

SECTION 5 PERFORMANCES

TABLE DES MATIERES

	Page
Introduction	5-3
Utilisation des tableaux de performances	5-3
Exemple de vol	5-3
Décollage	5-4
Croisière	5-5
Carburant nécessaire	5-6
Atterrissage	5-8
Température de fonctionnement démontrée	5-8
Figure 5-1, Etalonnage anémo - Prise de pression statique normale	5-9
Etalonnage anémo - Prise de pression statique de secours	5-10
Figure 5-2, Tableau de conversion de température	5-11
Figure 5-3, Vitesses de décrochage	5-12
Figure 5-4, Composantes du vent	5-13
Figure 5-5, Distance de décollage sur terrain court	5-14
Figure 5-6, Taux de montée maximum	5-15
Figure 5-7, Temps, carburant et distance pour monter	5-16
Figure 5-8, Performances de croisière	5-17
Figure 5-9, Distance franchissable	5-19
Figure 5-10, Autonomie	5-20
Figure 5-11, Distance d'atterrissage sur terrain court	5-21

INTRODUCTION

Les tableaux de données de performances des pages suivantes, sont présentés de manière à ce que vous puissiez savoir ce que vous êtes en mesure d'attendre de votre avion dans des conditions diverses; ils vous faciliteront également la planification des vols en détail, avec une précision raisonnable. Les données de ces tableaux ressortent d'essais réels effectués avec un appareil et un moteur en excellent état et des techniques de pilotage moyennes.

Il est à noter que les informations de performance indiquées sur les tableaux de distance franchissable et d'autonomie, permettent une réserve de carburant de 45 minutes à la puissance spécifiée. Les données de débit de carburant pour la croisière sont basées sur l'affichage recommandé d'un mélange appauvri à toutes les altitudes. Quelques variables indéterminées comme la technique d'appauvrissement du mélange, les caractéristiques de mesure de carburant, l'état du moteur et de l'hélice, et la turbulence de l'air, peuvent compter pour 10% ou plus dans les variations de distance franchissable et d'autonomie. Par conséquent, il est important d'utiliser d'une manière prudente, toutes les informations disponibles pour estimer le carburant nécessaire pour un vol donné et son plan de vol.

UTILISATION DES TABLEAUX DE PERFORMANCES

Les performances sont présentées sous forme de tables ou de graphiques pour illustrer les effets des différentes variables. Des informations suffisamment détaillées sont fournies dans ces tables de manière à ce que des valeurs puissent être sélectionnées et utilisées précautionneusement pour déterminer, avec une précision raisonnable, la valeur spécifique d'une performance.

EXEMPLE DE VOL

L'exemple de vol suivant utilise les informations des différents tableaux pour déterminer les performances prévisibles pour un vol type. Nous supposons que les informations suivantes ont déjà été déterminées:

CONFIGURATION DE L'AVION:

Masse de l'avion au décollage	2450 Lb
Carburant utilisable	53 Gallons

CONDITIONS DE L'AERODROME DE DEPART:

Altitude pression de l'aérodrome	1500 Feet
Température	28°C (16°C au-dessus du Standard)
Composante de vent debout	12 kt
Longueur de piste	3500 Feet

SECTION 5
PERFORMANCES

CESSNA
MODELE 172R

CONDITIONS DE CROISIERE :

Distance totale	320 NM
Altitude pression	5500 ft
Température	20°C
Vent prévu en route	10 kt debout

CONDITIONS DE L'AERODROME D'ARRIVEE:

Altitude pression de l'aérodrome	2000 ft
Température	25 °C
Longueur de piste	3000 ft

DECOLLAGE

Le tableau des distances de décollage, Figure 5-5 devra être consulté en gardant à l'esprit que les distances indiquées sont basées sur la technique de décollage sur terrain court. Les distances peuvent être établies par lecture de la valeur immédiatement supérieure de masse, d'altitude, et de température sur le tableau. Pour cet exemple de vol particulier, utiliser l'information de distance de décollage pour une masse de 2450 lb, une altitude pression de 2000 ft et une température de 30°C pour obtenir le résultat suivant:

