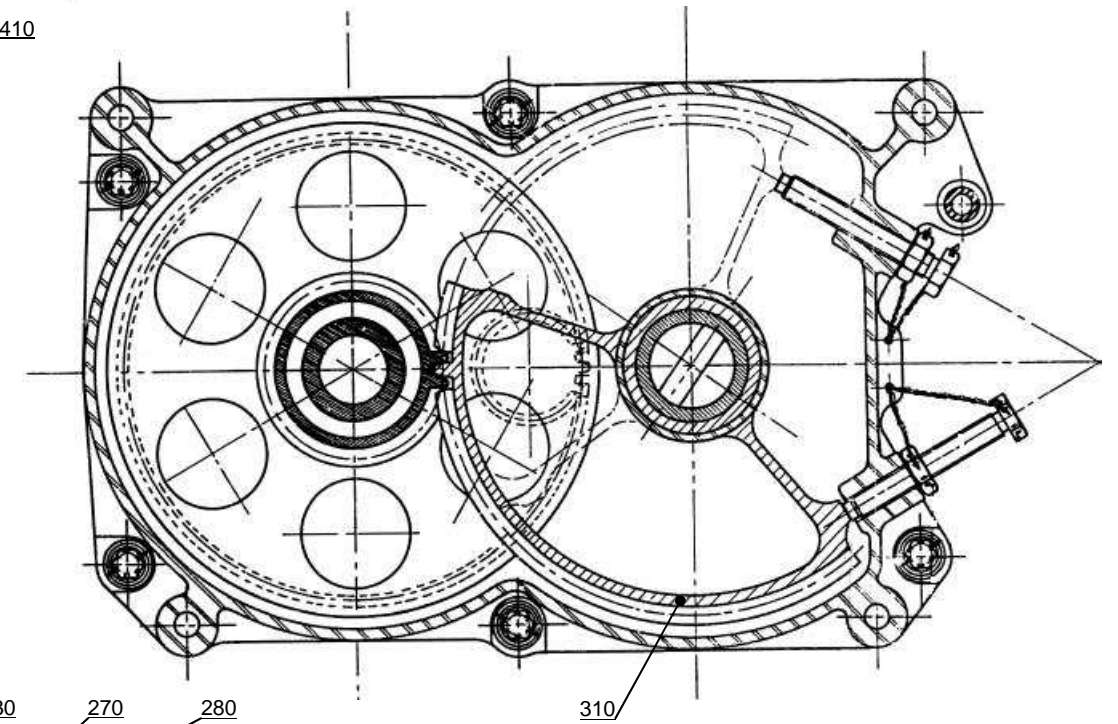
COUPE E-E



COUPE C-C



COUPE B-B



COUPE A-A

**Boîtier de transmission**



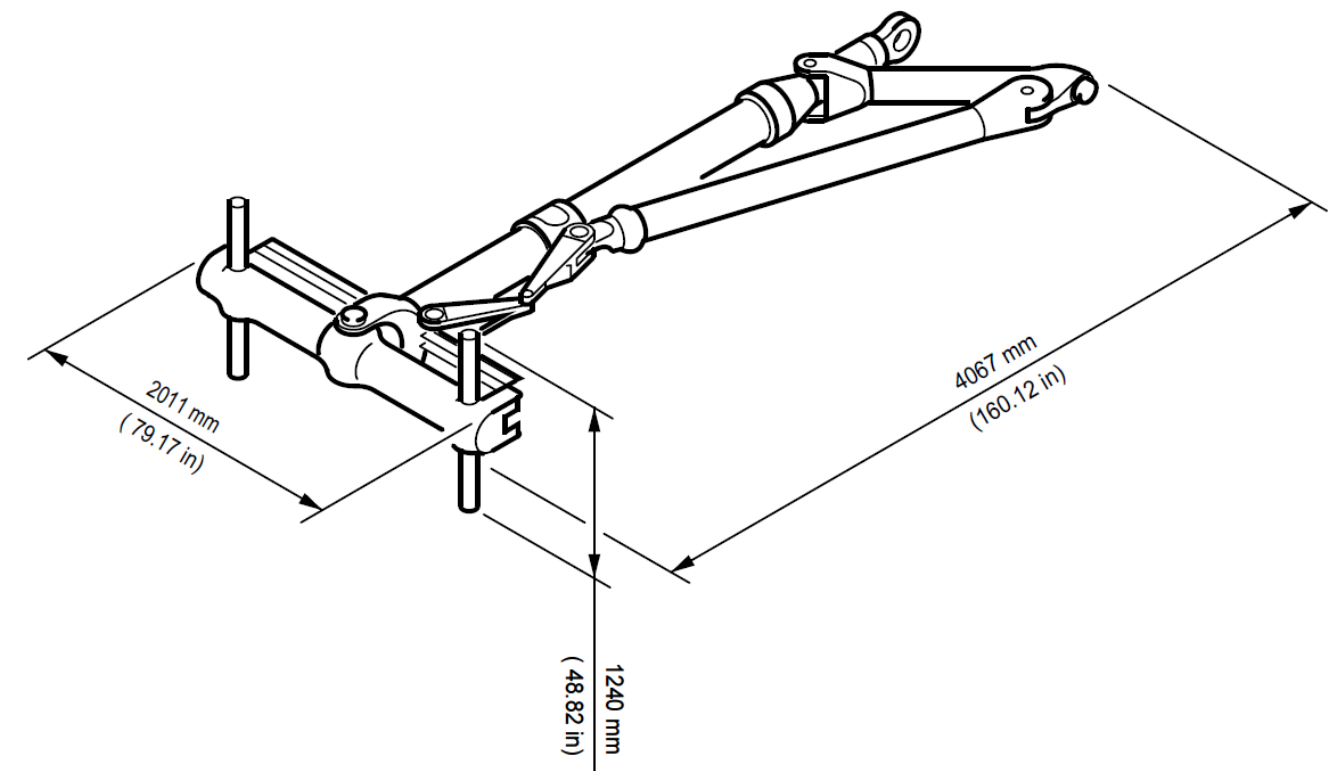
**NOMENCLATURE**  
**Ensemble boîtier de transmission**

470	1	Insert		
460	1	Flange assy Lower		
450	2	Nut		
440	2	Screw		
430	1	Shaft		35 Ni Cr Mo 16
410	1	Ring retaining		
400	1	Insert		
390	1	Bush		
380	1	Bushing shouldered		
360	1	Lever assy		EN AW 7175 [Al Zn 5,5 Mg Cu]
350	1	Insert		
330	1	Pulley assy		
320	1	Sleeve		
310	1	Quadrant		$\varnothing_p = 147,5 ; m = 2,5 ; Z = 59$
290	1	Bearing (étanche 2 flasques)		$d = 30 ; D = 55 ; B = 13$
280	1	Bush		
270	1	Pin retaining		
260	1	Pin		
250	1	Pin shear		45 Si Cr Mo 6
240	1	Pin shear		45 Si Cr Mo 6
220		lockwire		
210	1	Plate		
200	1	Spacer		
190	1	Bolt		NAS6604-9 80205
180	1	Spacer		
170	1	Bolt		
160	1	Flange upper		
150b	1	Gear		$\varnothing_p = 52,5 ; m = 2,5 ; Z = 21$
150a	1	Gear ring		$\varnothing_p = 135$
140	1	Sleeve		
130	5	Bearing (étanche 2 flasques)		$d = 25 ; D = 42 ; B = 12$
120	1	Gear		$\varnothing_p = 31,5 ; m = 1,5 ; Z = 21$
110	2	Spacer		
100	6	Bolt		NAS6604-4 80205
090	8	Washer		NAS1149F0432P 80205
080	1	Bushing		
070b	1	Joint universel (2 <sup>ème</sup> partie)		
070a	1	Joint universel (1 <sup>ère</sup> partie)		
060	1	Pin taper		
050	1	Shaft splined		35 Ni Cr 6
040	1	Pin taper		
030	2	Washer		
020	9	Nut		
010	9	Pin cotter		
N°	Qté	COMPOSANTS	FONCTION	INFORMATION

