

SYSTEME DE GESTION DES ENERGIES

EWTS

EMBEDDED WIRELESS TELEMETRY SYSTEM





Copyright **TECHNEXT**[®] 2012



Nom :
Prénom :
Classe :

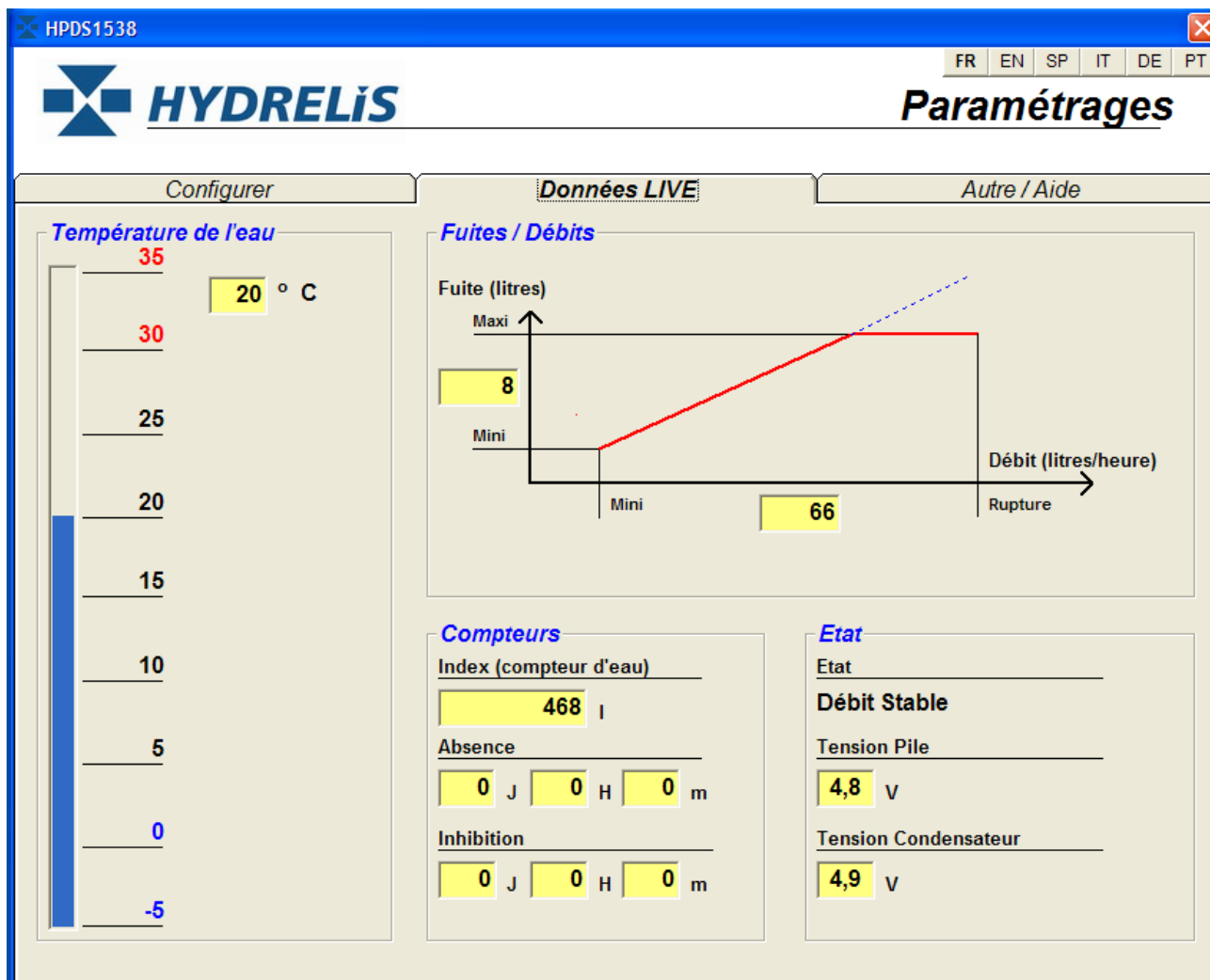
 **Problématique:**
Comment le ClipFlow organise-t-il les données avant de les transmettre?

