

# **COMPOSANTS INERTIELS**

**NAVIGATION  
ET GUIDAGE  
PAR INERTIE**

**PILOTAGE**

**STABILISATION**

**MESURE DES  
VITESSES ANGULAIRES**



# GYROSCOPES FLOTTANTS



## TYPE 10 675 A

## TYPE 16 000 D

Le gyroscope flottant intégrateur miniature SAGEM type 10675 A fabriqué en série sous licence Kearfott (division de GENERAL PRECISION Inc.) a les performances exigées pour équiper les plates-formes à inertie pour guidage de missiles.

Le gyroscope flottant intégrateur 16000 D est un appareil à hautes performances faisant appel aux techniques les plus modernes. Son corps flottant en beryllium, son moment cinétique élevé lui assurent une grande stabilité des performances. Son temps de mise en œuvre réduit, la précision de son moteur-couple à aimants permanents en font un gyroscope parfaitement adapté aux centrales de navigation par inertie pour avions.

Sa résistance à des conditions d'environnement sévères, sa faible dérive d'anisoélasticité le destinent d'autre part aux centrales de guidage pour engins.

Enfin il peut être adapté pour une utilisation en « strap-down ».

### CARACTÉRISTIQUES

Dimensions .....	∅ 46,6 mm L : 70,2 mm
Poids .....	320 g
Moment cinétique .....	100 000 gcm <sup>2</sup> /s
Gain* .....	5,5
Temps de réponse* .....	5 ms
Angle de liberté du corps flottant .....	± 1,5°
Température de fonctionnement .....	82 °C ou 74 °C
Alimentation couple* .....	26 V 400 Hz 3 phases
Alimentation détecteur* .....	3,15 V 4 800 Hz
Alimentation chauffage rapide .....	115 V alternatif ou continu
Alimentation chauffage entretien .....	27 V alternatif ou continu
Gain électrique .....	1,15 V/degré
Facteur d'échelle du moteur-couple .....	1,7°/h.mA <sup>2</sup>

Précession maximale .....

### 10675 A

∅ 46,6 mm L : 70,2 mm
320 g
100 000 gcm <sup>2</sup> /s
5,5
5 ms
± 1,5°
82 °C ou 74 °C
26 V 400 Hz 3 phases
3,15 V 4 800 Hz
115 V alternatif ou continu
27 V alternatif ou continu
1,15 V/degré
1,7°/h.mA <sup>2</sup>

20 000°/h

### 16000 D

∅ 47,5 mm L : 70 mm
385 g
275 000 gcm <sup>2</sup> /s
5
2,5 ms
± 1°
70 °C
28 V 350 Hz 3 phases
3,4 V 15 000 Hz
200 V max. alternatif ou continu
28 V max. alternatif ou continu
420 mV/degré
ajustable entre 8 et 60°/h.mA
à ± 5.10 <sup>-4</sup>
5 000°/h

\* Ces caractéristiques peuvent être modifiées sur demande.

### PERFORMANCES

Dérive aléatoire (en gyro de verticale) .....	< 0,03°/h
(en gyro d'azimut) .....	< 0,05°/h
Dérive d'anisoélasticité .....	0,04°/h.g <sup>2</sup>
Couple fixe .....	0,5°/h (valeur type)
Balourd .....	0,5°/h.g (valeur type)
Dérive de jour à jour (en gyro de verticale) .....	.....
(en gyro d'azimut) .....	.....
Linéarité moteur-couple .....	.....

< 0,03°/h
< 0,05°/h
0,04°/h.g <sup>2</sup>
0,5°/h (valeur type)
0,5°/h.g (valeur type)
.....
.....
.....

< 0,02°/h
< 0,03°/h
< 0,02°/h.g <sup>2</sup>
0,25°/h (valeur type)
0,25°/h.g (sur demande: 0,1/h.g)
0,04°/h (à 1σ)
0,08°/h (à 1σ)
5.10 <sup>-4</sup> entre + 50°/h et — 50°/h
La commande du moteur-couple peut s'effectuer en analogique ou en digital.

### ENVIRONNEMENT

Altitude .....	sans limite
Vibrations .....	± 15 g de 20 à 2 000 Hz
Chocs .....	50 g en 10 millisecondes

sans limite
± 15 g de 20 à 2 000 Hz
50 g en 10 millisecondes

sans limite
± 15 g de 20 à 2 000 Hz
50 g en 10 millisecondes

# ACCÉLÉROMÈTRE

## INERTIEL A UN AXE TYPE 10 625

Cet accéléromètre pendulaire asservi permet la mesure d'accélération linéaires.