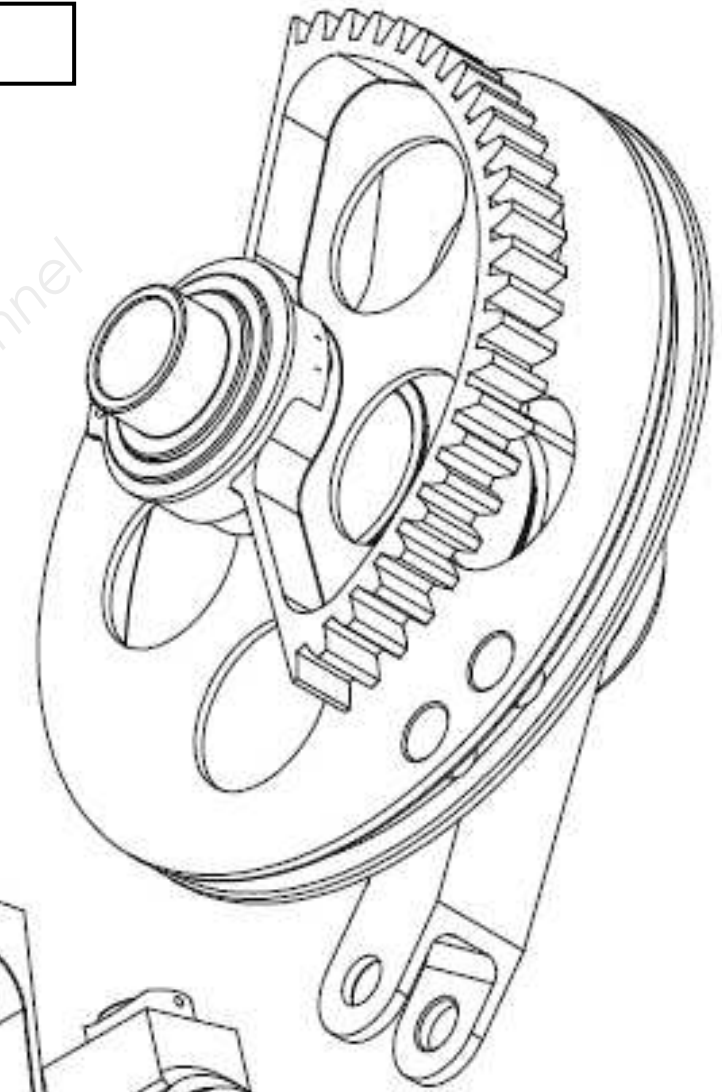
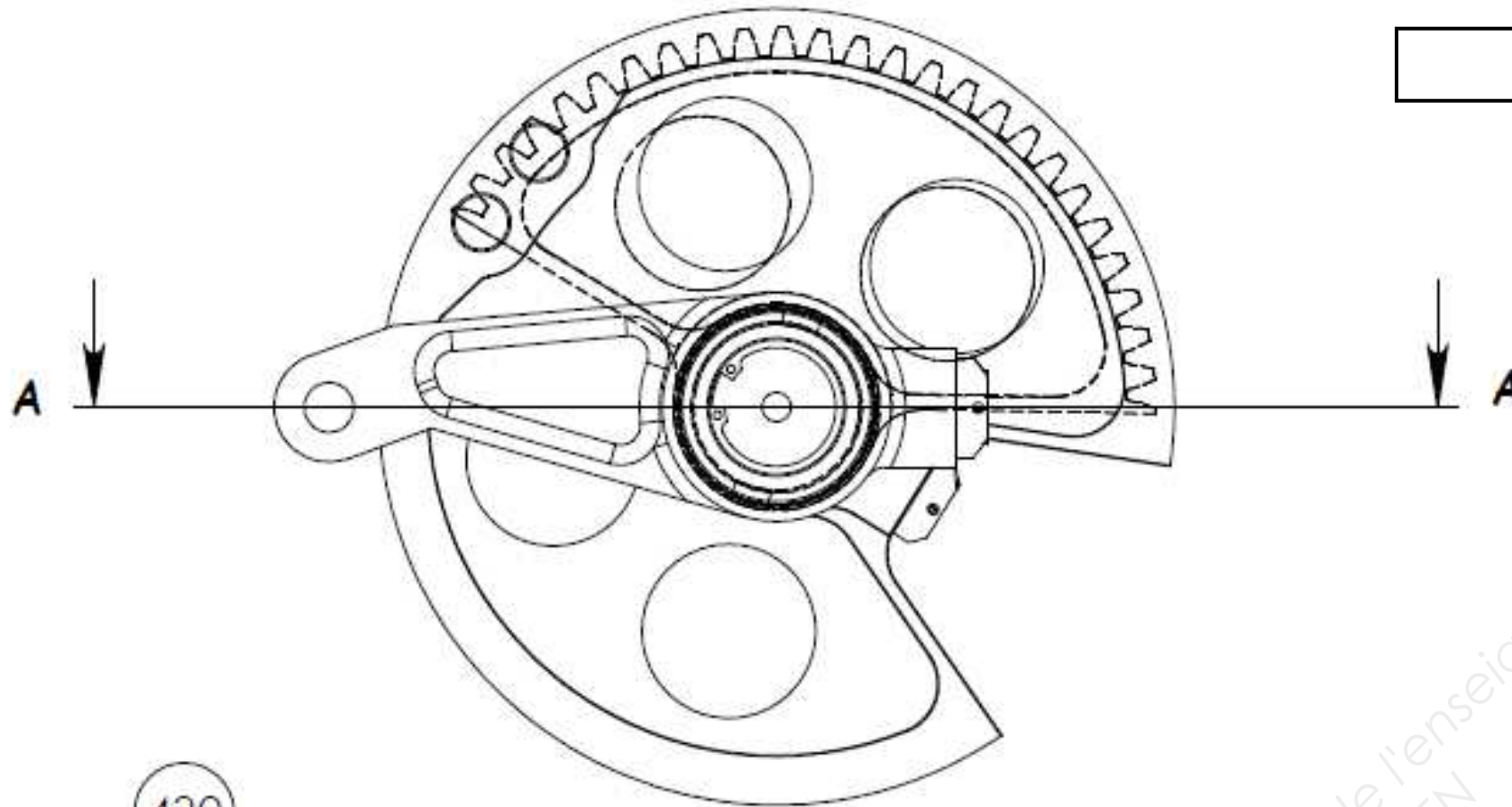
**NOMENCLATURE**  
**Arbre équipé**

