

MIG-29 « FULCRUM »  
LE PETIT MANUEL

SOMMAIRE

**CHAPITRE 1 : INFORMATIONS GENERALES.....3**  
MIG-29 - SPECIFICATIONS.....3  
CARACTERISTIQUES D'AUTONOMIE ET D'ENDURANCE.....4  
LIMITATIONS OPERATIONNELLES.....5

**CHAPITRE 2 : EQUIPEMENTS DE L'APPAREIL.....7**  
RADAR N-019.....7  
ARMEMENTS.....8  
RESERVOIRS EXTERNES.....8

**CHAPITRE 3 : COCKPIT.....9**

**CHAPITRE 4 : CHECK-LIST.....13**  
MISE EN ROUTE.....13  
VERIFICATION POST DEMARRAGE.....13  
ROULAGE.....13  
DECOLLAGE.....13  
MONTEE INITIALE.....14  
FENCE IN.....14  
FENCE OUT.....14  
APPROCHE.....14  
DESCENTE FINALE.....15  
ATTERRISSAGE.....15  
EXTINCTION.....15

**CHAPITRE 5 : EMERGENCY CHECK-LIST.....16**  
ABANDON DU DECOLLAGE.....16  
PANNE MOTEUR.....16  
VRILLE A PLAT SUR LE VENTRE.....16  
VRILLE A PLAT SUR LE DOS.....16  
ATTERRISSAGE SUR UN MOTEUR.....16  
ATTERRISSAGE SANS VOLETS.....16

**SOURCES.....17**

## CHAPITRE 1 : INFORMATIONS GENERALES

### MIG-29 - SPECIFICATIONS

Premier vol d'un prototype	6 Octobre 1977
Entrée opérationnelle	courant 1985
Nom de code OTAN	« Fulcrum »
Nom de code soviétique pour les versions disponibles du jeu	
MiG-29 Fulcrum A (Allemagne)	« Type 9.12 (OTAN upgrade) »
MiG-29 Fulcrum A Version S (Russie /Ukraine)	« Type 9.12S »
MiG-29 Fulcrum C Version S (Russie /Ukraine)	« Type 9.13S »
Longueur	17,32m
Envergure	11,36m
Hauteur	4,73m
Poids à vide	10,900Kg
Poids maximum au décollage	18,500kg / 19,700kg
Rapport poids puissance (air-air)	1:1,06
Rapport poids puissance (air-sol)	1:0,96
Vitesse maximum au niveau de la mer	1500km/h
Vitesse maximum à haute altitude	2400km/h (mach 2,3)
Taux de montée maximum	330m/s
Accélération de 600 à 1,100km/h (1000m)	13,5s
Accélération de 1,100km/h à 1,300km/h (1000m)	8,7s
Emport en carburant maximum	4,640kg (1 réservoir externe) / 6,670kg (3 réservoirs externes)
Emport en armement maximum	3,000kg
Autonomie	1430km
Autonomie au niveau de la mer	710km
Autonomie à haute altitude (H>10,000m; M=0,8)	2,100km / 2,9000km (3 réservoirs externes)
Plafond opérationnel	17,000m / 18,000m
Distance pour le décollage	600 à 700m
Distance pour l'atterrissage	650 à 750m
Vitesse de décollage	260 à 280km/h
Vitesse d'atterrissage	250 à 260km/h
Charge G maximum pour mach > 0,85	+7 / -1,5g
Charge G maximum pour mach < 0,85	+9.5 / -3g

CARACTERISTIQUES D'AUTONOMIE ET D'ENDURANCE

Les caractéristiques d'autonomie et d'endurance dépendent des réserves de carburant disponible, du poids de l'appareil, de sa vitesse et de son altitude. Le MiG-29 atteint son autonomie de vol maximum à une altitude de 13,000m à Mach 0.8 ou au niveau de la mer à Mach 0.5.