Activités du TP:

-  **1 Recensement des données à transmettre**
-  **2 Analyse de la trame**
-  **3 Déclenchement du ClipFlow**
-  **4 Synthèse**

Activité 1 : Recensement des données à transmettre

Le logiciel « Hydrelis Paramétrages ClipFlow 1538 » permet de configurer le ClipFlow mais il permet également de suivre en temps réel l'évolution des mesures et de l'état du ClipFlow.



 **Quelles données utiles le ClipFlow transmet-il ?**

- Q1.** Connecter Le ClipFlow à l'ordinateur à l'aide du cordon USB-RS232/RJ45 et lancer le logiciel Hydrelis. Pour cela, débrancher tout d'abord l'émetteur du ClipFlow. Ouvrir l'onglet « Données Live ». Ouvrir le robinet du banc hydraulique à moitié et observer l'évolution des données en provenance du Clipflow en temps réel sur le logiciel.



Q2. Recenser l'ensemble des informations affichées par le logiciel et les consigner dans le tableau suivant en précisant, le cas échéant, leur unité ainsi qu'une brève description.

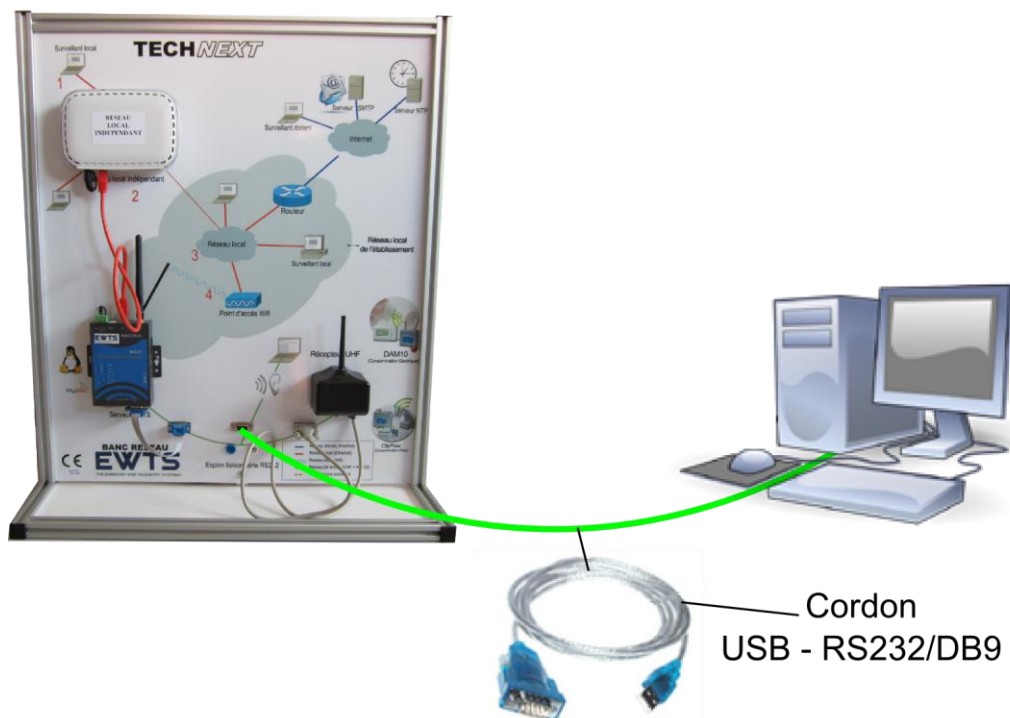
Information	Unité	Commentaire
Température	°C	Valeur de la température de l'eau

Ces données, transmises par le ClipFlow, relèvent de la couche Application (7) du modèle OSI. La couche liaison de données (2) va ensuite encapsuler ces informations et ajouter ses propres données afin de les acheminer correctement.

Activité 2 : Analyse de la trame

A présent nous allons espionner les échanges entre le ClipFlow et le serveur EWTS. Pour cela, nous allons utiliser la prise espion du Banc réseau.