Course au décollage	1275ft
Distance totale pour franchir un obstacle à 50 ft	2290 ft

Ces distances sont bien comprises dans la longueur de piste disponible au décollage. Effectuer une correction pour le vent effectif sur la base du 3 du Nota du tableau des Distances de décollage. Pour un vent debout de 12 kt, elle est de:

$$\frac{12 \text{ kt}}{9 \text{ kt}} \times 10\% = 13\% \text{ de diminution}$$

Ce qui donne les distances suivantes, corrigées du vent:

Course au décollage, vent nul	1275 ft
Diminution à la course au décollage (1200 ft X 13%)	-166 ft
Course au décollage corrigée	1109 ft

Distance totale pour franchir un obstacle de 50 ft, vent nul	2510
Diminution de la distance totale (2510 ft X 13%)	<u>-326</u>
Distance totale corrigée pour franchir un obstacle de 50 ft	2184 ft

CROISIERE

L'altitude de croisière à choisir devra tenir compte de la distance du trajet, de la dérive du vent et des performances de l'avion. Une altitude de croisière type et un vent estimé en route ont été pris pour cet exemple. Toutefois, le réglage de la puissance à afficher pour la croisière doit être déterminée dépendant de plusieurs facteurs. Ce sont les caractéristiques de performances en croisière de la Figure 5-8, la distance franchissable représentée par la Figure 5-9 et l'autonomie par la Figure 5-10.

La relation entre la puissance et la distance franchissable est illustrée par les tableaux de distances franchissables. L'utilisation de régime moteur moins élevé entraîne des économies de carburant considérables et accroît la distance franchissable. Pour cet exemple, une puissance de croisière de 65 % environ, est utilisée.

L'altitude 6000 ft et la température de 20°C supérieure à la température standard sont rentrées dans le tableau des performances de croisière, Figure 5-8. Ces valeurs approchées correspondent aux conditions d'altitude planifiée et de température estimée. Le régime moteur choisi est de 2200 tr/min qui donne le résultat suivant:

Puissance	64%
Vitesse vraie	109 kt
Débit carburant en croisière	7.3 Gal/h

CARBURANT NECESSAIRE

Le carburant total nécessaire pour le vol peut être estimé au moyen des performances des Figures 5-8 et 5-9. Pour cet exemple, la montée de 2000 ft à 8000 ft à la masse de 3600 lb selon la Figure 5-8 nécessite une consommation 3.4 gallons de carburant. La distance correspondante à cette montée est de 13 NM. Ces valeurs sont données pour une température standard et sont suffisamment précises pour être utilisées dans la préparation de la plupart des vols. Cependant, comme indiquée dans le tableau de la montée, une correction supplémentaire pour l'effet de température est à prévoir. Pour une température non standard, il suffit d'accroître approximativement le temps de vol, la consommation carburant et la distance de 10% par tranche de 10°C au-dessus de la température standard dû à un taux de montée plus faible. Ainsi, en supposant une température de 16°C au-dessus du standard, la correction sera de:

$$\frac{16^{\circ}\text{C}}{10^{\circ}\text{C}} \times 10\% = 16\% \text{ d'augmentation}$$

■ Prenant en compte ce facteur, le carburant **estimé** sera calculé comme suit:

Carburant pour la montée, température standard	1.4
Augmentation due à la température non standard (1.4X16%)	<u>0.2</u>
Consommation carburant corrigé pour la montée	1.6 Gallons

En utilisant une procédure similaire, la distance parcourue en montée est de 12 NM. (10 NM en utilisant le graphique + 1.2 NM de correction pour une température supérieure à la température standard = 11.2 NM, arrondi à 12 NM.)