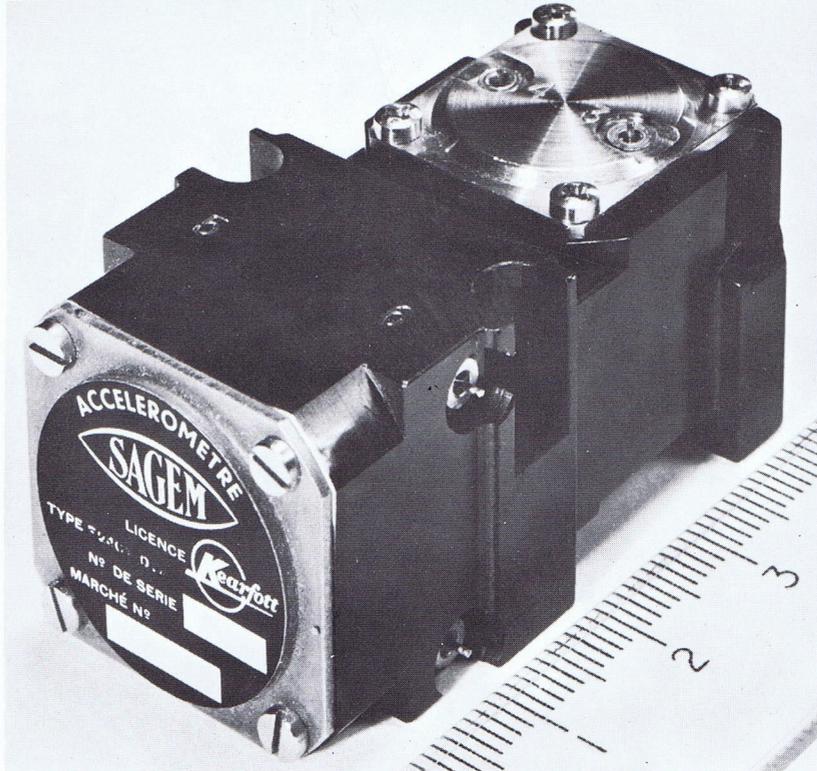
Lorsqu'une accélération est appliquée, le pendule est maintenu à sa position de repos au moyen d'une boucle d'asservissement comprenant un détecteur de position, un amplificateur extérieur et un moteur couple; l'accélération mesurée est proportionnelle au courant dans le moteur couple.

Le pendule est suspendu par un dispositif sans frottement; son mouvement est amorti par le liquide de remplissage.

### CARACTÉRISTIQUES \*

Domaine de mesure .....	$\pm 20$ g
Température de fonctionnement .....	$66^{\circ}\text{C} \pm 2,5^{\circ}\text{C}$
Facteur d'échelle à cette température .....	$5\,000 \mu\text{A/g}$
Seuil .....	$\leq 2,10^{-6}$ g
Erreur de zéro .....	$\leq 2,10^{-4}$ g
Linéarité de $-1$ g à $+1$ g .....	$\pm 10^{-4}$ g
Linéarité au-delà de $1$ g .....	$\pm 10^{-4}$ de l'accélération appliquée
Fréquence propre avec électronique d'asservissement Sagem	$\geq 150$ Hz
L'axe sensible est perpendiculaire au plan de pose à $\pm 20$ secondes d'arc	
Vibrations .....	$\pm 10$ g de 20 à 3 000 Hz
Chocs .....	50 g
Température de stockage .....	$-40^{\circ}\text{C}$ à $+85^{\circ}\text{C}$
Dimensions .....	$51 \times 29 \times 25$ mm
Poids .....	100 g
Excitation du détecteur .....	6 V, 4 kHz, 0,3 W

\* Des caractéristiques différentes peuvent être obtenues sur demande.



## ACCÉLÉROMÈTRE SUBMINIATURE ASM 24

### CARACTÉRISTIQUES DE CONSTRUCTION

Accéléromètre pendulaire - Rappel mécanique par barre de torsion - Amortissement par fluide visqueux - Détecteur à inductance mutuelle

### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Poids .....	100 g
Diamètre .....	23,8 mm
Longueur .....	62,2 mm
Alimentation détecteur .....	6 V 400 Hz ou 4 V 2400 Hz
Tension de sortie .....	$5,6 \text{ V} \pm 10\%$ pour le domaine de mesure
Impédance de charge .....	10 000 Ohms

### PERFORMANCES

Domaine de mesure .....	$\pm 10$ g *
Fréquence propre .....	45 Hz
Amortissement .....	$0,8 \pm 0,2$ à $20^{\circ}\text{C}$ peut être modifié sur demande
Hystérésis .....	$< 5,10^{-3}$ g
Linéarité .....	1 % du domaine de mesure
Résiduelle efficace .....	$< 10$ mV
Seuil .....	$10^{-3}$ g

\* autres valeurs sur demande

### ENVIRONNEMENT

Gamme de température .....	$-45^{\circ}\text{C}$ à $+85^{\circ}\text{C}$
Vibration .....	20 g jusqu'à 2000 Hz
Chocs .....	100 g

### REMARQUES

Les accéléromètres ASM 24 peuvent être livrés dans un support thermostaté. Ils peuvent être groupés par coffret de 2 ou 3 accéléromètres ou montés dans des coffrets mixtes comprenant des gyromètres GSM 24 et des accéléromètres ASM 24.



# GYROMÈTRES

## GSM 25

Le gyromètre subminiature SAGEM GSM 25 est un appareil de précision pour la mesure des vitesses angulaires. Il est destiné principalement au pilotage automatique des avions et des engins. Dérivé du gyromètre SAGEM GSM 24, il présente les mêmes caractéristiques et performances. Il est pourvu d'un dispositif d'« auto-contrôle » permettant, par simulation d'une vitesse angulaire, la vérification du bon fonctionnement d'une chaîne de pilotage dans les derniers instants précédant le décollage de l'avion ou le lancement de l'engin.

### CARACTÉRISTIQUES DE CONSTRUCTION

Développé à partir des gyromètres de précision KEARFOTT, le gyromètre sub-miniature SAGEM GSM 25 présente les caractéristiques suivantes :

- toupie entraînée par un moteur à hystérésis diphasé synchrone,
- rappel mécanique par barre de torsion,
- amortissement par fluide visqueux,
- détecteur à inductance mutuelle,
- dispositif d'auto-contrôle comportant :
  - un aimant solidaire de la toupie, délivrant à chaque tour une impulsion dans un enroulement de contrôle,
  - un moteur couple permettant de simuler des couples gyroscopiques.



## GSM 25 - R

Le gyromètre GSM 25-R réunit les performances élevées du gyromètre GSM 24-R et les possibilités d'auto-contrôle du gyromètre GSM 25.

