

systèmes informatiques
interfaçage et électronique
applications techniques
instrumentation
logiciels
tél : 76 90 38 13⁺

Interface

HP-IL

BCD

INSTALLATION & FONCTIONNEMENT

... \ ...

INTERFACE

HP-IL

BCD

INSTALLATION § FONCTIONNEMENT

(Version révisée 14.10.86)

SOMMAIRE

- 1 - INFORMATIONS GENERALES
- 2 - DETAILS DE L'INSTALLATION
- 3 - OPERATION
- 4 - DIVERS
- 5 - EXEMPLE DE MISE EN OEUVRE

ANNEXES A
 B
 C
 D

INTERFACE BCD SUR BOUCLE HP-IL

1. INFORMATIONS GENERALES

Introduction

Le module d'interfaçage BCD de KRISTAL vous permet de connecter un appareil délivrant des données en BCD (décimal codé en binaire), tel que voltmètre, multimètre, compteur etc... Il se connecte au secteur par un adaptateur HP 82066B (non fourni).

Le module vous est fourni avec un câble HP-IL. Vous pouvez vous procurer des câbles HP-IL individuels supplémentaires aux longueurs suivantes :

- . 0,3 m (1 feet) référence HP 82167 A
- . 1 m (3 feet) référence HP 82167 B
- . 5 m (16 feet) référence HP 82167 D

Installation

Branchez le câble BCD sur le module.

La connection à la boucle HP-IL se fait par les deux réceptacles indiqués HP-IL in et HP-IL out.

Pour insérer le module dans la boucle, éteignez avant tout contrôleur de la boucle ; ouvrez alors la boucle à un endroit quelconque et insérez ce nouveau périphérique, puis branchez-le sur l'adaptateur et connectez ce dernier au secteur.

Démarrage

Votre module effectue lors de la mise sous tension, une initialisation qui dépend en partie de l'état des interrupteurs de configuration présents sur la carte (voir table 2). Son adresse dans la boucle reste indéfinie, interdisant toute opération avant qu'il n'ait reçu une adresse valable du contrôleur de la boucle HP-IL par l'ordre RESET 9 sur la série 80 par exemple.

Spécifications

- connection au secteur par transformateur (HP 82066 B)
- fonctionnement garanti entre 0 et 55 °C (32 à 131 °F)
- logique positive ou négative au choix (par matériel et logiciel)
- niveaux logiques compatibles Cmos en entrée comme en sortie :
 - sortie ou entrée basse max = 1,5 V
 - haute min = 3,5 V
 - sortance : max 1 mA (niveau haut ou bas)
- 28 lignes d'entrée via 7 ports de 4 bits (P0 à P6)
- 4 lignes d'entrée ou sortie via le port spécial P7
- 1 ligne pour le bit de signe
- 2 lignes d'échange pour le protocole
- format BCD standard représenté ci-dessous (table 1)

Table 1 Caractères BCD

logique positive	logique négative	
codes BCD		représentation
0000	1111	0
0001	1110	1
0010	1101	2
0011	1100	3
0100	1011	4
0101	1010	5
0110	1001	6
0111	1000	7
1000	0111	8
1001	0110	9
1010	0101	: (deux points)
1011	0100	; (point virgule)
1100	0011	< (plus petit que)
1101	0010	= (égal)
1110	0001	> (plus grand que)
1111	0000	? point d'interrogation)
signes		
0	1	+
1	0	-

- connection sur une fiche type Centronics 36 broches
- dimensions : 120x160x30 mm environ

2. DETAILS DE L'INSTALLATION

Les interrupteurs configurent ainsi l'interface qui vous est livrée:

Format standard (5 digits de mantisse sans aucun digit
après le point décimal et 2 digits de fonction)
Protocole conclu sur le 2ème front
Logique positive sur les lignes de données, de protocole
et de signe

Positionnement des interrupteurs

Une fois le coffret ouvert, il est possible de modifier n'importe quel interrupteur (voir schéma en annexe B).

ATTENTION

Si vous changez la position d'un interrupteur, assurez-vous que vous n'avez pas changé également son (ses) voisin (s). Il est recommandé d'utiliser pour cette opération, la pointe d'un stylo ou un objet similaire.