- Q3.** Débrancher le cordon USB-RS232/RJ45 et rebrancher l'émetteur au ClipFlow.
- Q4.** Connecter le cordon USB-RS232/DB9 entre le poste de travail et la prise espion DB9 du banc réseau. Lancer le logiciel ComTools et le configurer comme indiqué dans le dossier de prise en main du système à la page 98. Brancher un appareil sur la multiprise du banc électrique afin de capturer également des données de consommation électrique intéressantes.



Analyse globale des trames

- Q5.** Laisser le ClipFlow du banc hydraulique au repos (robinet fermé) et observer durant quelques minutes la zone de capture du logiciel ComTools. Reçoit-on des trames ? Si oui, en s'appuyant sur l'horodatage de la capture, estimer la fréquence d'envoi des trames du ClipFlow au repos.

Remarque :

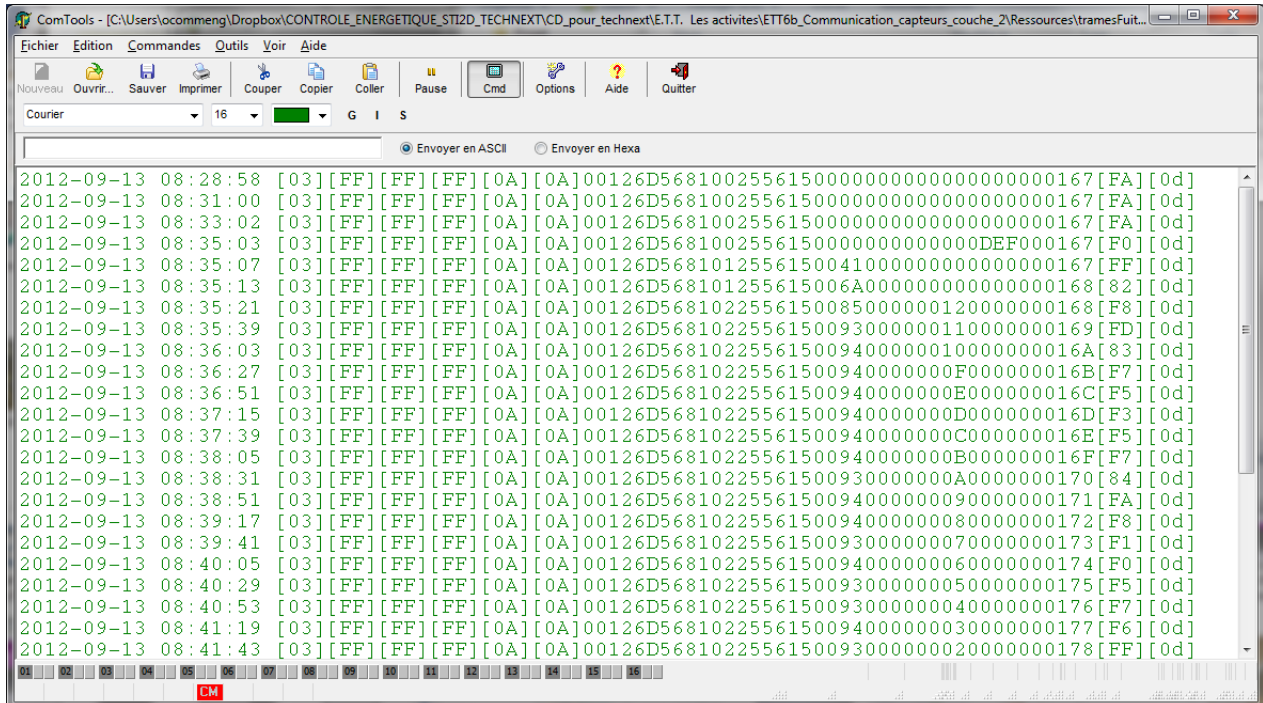
L'horodatage ne fait pas partie des données reçues. Il est ajouté par le logiciel Com Tools

- Q6.** Ouvrir le robinet du banc hydraulique à moitié.