Il est de ce fait particulièrement adapté au pilote automatique ou aux télémessures sur engins. Il est en effet très peu sensible aux vibrations même de niveau élevé, aux chocs et aux accélérations linéaires. Son dispositif d'auto-contrôle permet, par simulation de vitesse angulaire, la vérification, avant lancement de l'engin, de toute la chaîne de pilotage ou de télémessure. Le dispositif d'auto-contrôle comprend :

- un aimant solidaire de la toupie, délivrant à chaque tour une impulsion dans un enroulement de contrôle,
- un moteur-couple permettant de simuler des couples gyroscopiques.

### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

	GSM 25	GSM 25-R
Poids	150 g	150 g
Diamètre	25,4 mm	25,4 mm
Longueur	62,2 mm	62,2 mm
Alimentation moteur toupie	26 V 400 Hz diphasé	26 V 400 Hz diphasé
Alimentation détecteur	6 V 400 Hz ou 4 V 2400 Hz	6 V 400 Hz ou 4 V 2400 Hz
Alimentation moteur-couple d'auto-contrôle	0 à $\pm 27$ V 100 mA max.	0 à $\pm 27$ V 100 mA max.
Tension de sorite	5,6 V $\pm 10$ % pour le domaine de mesure	5,6 V $\pm 10$ % pour le domaine de mesure
Impédance de charge	10 000 Ohms	10 000 ohms

### PERFORMANCES

Domaine de mesure	$\pm 60^\circ/s^*$	$\pm 30^\circ/s^*$
Fréquence propre	28 Hz	20 Hz
Amortissement	$0,8 \pm 0,2$ à $20^\circ$ C peut être modifié sur demande	$0,8 \pm 0,2$ à $20^\circ$ C **
Hystérésis	< 0,1 % du domaine de mesure	< 0,05 %
Balourd	< $0,1^\circ/s \cdot g$	< $0,02^\circ/s \cdot g$
Linéarité	0,2 % du domaine de mesure pour la 1 <sup>re</sup> moitié du domaine	0,2 % du domaine de mesure pour la première moitié du domaine
Résiduelle efficace	1 % dans la seconde moitié	1 % pour la seconde moitié
Seuil	< 30 mV	< 20 mV
Temps de lancement de toupie	< 0,01°/s	< 0,002°/s
	< 20 secondes	< 20 secondes

\* Autres domaines de mesure sur demande.

\* Autres domaines de mesure standard :  $60^\circ/s$   $100^\circ/s$   $300^\circ/s$   $600^\circ/s$

Fréquence propre correspondante : 27 Hz 30 Hz 37 Hz 55 Hz

Vitesses angulaires simulables :  $\pm 15^\circ/s$   $\pm 25^\circ/s$   $\pm 45^\circ/s$   $\pm 45^\circ/s$

### PERFORMANCES

#### du dispositif d'auto-contrôle

Amplitude des impulsions de contrôle de rotation de la toupie	100 mV crête à crête	100 mV crête à crête
Simulation de vitesses angulaires comprises entre	$\pm 10^\circ/s$	$\pm 15^\circ/s$
Sensibilité	< $10^\circ/s$ pour 27 V continu	
Facteur d'échelle du moteur couple		0,15°/s par mA

### ENVIRONNEMENT

Gamme de température	— $45^\circ$ C à $+ 85^\circ$ C	— $45^\circ$ C à $+ 85^\circ$ C
Vibrations	15 g jusqu'à 2 000 Hz	20 g jusqu'à 2000 Hz
Chocs	100 g	100 g.

\*\* Le gyromètre GSM 25-R peut être équipé d'un dispositif mécanique donnant un amortissement constant dans le domaine de température —  $45^\circ$  C à  $+ 85^\circ$  C.

# GYROMÈTRES

## GSM 24

Le gyromètre subminiature SAGEM GSM 24 est un appareil de précision pour la mesure des vitesses angulaires. Il est fabriqué en série et ses faibles dimensions et poids le destinent particulièrement :

- au pilotage automatique des avions et des engins,
- à la stabilisation des antennes radars sur avions ou engins,
- à des mesures de vitesses angulaires.

### CARACTERISTIQUES DE CONSTRUCTION

Développé à partir des gyromètres de précision KEARFOTT, le gyromètre subminiature SAGEM GSM 24 présente les caractéristiques suivantes :

- toupie entraînée par un moteur à hystérésis diphasé synchrone,
- rappel mécanique par barre de torsion,
- amortissement par fluide visqueux,
- détecteur à inductance mutuelle.

## GSM 24-R

Le gyromètre GSM 24-R est un appareil à hautes performances. Il a été développé pour répondre à des problèmes où l'on recherche principalement :

- un seuil très faible,
- une bonne stabilité du zéro,
- une excellente tenue des performances sous ambiance sévère de vibrations, chocs et accélérations linéaires,
- un balourd minime.



### CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

Poids	120 g
Diamètre	23,8 mm
Longueur	62,2 mm
Alimentation moteur toupie	26 V 400 Hz diphasé
Alimentation détecteur	6 V 400 Hz ou 4 V 2400 Hz
Tension de sortie	5,6 V $\pm$ 10 % pour le domaine de mesure
Impédance de charge	10 000 Ohms

### GSM 24

### PERFORMANCES

Domaine de mesure	$\pm$ 60°/s*
Fréquence propre	30 Hz
Amortissement	0,8 $\pm$ 0,2 à 20° C peut être modifié sur demande
Hystérésis	< 0,1 % du domaine de mesure
Balourd	< 0,1°/s.g
Linéarité	0,2 % du domaine de mesure pour la 1 <sup>re</sup> moitié du domaine 1 % pour la seconde moitié
Résiduelle efficace	< 30 mV
Seuil	0,01°/s
Temps de lancement toupie	< 20 secondes

\* Autres domaines de mesure standard :  
100°/s 150°/s 300°/s 600°/s  
Fréquence propre correspondante :  
40 Hz 50 Hz 70 Hz 100 Hz

### ENVIRONNEMENT

Gamme de température	— 45° C à + 85° C
Vibrations	15 g jusqu'à 2000 Hz
Chocs	100 g

**Remarque :** Les gyromètres GSM 24 peuvent être livrés dans un support thermostaté, et peuvent être groupés par coffret de 2 ou 3 gyromètres.

