

## FE6AAE ΔΡΟΤΙ ΜΙΧΗΛΑ

## Codage du carrousel.

L'ensemble des 56 pions est préservé dans le tableau de **byte** **BARILLET\_Initial[56]** pour la structure initiale servant de donnée lors de l'activation d'un **RUN**, ou dans **BARILLET[56]** pour le résultat d'un **RUN** sur le **PLATEAU** de la machine. Chaque pion mobilise un octet pour représenter son état et codé par les valeurs :

- 0 pour l'état "**B**", *Mobiliser un octet pour coder trois états*
- 1 pour l'état "**0**", *peut ressembler à du luxe, mais ensuite*
- 2 pour l'état "**1**". *les traitements sont bien plus faciles.*

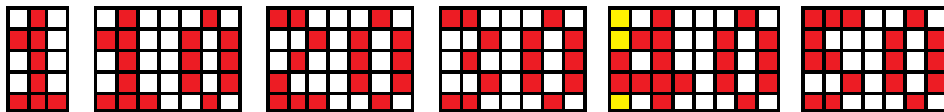
## Gestion des algorithmes préservés en EEPROM.

Concrètement les deux procédures **Charger\_un\_emplacement()** et **Liste\_contenu\_EEPROM()** font appel à la sous-routine de service **Utilisation\_EEPROM()** qui analyse le contenu de la mémoire non volatile dans la zone bleu pastel de la Fig.8 en page 5 et met à jour **byte Ref\_en\_EEPROM[10]**. Chaque octet contient la valeur de la *Référence arbitraire* affectée à l'algorithme ou **00** si l'emplacement est "vide", et par conséquent disponible.

## Police de caractères personnalisée. (Voir la Fig.11)

Celle utilisée dans la bibliothèque **U8glib** présente une taille suffisante pour offrir une bonne visibilité. Lecture aisée, avec pour inconvénient de limiter les textes sur une page écran à cinq lignes de vingt caractères. Il se trouve que la représentation du **BARILLET** impose sur OLED une définition bien plus élevée. Les textes dans la grille ou pour repérer les positions sur le carrousel doivent devenir très petits. Il faut donc créer une police personnelle présentée sur la Fig.3 qui se limite à six valeurs affichées.

Chaque chiffre s'inscrit dans une matrice de 3 PIXELs de large et de cinq PIXELs de haut. Les nombres sont séparés par une colonne d'un PIXEL ce qui entraîne pour les dizaines des mosaïques de 7 carrés de large par 5 de haut. La valeur 40 toutefois est un cas particulier. Le chiffre 4 pour rester lisible fait quatre PIXELs de large au lieu de trois. Il faut en tenir compte pour le cadrage dans les cases de la grille, ou pour le centrage sous les pions. Fig.3



## La gestion de la fenêtre graphique.

Dans ce mode on ne visualise que onze BITS et la tête de L/E se trouve toujours en position immobile à deux pions de la gauche. Que ce soit pour **BARILLET\_Initial[56]** ou pour **BARILLET[56]** représentant le **PLATEAU** suite à un **RUN**, on utilise **FENETRE[11]** le tableau qui délimite la zone visualisée. Pour déterminer le contenu de **FENETRE[n]** on recopiera à partir de son élément **0** les onze éléments du carrousel à partir de **Pos\_FENETRE**. Pour effectuer cette copie, **Pos\_FENETRE** est initialisée à la valeur de **Pos\_tete - 1** ou de **POS\_TETE - 1**.

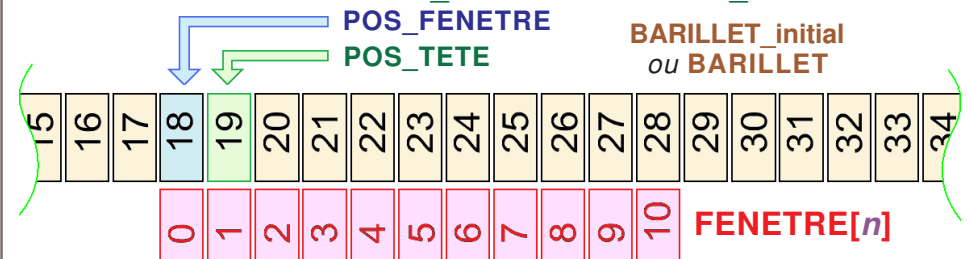


Fig.10

**20** Position de la Tête de L/E sur la Carrousel

## Coordonnées des repères en mode GRILLE.

Sur la Fig.11 les repères "en 5" sont les PIXELs bleus. En vert les curseurs de la position de la Tête de L/E et en rose ceux de l'Origine. La configuration **BARILLET** est celle d'un RESET sans chargement. En marron les états "0" et en jaune les "1" surchargés par les repères.