Pour vérifier ou modifier une position, commencez par ouvrir l'interface (4 vis cruciformes la maintiennent sur les côtés). Prenez l'interface côté du connecteur HPIL vers vous. Vous pouvez alors distinguer sur les interrupteurs l'indication "ON".

Les interrupteurs sont tous mis en position "0" c.à d. dans la position opposée à "ON" quand vous recevez l'interface, pour donner la configuration définie ci-dessus. La table suivante vous donne la correspondance entre les interrupteurs et leur fonction. Rappelez-vous toutefois que ces fonctions sont modifiables par logiciel.

Table 2 Fonction des interrupteurs

interrupteur	fonction	NON mis sur "ON" (0)	mis sur "ON" (1)
8	format	standard	optionnel
7	protocole	2ème front	1er front
6	données	logique positive	logique négative
5	signes	logique positive	logique négative
4	inutilisé		
3	ligne CTL	logique positive	logique négative
2	ligne FLG	logique positive	logique négative
1	inutilisé		

Connecteur BCD

Le connecteur utilisé est du type Centronics 36 points. La table suivante vous en donne le brochage.

Table 3 Brochage du connecteur BCD

broche	fonction				
1	bit 0	du Port 0	Poids 8	DIGIT	
2	bit 1		Poids 4	LE	
3	bit 2		Poids 2	PLUS	
4	bit 3		Poids 1	SIGNIFICATIF	
5	bit 0	du Port 1			
6	bit 1				
7	bit 2				
8	bit 3				
9	bit 0	du Port 2			
10	bit 1				
11	bit 2				
12	bit 3				
13	bit 0	du Port 3			
14	bit 1				
15	bit 2				
16	bit 3				
17	bit 0	du Port 4			
18	bit 1				
19	bit 2				
20	bit 3				
21	bit 0	du Port 5			
22	bit 1				
23	bit 2				
24	bit 3				
25	bit 0	du Port 6			
26	bit 1				
27	bit 2				
28	bit 3				
29	signe				
30	masse et blindage				
31	ligne CTL				
32	ligne FLG				
33	bit 0	du Port 7			
34	bit 1				
35	bit 2				
36	bit 3				

Le blindage est relié du côté de l'interface à une masse flottante. Par conséquent, il est recommandé de connecter le blindage à une masse reliée à la terre du côté du périphérique pour éviter les risques de choc électrique.

3. OPERATION

Entrées-sorties

Les borniers (ou ports) de l'interface, au nombre de huit, peuvent être reconfigurés à condition de respecter les conditions suivantes

- pas plus de 8 digits au total
- nombre de digits de la mantisse supérieur ou égal au nombre de digits à droite du point décimal

les ports étant affectés dans l'ordre à :

- 1-la mantisse
- 2-l'exposant
- 3-la fonction

à partir du port 0.

- port 7 utilisable en sortie seulement s'il n'est pas utilisé par les données en entrée

Les entrées de valeurs en BCD sont usuellement déclenchées par un ordre TRIGGER, mais un autre mode d'obtention est possible.

Commandes

NB: les crochets indiquent un paramètre optionnel.

Les commandes sont au nombre de 5 :

1° S donne le statut des registres de l'interface BCD

Syntaxe :

$S_n[:m]$

où

n est le numéro du premier registre désiré
 m s'il est précisé doit être précédé de deux points et indique le numéro du dernier registre désiré ($m \geq n$ et $m \leq 7$)

Exemple sur HP 85 :

Pour obtenir tous les registres :

```
10 DIM A$ 30
20 OUTPUT 901;"S0:7"
30 ENTER 901;A$
40 DISP A$
50 END
```


... \ ...

OUTPUT 901;"S0" demande le registre d'erreur
 OUTPUT 901;"S2:5" demande les valeurs des registres 2 à 5

2° C permet d'inscrire de nouvelles valeurs dans les registres

Syntaxe :

Cn:a1[,a2,a3...]

où

n est le numéro du (premier) registre à modifier
 a1 est la nouvelle valeur à affecter à ce registre
 a2 s'il est précisé est la nouvelle valeur à affecter au
 registre suivant.
 a3 s'il est précisé est la nouvelle valeur à affecter au
 registre suivant

Exemple sur HP 41

ALPHA C2:52,1,0,133 ALPHA

XEQ ALPHA OUTA ALPHA

Cette séquence demande à l'interface d'interpréter les informations en BCD suivant le format :

- 4 digits de mantisse dont 3 après la virgule
- 1 digit de fonction
- protocole conclu sur le 1er Front de la ligne FLG et ligne CTL en logique négative.