Q7. La fréquence d'envoi des trames par le ClipFlow a-t-elle changé ?

.

Q8. Sur le relevé suivant, d'après l'horodatage, repérer et entourer les trames transmises par le ClipFlow au repos et celle transmises lors d'une activité du ClipFlow.



Q9. Augmenter encore un peu l'ouverture du robinet sans l'ouvrir complètement, ce qui serait interprété par le ClipFlow comme une rupture de canalisation.

Q10. Evaluer à nouveau la fréquence d'envoi des trames. Conclure.

.

Q11. Quels sont les 6 premiers octets transmis systématiquement en début de trame ?

.

Q12. Quel est le dernier octet transmis ?

.

 **Comment le serveur sait-il d'où proviennent les données ?**

Remarque :

Suivant le modèle de ClipFlow, les étiquettes possèdent deux types de marquage :

- 1^{er} type de marquage :

SN : YY **XXXXXX**

- 2^{ème} type de marquage (sous le code barre du bas) :

CLFYY NN**XXXXXX**

Où **XXXXXX** est, dans les deux cas, l'identifiant du ClipFlow

Les DAM10-T possèdent une étiquette marquée de leur identifiant DAMYYYY **XXXXXX**



Q13. Relever sur l'étiquette du ClipFlow et du DAM10-T, la valeur de leur identifiant.

	identifiant
ClipFlow du banc hydraulique	
DAM10-T du banc électrique	

Q14. Retrouve-t-on ces valeurs quelque-part dans les trames ? Si oui à quel endroit ?

Q15. Conclure sur la façon dont le serveur peut savoir d'où provient la trame ?

Le fichier « **caracLiaisonSerie.pdf** » décrit précisément le protocole de communication utilisé par le ClipFlow.

Q16. D'après ce document page 3, deux ClipFlows peuvent-ils avoir le même identifiant ?

Q17. Quelle est la plage de variation de cet identifiant ?

	identifiant
Valeur Mini	
Valeur Maxi	

Q18. Calculer, à l'aide de la calculatrice de Windows en mode programmeur par exemple, le nombre maximum de ClipFlows et de DAM10-T qui pourraient être identifiés de façon unique.

Les différents types de trames

Q19. D'après le document caracLiaisonSerie.pdf, combien y-a-t-il de types de trame différents ?

Q20. A priori, de quel type sont les trames capturées jusqu'à présent ?

Q21. Quel type de trame faut-il utiliser pour modifier la valeur du débit au-delà duquel le ClipFlow considère qu'il s'agit d'une rupture de canalisation ?

.

Q22. Quel type de trame permet au ClipFlow de passer en mode inhibition (arrêt de la détection de fuite) ?

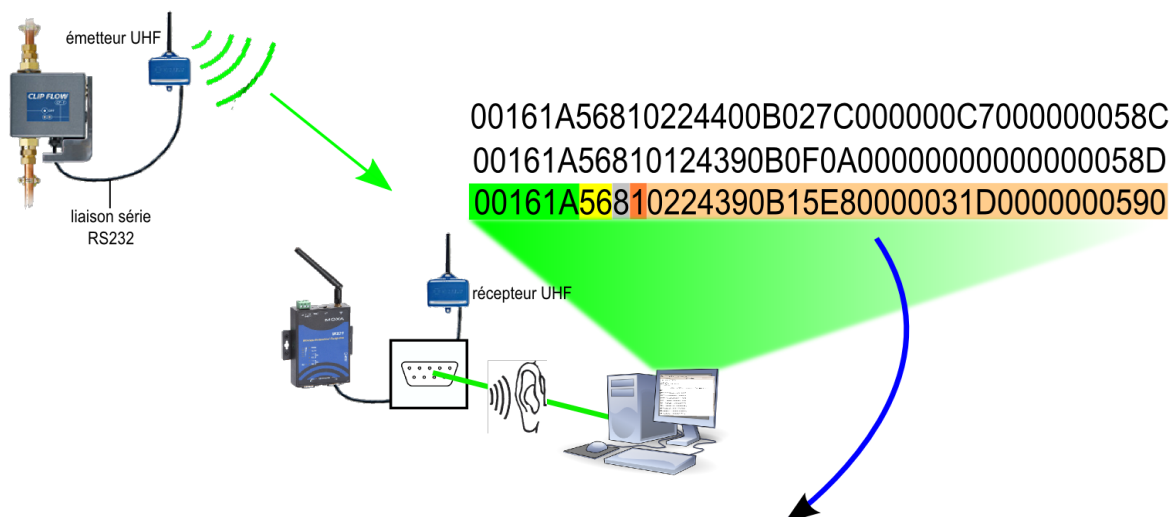
.

