

LES SCIENCES DE L'INGÉNIEUR



LYCÉE LOUIS ARMAND
EAUBONNE



M. YUSTE & M. GALLIENNE professeurs en sciences de l'ingénieur

SERVEUR MÉTÉO WEB

Présentation de deux activités autour du serveur web.

La première activité de TP
est insérée dans une
séquence de 3 semaines
en première SI

La deuxième activité
présentée est une activité
de TD en terminale SI

Description de la séquence (groupe de 16 élèves):

Cette séquence est basée sur 4 études de cas.

Les thèmes sociétaux sont :

la communication et les loisirs.

La problématique commune porte sur :

les différents protocoles de communication.

groupe de 16 élèves

Durée : 2h

Période : début du deuxième trimestre

SERVEUR WEB MÉTÉO

<http://www.station-meteo.com/wunderground/> est un site permettant de mutualiser les données de 300 stations météo personnelles en France (04/2012) et de milliers de stations réparties dans le monde . Le projet « Personal Weather Station » (PWS) permet à chacun de contribuer au site Wunderground.



SERVEUR MÉTÉO WEB

Conception du prototype à base d'arduino :

L'idée est de réaliser un serveur web météo à base d'Arduino qui permet de transmettre en temps réel les informations météorologiques directement sur le web.



Arduino UNO:

- ATmega328 microcontroller
- Input voltage - 7-12V
- 14 Digital I/O Pins (6 PWM outputs)
- 6 Analog Inputs
- 32k Flash Memory
- 16Mhz Clock Speed
- 20.85 € (lextronic)



Module « Ethernet »

Wiznet W5100 ethernet
28.88€ (lextronic)

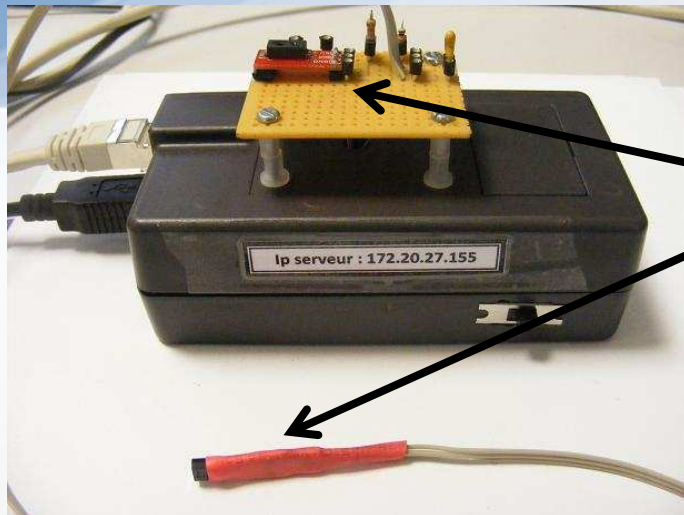
Boitier alimentation externe ou interne (10.45€)



Pourquoi Arduino ?

- raison pédagogique (analyse de trame)
- facilité de mise en œuvre et ressources en ligne importantes

SERVEUR MÉTÉO WEB



La carte d'acquisition du serveur web :

- 1 capteur d'hygrométrie
- 1 capteur de T° (TMP 36GZ)

Page web du serveur

```
Code_m_t_o_avec_changement_de_fond | Arduino 1.0
File Edit Sketch Tools Help

Code_m_t_o_avec_changement_de_fond
Maintenant : Web serveur Température + Hygrométrie
*/

#include <SPI.h>
#include <Ethernet.h>

// Définir l'adresse MAC et l'IP de la carte
byte mac[] = { 0x90, 0xA2, 0xDA, 0x00, 0x7C, 0xFE };
byte ip[] = { 172, 20, 27, 155 };

// Initialisation de la bibliothèque Ethernet server
// avec l'IP définie et le port (80 par défaut) en HTTP
EthernetServer server(80);

void setup()
{
  // démarrage de la connection Ethernet connection et du serveur:
  Ethernet.begin(mac, ip);
  server.begin();
}

}
```

Programme pour
Arduino
(langage C)



TP RÉSEAUX DE COMMUNICATION

Les objectifs lors de l'activité expérimentale sont :