3° M permet d'obtenir en clair la cause de la dernière erreur
 et efface le registre d'erreur.

Syntaxe :

M

Exemple de message: ERREUR COMMANDE

4° L permet la lecture sélective des informations en BCD

Syntaxe :

Ln

où

n vaut 0,1 ou 2 selon les informations désirées :

- 0 donne toutes les informations (identique à TRIGGER)
- 1 donne la mantisse signée avec son exposant éventuel
signé
- 2 donne la fonction

5° E permet l'écriture d'un quartet dans le port spécial(P7)

Syntaxe :

Ea

où

a est un caractère ASCII du jeu BCD standard

Exemple sur HP 85 :

OUTPUT 901;"E?"

Cet ordre commande à l'interface de positionner tous les bits du port spécial à l'état VRAI (0 ou 1 selon le registre 7)

ATTENTION

Dans la version actuelle, une commande demandant des informations doit toujours être suivie d'une demande effective d'informations (ENTER sur série 80, INA ou IND sur 41), faute de quoi la cohérence des informations transmises n'est pas garantie.

Erreurs

La table des erreurs est donnée en annexe A.
Une commande erronée (inconnue, mal syntaxée...) ou une erreur de protocole font clignoter la lampe témoin et positionnent le registre d'erreur. L'interface reste dans cet état jusqu'à ce qu'elle reçoive la commande M, une demande correcte du registre d'erreur (registre 0), ou qu'elle soit réinitialisée (par un ordre HPIL Clear). La lampe cesse alors de clignoter et l'interface peut à nouveau recevoir des ordres et recevoir et émettre des informations BCD.

Interruptions

On peut inhiber les interruptions d'une façon générale et les autoriser chacune particulièrement, simultanément, par contrôle direct du registre 1.

Les causes possibles d'interruption sont :

- *égalité de tout ou partie du digit le plus significatif (DPS) de la mantisse à un masque
- *égalité de tout ou partie du digit le plus significatif (DPS) de la fonction à un masque
- *signe de mantisse (positif ou négatif)
- *erreur.

Si l'interruption n'est pas générée par une erreur, elle se produit après la lecture des informations BCD sur les ports d'entrée. L'acquittement se fait par la lecture du registre 1.

Principe de fonctionnement

A la mise sous tension et à chaque initialisation par un ordre adhoc sur la boucle (device clear), l'interface va lire l'état des interrupteurs et initialise ses registres conformément à cette information.

A la réception d'un ordre d'acquisition, l'interface va tester l'état de la ligne FLG.

Si celle-ci est FAUSSE (c.à d. vaut 0 en logique positive, ou 1 en logique négative), la ligne CTL est mise à l'état VRAI.

L'interface attend alors le 1er front de la ligne FLG (passage à l'état VRAI).

*Si un protocole conclu après le 1er front a été sélectionné, la ligne CTL est immédiatement remise à l'état FAUX.

*Si un protocole conclu sur le 2ème front a été sélectionné, l'interface attend que la ligne FLG revienne à l'état FAUX, puis met la ligne CTL à l'état FAUX.

Dans tous les cas, les informations ne sont acceptées que lorsque FLG et CTL sont revenus à l'état FAUX.

Si la ligne FLG repasse à l'état VRAI avant la fin de la réception des données, l'interface déclare une erreur de protocole. De même, si un time-out a été prescrit (registre 5) et que le protocole dure trop longtemps, une erreur de protocole a également lieu.

Une fois que les données sont rentrées, le traitement commence et celui-ci terminé, les informations decryptées sont finalement envoyées sur la boucle.

Le chronogramme de l'annexe C vous permettra de mieux saisir l'enchaînement des opérations.

Registres

R0 Registre à lecture seule.

Une tentative d'écriture dans ce registre donne lieu à une erreur 2 (erreur de valeur).

R0 sert d'identificateur du module d'interface quand aucune erreur n'est signalée en rendant la valeur 128 (10000000 en binaire) sur une demande d'état (S0).