Q23. Quelle serait alors la valeur du champ « Etat » dans la trame que renverrait le ClipFlow ?

.

Comment sont rangées les données utiles dans la trame ?

D'après le document CaracLiaisonSerie.pdf, une trame débute par un code de réveil de 4 octets (0x03, 0xFF, 0xFF, 0xFF) suivi de 2 caractères de début de trame (LF, LF). Elle se termine par un checksum (étudié ultérieurement) et par un caractère de fin de trame (CR). Entre ces caractères, voici comment se décompose une trame :



- 00161A** : Identifiant du ClipFlow
56 : Version du logiciel embarqué du ClipFlow = $0x56 = 5.6$
8 : Caractère réservé
1 : Type de trame = **Suivi de fonctionnement**
0 : Coup = **pas de coupure**
2 : Etat = **débit stable**
24 : Tension pile = $0x24 = 36 \times 100 \text{mV} = 3,6\text{V}$
39 : Tension Capa = $0x39 = 57 \times 100 \text{mV} = 5,7\text{V}$
0B : Température de l'eau = $0x0B = 11^\circ\text{C}$
15E8 : Débit instantané = $0x15E8 = 5608 \text{ L/h}$
0000 : Compteur Inhibition = $0 = \text{pas inhibé}$
031D : Compteur de fuite = $0x31D = 797\text{L}$ avant coupure
0000 : Compteur d'absence = $0 \Rightarrow$ activité donc **pas de décompte**
000590 : Index = conso totale = $0x590 = 1424\text{L}$

Q24. Quelle est la valeur du champ « Etat » lorsqu'un débit stable a été détecté ?

Q25. A l'aide de l'exemple ci-dessus et du document caraLiaisonSerie.pdf, parmi les trames déjà capturées, noter la première trame montrant que le ClipFlow a détecté un débit stable.

Q26. Décomposer cette trame en remplissant le tableau suivant :

Remarque :

Dans la décomposition de la trame, on ne fera apparaître ni le code de réveil, ni les caractères de début et de fin de trame, ni le checksum.

	Identifiant	Version soft	Reservé	Type	Coup	Etat	Tension pile	Tension capa	Température	Débit	Compteur Inhibition	Compteur de fuite	Compteur Absence	Index
Nbre Caractères	6	2	1	1	1	1	2	2	2	4	4	4	4	6
Valeur en hexa														
Valeur en décimal														
Valeur réelle+unité														

 **Analyse du comportement du ClipFlow à la détection de fuite**

Q27. Pour chacune des trames déjà reçues, observer l'évolution de la valeur de l'index. Que peut-on en déduire sur la fréquence d'envoi des trames ?

Q28. Laisser couler l'eau jusqu'à ce que le ClipFlow se déclenche, si ce n'est pas déjà fait.

Q29. En se basant sur la valeur des champs « coup » et « Etat », identifier, parmi les trames reçues, la trame qui débute la procédure de déclenchement du ClipFlow sur détection de fuite.

Q30. Consigner dans le tableau suivant, un résumé de chacune des trames reçues durant la phase de déclenchement sur détection de fuite en commençant par la trame relevée à la question précédente. Décrire chaque étape en s'appuyant sur la page 4 du document « caracliainSerie.pdf ».

Heure	Coup	Etat	Débit		Description
			hexa	Dec	

Q31. Combien de secondes se sont écoulées entre le temps d'arrêt de la turbine et la vérification d'arrêt effectif ?