La distance de croisière qui en résulte est de :

Distance totale	320
Distance de montée	<u>-12</u>
Distance de croisière	308 NM

Avec un vent debout estimé à 10 kt, la vitesse sol prévue pour la croisière sera de:

109
<u>-10</u>
99 kt

Par conséquent, le temps requis pour la portion en croisière du voyage est de:

$$\frac{308 \text{ NM}}{99 \text{ kt}} = 3.1 \text{ heures}$$

Le carburant nécessaire pour la croisière est de:

$$3.1 \text{ heures} \times 7.3 \text{ gallons / heure} = 22.7 \text{ Gallons}$$

Le carburant nécessaire pour les 45 minutes de réserve est de:

$$\frac{45}{60} \times 7.3 \text{ gallons / heures} = 5.5 \text{ Gallons}$$

Le carburant total estimé nécessaire est:

Démarrage du moteur, roulage et décollage	1.1
Montée	1.6
Croisière	22.7
Réserve	<u>5.5</u>

Carburant total requis 30.9 Gallons

Une fois en vol de croisière, les vérifications de vitesse sol fourniront des valeurs plus précises pour estimer le temps en route et le carburant correspondant pour terminer le voyage avec largement assez de réserve.

ATTERRISSAGE

Utiliser une procédure similaire à celle du décollage pour déterminer la distance d'atterrissage à l'aérodrome de destination. La Figure 5-11 donne les distances d'atterrissage sur terrain court. La distance correspondante à 2000 ft et 30°C est de:

Roulage à l'atterrissage	625 ft
Distance totale pour franchir un obstacle de 50 ft	1410 ft

En procédant de la même manière que pour le décollage, procéder à une correction pour l'effet de vent basé sur le 2 du Nota du tableau d'atterrissage.

TEMPERATURE D'UTILISATION MOTEUR DEMONTREE

Pour cet avion, le refroidissement satisfaisant du moteur a été démontré pour une température extérieure de 23°C supérieure à la celle du standard. Toutefois, cette valeur ne doit pas être considérée comme une limitation d'utilisation. Se référer à la Section 2 pour les limites d'utilisation du moteur.

ETALONNAGE ANEMOMETRIQUE

PRISE DE PRESSION STATIQUE NORMALE

CONDITIONS:

Puissance requise pour vol de croisière ou puissance maximale en descente.

VOLETS 0°													
Vi KT	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	
Vc KT	56	62	70	79	89	98	107	117	126	135	145	154	
VOLETS 10°													
Vi KT	40	50	60	70	80	90	100	110	---	---	---	---	---
Vc KT	49	55	62	70	79	89	98	108	---	---	---	---	---
VOLETS 30°													
Vi KT	40	50	60	70	80	85	---	---	---	---	---	---	---
Vc KT	47	53	61	70	80	84	---	---	---	---	---	---	---

Figure 5-1. Etalonnage anémométrique (1/2)

ETALONNAGE ANEMOMETRIQUE
PRISE DE PRESSION STATIQUE DE SECOURS
CHAUFFAGE COUPE, AERATEURS ET FENÊTRES FERMÉES

VOLETS 0°												
NORMAL Vi KT	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	---	
SECOURS KT	51	61	71	82	91	101	111	121	131	141	---	
VOLETS 10°												
NORMAL Vi KT	40	50	60	70	80	90	100	110	---	---	---	
SECOURS KT	40	51	61	71	81	90	99	108	---	---	---	
VOLETS 30°												
NORMAL Vi KT	40	50	60	70	80	85	---	---	---	---	---	
SECOURS KT	38	50	60	70	79	81	---	---	---	---	---	

CHAUFFAGE, AERATEURS OUVERTS ET FENETRES FERMEES

VOLETS 0°												
NORMAL Vi KT	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
SECOURS Vi KT	36	48	59	70	80	89	99	108	118	128	139	
VOLETS 10°												
NORMAL Vi KT	40	50	60	70	80	90	100	110	---	---	---	
SECOURS Vi KT	38	49	59	69	79	88	97	106	---	---	---	
VOLETS 30°												
NORMAL Vi KT	40	50	60	70	80	85	---	---	---	---	---	
SECOURS Vi KT	34	47	57	67	77	81	---	---	---	---	---	