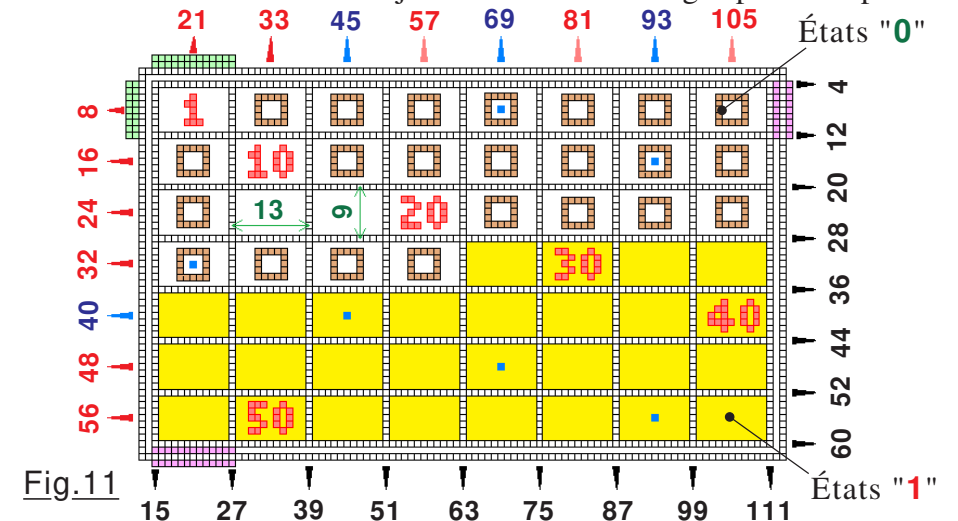
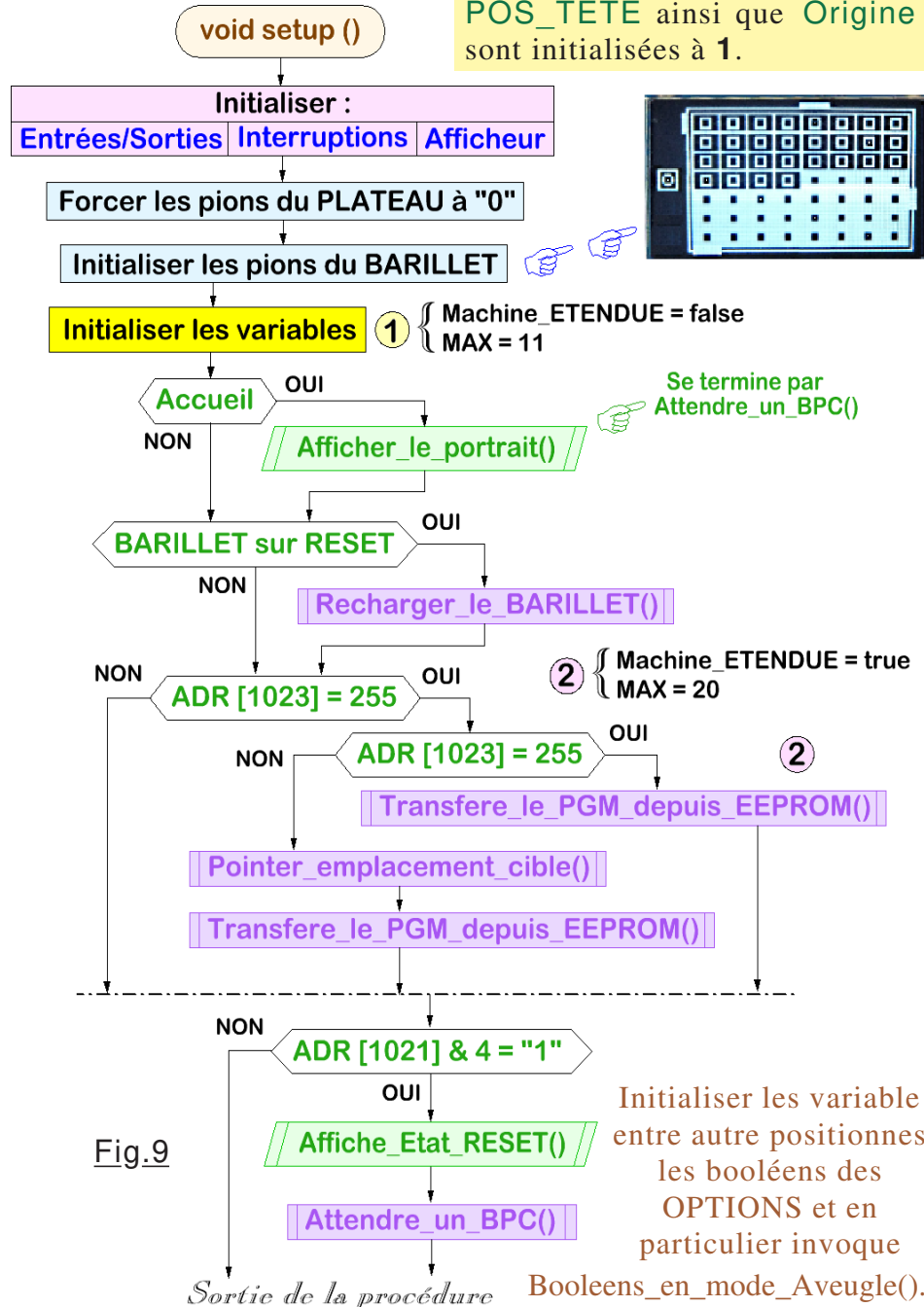