430	1	Shaft		
420	1	Cap		
410	1	Ring retaining		
400	1	Insert		
370	2	Bush		
360	1	Lever assy		
340	2	Bush		
330	1	Pulley assy		
310	1	Quadrant		
280	1	Bush		
270	1	Pin retaining		
260	1	Pin		
240	1	Pin shear		
N°	Qté	COMPOSANTS	FONCTION	MATERIAUX

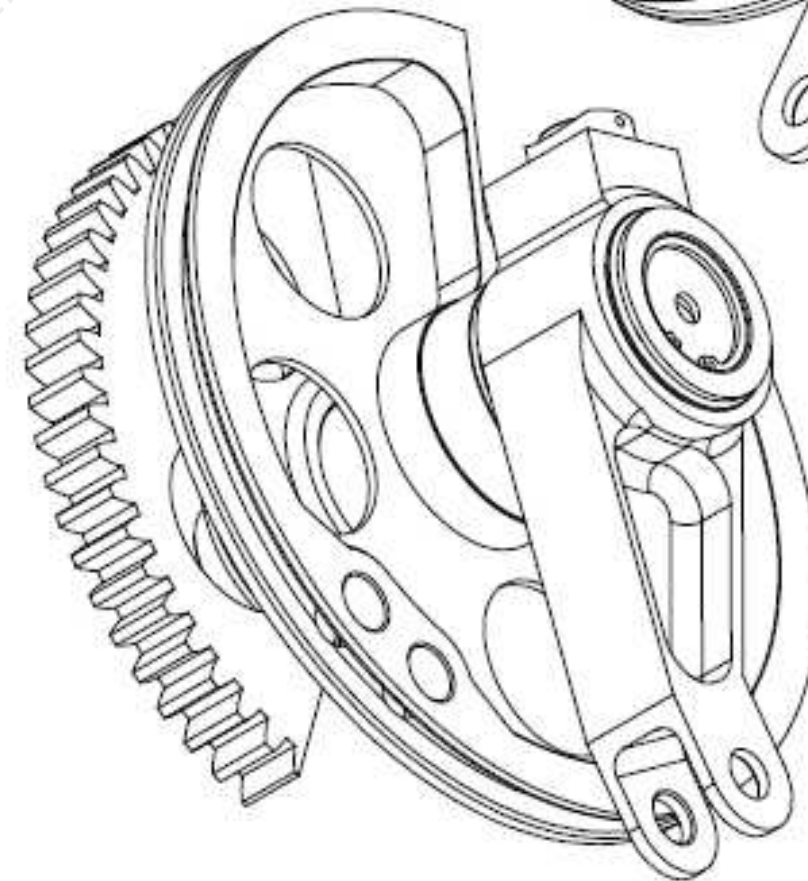