### GSM 24 - R

Poids	120 g
Diamètre	23,8 mm
Longueur	62,2 mm
Alimentation moteur toupie	26 V 400 Hz diphasé
Alimentation détecteur	6 V 400 Hz ou 4 V 2400 Hz
Tension de sortie	5,6 V $\pm$ 10 % pour le domaine de mesure
Impédance de charge	10 000 Ohms

**Remarque :** Les gyromètres GSM 24-R et GSM 24 sont mécaniquement et électriquement interchangeables.

Domaine de mesure	$\pm$ 30°/s*
Fréquence propre	20 Hz
Amortissement	0,8 $\pm$ 0,2 à 20° C **
Hystérésis	< 0,05 % du domaine de mesure
Balourd	< 0,02°/s.g
Linéarité	0,2 % du domaine de mesure pour la première moitié du domaine 1 % pour la seconde moitié
Résiduelle efficace	< 20 mV
Seuil	0,002°/s
Temps de lancement toupie	< 20 secondes ***

\* Autres domaines de mesure standard :  
60°/s 100°/s 150°/s 300°/s 600°/s  
Fréquence propre correspondante :  
30 Hz 40 Hz 50 Hz 70 Hz 100 Hz

Gamme de température	— 45° C à + 85° C
Vibrations	20 g jusqu'à 2000 Hz
Chocs	100 g

\*\* Le gyromètre GSM 24-R peut être équipé d'un dispositif donnant un amortissement constant dans un domaine de température de — 45° C à + 85° C

\*\*\* Sur demande le gyromètre GSM 24-R peut être livré avec une toupie dont le temps de lancement est inférieur à 5 secondes.

# GYROSCOPE LIBRE

## TYPE IO 847

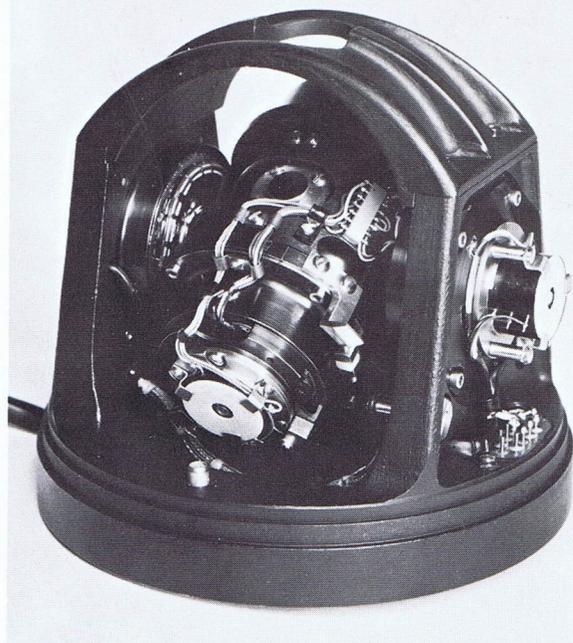
C'est un gyroscope dont l'axe de la toupie a 2 degrés de liberté.

Ces 2 degrés de liberté sont matérialisés par une suspension à la cardan, dont chacun des 2 axes porte :

- un resolver, chargé de définir la rotation effectuée autour de cet axe,
- un moteur couple, provoquant la précession de l'axe de la toupie.

Ce gyroscope est contenu dans un carter étanche qui présente une face d'appui perpendiculaire à l'axe de la toupie, lorsqu'il est à sa position "zéro".

Des pieds de positionnement, sur cette face, définissent l'orientation des axes de cardan.



### CARACTÉRISTIQUES ET PERFORMANCES

#### - Moteur de la toupie :

Type .....	asynchrone
Alimentation .....	26 V ou 115 V, 400 Hz, triphasé ou diphasé
Puissance au démarrage .....	35 VA
Puissance en régime .....	15 VA
Vitesse de rotation .....	22 500 t/mn
Moment cinétique .....	$1,7 \times 10^6$ gcm <sup>2</sup> /s
Temps de lancement .....	70 secondes

#### - Resolvers montés sur chaque axe de cardan :

Excitation .....	20 V 400 Hz
Rapport de transformation ..	1
Déphasage .....	10° maximum
Résiduelle .....	30 mV maximum
Erreur .....	10 minutes

Ces resolvers peuvent être remplacés sur demande par d'autres détecteurs inductifs.

#### - Moteurs couple montés sur chaque axe de cardan :

Type .....	alternatif, diphasé
Alimentation .....	- phase fixe 26 V, 400 Hz - phase de commande : service continu 26 V, 400 Hz service intermittent 65 V, 400 Hz
Constante de commande de précession :	0,18°/mn/V <sup>2</sup>

