

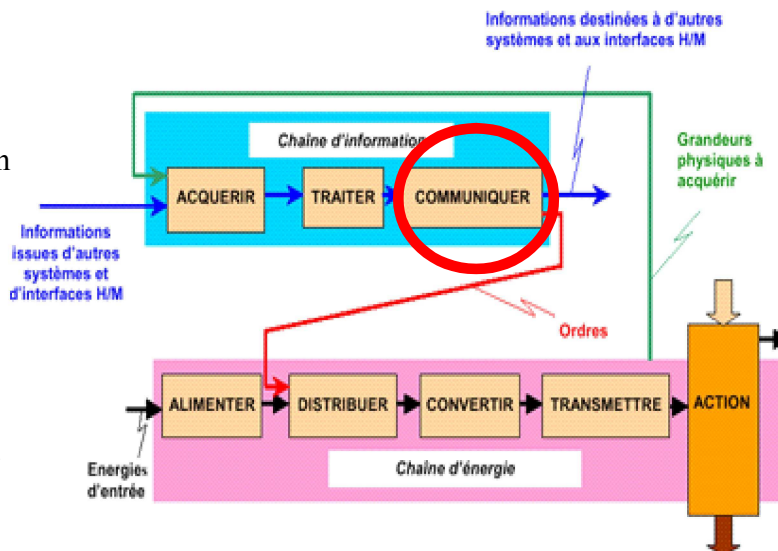
PRESENTATION GENERALE

Problématique

Nous souhaitons analyser dans un premier temps les trames associées au protocole de communication utilisé par l'entreprise Tag Heuer, en particulier ici pour une séquence de chronométrage dont le résultat sera visualisé sur l'afficheur "mini-display".

Partie abordée

La chaîne d'information - Fonction "Communiquer".



DONNEES PEDAGOGIQUES

Centre d'intérêt : **Analyser et mettre en oeuvre un protocole de communication.**

Compétence terminale visée : **A2 Analyser le système**

Connaissances : réseaux de communication - Notion de protocole - Notion de trame

Capacités :

- analyser les formats et les flux d'information.
- identifier les supports de communication,
- identifier et analyser le message transmis, notion de protocole, paramètres de configuration.

Pré-requis : Numération (Binaire - Hexadécimal)
Codage ASCII

DONNEES TECHNIQUES

Matériels :

- Ordinateur disposant de l'EMP Chrono-Pro.
- Interface de saisie des trames.
- Portillon HL 7-1 + afficheur Mini display HL 975 + bouton poussoir HL18.

Durée : 2 heures

1 MISE EN SITUATION

L'afficheur "MiniDisplay" est une ligne d'affichage matricielle, par LED à haute luminosité, développée pour répondre à des exigences en termes de visibilité, flexibilité, performances et confort d'utilisation.

Nous l'utiliserons dans le cadre d'une séance d'entraînement afin d'afficher le temps de descente d'un skieur. (voir feuille réponse page 1)



- 1.1 **Lancer** le logiciel Top-Chono puis, dans le menu général, **choisir** "MiniDisplay HL975". Le sous-menu proposé offre différentes possibilités que vous pourrez survoler. **Choisir** "Le produit" puis "Mode de fonctionnement". **Indiquer**, feuille réponse page 1 :
 - les différents modes de fonctionnement ;
 - le mode de fonctionnement à retenir pour l'application envisagée.
- 1.2 En observant le schéma proposé feuille réponse page 1, **indiquer** le type de liaison (série-parallèle) utilisée entre l'afficheur MiniDisplay et le poste de chronométrage (ordinateur chargé de la mémorisation et le traitement des résultats (logiciel HL975 Manager)).
- 1.3 La communication PC - MiniDisplay s'appuie sur un protocole de la société TagHeuer que l'on retrouve sur tous les produits de leur gamme. A partir du menu général "Afficheur multifonctions MiniDisplay HL-975" **sélectionner** "Protocole de communication". Compte-tenu de l'application envisagée (réception de "tops" à chronométrer), **indiquer**, feuille réponse page 1, le protocole à utiliser et entrer dans le menu correspondant.