En cas d'erreur, les 4 bits de poids faible indiquent le n° de l'erreur (état -128)

bit 7	.	.	.	.	.	.	bit 0
1	0	0	0	ERREUR			

Valeur initiale: 1000000 soit 128

R1 Registre à lecture/écriture

R1 sert à la définition des conditions d'interruption et à la lecture de la cause de l'interruption.

en écriture	ITE	ITS	ITF	ITM	MOE	SGE	X	IT
en lecture	ITE	ITS	ITF	ITM	ITDPS			

ITE = Interruption sur erreur (1=oui)

ITS = Interruption sur signe de mantisse (1=oui)

ITF = Interruption sur DPS (digit le plus significatif de fonction.

ITM = Interruption sur DPS (digit le plus significatif de mantisse

MOE = Masquage des DPS par "et" avant test de nullité (1)
ou test sur égalité (0)

X = non utilisé

... \ ...

SGE = signe générateur d'interruption (0 pour +)

IT = Autorisation générale des IT (1=oui)

ITDPS= Digit responsable de l'interruption dans le cas où ITF ou ITM est à 1 (ou les 2)

Valeur initiale: 0**R2** Registre à lecture/écriture

cadrage	mantisse
---------	----------

cadrage = nombre de digits à droite du point décimal
(sur 4 bits)

mantisse = nombre de digits de la mantisse (sur 4 bits)

Valeur initiale: dépend de l'interrupteur 8

interrupteur sur "ON" : 36 (0010 0100 en binaire)

sinon : 5 (0000 0101 en binaire)

R3 Registre à lecture/écriture

X	PREDITO	EXPOSANT	FONCTION
---	---------	----------	----------

FONCTION = nombre de digits de la fonction sur 2 bits (max 4)

EXPOSANT = nombre de digits de la fonction sur 2 bits (max 4)

PREDITO = facteur de division de l'horloge (sur 3 bits) du module
pour le cas où on désire définir une limite de temps
(timeout) pour le protocole d'échange BCD.

X = non utilisé

Valeur initiale: dépend de l'interrupteur 8

interrupteur sur "ON" : 6 (0 000 01 10 en binaire)

sinon : 2 (0 000 00 10 en binaire)

R4 Registre à lecture/écriture

M fonction	M donnée
------------	----------

M fonction : masque (ou digit de comparaison) du DPS de fonction

M donnée : masque (ou digit de comparaison) du DPS mantisse

Valeur initiale: 0

R5 Registre à lecture/écriture

ATO	TERM	X	LSM	PSE/S	LCTL	LFLG	FPR
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

ATO = autorisation d'arrêt du protocole BCD par timeout (si = 1)

TERM = terminateur des messages HP-IL : CRLF (0) ou LF (si = 1)

X = inutilisé

LSM = logique du signe de mantisse (1 pour log. nég)

PSE/S= sens des échanges sur le port 7 (1 = sortie) ; inutilisé en écriture

LCTL = logique de la ligne CTL (1 pour log. nég)

LFLG = logique de la ligne FLG (1 pour log. nég)

FPR = fin du protocole BCD: mode A (0) ou B (1)
 mode A : FLG doit revenir à l'état faux avant que TCL devienne faux
 mode B : CTL devient faux avant FLG et permet à FLG de devenir faux

Valeur initiale: 0

R6 Registre à lecture/écriture

L fonction	L données
_____	_____

L données = logique des bits des ports de données de mantisse et exposant (1 pour log. nég)

L fonction = logique des bits des ports de données de fonction

Valeur initiale: 0

R7 Registre à lecture/écriture

L Spec	Port Spécial
_____	_____

Port Spécial : les 4 bits du port spécial commandé directement en sortie

L Spéc. : logique des bits du port spécial (1 pour log. nég)

Valeur initiale: 0

4. DIVERS

Le format optionnel diffère du format standard défini au paragraphe 3. Voici comment sont interprétées les données:

ports P0 à P4 : 4 digits mantisse
 dont 2 après la virgule,
 plus 1 digit d'exposant

P5 à P6 : 2 digits de fonction

La ligne FLG doit durant le protocole BCD être tenue à l'état VRAI pendant 15 microsecondes au minimum dans le cas d'un échange conclu sur le 2ème front.

Le délai entre un front de la ligne FLG et le front suivant de la ligne CTL est de l'ordre de 20 microsecondes.

La limite de temps imposée au protocole peut prendre une quelconque des valeurs données dans la table 4; il suffit de programmer en conséquence le registre 3.