Fig.11

## La gestion du RESET.

**Note :** Sur RESET Pos\_tete et POS\_TETE ainsi que Origine sont initialisées à 1.



## Traitement du petit clavier.

Compte tenu du faible nombre de touches, il est plus rentable de monopoliser deux entrées analogiques que d'effectuer un multiplexage. La Fig.12 présente la solution retenue dans laquelle les valeurs des résistances sont sélectionnées pour minimiser le courant consommé, optimiser les zones de décision et offrir une immunité satisfaisante aux parasites. Les valeurs des résistances sont choisies de façon à avoir des écarts de tension "homogènes" en fonction des boutons poussoir activés dans la plage définie par la valeur à vide tout en adoptant des références de composants très

A0	Repos	BP1	BP2	BP3
Tension	5v	3,1v	1,9v	0,1v
CAN	1019	608	349	98

Fig.4

A1	Repos	BP4	BP5
Tension	5v	2,6v	0v
CAN	1019	534	70

Fig.5

courantes, standards et faciles à approvisionner. Le tableau de la Fig.4 indique les valeurs obtenues sur la ligne à trois boutons alors que celui de la Fig.5 est relatif à l'entrée sur A1.

**ATTENTION :** Les valeurs indiquées ne sont vraies que

si la tension fait exactement 5V, la sortie de la carte NANO étant en général un peu inférieure, il faut revoir toutes ces données. La Fig.6 et la Fig.7 présentent l'étalement obtenu en fonction de la numérisation effectuée par les convertisseurs de l'ATmega328. On y trouve les seuils de comparaison pour déterminer quel est le bouton poussoir utilisé. Pour optimiser le filtrage des parasites, les seuils de comparaison pour déterminer le bouton poussoir actionné sont placés à exactement la moyenne entre les valeurs typiques issues des CAN. (CAN : Conversion Analogique Numérique.)

Pour optimiser les valeurs de seuils adoptées, il faut utiliser le démonstrateur `Calibrage_des_CAN.ino` préservé dans le dossier <Les programmes Arduino\Machine AUTONOME\Les programmes Arduino\OUTILS du programmeur>.