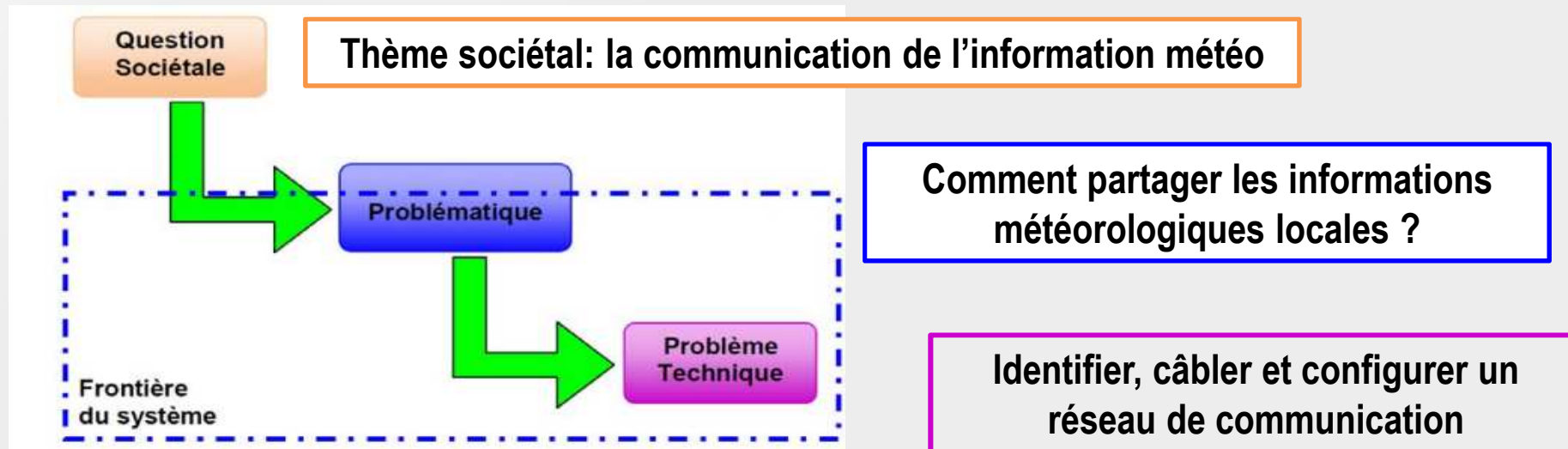
- La mise en œuvre du système en vue d'obtenir des données de mesures permettant de quantifier des performances mesurées.
- La mesure de l'écart entre les performances mesurées et les performances attendues.
(précision = justesse + fidélité du capteur de T°)

Les centres d'intérêts sont :

- CI2 Expérimenter sur un système pour évaluer ses performances.
- CI3 Analyser les constituants d'un système d'un point de vue comportemental.

Les capacités visées :

- Analyser le système (Architecture d'un réseau, paramètres de configuration).
- Caractériser des écarts.
- Mettre en place un protocole expérimental : étalonnage du capteur de T° (paramètres de configuration d'un réseau, appareils de mesures.)



TP RÉSEAUX DE COMMUNICATION

Les objectifs lors de l'activité expérimentale sont :