2 ANALYSE DES TRAMES (Afficheur MiniDisplay -----> PC)

Vous allez vérifier les informations transmises par l'afficheur "Mini-Display" vers le PC de supervision.

Vérifier que le câblage est cohérent avec la configuration demandée à savoir :

- le canal « A » du portillon est relié à l'entrée 1 (Départ) du MiniDisplay HL975 ;
- le bouton poussoir HL18 (simulation d'une cellule photoélectrique pour l'arrivée) est relié sur l'entrée 2 du MiniDisplay HL975 ;
- le PC est connecté au MiniDisplay HL975 via une liaison série RS232 ;
- le MiniDisplay HL975 est en mode Vitesse (Speed).

Le fonctionnement est le suivant :

- le skieur déclenche le portillon, le top départ est alors transmis au MiniDisplay HL975 via le câble 2 fils ;
- lorsque le skieur franchi la barrière optique d'arrivée (bouton poussoir), le top arrivé est transmis également au MiniDisplay via le câble 2 fils ;
- le MiniDisplay détermine et transmet les informations nécessaire au PC via la liaison série ;
- le PC (poste de chronométrage) enregistre les temps de départ et arrivée de chaque skieur, édite le classement et réalise les statistiques.

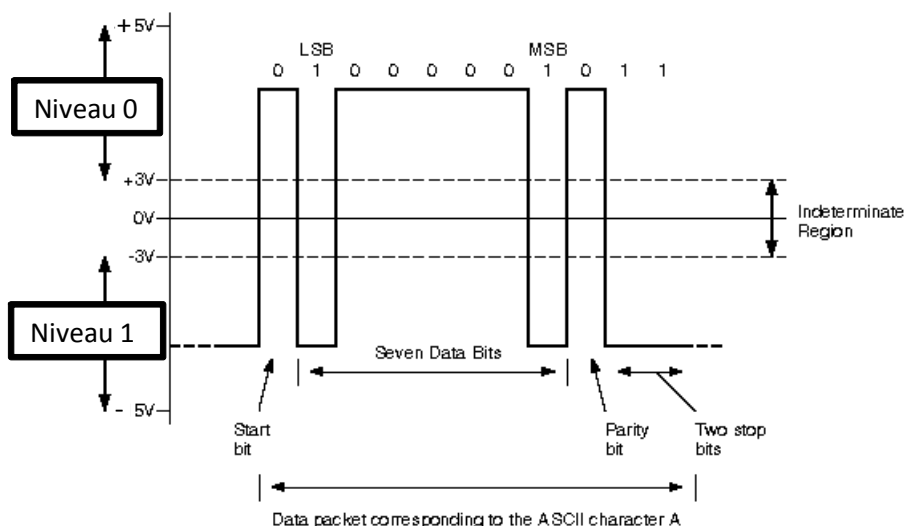
2.1 Etude de la transmission des deux premiers octets

Le relevé correspondant est donné feuille réponse page 1.

D'après la documentation constructeur, le format de la liaison série comporte :

- un bit de start,
- 8 bits de données,
- 1 bit de stop et pas de parité.

La description de la transmission d'un octet est proposée ci-dessous.



Note : dans notre cas, il y a un seul bit de stop et pas de bit de parité.

2.1.1 **Brancher** l'oscilloscope entre les bornes 2 et 5 de l'interface de saisie des trames.

Effectuer le relevé de la transmission des deux premiers octets.

Indiquer sur le relevé feuille réponse page 1, la durée de transmission d'un bit, en déduire la vitesse de transmission en Bauds (bits/s).

2.1.2 **Compléter** l'oscillogramme relevé avec la valeur des bits associés aux deux premiers caractères. En déduire la valeur hexadécimale correspondante.