Q32. D'après la page 9 du document « caracliainSerie.pdf », que permet de définir le champ STABILISATION d'une trame de type 2 (configuration) ?

Q33. Quelle est la valeur par défaut de ce champ ?

Q34. Comparer avec la valeur mesurée.

Q35. Que se passe-t-il lorsqu'on réarme le levier ?

Activité 3 : Déclenchement du ClipFlow

Il est possible de tester le déclenchement du ClipFlow en lui transmettant une trame.

Q36. De quelle autre façon peut-on effectuer ce test ?

 **Quelle trame faut-il envoyer au ClipFlow pour qu'il déclenche ?**

Q37. D'après le document « caracliLiaisonSerie.pdf », quel type de trame permet de déclencher le ClipFlow ?

Q38. En s'appuyant sur le document « caracliLiaisonSerie.pdf », sur la table des codes ASCII fournie en annexe et sur le tableau suivant, construire la trame de déclenchement sans tenir compte, dans un premier temps, du champ checksum.

	Code Réveil				Caractère de début	Caractère de début	Identifiant du ClipFlow						Version soft		Reservé	type	Checksum	Caractère de fin		
Valeurs en hexa													5	6	8		A calculer			
					Code ASCII correspondant															
Valeurs à transmettre																				

80	xor		xor		xor		xor		xor		xor		xor		xor		xor		=	
----	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	-----	--	---	--

Remarque :

En jaune, les octets pris en compte pour le calcul du checksum.

Le CheckSum

Le checksum est une somme de contrôle qui consiste à faire un calcul basé sur l'ensemble des octets d'une trame à transmettre et à stocker le résultat à la fin de la trame.

Celui qui reçoit la trame refait le même calcul. Il compare le résultat de son calcul avec la valeur en fin de trame. Si les valeurs sont identiques, c'est que la trame a correctement été transmise sinon la trame est erronée, elle est abandonnée.

Le calcul du checksum pour les trames du ClipFlow consiste en un OU EXCLUSIF entre la valeur 0x80 et l'ensemble des octets compris entre le dernier caractère de début (non inclus) et le champ checksum (non inclus).

Q39. Rappeler la table de vérité du OU EXCLUSIF.

A	B	A xor B
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

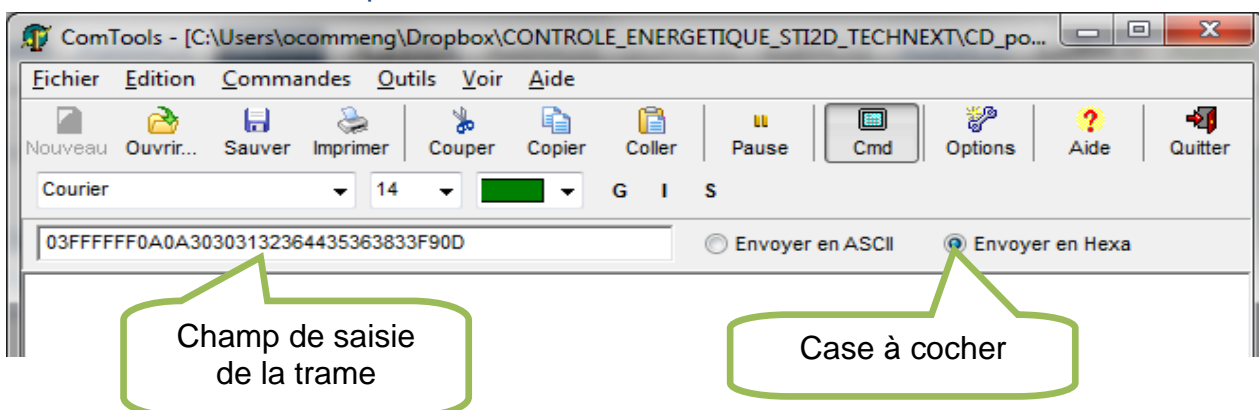
Q40. En s'appuyant sur les documents des questions précédentes et en utilisant la calculatrice Windows en mode programmeur et en choisissant de travailler en hexadécimal, calculer le checksum de la trame de déclenchement.