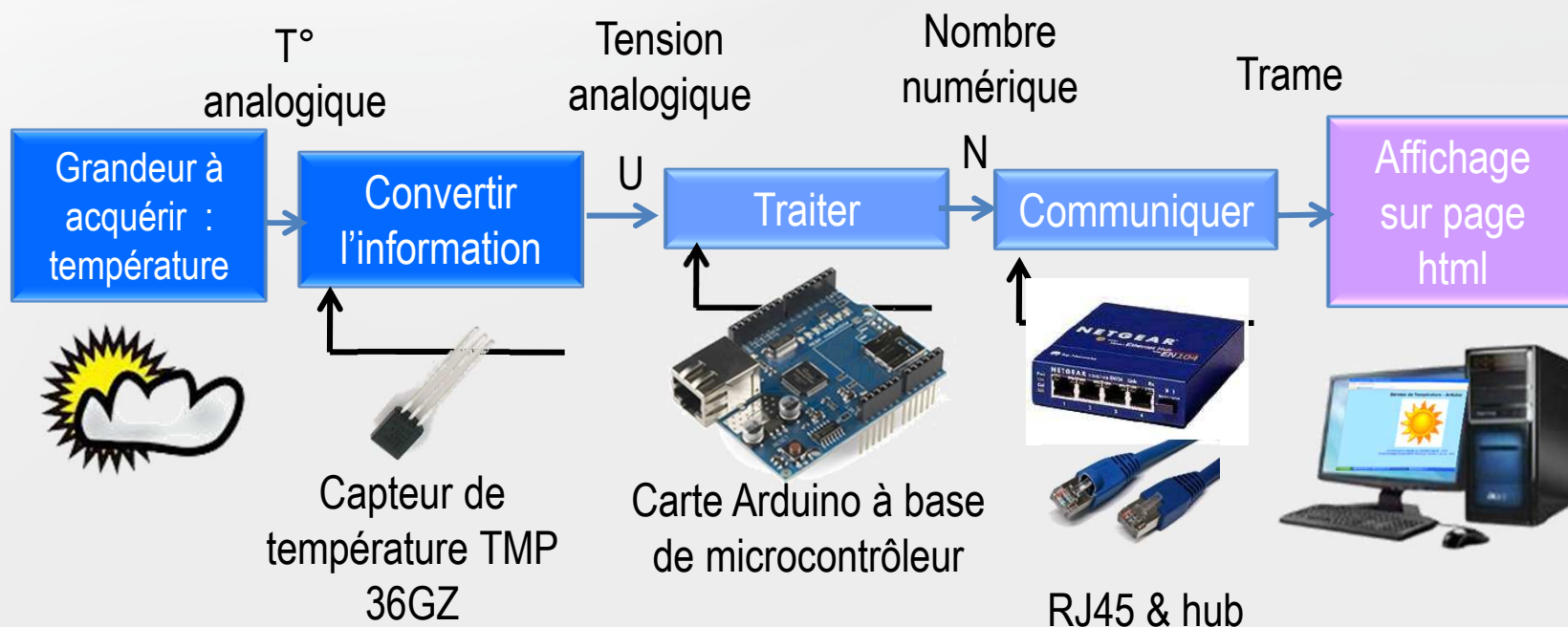
- La mise en œuvre du système



Activités
élèves

1- Identifier les composants permettant de réaliser les fonctions acquérir, traiter et communiquer.

2- Identifier la nature de l'information et la nature du signal



TP RÉSEAUX DE COMMUNICATION

Les objectifs lors de l'activité expérimentale sont :

- La mise en œuvre du système



3- Identifier l'architecture fonctionnelle et matérielle du réseau



- **Hub** : Permet de concentrer et de répéter l'information.
- **PC équipé de carte réseau** : permet d'adapter l'information à transmettre au support filaire.
- **Câble Ethernet** : Paire torsadée permettant à faire circuler l'information.
- **Routeur** : Permet de faire la passerelle entre le réseau Ethernet et l'Internet.

TP RÉSEAUX DE COMMUNICATION

Les objectifs lors de l'activité expérimentale sont :