Chaque caractère étant codé en ASCII, **déterminer** les deux premiers caractères transmis.

2.2 Protocole TAG Heuer THCCOM08

L'afficheur MimiDisplay utilise un protocole de communication en interne (gestion des deux écrans à LED) et en externe vers des "équipements de chronométrage de la gamme Tag Heuer ou un PC.

Il comporte des commandes communes à tous les produits et des instructions spécifiques. Le format des trames transmises est le suivant :

Données	Tab	CR	LF	CS16
	Séparateur (0x09)	Retour chariot (0x0D)	Passage à la ligne (0x0A)	Checksum (16 bits)

2.2.1 Les deux premiers caractères relevés en 2.1 correspondent à une instruction du protocole Tag Heuer (inclus dans données). Vous allez rechercher dans la documentation constructeur la description de cette commande, pour cela :

- depuis le menu "MiniDisplay HL975", **choisir** "Protocole de communication" puis "Reception Top Chronos" et **lancer** l'interface de saisie des trames (bouton continuer en bas de l'écran).
- **sélectionner** "Protocole THCOM08" en haut de la fenêtre proposée (voir page suivante).
- **rechercher** le descriptif de l'instruction repérée ci-dessus (pages 13 et 16 du fichier pdf proposé) et **indiquer**, feuille réponse page 2 sa signification.

2.2.2 Nous allons maintenant décoder l'intégralité de la ligne de commande, pour cela, dans l'interface de saisie des trames, **établir** la communication avec l'afficheur.

L'outil de réception des trames est alors opérationnel.

Provoquer un cycle départ + arrivée (action sur le portillon puis sur le bouton poussoir). Vous obtenez l'écran proposé page suivante.

Trame ASCII

Dernière instruction de la trame

Accès à un descriptif (instructions) du protocole TagHeuer

Forçage des entrées

Réception Trames ASCII

```

&D 28020202020002AC
&D 18020202020002AB
&D 280322E333002D1
&D 18020202020002AB
&D 2F87F00000277
&D 1F87F00000276
VE 1 0 15.106 Km/h0476
RB 0 0 2.3838004CA
TN 7 M2 4:17.09700 000600
  
```

Protocole THCOM08 TAG-Heuer

Forçage Entrée

Top Entrée 1

Top Entrée 2

Top Entrée 3

Top Entrée 4

Dernière Trame Top Chrono ('T') réceptionnée :

Candidat		Séquence	Canal	Heure	Min.	Sec.	Décimale	Jours	CS16					
T	N								TAB				C	CR
54	4E	20	20	20	20	20	20	20	09	30	36	30	43	0D
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41			

Interprétation Dernier Top Chrono :

Signe : N N° Candidat : 0 N° Séquence : 7 Canal : M 2 Temps : 00 : 04 : 17.09700 Date : 01.01.2000

Type / N° H Min. Secondes 0 jours depuis le 01.01.2000

Décomposition et interprétation de la dernière trame de type "T" (Instruction Time (voir protocole ThCom08)).

Ascenseur

Note : vous pouvez simuler un départ et une arrivée en forçant les entrées (Top entrées 1 et 2).

Après analyse de la dernière trame TN ci-dessus, **indiquer**, feuille réponse page 2, la signification de la première commande TN (remonter au départ en utilisant l'ascenseur).

2.2.3 Vous allez retrouver feuille réponse page 2 les dernières trames envoyées
Compléter et **analyser** chaque ligne de commande proposée et **indiquer** leurs rôles.

2.2.4 **Déduire** des résultats précédents les éléments suivants que vous reporterez feuille réponse page 3 :

- l'heure de départ,
- l'heure d'arrivée,
- la durée de la descente,
- la vitesse du coureur.

Comparer les valeurs trouvées avec la valeur indiquée par l'afficheur MiniDisplay.