Les capacités d'autonomie peuvent être calculées grâce aux tables suivantes, attention néanmoins à prendre en compte les consommations suivantes :

- La quantité de carburant consommée durant les opérations de démarrage et roulage est de 75kg;
- Quantité de carburant consommée au décollage: 50kg;

La quantité de carburant consommée pour effectuer l'approche:

- Tour de piste en visuel: 200kg (4 min);
- Longue approche depuis H=5000m: 330 kg (12 min);
- Approche depuis le point E=2000m 160 kg (5 min);
- L'approche avec la succession de 2 virages à 180° 355kg (9 min);
- L'approche avec utilisation du système de navigation et point de break: 135 kg (4 min).

**Temps, distance et quantité de carburant consommée lors de la montée pour une vitesse vraie de 900km/h (appareil armé de 2 R60 et 2 R27) :**

Altitude, m	Temps, min's	Distance, km	Consommation de carburant, kg
1000	1'00	10	115
3000	1'30	15	170
5000	2'00	20	230
7000	2'30	30	280
9000	4'00	50	340
11,000	5'45	75	420
13,000	11'30	160	600

**Temps, distance et quantité de carburant consommé à une vitesse vrai de 500 km/h (appareil armé de 2 R60 et 2 R27) gaz minimum:**

Altitude, m	Temps, min's	Distance, km	Consommation de carburant, kg
13,000	8'00	100	120
11,000	6'35	80	100
9000	5'25	60	80
7000	4'25	50	60
5000	3'00	35	40
3000	1'50	15	20
1000	0'20	5	5

**Consommation de carburant par kilomètre lorsque l'appareil est armé de 2 R60 et 2 R27 (13,000 kg) :**

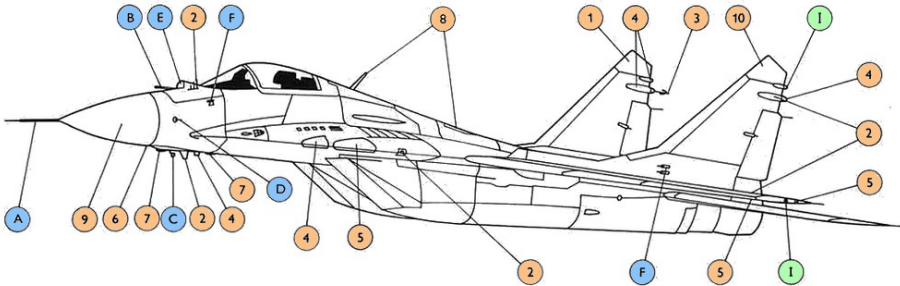
Altitude, m – kg/km	Mach				
	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	4,33	4,77	5,38	6,11	7,60
1000	3,95	4,32	4,79	5,46	6,76
3000	3,35	3,47	3,80	4,29	5,27
5000	2,96	2,88	3,05	3,39	4,11
7000	2,69	2,43	2,46	2,64	3,14
9000	2,93	2,25	2,12	2,18	2,53
11,000	-	2,36	1,93	1,84	2,06
13,000	-	-	-	1,75	1,82