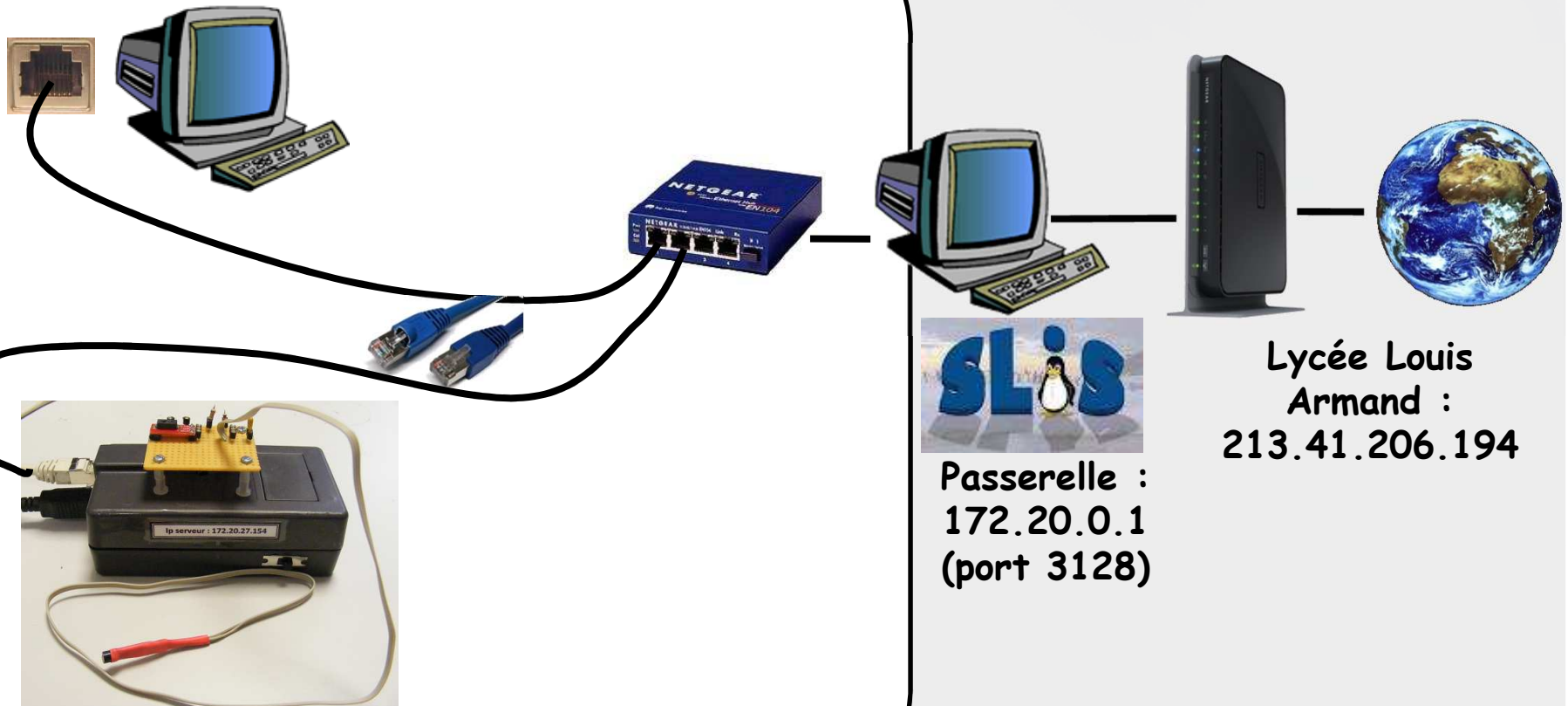
- La mise en œuvre du système



4- Etablir les liaisons physiques et paramétrer le protocole de communication

Adresse IP : **A CONFIGURER**

Masque de sous-réseau : **A CONFIGURER**



Adresse IP : 172.20.27.154

Masque de sous-réseau : 255.255.0.0



Passerelle :
172.20.0.1
(port 3128)