FENETRES OUVERTES

VOLETS 0°												
NORMAL Vi KT	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	
SECOURS Vi KT	26	43	57	70	82	93	103	113	123	133	143	
VOLETS 10°												
NORMAL Vi KT	40	50	60	70	80	90	100	110	---	---	---	
SECOURS Vi KT	25	43	57	69	80	91	101	111	---	---	---	
VOLETS 30°												
NORMAL Vi KT	40	50	60	70	80	85	---	---	---	---	---	
SECOURS Vi KT	25	41	54	67	78	84	---	---	---	---	---	

Figure 5-1. Etalonnage anémométrique (2/2)

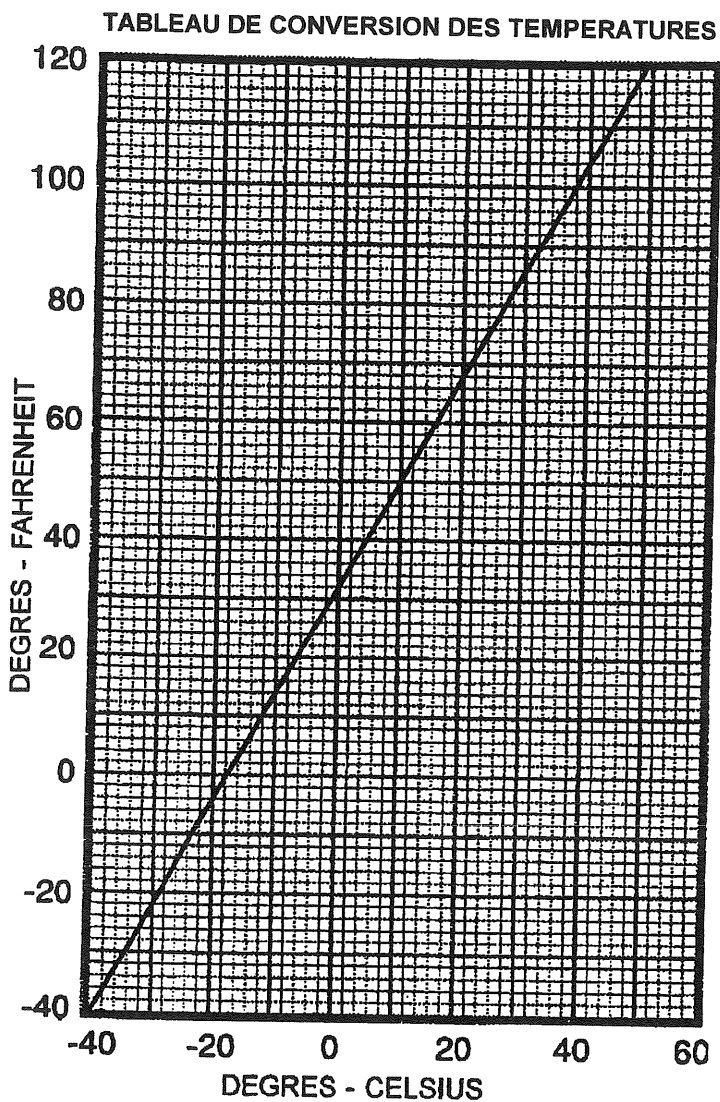


Figure 5-2. Tableau de conversion des températures

VITESSES DE DECROCHAGE A LA MASSE DE 2450 LB

CONDITIONS :
Moteur réduit

CENTRAGE LE PLUS ARRIERE

BRAQUAGE DES VOLETS	ANGLE D'INCLINAISON							
	0°		30°		45°		60°	
	VI KT	VC KT	VI KT	VC KT	VI KT	VC KT	VI KT	VC KT
0°	44	51	48	55	53	61	63	73
10°	35	48	38	52	42	58	50	69
30°	33	47	36	50	40	56	47	66