2.2.5 **Noter** l'écart entre la valeur indiquée par l'afficheur MiniDisplay et le temps de descente trouvé dans la trame. **Comparer** cet écart avec la précision annoncée et **conclure**.

2.2.6 S'il reste du temps

Analyser les 6 dernières trames de gestion de l'afficheur en complétant les tableaux proposés feuille réponse page 3 et 4.

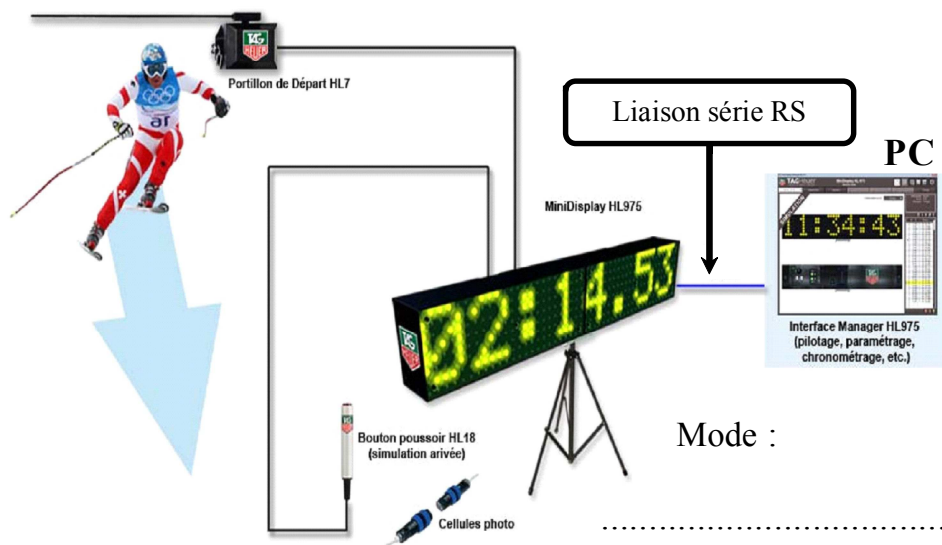
Afficheur "Mini Display HL 975"



Mise en situation

1.1 Modes de fonctionnement :

-
-
-
-
-
-
-
-



Mode :

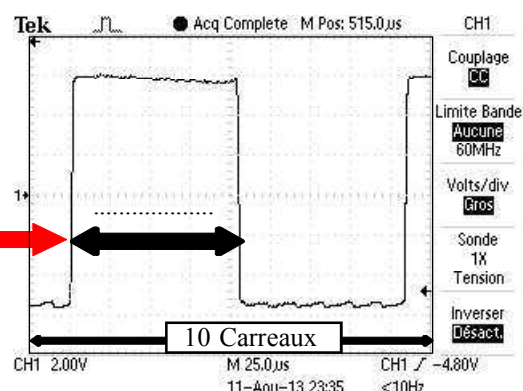
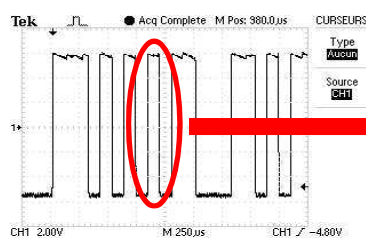
1.2 Type de liaison PC ---> MiniDisplay :

1.3 Protocole de communication :

Analyse des trames (transmission des premiers octets)