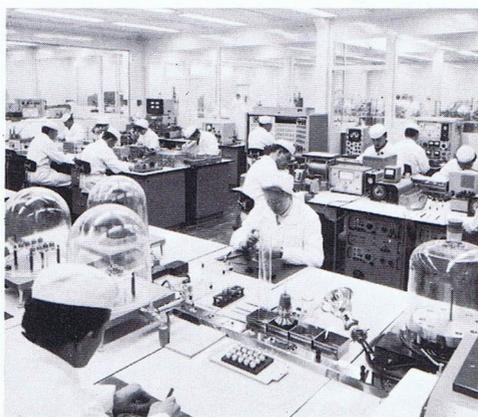
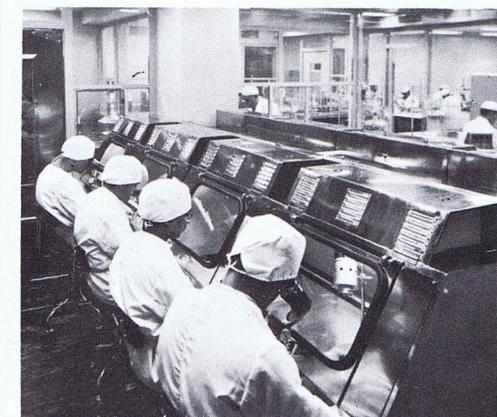
Vitesse de précession commandée :	
Service continu .....	120°/mn
Service intermittent .....	300°/mn

- Dérive libre sous 1 g .....	0,5°/mn
Dimensions .....	diam. : 130 mm - haut. : 122 mm
Poids .....	1,8 kg

#### - Conditions d'environnement :

Température .....	- 30 °C à + 75 °C
Altitude .....	illimitée
Vibration .....	12 g bruit blanc, dans la bande 20 à 2000 Hz

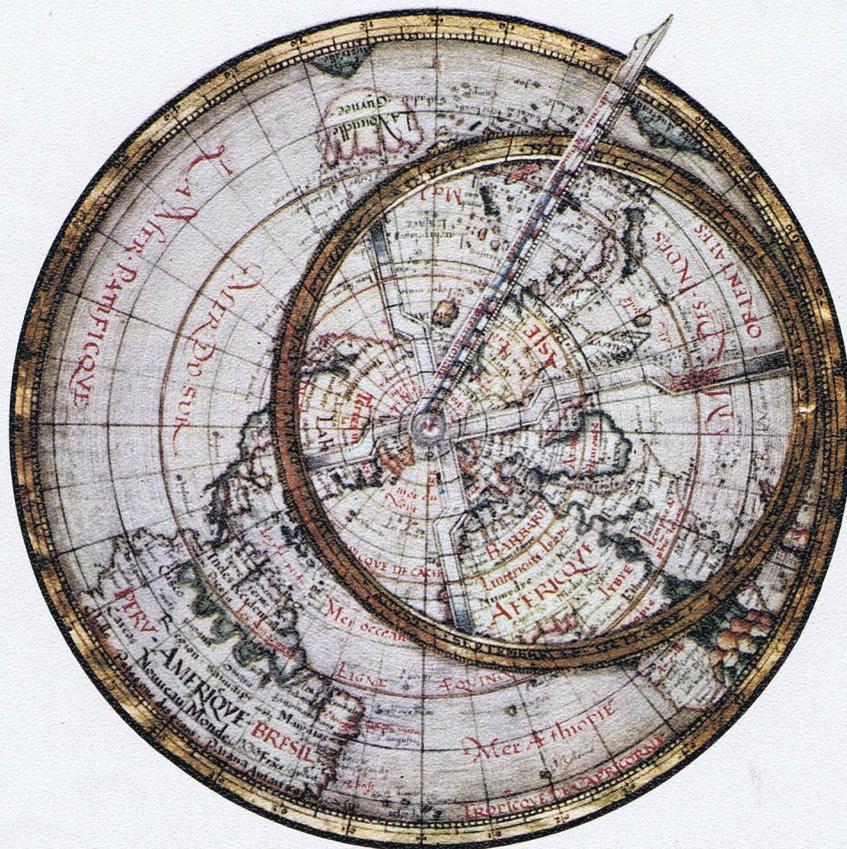
(Le gyroscope serait monté sur une suspension ayant la réponse d'un système du 2° ordre de fréquence propre 50 Hz et d'amortissement correspondant à une amplification à la résonance inférieure à 5).



**SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS GÉNÉRALES D'ÉLECTRICITÉ ET DE MÉCANIQUE**  
6, AVENUE D'IÉNA - PARIS-16<sup>e</sup> - TÉL. : 553-62-50 - CAPITAL : 24000000 F  
CABLES : TÉLÉSAGEM - PARIS - TELEX : 20815 F - R.C. SEINE N° 56 B 8290



# PLATEFORMES GYROSCOPIQUES MINIATURE



L'expérience et les recherches de la SAGEM dans le domaine de la gyroskopie (gyrocompas, gyroscopes divers, systèmes à inertie) ont abouti récemment à la création d'une technologie nouvelle 100 % française de