CENTRAGE LE PLUS AVANT

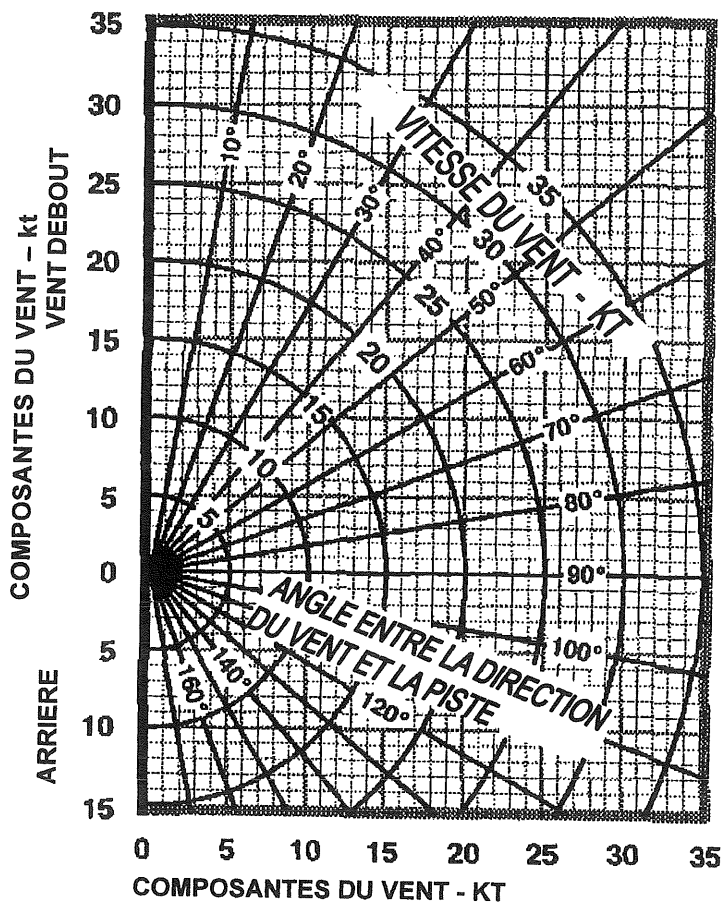
BRAQUAGE DES VOLETS	ANGLE D'INCLINAISON							
	0°		30°		45°		60°	
	VI KT	VC KT	VI KT	VC KT	VI KT	VC KT	VI KT	VC KT
0°	44	52	48	56	53	62	63	74
10°	37	50	40	53	44	59	53	70
30°	33	47	36	50	40	56	47	66

NOTA:

1. La perte d'altitude au cours du rattrapage d'un décrochage peut atteindre 230 ft.
2. Les vitesses indiquées sont approximatives.

Figure 5-3. Vitesses de décrochage

COMPOSANTES DU VENT



NOTA

La vitesse maximum démontrée de vent de travers est de 15 kt
(mais ne constitue pas une limitation).

Figure 5-4. Composantes du vent

**DISTANCE DE DECOLLAGE SUR TERRAIN COURT
A LA MASSE DE 2450 LB**

CONDITIONS :

Volets 10°
Plaine puissance avant le lâcher des freins
Piste en dur, sèche et de niveau
Vent nul
Vitesse indiquée de décollage: 51 kt
Vitesse indiquée à 50 ft: 57 kt

Altitude Pression Ft	0°C		10°C		20°C		30°C		40°C	
	Course au sol Ft	Passage 50Ft Ft	Course au sol Ft	Passage 50Ft Ft	Course au sol Ft	Passage 50Ft Ft	Course au sol Ft	Passage 50Ft Ft	Course au sol Ft	Passage 50Ft Ft
Niv Mer	845	1510	910	1625	980	1745	1055	1875	1135	2015
1000	925	1660	1000	1790	1075	1925	1160	2070	1245	2220
2000	1015	1830	1095	1970	1185	2125	1275	2290	1365	2455
3000	1115	2020	1205	2185	1305	2360	1400	2540	1505	2730
4000	1230	2245	1330	2430	1435	2630	1545	2830	1655	3045
5000	1355	2500	1470	2715	1585	2945	1705	3175	1830	3430
6000	1500	2805	1625	3060	1750	3315	1880	3590	2020	3895
7000	1660	3170	1795	3470	1935	3770	2085	4105	2240	4485
8000	1840	3620	1995	3975	2150	4345	2315	4775	---	---

NOTA

1. Technique de décollage sur terrain court comme spécifié en Section 4.
2. Avant le décollage dont l'altitude est supérieure à 3000ft, appauvrir le mélange pour obtenir la puissance maximale au point fixe à pleine puissance.
3. Réduire les distances de 10 % par fraction de 9 kt vent debout. Pour un décollage avec des vents arrière jusqu'à 10 kt, majorer les distances de 10% par fraction de 2kt.
4. Pour un décollage d'une piste en herbe sèche, majorer les distances de 15 % de la valeur de la "course au sol".
5. Pour les cases où ne figure pas de distance, les performances de montée sont minimales.