Table 4 Durée maximale du protocole BCD
 en fonction du diviseur d'horloge

Valeur du diviseur	Valeur du registre 3	durée maximale (en microsecondes)
0	0	250
1	16	500
2	32	1000
3	48	2000
4	64	4100
5	80	8200
6	96	16300
7	112	32700

EXEMPLES DE MISE EN OEUVRE

D'UNE

I N T E R F A C E B C D S U R
+++++

B O U C L E H P - I L
+++++

5.

Branchez votre boîtier comme seul périphérique sur la boucle HPIL. Branchez le câble d'alimentation de votre interface. Mettez en route le calculateur et connectez le transformateur au secteur. Le témoin lumineux sur la face du connecteur HPIL clignote pendant 1 seconde environ.

Relier les broches 31 et 32 de la prise CENTRONICS 36 broches (CTRL et FLG).

Exemple pour un calculateur HP 85

Introduisez le programme suivant:

```
10 OUTPUT 901 ; "C5:1"
20 TRIGGER 901
30 ENTER 901 ; A$
40 DISP A$
50 GOTO 20
```

L'exécution affiche sur l'écran la chaîne de caractères

?????,??

En reliant successivement à la masse (broche 30) les broches 1 à 28, vous pourrez suivre les évolutions de A\$.

Si, le témoin en face avant clignote, taper les commandes suivantes :

```
OUTPUT 901 ; "M"  ENDLINE
ENTER 901 ; A$  ENDLINE
```

A\$ donnera le détail de l'erreur.

Utilisation sur un HP 71

Avant toute connexion sur l'interface prenez la précaution d'exécuter manuellement les ordres suivants :

- * ENDELIN (définit la séquence de fin de ligne : 1 seul CRLF)
- * CFLLAG ALL (efface tous les indicateurs utilisateurs)

Exemple de programme:

```
10 RESET HPIL
20 RESTORE IO
30 OUTPUT : 1 ; "c5 : 1 "
40 TRIGGER 1
50 ENTER : 1 ; AS
60 DISP AS
70 GOTO 40
```

même déroulement que sur HP85.

... \ ...

Exemple pour une calculatrice HP 41

Connectez le boîtier à l'adaptateur branché sur le secteur après avoir branché le câble HP-IL. Allumez la 41 et programmez ces lignes:

```

01 LBL "BCD"
02 "C2:52,1,0,1"
03 OUTA
04 LBL "RE"
05 TRIGGER
06 INA
07 AVIEW
08 GTO "RE"
09 END

```

(format de la chaîne renvoyée:
 $\pm 1.234,1$
 c.à d. 4 digits de mantisse
 dont 3 après la virgule
 et
 1 digit de fonction)

Lancez le programme par XEQ ALPHA BCD ALPHA

L'affichage doit faire apparaître :
 ?.???,?

En cas de blocage sur la boucle, exécuter en manuel CLRLOOP ou débrancher le boîtier du secteur.

Exemple de liaison : Coffret CL 209 de KRAUTKRAMER

4 digits de mantisse
 3 digits après la virgule
 1 digit de fonction

Protocole conclu sur le 1er front de la ligne FLG et ligne CTL en logique négative, sans timeout. La ligne 2 devient

```

02 "C2:52,1,0,5"