# PLATEFORMES GYROSCOPIQUES MINIATURE

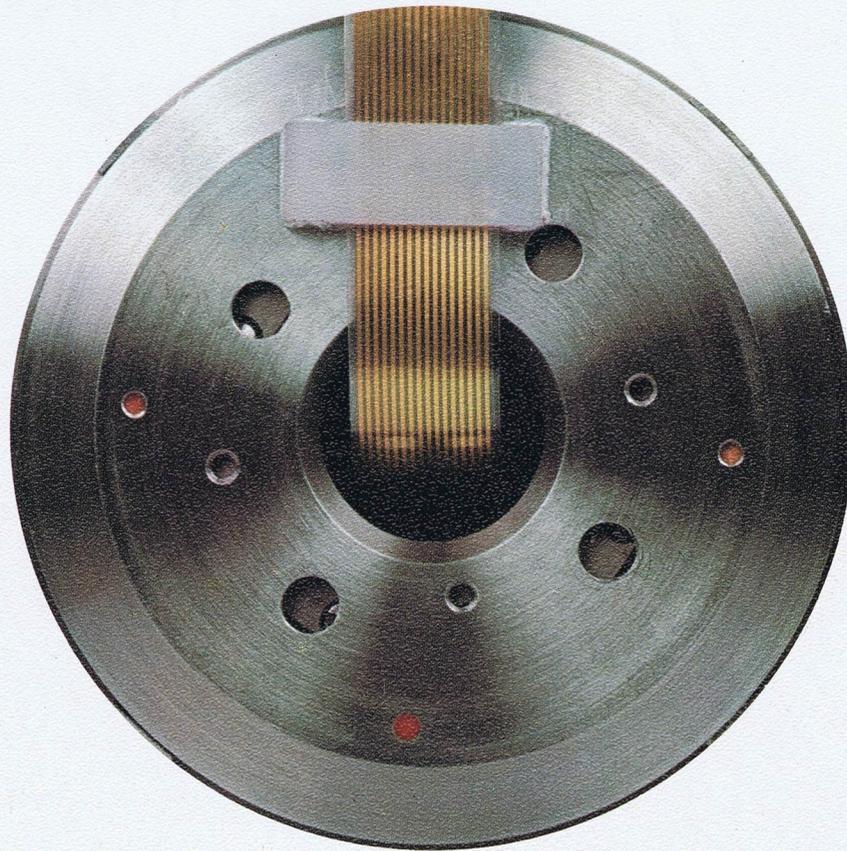
Ces plateformes répondent aux besoins qui peuvent être satisfaits par une synthèse des propriétés de plusieurs gyroscopes ou accéléromètres et pour lesquels les performances des centrales de classe "inertielle" seraient surabondantes.

Elles sont caractérisées par trois qualités inégalées jusqu'à ce jour :

- le **compromis performances/prix**
- la **miniaturisation et la très faible consommation**
- la **facilité de maintenance.**

Pour répondre à des spécifications particulières d'application, ces plateformes peuvent comporter **3 à 6 composants** (gyros et accéléromètres) et **3 ou 4 axes de liberté.**





**SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS GÉNÉRALES D'ÉLECTRICITÉ ET DE MÉCANIQUE**

**6, AVENUE D'IÉNA - PARIS 16° - TÉL. : 553.62.50 - CAPITAL : 27 000 000 F**

**CABLES : TÉLÉSAGEM - PARIS - TÉLEX : 20.815 F - R.C. SEINE N° 56 B 8290**

## CARACTÉRISTIQUES

### PLATEFORME MGA

Fonction : centrale gyroscopique et accélérométrique  
Composants : 3 gyros et 3 accéléromètres  
3 axes de liberté :  $\pm 60^\circ$  sur les 2 axes intérieurs  
liberté totale sur l'axe extérieur  
Masse de la plateforme suspension comprise : 6,7 kg  
Masse de l'électronique : 2 kg  
Encombrement : diamètre 180 mm, longueur 230 mm  
Performances : dérive  $1^\circ/h$   $1^\circ/h/g$   $0,02^\circ/h/g^2$   
mesure de l'accélération :  $5 \cdot 10^{-4}$  jusqu'à 20 g  
Consommation totale : 25 W.

---

### PLATEFORME MGC

Fonction : centrale de cap et de verticale avec possibilité de fonctionnement en gyrocompas  
Composants : 3 gyros et 1 accéléromètre double  
3 axes de liberté : liberté totale sur l'axe intérieur (azimut)  
 $\pm 60^\circ$  sur l'axe intermédiaire (tangage)  
 $\pm 60^\circ$  ou liberté totale sur l'axe extérieur (roulis)  
Masse de la plateforme : 4,5 kg  
Masse de l'électronique : 1,6 kg  
Encombrement : diamètre 160 mm longueur 180 mm  
Performances : en gyrocompas (définition du Nord) :  $0,5^\circ$   
en dérive libre (avec compensation) :  $0,1^\circ/h$  sur les 3 axes  
en verticale :  $10'$   
Consommation totale : 25 W

---

## APPLICATIONS

Les applications suivantes sont suggérées à titre d'exemples :

#### **Plateforme du type MGA :**

Centrale de pilotage ou de guidage d'engins lanceurs  
Centrale d'attitude et de mesure d'accélération pour corps de rentrée

#### **Plateforme du type MGC :**

Centrale de cap et de verticale avec fonctionnement initial ou permanent en gyrocompas, pour engins maritimes spéciaux, corps remorqués, véhicules terrestres, avions, hélicoptères, etc.

Centrale d'attitude pour sondes, corps de rentrée, satellites, etc.

Les compléments d'étude à prévoir pour chaque application porteront en particulier sur :

- les alimentations disponibles
  - les conditions d'ambiance (mécaniques et thermiques)
  - les conditions opérationnelles (délais et séquences de mise en œuvre)
  - les contraintes d'installation  
(forme du volume disponible, fixations, câblage)
  - les dispositifs complémentaires requis (répétitions, visualisations, commandes à distance, etc.)
- 

SAGEM est dès aujourd'hui à la disposition de ses clients pour étudier dans les meilleurs délais les spécifications correspondant à leur application particulière et leur remettre une offre répondant au mieux aux besoins exprimés.