LIMITATIONS OPERATIONNELLES

No.	Limitations	Raison de la limitation
1.	Le poids maximum au décollage est de <b>18,500Kg/19,700kg</b>	Forces exercées sur le train d'atterrissage
2.	La vitesse maximum permise lors de la rétraction du train d'atterrissage ou d'un vol avec le train d'atterrissage sorti est de 700km/h La vitesse maximum permise pour un vol avec les becs de bord d'attaque sortis est de mach 0.95	Forces exercées sur le train d'atterrissage  Forces exercées sur les becs de bord d'attaque
3.	L'angle d'attaque maximum de l'appareil est limité par le contrôleur de stabilité de l'appareil. Il est de 26° avec les becs de bord d'attaque sortis et 15° avec ceux-ci rentrés. L'angle d'attaque maximum permis pour n'importe quelle variante d'emport asymétrique est de 13°. L'angle d'attaque maximum permis pour un appareil emportant des bombes, et/ou KMGU, avec les becs de bord d'attaque sortis est de 19°. L'angle d'attaque maximum permis pour un appareil emportant des bombes et/ou KMGU, roquettes, ou bidons et ceux quelque soit la position des becs de bord d'attaque, est de 13°. L'angle d'attaque maximum permis quelque soit le type d'emport en configuration d'atterrissage ou de décollage est de 15°. L'angle de d'attaque maximum permis pour un appareil n'emportant aucun bidon mais des missiles, avec becs de bord d'attaque sortis et sur un moteur est de 19°.	Stabilité et manoeuvrabilité de l'appareil
4.	La vitesse du vent de travers lors d'un atterrissage ou d'un décollage ne doit pas excéder 15m/s	Capacité de la gouverne à contrer l'effet du vent et pour des raisons de forces exercées sur le train d'atterrissage
5.	La rotation sur la piste doit être réalisée avant 375km/h et la vitesse d'atterrissage ne doit pas dépasser 330km/h. Néanmoins, la vitesse d'atterrissage sans les volets est de 350km/h	Forces exercées sur les roues du train d'atterrissage
6.	Le poids normal de l'appareil pour un atterrissage est de 14,200kg. La limite de poids de l'appareil pour un atterrissage est de 15,760kg. Le nombre d'atterrissage avec un poids de l'appareil entre 14,200kg et 15,760kg ne devrait pas dépasser 3% du nombre total d'atterrissage. Après chaque atterrissage avec un poids supérieur à 14,200kg, l'appareil doit subir un contrôle complet du train d'atterrissage.	
7.	La vitesse maximum permise pour le déploiement du parachute de freinage est de 310km/h.	Forces exercées sur les attaches du parachute.
8.	L'utilisation du frein de roue durant un roulage sans utilisation du parachute de freinage doit être réalisée pour une vitesse inférieure à 215 km/h. Si nécessaire le frein de roue peut-être utilisé à n'importe quelle vitesse.	Usure du frein de roue
9.	Lors de la succession de deux vols et après le deuxième décollage, procédez à un vol de 5 à 6 minutes avec le train d'atterrissage déployé afin de refroidir la température des pneus.	Usure des pneus

No.	Limitations	Raison de la limitation
<b>Réacteurs</b>		
10.	Température maximum permise en sortie de turbine: - jusqu'à la valeur indiquée par la marque jaune durant le démarrage moteur au sol et durant le vol - jusqu'à 500°C. avec le régime plein réduit au sol - pas plus de 3 secondes dans la zone rouge durant l'engagement et le désengagement de la post combustion	Forces exercées sur les lamelles de turbines et pour un refroidissement fiable
11.	La vitesse maximum des turbines à haute pression ne devrait pas dépasser 103% à un régime moteur maximum.	Spécificité du moteur
12.	L'écart maximum à régime moteur maximum entre les 2 turbines ne doit pas dépasser 4%.	
13.	La durée de vol lors d'une charge en G approchant 0 (+- 0,2) ne doit pas dépasser 10 s à puissance maximum et 5 s à puissance de réchauffage. La durée de vol lors d'une charge en G négative ne doit pas dépasser 15 s à puissance maximum et 5 s à puissance de réchauffage. La répétition de charge en G négative ou G proche de zéro ne doit pas être supérieures à 5 fois dans l'intervalle de 30s.	Pour assurer l'apport continue en fuel vers le moteur et pour restaurer la pression d'huile des systèmes (moteur, train d'atterrissage)
14.	Temps d'utilisation du moteur: - en vol à n'importe quelle régime moteur sans limitation - au sol: à régime moteur minimum, pas plus de 15 minutes - pas plus de 10 min à un régime maximum ou de réchauffage – sans limitation à un autre régime	Refroidissement fiable du moteur
15.	L'utilisation du moteur à un régime de réchauffage lorsque la quantité de fuel restante est inférieure à 550kg est interdite.	Pour assurer l'apport en fuel vers le moteur
16.	Lorsque les entrées d'air supérieures sont utilisées pour le refroidissement du moteur, l'appareil ne doit pas dépasser mach 0.8.	Stabilité du moteur
<b>Ejection d'urgence et équipement de récupération</b>		
17.	L'éjection du pilote peut-être réalisée: (a) durant le roulage du décollage ou de l'atterrissage à une vitesse d'au moins 75km/h (b) en vol: à une vitesse inférieure à 950km/h sans limitation d'altitude; à une vitesse comprise entre 950 et 1200km/h et une altitude supérieure à 40m; à une vitesse compris entre 1200 et 1300km/h et une altitude supérieure à 80m;	Afin d'assurer l'éjection en toute sécurité du pilote et de ses équipements de survie