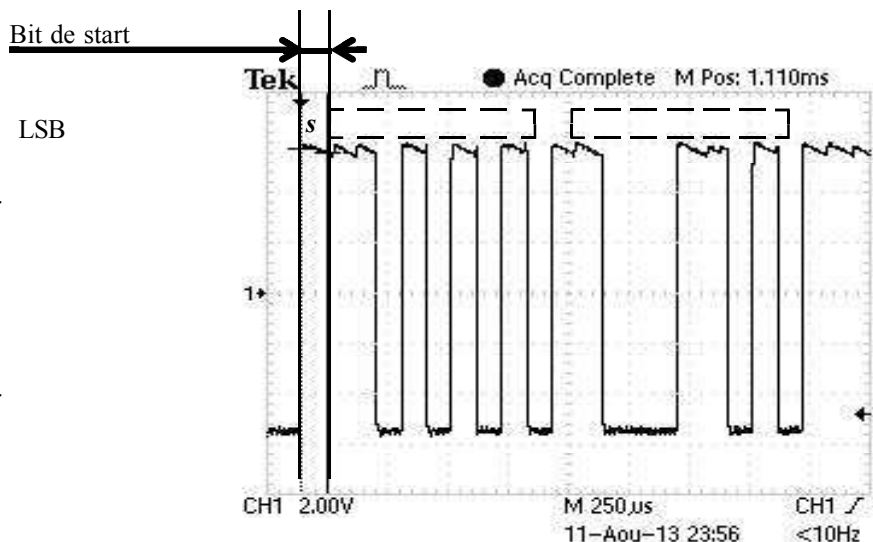
2.1 Transmission des premiers octets

2.1.1 Délai de transmission d'un bit



Vitesse de transmission :

2.1.2 Octets transmis



MSB LSB

1er octet : % \$ Caractère :

2 ème octet : % \$ Caractère :

Analyse des trames (Analyse des trames)

2.2 Protocole TAG Heuer THCCOM08

2.2.1 Instruction TN

2.2.2 Première frame "TN" réceptionnée

Réception Trames ASCII : Protocole THCOM08 TAG-Heuer

&D 280302E3120002C4
&D 18020202020002AB
&D 280302E3020002C3
&D 18020202020002AB
&D 2F87F7F7F002B1
&D 1F87F7F7F002B0
TN 7 M1 41471400...000604.....
AK 000EF

Première frame TN réceptionnée

Forçage Entrée
Top Entrée 1
Top Entrée 2
Top Entrée 3
Top Entrée 4

Dernière Trame Top Chrono ("T") réceptionnée :

T	N	Candidat	Séquence	Canal	Heure	Min.	Sec.	Décimale	Jours	CS16	ASCII
54	4E	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59

Interprétation Dernier Top Chrono :

Signe : N N° Candidat : 0 N° Séquence : 7 Canal : M 2 Temps : 00 : 04 : 17.09700 Date : 01.01.2000
Type / N° H Min. Secondes 0 jours depuis le 01.01.2000

2.2.3 Dernières trames réceptionnées

TN New Time

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
T	x	sp	N	N	N	N	sp	S	S	S	S	sp	C	C	sp
T	N	sp	sp	sp	sp	sp	sp	sp	sp	sp	7	sp	M	2	sp
20	20	20	20	20	20	30	20	20	20	20	37	20	4D	32	20

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
H	H	:	M	M	:	S	S	.	F	F	F	F	F
sp	sp	:	sp	4	:	1	7	.	0	9	7	0	0
20	20	3A	20	34	3A	31	34	2E	37	31	34	30	30

30	31	32	33	34	35
sp	D	D	D	D	D
20	sp	sp	sp	sp	0
20	20	20	20	20	30

RR Result (Finish-Start or Lap)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
R	R	sp	Z	Z	Z	Z	sp	N	N	N	N	sp	sp	sp	sp
R	R	sp	sp	sp	sp	0	sp	sp	sp	sp	0	sp	sp	sp	sp
52	52	20	20	20	20	30	20	20	20	20	30	20	20	20	20

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
H	H	:	M	M	:	S	S	.	F	F	F	F	F
sp	sp	sp	sp	sp	sp	sp	2	.	3	8	3	0	8
20	20	20	20	20	20	20	32	2E	33	38	33	30	38

VE Speed

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
V	E	sp	I	sp	N	N	N	N	sp	S	S	S	.	S	S	S	sp	U	U	U	U	U	U	U
V	E	sp	1	sp	sp	sp	sp	0	sp	sp	1	5	.	1	0	6	sp	K	m	/	h			
56	45	20	31	20	20	20	20	30	20	20	31	35	2E	31	30	36	20	4B	6D	2F	68			

Analyse des trames (suite)

2.2.4 Caractéristiques de la descente

Heure de départ : Heure d'arrivée :

Durée de la descente : Vitesse du coureur :

2.2.5 Ecart entre la valeur indiquée par l'afficheur MiniDisplay et le temps de descente trouvé.

.....