# ÉLÉMENTS POUR SERVO-MÉCANISMES

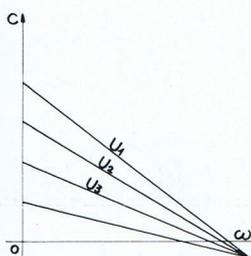
SAGEM



# EXTRAIT D'UNE GAMME COMPLÈTE D'ÉLÉMENTS POUR SERVO-MÉCANISMES



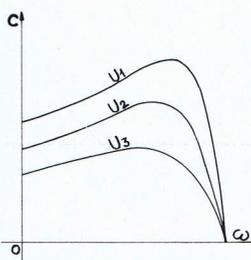
## SERVO-MOTEURS BIPHASÉS



Modèle	Fréquence Hz	Tension		Vitesse Tr/mn	Couple cm.g	Constante de temps (ms)
		référence V	commande V			
05SM03	400	26	2 x 18	8,500	6,5	18,5
11SM28	400	115	2 x 18	7.000	40	21
41SM18	50	127	2 x 18	2.900	5000	34



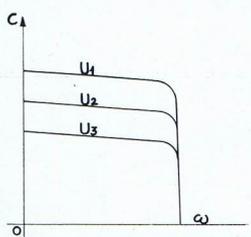
## MOTEURS ASYNCHRONES SPÉCIAUX



Modèle	Fréquence Hz	Nombre de phases	Tension	Couple maximal cm.g	Vitesse en charge tr/mn
08M02	400	3	26	25	6.500
18M02	400	3	200	120	11.000
48M01	50	3	220	1000	2.800



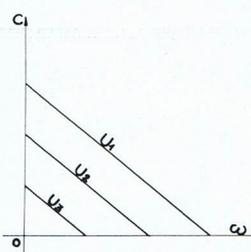
## MOTEURS SYNCHRONES A HYSTERÉSIS



Modèle	Dimensions		Nombre de phases	Vitesse synchrone tr/mn	Couple synchrone cm.g
	∅	L			
08MH	19	32	2	8.000	17
15MH	37	56	2	12.000	90
36MH	84	107	3	1.500	1200



## MOTEURS A COURANT CONTINU



Modèle	Dimensions		Tension V	Couple cm.g	Vitesse tr/mn
	∅	L			
08MC01	19	35	27	45	5000
11MC01	27	52	27	120	5000
18MC01	45	64	27	320	5000



## SYNCHROS

Tous les synchros.  
Tailles courantes : 05 - 08 - 11 - 18 - 23 - 31 - 37.  
Formes standard et formes plates (pancake)  
en éléments séparés ou en boîtiers spéciaux.  
Synchros multipolaires de grande précision (20" standard ou mieux).



## RESOLVERS

Resolvers avec ou sans contre-réaction :  
forme standard et forme plate (pancake),  
avec ou sans balais,  
pour toute tension ou forme d'onde (sinusoïdale, dents de scie...)  
Tailles : 05 - 08 - 11 - 18 - 23 - 37.  
Resolvers multipolaires de grande précision (20" standard ou mieux).



## DÉPHASEURS

Déphaseurs de précision  
pour circuits monophasé, biphasé ou triphasé, certains sans balais,  
pour tensions sinusoïdales ou non, toutes fréquences ou tensions possibles.  
Tailles : 08 - 11 - 18 - 23 - 37.



## POTENTIOMÈTRES A INDUCTION

Potentiomètres à induction  
avec et sans contre-réaction.  
Toutes fréquences et tensions usuelles.  
Forme standard et forme plate (en éléments séparés ou en boîtier spécial).  
Tailles : 08 - 11 - 18 - 20 - 23 - 25.



## TRANSMETTEURS D'ORDRE AVEC CADRAN ET AIGUILLE OU COMPTEUR A DÉCADES

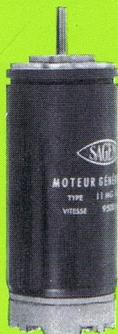
Transmetteurs et récepteurs d'ordre de tous genres, en toutes tailles classiques,  
nus, protégés ou étanches pour milieux poussiéreux ou humides.  
Récepteurs à cadrans normalisés avec 1 ou 2 aiguilles concentriques  
ou compteur à décades avec ou sans remise à zéro,  
asservis, en châssis indépendant, avec amplificateur transistorisé.



## MOTEURS AVEC AMORTISSEMENT INERTIEL ET MOTEURS-FREIN

Association d'un servo-moteur biphasé et d'un amortissement magnéto-dynamique ou d'un frein.

Modèle	Dimensions		Fréquence Hz	Vitesse à vide tr/mn	Couple cm.g
	∅	L			
08MA01	19	32	400	6000	15
08MF01	19	38	400	6000	15



## MOTEURS-GÉNÉRATEURS D'AMORTISSEMENT

Association d'un servo-moteur biphasé et d'une génératrice tachymétrique d'amortissement.

Modèle	Fréquence	Tension en V		Sensibilité V/1000 tr/mn	Couple cm.g	Vitesse tr/mn
		moteur	génératrice			
05MG07	400	26/2x18	26	0,10	7	7500
11MG54	50	26/2x18	26	0,48	50	2900
24MG70	60	115/2x18	115	3,00	1000	1570



## MOTEURS-GÉNÉRATEURS D'INTÉGRATION

Association d'un servo-moteur biphasé et d'une génératrice tachymétrique compensée en température.

Modèle	Fréquence Hz	Tension en V		Vitesse tr/mn	Couple cm.g	Dimensions	
		moteur	génératrice			∅	L
11MG19	400	115/2x18	115	3600	40	27	89
15MG23	400	115/2x57,5	115	3600	105	37	82
18MG30	400	115/2x57,5	115	3600	160	45	106



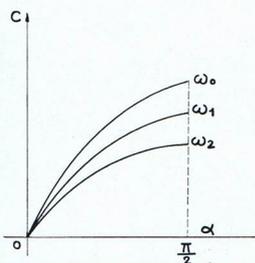
## RÉDUCTEURS SEULS OU INCORPORÉS

Nécessaires dans les chaînes cinématiques seuls ou incorporés aux divers types de moteurs ou synchros