Figure 5-5. Distance de décollage sur terrain court

TAUX DE MONTEE MAXIMUM A LA MASSE DE 2450 LB

CONDITIONS:

Volets rentrés
Pleine puissance

ALTITUDE PRESSION Ft	VITESSE DE MONTEE Vi Kt	TAUX DE MONTEE - Ft/mn			
		-20°C	0°C	20°C	40°C
Niv de Mer	79	830	770	705	640
2000	77	720	655	595	535
4000	76	645	585	525	465
6000	74	530	475	415	360
8000	72	420	365	310	250
10,000	71	310	255	200	145
12,000	69	200	145	---	---

NOTA:

1. Appauvrir le mélange pour obtenir la puissance maximale au-dessus de 3000 ft

Figure 5-6. Taux de montée maximum

TEMPS, CARBURANT ET DISTANCE DE MONTEE A LA MASSE DE 2450 LB

CONDITIONS :

Volets rentrés

Pleine puissance

Température standard

ALT PRESS FT	TEMP °C	VITESSE INDIQUEE DE MONTEE VI KT	TAUX DE MONTEE FT/MN	DU NIVEAU DE LA MER		
				TEMPS MN	CONSO CARBU. GAL	DIST NM
Niv Mer	15	79	720	0	0.0	0
1000	13	78	670	1	0.4	2
2000	11	77	625	3	0.7	4
3000	9	76	575	5	1.2	6
4000	7	76	560	6	1.5	8
5000	5	75	515	8	1.8	11
6000	3	74	465	10	2.1	14
7000	1	73	415	13	2.5	17
8000	-1	72	365	15	3.0	21
9000	-3	72	315	18	3.4	25
10,000	-5	71	270	22	4.0	29
11,000	-7	70	220	26	4.6	35
12,000	-9	69	170	31	5.4	43

NOTA

1. Ajouter 1.1 gallon de carburant pour le démarrage du moteur, le roulage au sol et le décollage.
2. Mélange appauvri au-dessus de 3000 feet.
3. Majorer les temps, le carburant et les distances de 10 % par fraction de 10°C au-dessus de la température standard.
4. Les distances indiquées sont basées sur un vent nul.

Figure 5-7. Temps, carburant et distance de montee

PERFORMANCE DE CROISIERE

CONDITIONS:

2450 lb

Mélange appauvri recommandé à toute altitude (se référer à la Section 4, Croisière)

ALT PRESS FT	REGIME T/MIN	20°C AU-DESSOUS DE LA TEMP STD			TEMPERATURE STANDARD			20°C AU-DESSUS DE LA TEMP STD		
		PUISS %	Vv KT	GAL/H	PUISS %	Vv KT	GAL/H	PUISS %	Vv KT	GAL/H
2000	2250	---	---	---	79	115	9.0	74	114	8.5
	2200	79	112	9.1	74	112	8.5	70	111	8.0
	2100	69	107	7.9	65	106	7.5	62	105	7.1
	2000	61	101	7.0	58	99	6.6	55	97	6.4
	1900	54	94	6.2	51	91	5.9	50	89	5.8
4000	2300	---	---	---	79	117	9.1	75	117	8.6
	2250	80	115	9.2	75	114	8.6	70	114	8.1
	2200	75	112	8.6	70	111	8.1	66	110	7.6
	2100	66	106	7.6	62	105	7.1	59	103	6.8
	2000	58	100	6.7	55	98	6.4	53	95	6.2
	1900	52	92	6.0	50	90	5.8	49	87	5.6
6000	2350	---	---	---	80	120	9.2	75	119	8.6
	2300	80	117	9.2	75	117	8.6	71	116	8.1
	2250	76	115	8.7	71	114	8.1	67	113	7.7
	2200	71	112	8.1	67	111	7.7	64	109	7.3
	2100	63	105	7.2	60	104	6.9	57	101	6.6
	2000	56	98	6.4	53	96	6.2	52	93	6.0

NOTA:

1. Ces vitesses sont indiquées pour des avions équipés de carénages de roue. Diminuer ces vitesses de 2 kt si l'avion n'est pas équipé de carénage.