Afin de transmettre manuellement cette trame, au ClipFlow, il faut connecter le poste de travail au ClipFlow avec le cordon USB-RS232/RJ45 et reconfigurer ComTools.

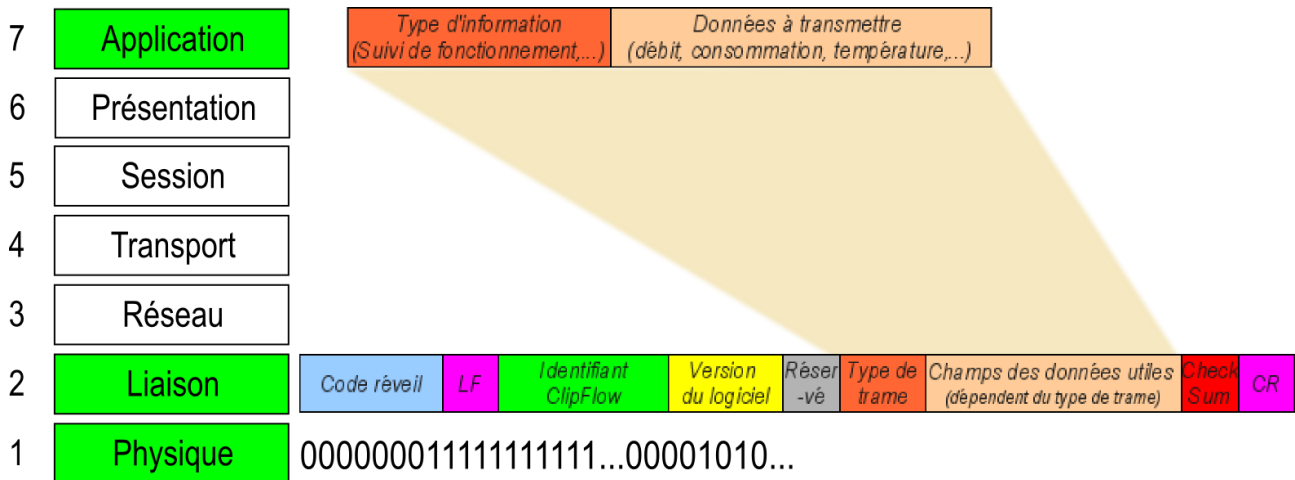
Q41. Suivre la procédure suivante :

- Fermer ComTools.
- Débrancher le cordon USB-RS232/DB9 du poste de travail et de la prise espion.
- Brancher le cordon USB-RS232/RJ45 entre le poste de travail et le ClipFlow.
- Relancer le logiciel ComTools et le configurer comme indiqué dans le dossier de prise en main du système à la page 98 mais pour le cordon USB-RS232/RJ45 cette fois.

Q42. Transmettre la trame en hexadécimal depuis le champ de saisie dans le logiciel ComTools en validant par la touche entrée.



Activité 4 : Synthèse



La communication des ClipFlows met en œuvre 3 couches du modèle OSI :

- la **couche 7 Application** : on y définit le type d'information (exemple : trame de type « suivi de fonctionnement ») et les données associées (débit, consommation, température, ...) que l'on veut transmettre ;
- la **couche 2 Liaison de données** : encapsule les données de la couche Application en ajoutant l'adresse physique du module (ici l'identifiant du ClipFlow), des informations supplémentaires et en effectuant un contrôle d'erreur (Checksum) ;
- la **couche 1 Physique** : décompose la trame en une succession de bits et les transmet suivant le média choisi.

Les données sont encapsulées dans une trame au format prédéfini.

Q43. Dans la trame suivante, qui provient d'un DAM10, retrouver la valeur de la température de l'air ambiant en °C:

7D006901811F265617000000E40000000000202

Valeur de la température en hexa	
Valeur de la température en °C	

Les valeurs hexadécimales des données de la trame sont vues comme de caractères eux-mêmes codés en ASCII au moment de leur transmission sur la liaison série.