CHAPITRE 2 : EQUIPEMENTS DE L'APPAREIL



Antennes :

- 1) radio UHF/VHF R-862M
- 2) transmetteur (interrogation/réponse) IFF
- 3) RSBN
- 4) transpondeur SO-69
- 5) récepteurs SPO-15LM (L-006) et ECM K-11E
- 6) récepteur balise radio RPM-76 (A-611)
- 7) sonde altimétrique A-037
- 8) antennes HF et ADF
- 9) radar N-019
- 10) BRL data link

Sondes :

- A) tube pilot principal
- B) tube pilot auxiliaire
- C) palette de lacet
- D) palette d'AOA
- E) système infrarouge de recherche et de poursuite KOLS-29 (EOS)
- F) température

Eclairage :

- I. Feux de navigation




RADAR N-019

Caractéristiques du radar N-019 des Type 9.12 et 9.13 :




Caractéristiques	N-019	N-019M Topaz
Appareil	MIG-29 (Type 9.12)	MIG-29S (Type 9.13)
Système radar	SUV S-29	SUV S-29S
Type d'antenne	Cassegrain	Antenne à fentes
Diamètre de l'antenne	700mm	700mm
Zone de balayage en azimut	+60° / -60°	+70° / -70°
Zone de balayage en élévation	+60° / -45°	+50° / -40°
Puissance moyenne de l'émetteur	1000	1000
Poids	365kg	380kg
Portée de détection (HA); hémisphère avant	70km	90km
Portée de détection (HA); hémisphère arrière	40km	40km
Nombre de cibles suivies simultanément	10	10

ARMEMENTS



Missiles Air-Air (Type 9.12)

 R-27R Alamo (AA-10) RSA / Mach 3 / 50 km / 18G	 R-60M Aphid (AA-8) IR / Mach 2 / 5 km / 18G	 R-73 Archer (AA-11) IR / Mach 2.5 / 15 km / 30G
--	---	---









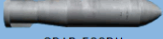
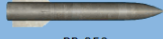
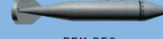
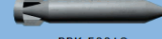
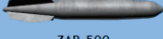
Missiles Air-Air (Type 9.13 uniquement)

 R-27T Alamo (AA-10) IR / Mach 3 / 40 km / 18G	 R-27ET Alamo (AA-10) IR / Mach 3 / 70 km / 18G	 R-77 Adder (AA-12) RA / Mach 3 / 50 km / 30G	 R-27ER Alamo (AA-10) RSA / Mach 3 / 75 km / 18G
---	--	--	---

Roquettes

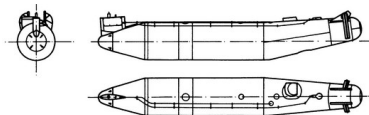
 S-8 Roquette de 80 mm	 S-24 Roquette de 240 mm
---	---

Bombes

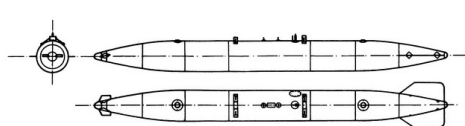
 BetAB-250 Bombe à pénétration à retard	 BetAB-500 Bombe à pénétration à retard	 BetAB-500ShP Bombe pénétration retard-fusée	 FAB-250 Bombe classique
 FAB-250P Bombe classique	 FAB-500 Bombe classique	 KMGU-2x96 AO-2.5RT Distributeur de grenades	 KMGU-2x96 PTAB-2.5KO Distributeur de petites bombes
 ODAB-500PM Bombe à explosif liquide	 PB-250 Bombe à retard	 RBK-250 Bombe à fragmentation	 RBK-500AO Bombe à fragmentation légère
 ZAB-500 Bombe incendiaire			