Figure 5-8. Performance de croisière (1/2)

PERFORMANCE DE CROISIERE

CONDITIONS:

2450 lb

Mélange appauvri recommandé à toute altitude (se référer à la Section 4, Croisière)

ALT PRESS FT	REGIME T/MIN	20°C AU-DESSOUS DE LA TEMP STD			TEMPERATURE STANDARD			20°C AU-DESSUS DE LA TEMP STD		
		PUISS %	Vv KT	GAL/H	PUISS %	Vv KT	GAL/H	PUISS %	Vv KT	GAL/H
8000	2400	--	---	---	80	122	9.2	76	121	8.7
	2350	81	120	9.3	76	119	8.7	71	118	8.2
	2300	76	117	8.7	71	116	8.2	68	115	7.8
	2200	68	111	7.7	64	110	7.3	61	107	7.0
	2100	60	104	6.9	57	102	6.6	55	99	6.4
	2000	54	96	6.2	52	94	6.0	51	91	5.9
10,000	2350	76	119	8.8	72	118	8.2	68	117	7.8
	2300	72	116	8.3	68	115	7.8	65	113	7.4
	2250	68	113	7.8	65	112	7.4	61	109	7.1
	2200	65	110	7.4	61	108	7.0	59	105	6.7
	2100	58	102	6.6	55	100	6.4	54	97	6.2
	2000	52	94	6.1	51	91	5.9	50	88	5.8
12,000	2350	73	119	8.3	69	117	7.9	65	115	7.5
	2300	69	115	7.9	65	113	7.5	62	111	7.1
	2250	65	112	7.5	62	109	7.1	59	107	6.8
	2200	62	108	7.1	59	105	6.8	57	103	6.6
	2100	56	100	6.4	54	97	6.2	53	94	6.1

NOTA:

1. Ces vitesses sont indiquées pour des avions équipés de carénages de roue.
Diminuer ces vitesses de 2 kt si l'avion n'est pas équipé de carénage.

Figure 5-8. Performance de croisière (2/2)

DISTANCE FRANCHISSABLE RESERVE DE 45 MINUTES CARBURANT UTILISABLE : 53 GALLONS

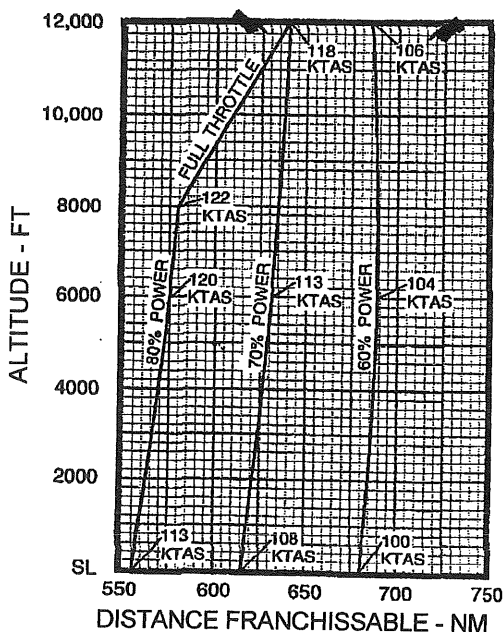
CONDITIONS :

Masse-2450lb.

Mélange appauvri recommandé de croisière pour croisière à toutes altitudes.

Température standard.

Vent nul.