```

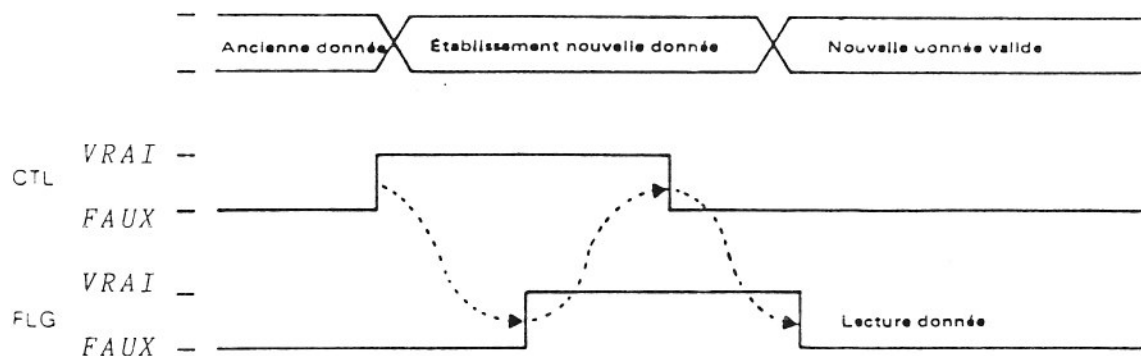
ANNEXE A

LISTE DES ERREURS

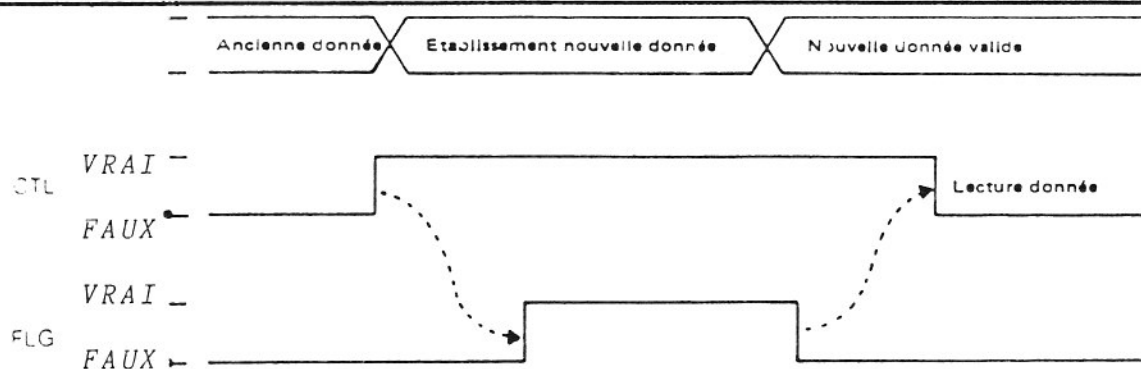
N°	D'ERREUR	MESSAGE	SIGNIFICATION POSSIBLE
1		erreur protocole	le protocole a dépassé la limite de temps fixée ; La ligne FLG a changé d'état avant la fin de la lecture des données.
2		erreur valeur	demande d'écriture dans le registre 0 demande d'écriture ou lecture dans un registre inexistant demande d'écriture d'une valeur incompatible avec le nombre de ports disponibles ou d'un cadrage supérieur à la mantisse.
3		erreur commande	commande inconnue
4		erreur syntaxe	commande connue mais mal syntaxée
5		erreur entrée/ sortie	demande de lecture partielle d'une information sans port affecté

ANNEXE C

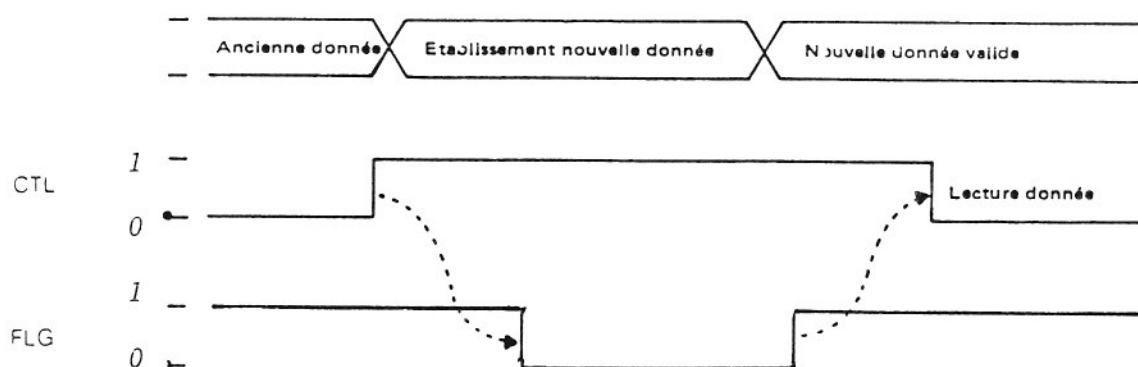
CHRONOGRAMME DU PROTOCOLE BCD DANS DIFFERENTS CAS



Protocole conclu sur le 1er front de FLG; cas général



Protocole conclu sur le 2ème front de FLG; cas général



Protocole conclu sur le 2ème front de FLG
FLG en logique négative ; CTL en logique positive