RÉSERVOIRS EXTERNES

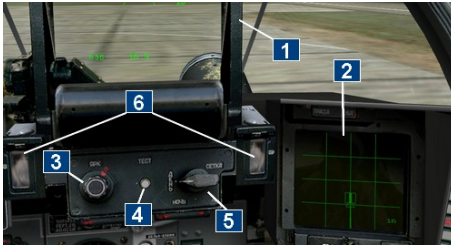
Réservoir central PTB-1500 (1500 litres)



Réservoir d'aile pour type 9.13 PTB-1150 (1150 litres)



CHAPITRE 3 : COCKPIT



1. HUD
2. MFD
3. Réglage de la luminosité du HUD
4. Bouton de test du HUD
5. Réglage jour/nuit du HUD
6. Sonde SKAB pour le viseur de casque NSC-29

1. Master arm
2. Luminosité viseur casque
3. Zone de scan radar (gauche/centré/droite)
4. Sélecteur d'envergure de cible
5. Sélecteur du mode de combat
6. Master warning
7. Jauge combiné AOA / Charge G UAP-6
8. Mode d'interrogation IFF et de tir missile \*
9. Sélecteur de mode de tir :  
 - Tir unique : 1 missile – salve canon de 1.6s  
 - Salve : 2 missiles – salve canon illimitée



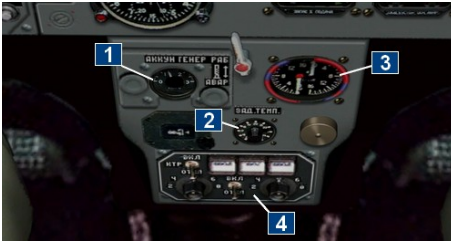
1. Jauge de vitesse (IAS) US-1600
2. Altitude barométrique UV-30-2
3. Indicateur de traînées
4. Horizon artificiel (ADI) KPP HSI
6. Variomètre DA-200
7. Machmètre UMS-2-5-2
8. Horloge / Chrono
9. Jetisson d'urgence des leurres
10. Quantité de contre-mesure (20 flares, 40 paillettes)
11. Indicateur d'oxygène et nitrogène IKZh
12. Sonde altimétrique RV-15
13. Lampe d'altitude de décision
14. Température en sortie de turbine moteur gauche

1. Régime moteur (RPM) ITE-2
2. Température en sortie de turbine
3. Jauge de carburant
4. EKРАН (automatic check-up display)
5. Indicateur de pression pneumatique et hydraulique
6. Indicateur de position des entrées d'air
7. SPO-15LM



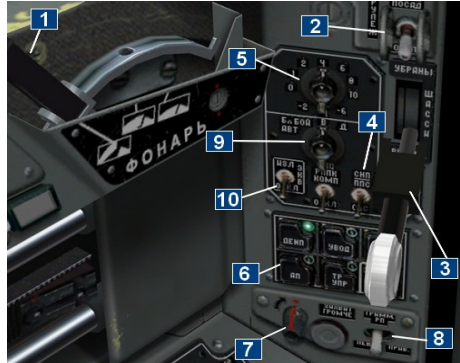
\* Switch 2 positions :

- AUTO: oblige le pilote à verrouiller et identifier la cible (IFF), si la cible est identifiée «ami», il sera impossible de tirer un missile
- MANUAL PREP: permet d'outrepasser l'autorisation de tir (pas de confirmation IFF, ou tir sur une cible hors de portée)



1. Voltmètre V-1K
2. Température du cockpit
3. Jauge de pression d'huile
4. Ordinateur de vol

1. Levier de position de la verrière
2. Phares de taxi / piste
3. Levier du train d'atterrissage
4. Mode TWS
5. Élévation radar
6. Panneau de contrôle de l'auto-pilote
7. Réglage du signal sonore de recherche IR
8. Trim de lacet
9. Mode PRF
10. Activation radar