NOTA:

1. Cet abaque tient compte du carburant consommé pour le démarrage du moteur, le roulage au sol, le décollage et la montée.
2. Les performances sont indiquées pour un avion équipé de carénages de roue qui augmentent les vitesses de croisière de 2 kt environ.

FIGURE 5-9. Distance franchissable

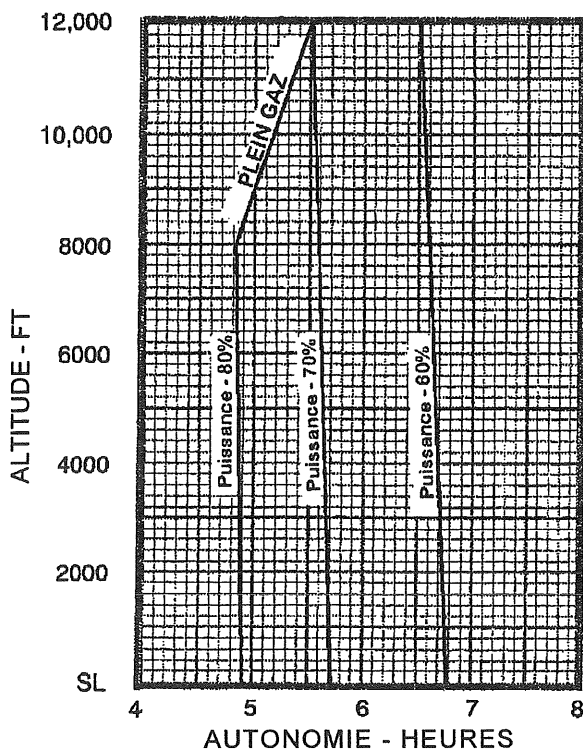
**AUTONOMIE
RESERVE DE 45 MINUTES
53 GALLONS DE CARBURANT UTILISABLE**

CONDITIONS :

2450 lb.

Mélange appauvri recommandé de croisière pour croisière à toutes altitudes.

Température standard.



NOTA:

1. Cet abaque tient compte du carburant consommé pour le démarrage du moteur, le roulage au sol, le décollage, la montée et le temps de montée.

FIGURE 5-10. Autonomie

DISTANCE D'ATERRISSAGE SUR TERRAIN COURT A LA MASSE DE 2450 LB

CONDITIONS:

Volets 30°

Ralenti

Freinage maximum

Piste en dur, sèche et de niveau

Vent nul

Vitesse indiquée à 50 ft: 62 kt

Altitude Pression Ft	0°C		10°C		20°C		30°C		40°C	
	Course au sol Ft	Passa- ge 50 Ft Ft	Course au sol Ft	Passa- ge 50 Ft Ft	Course au sol Ft	Passa- ge 50 Ft Ft	Course au sol Ft	Passa- ge 50 Ft Ft	Course au sol Ft	Passa- ge 50 Ft Ft
S. L.	525	1250	540	1280	560	1310	580	1340	600	1370
1000	545	1280	560	1310	580	1345	600	1375	620	1405
2000	565	1310	585	1345	605	1375	625	1410	645	1440
3000	585	1345	605	1380	625	1415	650	1445	670	1480
4000	605	1380	630	1415	650	1450	670	1485	695	1520
5000	630	1415	650	1455	675	1490	700	1525	720	1560
6000	655	1455	675	1490	700	1530	725	1565	750	1605
7000	680	1495	705	1535	730	1570	755	1610	775	1650
8000	705	1535	730	1575	755	1615	780	1655	810	1695

NOTA:

1. Technique d'atterrissage sur terrain court comme spécifié dans la Section 4.
2. Réduire les distances de 10 % par fraction de 9 kt de vent debout. Pour un atterrissage vents arrière jusqu'à 10 kt, majorer les distances de 10% par fraction de 2 kt.
3. Pour un atterrissage sur piste en herbe sèche, majorer les distances de 45% de la valeur de la "course au sol".
4. Si un atterrissage volets rentrés s'avère nécessaire, majorer la vitesse indiquée d'approche de 7 kt et prévoir des distances de 35 % supérieures.

Figure 5-11. Distance d'atterrissage sur terrain court