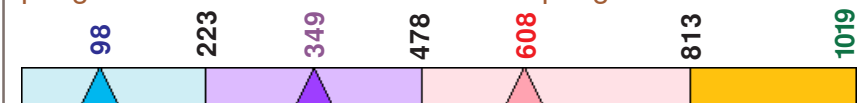


Fig.6

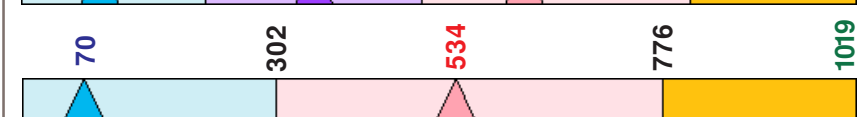


Fig.7



## Optimisation du contenu de l'EEPROM.

ADRS	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	ADRS	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F		
0000	50	4C	41	54	45	41	55	20	20	20	20	20	20	4D	6F	74	0512	14	04	14	04	11	07	11	07	11	07	11	08	11	08	11	08	
0016	69	66	53	41	55	5F	45	20	20	20	20	20	4F	48	41	53	0508	12	08	12	08	12	0A	12	0A	12	0A	14	0B	14	0B	14	0B	
0032	47	45	41	72	72	5F	45	20	20	20	20	20	4F	48	41	53	0508	12	08	12	08	12	0A	12	0A	12	0A	14	0B	14	0B	14	0B	
0048	3E	50	4C	54	4F	5F	45	20	20	20	20	20	4F	48	41	53	0508	12	08	12	08	12	0A	12	0A	12	0A	14	0B	14	0B	14	0B	
0064	73	2E	54	CA	54	45	52	41	5A	4F	55	49	4E	4F	4E	54	0576	00	08	06	00	00	0C	00	01	0B	01	0B	00	0B	08	00		
0080	6D	70	20	53	61	74	75	72	65	43	48	41	52	47	45	52	0592	00	08	00	11	09	11	09	10	09	10	0A	00	00	00	10		
0096	53	41	55	56	45	47	41	52	45	45	46	46	46	41	43	0608	06	00	00	14	00	00	00	00	00	00	15	36	00	02	00	00		
0112	45	52	46	75	69	74	65	4F	49	4F	4E	53	52	C9	0624	08	00	0A	03	00	15	00	00	08	00	10	04	10	04	12	05			
0128	44	49	47	45	52	50	47	4D	4F	44	49	46	49	45	52	46	0640	00	15	00	00	10	00	08	02	00	00	00	00	00	00	00		
0144	4F	52	4D	41	54	45	52	52	55	4E	42	41	52	49	4C	4C	0656	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00		
0160	45	54	45	45	50	52	4F	4D	50	52	4F	47	52	41	4D	4D	0672	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00		
0176	45	20	2D	2D	2D	50	67	6D	54	72	61	6E	73	66	E9	72	0688	02	00	02	08	00	09	07	09	03	00	0B	08	00	08	00		
0192	65	72	54	72	61	6E	73	69	74	69	6F	6E	20	3A	20	52	0704	04	08	00	08	00	12	05	10	00	10	00	10	06	10	00	10	
0208	E9	66	E9	72	65	6E	63	65	20	6C	65	20	C9	54	45	4E	0720	00	0A	02	08	00	08	00	08	08	00	08	00	14	09	10		
0224	44	55	20	21	03	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0736	00	10	00	10	0A	10	00	10	00	0C	02	00	00	00	00	00	
0240	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0752	15	34	12	02	10	00	08	06	10	00	00	00	10	03	10	00	
0256	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0768	00	00	0C	04	08	00	00	00	08	05	08	00	10	01	10	01	
0272	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	0784	08	00	14	07	10	0A	10	00	00	00	10	08	10	00	00	00	
0288	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	02	01	01	01	01	01	02	01	0800	0C	09	08	00	00	00	08	06	10	00	00	00	10	01	00	00	
0304	01	02	02	02	02	01	01	01	01	02	01	01	02	01	01	01	0816	00	00	00	00	12	10	02	11	00	00	00	08	04	08	04	00	
0320	01	02	01	01	02	01	01	01	01	02	01	01	02	01	01	01	0832	07	10	04	10	00	08	06	12	05	14	03	0C	06	10	00	10	
0336	01	02	02	02	02	01	01	02	01	01	01	01	01	01	02	01	0848	04	12	04	08	00	08	00	10	01	00	00	00	00	00	15	00	
0352	12	02	12	02	12	02	14	03	14	03	14	03	12	04	12	04	0864	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
0368	12	04	14	05	14	05	14	05	12	06	12	06	12	06	14	07	0880	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	
0384	14	07	14	07	12	08	12	08	12	08	12	08	14	09	14	09	0896	00	00	10	03	11	04	00	00	00	08	10	00	00	00	10	05	
0400	12	0A	12	0A	12	0A	14	01	14	01	14	01	14	00	00	00	0912	12	00	0C	06	0C	06	08	00	08	00	08	07	08	00	00	00	
0416	00	00	37	00	02	00	00	08	00	08	00	00	00	00	08	03	0928	10	03	10	09	10	09	10	00	10	00	10	00	10	0A	00	00	
0432	00	10	00	10	04	0A	05	10	00	00	00	00	00	00	08	00	0944	00	00	00	15	00	00	00	00	00	00	00	35	12	02	10	00	10
0448	06	12	07	08	00	10	09	00	00	10	00	10	08	0A	05	10	0960	00	08	03	00	00	08	05	0A	04	08	00	08	00	10	01	00	
0464	00	0A	05	00	00	14	00	00	15	00	00	00	00	00	00	00	0976	00	10	08	00	00	0C	00	08	06	09	07	09	00	08	00	10	
0480	00	00	00	00	00	1C	11	06	11	02	10	00	11	03	11	03	0992	01	00	00	00	0B	00	00	14	00	10	09	00	00	00	0A	10	
0496	11	03	11	04	11	04	11	04	12	05	12	05	12	05	14	04	1008	00	00	01	11	00	00	00	00	00	15	00	00	10	00	00	00	FF