Comparaison écart avec la précision annoncée

.....

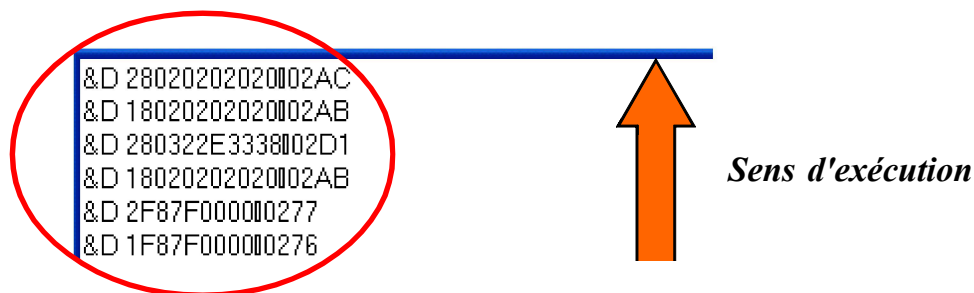
.....

Conclusion

.....

.....

2.2.6 Analyse des 6 dernières trames



&D Internal Display Event

Affichage avec une couleur 7 bits

F8 : set color RGB 777

			Display number			Data 1		Data 2		Data 3	
						R		G		B	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
&	D	sp	N	E	E	X	X	X	X	X	X
&	D	sp	1	F	8	7	F	0	0	0	0
26	44	20	31	46	38	37	46	30	30	30	30

CS16			
12	13	14	15
0	2	7	6
30	32	37	36

← Code ASCII

E : evend ID

			Display number			Data 1		Data 2		Data 3	
						R		G		B	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
&	D	sp	N	E	E	X	X	X	X	X	X
&	D	sp	2	F	8	7	F	0	0	0	0
26	44	20	32	46	38	37	46	30	30	30	30

CS16			
12	13	14	15
0	2	7	7
30	32	37	37

Analyse des trames (suite)

			Display number				Digit			
			1	2	3	4	1	2	3	4
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
&	D	sp	N	E	E	X	X	X	X	
&	D	sp	1	8	0	20	20	20	20	
26	44	20	31	38	30	37	46	30	30	

CS16			
10	11	12	13
0	2	A	B
30	32	41	42

E : evend ID



80 : écriture dans l'afficheur (digit)

			Display number				Digit			
			1	2	3	4	1	2	3	4
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
&	D	sp	N	E	E	X	X	X	X	
&	D	sp	2	8	0	32	2E	33	38	
26	44	20	32	38	30	37	46	30	30	

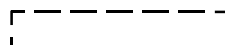
CS16			
10	11	12	13
0	2	D	1
30	32	44	31



			Display number				Digit			
			1	2	3	4	1	2	3	4
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
&	D	sp	N	E	E	X	X	X	X	
&	D	sp	1	8	0	20	20	20	20	
26	44	20	31	38	30	37	46	30	30	

CS16			
10	11	12	13
0	2	A	B
30	32	41	42

E : evend ID



80 : écriture dans l'afficheur (digit)

			Display number				Digit			
			1	2	3	4	1	2	3	4
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
&	D	sp	N	E	E	X	X	X	X	
&	D	sp	2	8	0	20	20	20	20	
26	44	20	32	38	30	20	20	20	20	

CS16			
10	11	12	13
0	2	A	C
30	32	41	43