1. Panneau de contrôle de l'oxygène
2. Bouton de déploiement du parachute de freinage
3. Panneau de contrôle des missiles / bombes
4. Panneau de contrôle moteur et carburant
5. Panneau de contrôle des volets
6. Panneau de contrôle des communications
7. Réglage friction de la manette des gaz
8. Décompression d'urgence du cockpit
9. Sélecteur de channel
10. Panneau de contrôle d'urgences

1. Mode de navigation (Waypoint ou Balise)
2. Bouton de reset
3. Sélecteurs de waypoint
4. Mode des waypoints (navigation / atterrissage)
5. Sélecteurs d'alignement sur waypoint (permet d'assurer une correction constante des informations affichées sur le HSI pour le waypoint sélectionné)
6. Bouton mode retour
7. Sélecteur mode atterrissage
8. Sens de la piste (0->179° / 180->359°)
9. Sens du tour de piste (gauche / droite)
10. Fréquence balise de navigation (mode manuel)
11. Fréquence balise d'atterrissage (mode manuel)





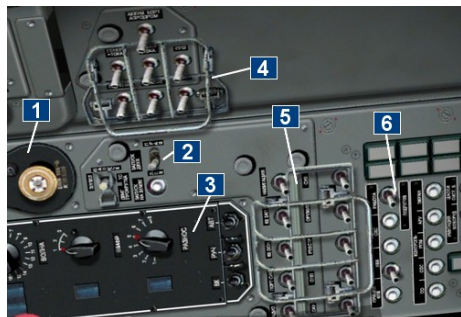
1. Panneau de contrôle du SPO
2. Manette de réglage de la ventilation cabine
3. Sélecteur radio compas ARK-19
4. Réglage du volume de la betty

1. Panneau d'alertes
2. Indicateur de trim
3. Panneau de contrôle de l'air conditionné
4. Manette de largage d'urgence de la verrière
5. Panneau de contrôle des éclairages extérieurs



1. Indicateur de verrouillage de la verrière
2. Panneau de contrôle de l'éclairage cockpit

1. Panneau de contrôle de l'IFF
2. Panneau de contrôle du démarrage moteur
3. Panneau de contrôle de communications
4. Coupes-circuit principaux des systèmes
5. Coupes-circuit
6. Panneau de contrôle de vérification des coupes-circuit

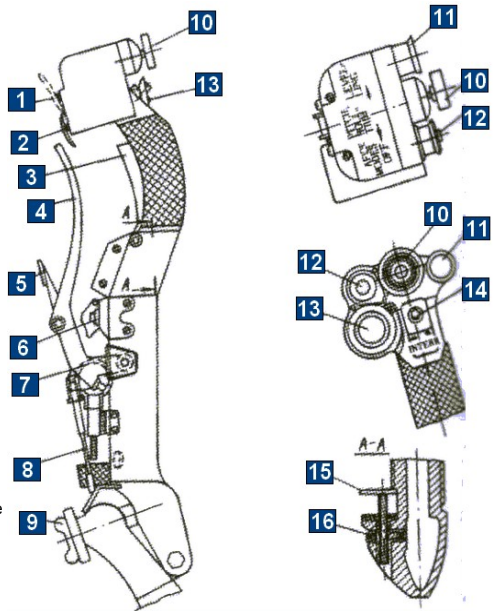




1. Commutateur radio
2. Aérofrein
3. Bouton de Lock

Note: le bouton de largage des leurres se situe en dessous de l'aérofrein mais n'est pas visible sur cette figure