Le contenu est listé en Fig.8, les textes de la zone marron sont figés et il ne sera plus possible d'en ajouter. Comme les textes figés en EEPROM sont codés en ASCII, il est possible sans aucune pénalité sur la taille occupée, d'introduire à notre guise des accents y compris sur les lettres majuscules. La zone bleu pastel préserve les 10 emplacements pour logger les programmes. Pour se repérer dans ce listage mémoire hexadécimal, les débuts de chaque algorithme sont mis en évidences par les encadrement marrons du type 36. Ces premiers octets de chaque zone indiquent la référence arbitraire du programme, et 00 précise que l'emplacement est vide et disponible. Dans cette version du logiciel, le code pour une fin "F" de l'algorithme est 21 en décimal soit 15 en hexadécimal. Sur la Fig.8 les cellules qui contiennent un "F" sont mises en évidence par des encadrements rouges 15.

Décimal	01	55	28	34	54	29	52	18	12	53	21
Hexadécimal	01	37	1C	22	36	1D	34	12	0C	35	15

La zone verte de 56 octets est dédiée à la sauvegarde de la

configuration d'un BARILLET. La zone jaune est réservée à l'enregistrement d'un algorithme ÉTENDU. Comme elle fait 120 octets, elle empiète sur la zone verte. La zone d'un PGM ÉTENDU est délimitée par l'encadrement violet. L'octet d'adresse 227 contient la position de la tête L/E. L'octet d'adresse 228 désigne la position de l'Origine arbitraire.

### ➤ Codage des deux derniers octets de l'EEPROM.

Adresse 1022 : Emplacement du PGM chargé sur RESET. Valeur FF si PGM ÉTENDU. Adresse 1023 : Ne pas charger sur RESET si valeur 00 et charger si valeur FF.

### ➤ OPTIONS mémorisées.

C'est l'octet d'adresse 1021 qui contient les booléens des options mémorisées en EEPROM. L'affectation des quatre BITS utilisés en variables booléennes est précisée sur la Fig.9 poids faible à droite.

BIT NON affecté	BIT NON affecté	BIT NON affecté	BIT NON affecté	Infos sur RUN	Infos sur RESET	Accueil si > 0	BARILLET sur RESET
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	---------------	-----------------	----------------	--------------------

Fig.9