Q44. Quel est le code ASCII de l'identifiant du ClipFlow suivant : 00161A

Annexe – Table des codes ASCII

Dec	Hx	Oct	Char	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr	Dec	Hx	Oct	Html	Chr
0	0	000	NUL (null)	32	20	040	 	Space	64	40	100	@	@	96	60	140	`	`
1	1	001	SOH (start of heading)	33	21	041	!	!	65	41	101	A	A	97	61	141	a	a
2	2	002	STX (start of text)	34	22	042	"	"	66	42	102	B	B	98	62	142	b	b
3	3	003	ETX (end of text)	35	23	043	#	#	67	43	103	C	C	99	63	143	c	c
4	4	004	EOT (end of transmission)	36	24	044	$	\$	68	44	104	D	D	100	64	144	d	d
5	5	005	ENQ (enquiry)	37	25	045	%	%	69	45	105	E	E	101	65	145	e	e
6	6	006	ACK (acknowledge)	38	26	046	&	&	70	46	106	F	F	102	66	146	f	f
7	7	007	BEL (bell)	39	27	047	'	'	71	47	107	G	G	103	67	147	g	g
8	8	010	BS (backspace)	40	28	050	((72	48	110	H	H	104	68	150	h	h
9	9	011	TAB (horizontal tab)	41	29	051))	73	49	111	I	I	105	69	151	i	i
10	A	012	LF (NL line feed, new line)	42	2A	052	*	*	74	4A	112	J	J	106	6A	152	j	j
11	B	013	VT (vertical tab)	43	2B	053	+	+	75	4B	113	K	K	107	6B	153	k	k
12	C	014	FF (NP form feed, new page)	44	2C	054	,	,	76	4C	114	L	L	108	6C	154	l	l
13	D	015	CR (carriage return)	45	2D	055	-	-	77	4D	115	M	M	109	6D	155	m	m
14	E	016	SO (shift out)	46	2E	056	.	.	78	4E	116	N	N	110	6E	156	n	n
15	F	017	SI (shift in)	47	2F	057	/	/	79	4F	117	O	O	111	6F	157	o	o
16	10	020	DLE (data link escape)	48	30	060	0	0	80	50	120	P	P	112	70	160	p	p
17	11	021	DC1 (device control 1)	49	31	061	1	1	81	51	121	Q	Q	113	71	161	q	q
18	12	022	DC2 (device control 2)	50	32	062	2	2	82	52	122	R	R	114	72	162	r	r
19	13	023	DC3 (device control 3)	51	33	063	3	3	83	53	123	S	S	115	73	163	s	s
20	14	024	DC4 (device control 4)	52	34	064	4	4	84	54	124	T	T	116	74	164	t	t
21	15	025	NAK (negative acknowledge)	53	35	065	5	5	85	55	125	U	U	117	75	165	u	u
22	16	026	SYN (synchronous idle)	54	36	066	6	6	86	56	126	V	V	118	76	166	v	v
23	17	027	ETB (end of trans. block)	55	37	067	7	7	87	57	127	W	W	119	77	167	w	w
24	18	030	CAN (cancel)	56	38	070	8	8	88	58	130	X	X	120	78	170	x	x
25	19	031	EM (end of medium)	57	39	071	9	9	89	59	131	Y	Y	121	79	171	y	y
26	1A	032	SUB (substitute)	58	3A	072	:	:	90	5A	132	Z	Z	122	7A	172	z	z
27	1B	033	ESC (escape)	59	3B	073	;	;	91	5B	133	[[123	7B	173	{	{
28	1C	034	FS (file separator)	60	3C	074	<	<	92	5C	134	\	\	124	7C	174	|	
29	1D	035	GS (group separator)	61	3D	075	=	=	93	5D	135]]	125	7D	175	}	}
30	1E	036	RS (record separator)	62	3E	076	>	>	94	5E	136	^	^	126	7E	176	~	~
31	1F	037	US (unit separator)	63	3F	077	?	?	95	5F	137	_	_	127	7F	177		DEL

Source: www.LookupTables.com