1. Détente du canon
2. Détente roquette, missile, bombe
3. Débrayage du maintien d'attitude (roulis/tangage)
4. Levier de freinage
5. Manette de verrouillage du frein d'alignement
6. Bouton de largage des réservoirs externes
7. Anneau de contrôle du mécanisme d'ajustement du palonnier
8. Câble de liaison du système de contrôle des freins de roue
9. Vis de réglage et de verrouillage de la position verticale du manche
10. Hat de contrôle des trims de tangage et roulis
11. Bouton de maintien d'altitude
12. Bouton de débrayage du pilote automatique
13. Hat de contrôle du curseur radar
14. Bouton permettant au pilote d'utiliser son interrogateur IFF sur n'importe quelle cible verrouillée. En cas de réponse « C » apparaît en bas à gauche du HUD et bloque l'envoi de tout missile. Cette sûreté peut-être outrepassée par le pilote en utilisant le switch « MANUAL PREP » sur le panneau d'armement.
15. Vis d'arrêt du système d'ajustement du stick de contrôle à la taille de la main
16. Molette de réglage (du système du point 15)



CHAPITRE 4 : CHECK-LIST

MISE EN ROUTE

- Verrière	Fermée
- Feux de navigation	Allumés
- Eclairage du cockpit	Si nécessaire
- Manette des gaz	En position IDLE
- Démarrage moteur 1 (gauche) Lampe « LH ENG START » Lampe « HYDRAU FAILURE » Lampe « LH ENG START » RPM EGT	Allumée Eteinte à 20% de RPM Eteinte à 50% de RPM Stabilisé à 65%, régime IDLE Stabilisée à 450°
- Démarrage moteur 2 (droit) Lampe « RH ENG START » Lampe « RH ENG START » RPM EGT	Allumée Eteinte à 50% de RPM Stabilisé à 65%, régime IDLE Stabilisée à 450°

VERIFICATION POST DEMARRAGE

- Trim	Testés et remis au neutre
- Surfaces de contrôle	Testés
- Pilote automatique	Testé et débrayé
- Volets	Testés et rétractés pour le roulage
- Freins de roues	Testés (RPM 80%, l'appareil ne doit pas avancer)
- Système de navigation	Testé
- Carburant	Quantité vérifiée
- Armements	Quantité de leurres vérifiée et points d'empports vérifiés

ROULAGE

- Phares de roulage	Allumés
- RPM	70% à 80%

DECOLLAGE

- Phares de décollage	Allumés
- Volets	Déployés
- Freins de roues	Enclenchés
- RPM	100%
- Freins de roues	Relâchés sur demande du leader
- Entrées d'air	Ouvertes vers 180km/h, abaissement du nez de l'appareil
- Vitesse	A 230, 250km/h, rotation de 10 à 11°
- Vitesse	A 260, 280km/h, airborne

MONTEE INITIALE

- Train d'atterrissage	<i>Rentré à altitude = 15 mètres</i>
- Feux de décollage	<i>Eteints</i>
- Volets	<i>Rétractés à altitude = 100 mètres</i>
- Régime et angle de montée	<i>Aux ordres du leader</i>
- Système de navigation	<i>Paramétré</i>

FENCE IN

- Feux de navigation	<i>Eteints</i>
- AWACS	<i>DATALINK vérifié si disponible</i>
- Carburant	<i>Quantité vérifiée</i>
- Radar	<i>Activé à la demande du leader</i>
- EOS	<i>Activé à la demande du leader</i>
-ECM	<i>Activé à la demande du leader ou si nécessaire</i>

FENCE OUT

- Radar	<i>Coupé</i>
- EOS	<i>Coupé</i>
- ECM	<i>Coupé</i>
- DATALINK	<i>Coupé ou activé à la demande du leader</i>
- Carburant	<i>Quantité vérifié et annoncée au leader</i>
- Armements	<i>Armements restant annoncés au leader</i>
- Feux de navigation	<i>Allumés</i>
- Système de navigation	<i>Paramétré</i>

APPROCHE

- Système de navigation	<i>Mode RETURN sélectionné</i>
- Altitude	<i>600 mètres au passage du FAP (Final Approach Point)</i>
- Vitesse	<i>400 km/h au passage du FAP</i>
- Train et volets	<i>Déployés au passage du FAP</i>
- Poids de l'appareil	<i>Inférieur à 15,760kg, jettison si nécessaire</i>