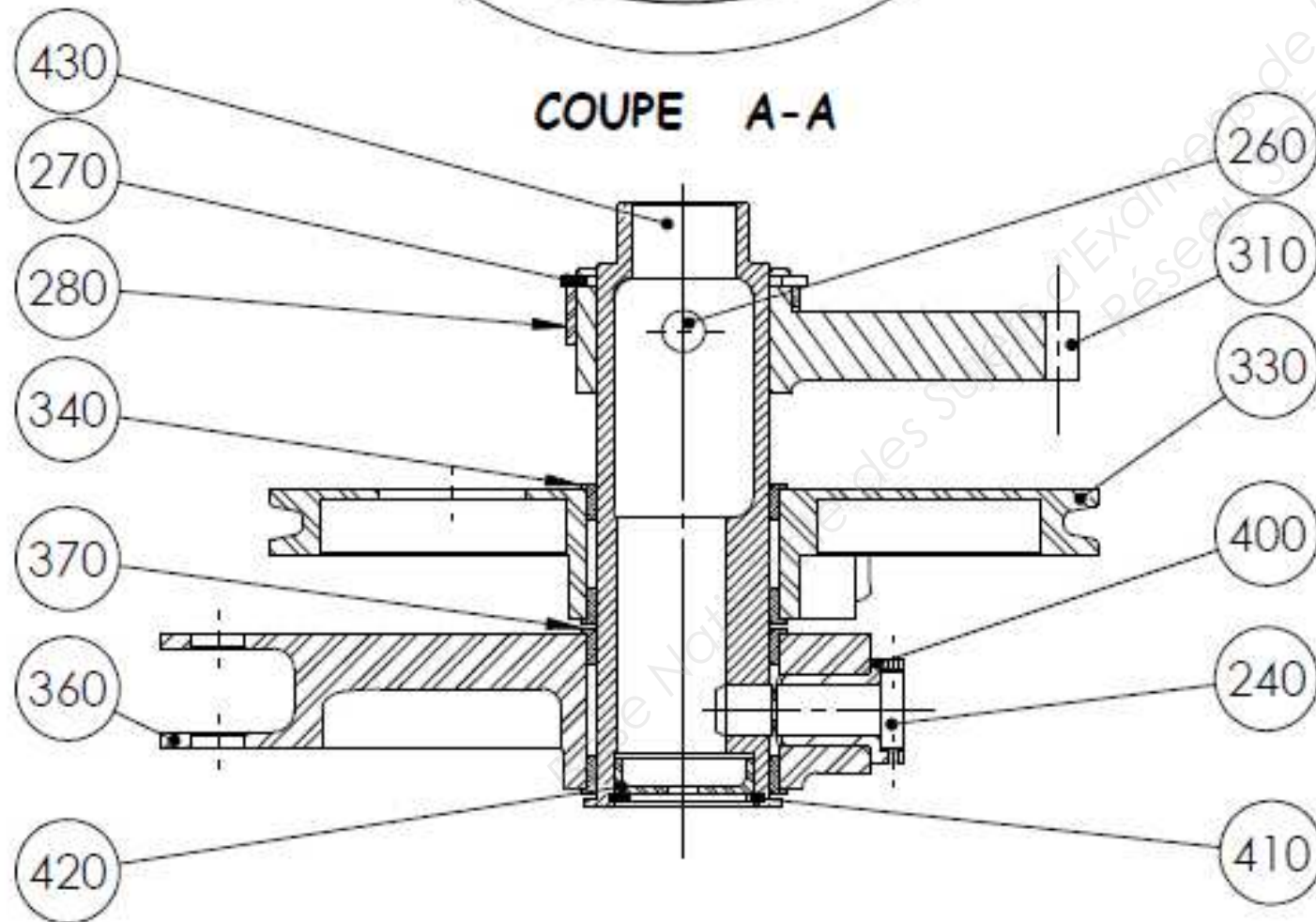
**Dimensions des atterrisseurs**



Arbre équipé



COUPE A-A



## Annexes - 1

Tableau des pourcentages des éléments d'addition

Eléments d'alliage	Facteur
Cr, Co Mn, Ni, Si, W	4
Al, Be, Cu, Mo, Nb, Pb, Ta, Ti, V, Zr	10
C, N, P, S	100
B	1000