Taille	Quelques rapports usuels
05	... 50 - 90 - 150 .. - 400 - ... 1069
08	... 36 - 72 - 90 - 180 - 450 - 1800 - 2500
11	10 - 16 - 25 - 36 - 50 - 90 - 150 - 300 - 600 - 1941
15	10,50 - 30 - 50 - 72 - 90 - 300 - 600 - 1000 ...
18	16 - 36 - 54 - 72 - 150 - 180 - 450 - 1020 - 10950



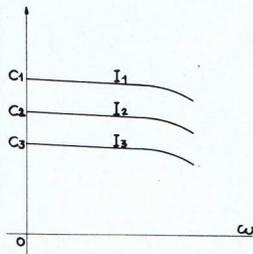
## MOTEURS PAS A PAS



Modèle	Dimensions		Pas angulaire degré	Tension V	Couple max. cm.g	Impulsions/sec.
	∅	L				
08PP01	19	22	90	28	45	250
08PP02	19	22	15	28	35	1000
24PP01	50,6	92	60	24	500	360



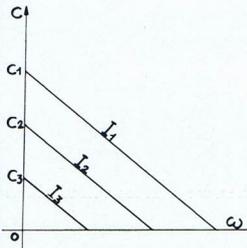
## MOTEURS-COUPLE A COURANT ALTERNATIF



Modèle	Dimensions		Fréquence Hz	Tension V	Couple cm.g
	∅	L			
11MCA01	26	20	400	26	40
20MCA01	51	15	400	115	250
55MCA01	140	50	400	26	15000



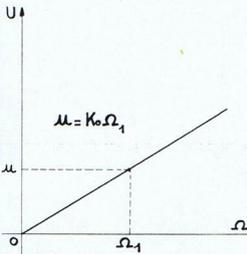
## MOTEURS-COUPLE A COURANT CONTINU



Modèle	Dimensions		Tension V	Couple cm.g
	∅	L		
18MCC01	45	20	28	350



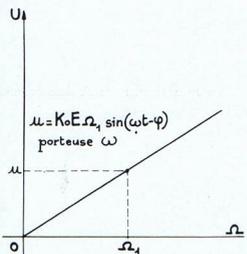
## GÉNÉRATRICES TACHYMÉTRIQUES A COURANT CONTINU



Modèle	Dimensions		Fréquence Hz	Sensibilité V/1000 tr/mn	Vitesse maximale en tr/mn
	∅	L			
11Gtc02	27	53	continu	9	8000



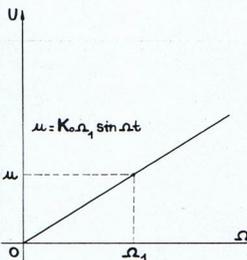
## GÉNÉRATRICES TACHYMÉTRIQUES ASYNCHRONES



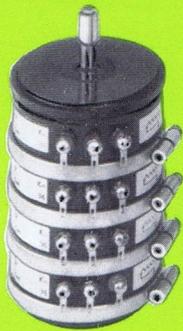
Modèle	Dimensions		Fréquence Hz	Sensibilité à 1000 tr/mn V	Vitesse maximale en tr/mn pour linéarité 0,5 %
	∅	L			
11Gta41	27	51	400	0,550	3600
24Gta51	54	88	50	3,6	2000



## GÉNÉRATRICES TACHYMÉTRIQUES SYNCHRONES

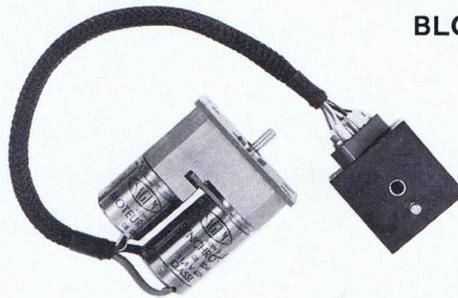
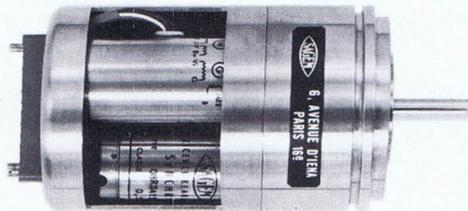


Modèle	Dimensions		Nombre de phases	Sensibilité par 1000 tr/mn		Nombre de pôles
	∅	L		Hz	V	
11Gts	27	48	1	66,66	1,7	8
36Gts	84	110	1	200	8	24



## POTENTIOMÈTRES BOBINÉS

Potentiomètres bobinés de précision :  
linéaires ou fonctionnels (toutes fonctions usuelles ou non),  
linéaires à 1 ou 10 tours avec ou sans prise intermédiaire,  
à 1 élément ou à éléments multiples.  
Tailles : 08 - 09 - 11 - 15 - 18 - 30 - 50.



## BLOCS D'ASSERVISSEMENTS

comportant s'il y a lieu l'engineering



## AMPLIFICATEURS



## GYROMÈTRES

Gyromètre subminiature modèle GSM 24  
Gyromètre de précision modèle GP 52



## COLLECTEURS



## ACCÉLÉROMÈTRES

Accéléromètre inertiel  
à un axe modèle 10.625 A

## GYROSCOPE FLOTTANT

Gyroscope flottant d'intégration  
miniature modèle GF - 10.675 A



CERTAINS DE CES APPAREILS SONT FABRIQUÉS SOUS LICENCES " GENERAL PRECISION INC. " (KEARFOTT DIVISION ET LIBRASCOPE GROUP)



**SOCIÉTÉ D'APPLICATIONS GÉNÉRALES D'ÉLECTRICITÉ ET DE MÉCANIQUE**  
6 AVENUE D'IEÑA - PARIS - 16° - TÉL. : 553 62-50 - CAPITAL : 27 000 000 F  
CABLES : TÉLÉSAGEM - PARIS - TÉLEX : 20.815 - R.C. SEINE N° 56 B 8290