### DESCENTE FINALE

- Système de navigation	<i>Mode LANDING activé</i>
- Train d'atterrissage	<i>Vérfié « les 3 vertes »</i>
- Phares d'atterrissage	<i>Allumés</i>
- Vitesse	<i>280 à 300km/h (80 à 85% RPM)</i>
- Taux de descente	<i>3 à 5 m/s</i>

### ATTERRISSAGE

- Vitesse	<i>250 à 260km/h</i>
- Parachute de freinage	<i>Déployé si vitesse est inférieur à 310km/h</i>
- Freins de roues	<i>Activés si vitesse est inférieur à 215km/h</i>
- Position	<i>A vitesse contrôlée, prendre position sur la bande lente</i>
- Phares d'atterrissage	<i>Eteints</i>
- Phares de roulage	<i>Allumés</i>

### EXTINCTION

- Volets	<i>Rétractés</i>
- Trim	<i>Au neutre</i>
- Phares de roulage	<i>Eteints en position sur le parking</i>
- Manette des gaz	<i>En position IDLE</i>
- Moteurs	<i>Coupés</i>
- Feux de navigation	<i>Eteints</i>
- Eclairage du cockpit	<i>Coupé</i>
- Verrière	<i>Ouverte</i>

## CHAPITRE 5 : EMERGENCY CHECK-LIST

### ABANDON DU DECOLLAGE

- Manette des gaz	<i>En position IDLE</i>
- Parachute de freinage	<i>Déployé</i>
- Freins de roues	<i>Enclenchés</i>
- Si vitesse est supérieur à 250km/h	<i>Procédez au décollage et résoudre le problème en vol</i>

### PANNE MOTEUR

- Manette des gaz	<i>En position IDLE pour le moteur en panne</i>
- Feu détecté	<i>Coupez le moteur en feu</i>
- Trim de lacet	<i>Réglé pour compenser la perte de puissance</i>
- Armements et réservoirs externes	<i>Procédez au jettison</i>
- Mission	<i>Abortée et retour à la base après en avoir informé le leader</i>

### VRILLE A PLAT SUR LE VENTRE

- Trim	<i>Au neutre</i>
- Manette des gaz	<i>En position IDLE</i>
- Joystick	<i>En position neutre</i>
- Gouverne	<i>Poussée à fond dans le sens inverse de la vrille</i>
- Attitude	<i>Mettre l'avion en descente en sortie de vrille</i>

### VRILLE A PLAT SUR LE DOS

- Trim	<i>Au neutre</i>
- Manette des gaz	<i>En position IDLE</i>
- Joystick	<i>En position neutre</i>
- Gouverne	<i>Poussée à fond dans le sens inverse de la vrille</i>
- Attitude	<i>Mettre l'avion en descente en sortie de vrille et procédez à une demie vrille lorsque la vitesse est suffisante</i>

### ATTERRISSAGE SUR UN MOTEUR

- Poids de l'appareil	<i>Allégez l'appareil si nécessaire (jettison des éléments externes)</i>
- Volets	<i>Ne pas déployer</i>
- Train d'atterrissage	<i>Déployez le au dernier moment</i>
- Vitesse d'atterrissage	<i>310km/h à 350km/h</i>

### ATTERRISSAGE SANS VOLETS

- Poids de l'appareil	<i>Allégez l'appareil si nécessaire (jettison des éléments externes)</i>
- Vitesse d'atterrissage	<i>310km/h à 350km/h</i>

### SOURCES

- **THE MIG-29 FLIGHT MANUAL DECLASSIFIED** par Alan R.Wise aux éditions « Shiffer military history »
- **The fighter tactics academy** <http://www.sci.fi/~fta/MiG-29.htm>
- **A brief guide to russian combat aircraft** <http://www.aeronautics.ru/archive/vys/>
- **4+ Publication – MiG-29 All variants**, un excellent magazine tchèque