## Annexes - 2

Eléments issus du Guide du Dessinateur Industriel A. Chevallier Ed Hachette

Système ISO de Tolérances

Alésages	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à 180	180 à 250	250 à 315	315 à 400	400 à 500
J7	+4 -6	+6 -6	+8 -7	+10 -8	+12 -9	+14 -11	+18 -12	+22 -13	+26 -14	+30 -16	+36 -16	+39 -18	+43 -20
K6	+2 -6	+2 -6	+2 -7	+2 -9	+2 -11	+3 -13	+4 -15	+4 -18	+4 -21	+5 -24	+5 -27	+7 -29	+8 -32
K7	+3 -10	+5 -9	+6 -10	+6 -12	+6 -15	+7 -18	+9 -21	+10 -25	+12 -28	+13 -33	+16 -36	+17 -40	+18 -45
M7	+2 -12	0 -12	0 -15	0 -18	0 -21	0 -25	0 -30	0 -35	0 -40	0 -46	0 -52	0 -57	0 -63
N7	+4 -14	+4 -16	+4 -19	+5 -23	+7 -28	+8 -33	+9 -39	+10 -45	+12 -52	+14 -60	+14 -66	+16 -73	+17 -80
N9	+4 -29	0 -30	0 -36	0 -43	0 -52	0 -62	0 -74	0 -87	0 -100	0 -115	0 -130	0 -140	0 -155
P6	+6 -12	+9 -17	+12 -21	+15 -26	+18 -31	+21 -37	+26 -45	+30 -52	+36 -61	+41 -70	+47 -79	+51 -87	+55 -95
P7	+6 -16	+8 -20	+9 -24	+11 -29	+14 -35	+17 -42	+21 -51	+24 -59	+28 -68	+33 -79	+36 -88	+41 -98	+45 -108

Arbres	Jusqu'à 3 inclus	3 à 6 inclus	6 à 10	10 à 18	18 à 30	30 à 50	50 à 80	80 à 120	120 à 180	180 à 250	250 à 315	315 à 400	400 à 500
j6	+4 -2	+6 -2	+7 -2	+8 -3	+9 -4	+11 -5	+12 -7	+13 -9	+14 -11	+16 -13	+16 -16	+18 -18	+20 -20
js5	±2	±2,5	±3	±4	±4,5	±5,5	±6,5	±7,5	±9	±10	±11,5	±12,5	±13,5
js6	±3	±4	±4,5	±5,5	±6,5	±8	±9,5	±11	±12,5	±14,5	±16	±18	±20
js9	±12	±15	±18	±21	±26	±31	±37	±43	±50	±57	±65	±70	±77
js11	±30	±37	±45	±55	±65	±80	±95	±110	±125	±145	±160	±180	±200
k5	+4 0	+6 +1	+7 +1	+9 +1	+11 +2	+13 +2	+15 +2	+18 +3	+21 +3	+24 +4	+27 +4	+29 +4	+32 +5
k6	+6 0	+9 +1	+10 +1	+12 +1	+15 +2	+18 +2	+21 +2	+25 +3	+28 +3	+33 +4	+36 +4	+40 +4	+45 +5
m5	+6 +2	+9 +4	+12 +6	+15 +7	+17 +8	+20 +9	+24 +11	+28 +13	+33 +15	+37 +17	+43 +20	+46 +21	+50 +23

## Annexes - 3 Formulaire

$P = C \omega$	$Q_v = V \cdot S$
----------------	-------------------

## Annexes - 4

Eléments issus du Guide pratique des sciences et technologies industrielles J.L Fanchon Ed. Nathan

### Choix des ajustements

Type de charge	Roulements à billes (tous types)		Roulements à rouleaux cylindriques à aiguilles et coniques		Roulements à rotule sur rouleaux	Ajustement sur l'arbre
	charge faible	$d \leq 100$	$d \leq 40$	$40 < d \leq 140$	$140 < d \leq 220$	
charge normale ou modérée	$d \leq 100$	$d \leq 40$	$40 < d \leq 100$	$100 < d \leq 140$	$40 < d \leq 65$	k5 (k6*) m5 (m6*) m6 n6 p6 r6
charge forte	$100 < d \leq 140$	$40 < d \leq 100$	$140 < d \leq 200$	$200 < d \leq 400$	$140 < d \leq 280$	n6 p6 r6
charge fixe par rapport à la bague intérieure	g6 (bague intérieure coulissante)					g6
	h6 (bague intérieure non coulissante)					h6
charge purement axiale	tous les diamètres d'arbre					j6

\*pour rouleaux coniques et billes à contact oblique

Type de charge	Ajustement dans le logement	
charge faible	M7	jeu
charge normale	N7	
charge forte	P7	
direction de charge inconnue	J7	incertain
charge normale	K7	
charge forte	M7	
toutes charges	H7	serrage
charge légère à normale	H8	
échauffement de l'arbre	G7	

\*\* pour des logements en alliage léger prendre des ajustements plus serrés