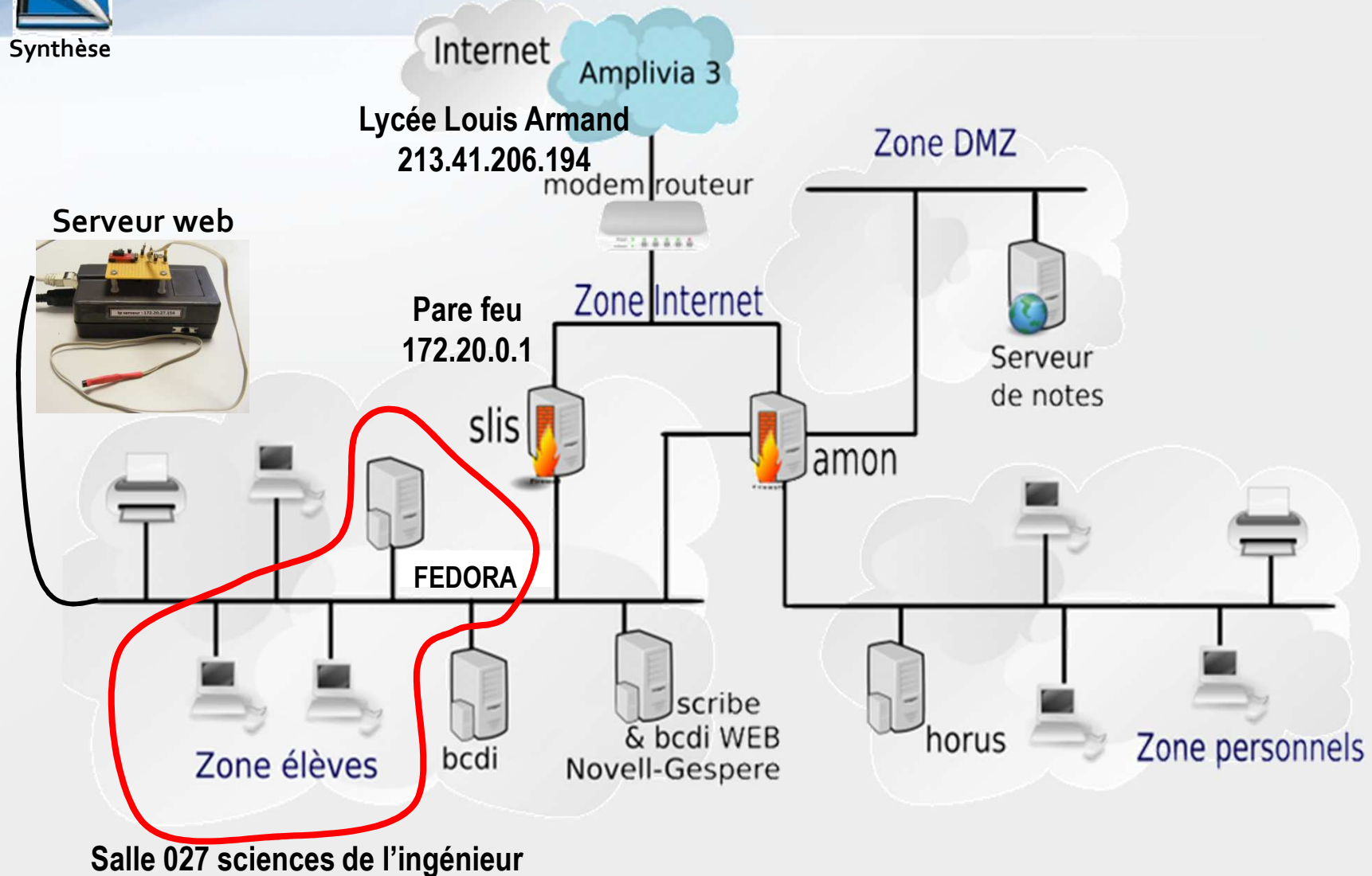
Lycée Louis
Armand :
213.41.206.194

TP RÉSEAUX DE COMMUNICATION



Synthèse

5- Présentation du réseau pédagogique et administratif :



TP RÉSEAUX DE COMMUNICATION



6- Vérification des paramétrages et de la communication



ipconfig

Carte Ethernet Connexion au réseau local:

```
Suffixe DNS propre à la connexion :  
Adresse IP. . . . . : 172.20.27.155  
Masque de sous-réseau . . . . . : 255.255.0.0  
Passerelle par défaut . . . . . : 172.20.0.1
```

Carte Ethernet Connexion réseau sans fil 2:



ping 172.20.27.154

```
C:\Documents and Settings\Administrateur>ping 172.20.27.154  
Envoi d'une requête 'ping' sur 172.20.27.154 avec 32 octets de données :  
Réponse de 172.20.27.154 : octets=32 temps<1ms TTL=128  
Réponse de 172.20.27.154 : octets=32 temps<1ms TTL=128  
Réponse de 172.20.27.154 : octets=32 temps<1ms TTL=128  
Réponse de 172.20.27.154 : octets=32 temps<1ms TTL=128  
Statistiques Ping pour 172.20.27.154:  
    Paquets : envoyés = 4, reçus = 4, perdus = 0 (perte 0%),  
    Durée approximative des boucles en millisecondes :  
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Moyenne = 0ms  
C:\Documents and Settings\Administrateur>
```



7- Connexion au serveur via Internet explorer



Mesure de l'écart
entre le
thermomètre de
précision ci-contre
et la valeur affichée
sur le web



22°C

La température relevée sur l'entrée 0 est de : 22°C.
Le pourcentage d'hygrométrie relevé sur l'entrée 1 est de : 38%.

TP RÉSEAUX DE COMMUNICATION

Les objectifs lors de l'activité expérimentale sont :

- La mesure de l'écart entre les performances mesurées et les performances attendues. (justesse du capteur de T°)



Synthèse

Conclusion :

Les deux indications de température semblent très proches pour une mesure autour de 20°C.

Qu'en est-il lorsque la température varie ?

TP RÉSEAUX DE COMMUNICATION

Les objectifs lors de l'activité expérimentale sont :

- La mesure de l'écart entre les performances mesurées et les performances attendues. (justesse du capteur de T°)

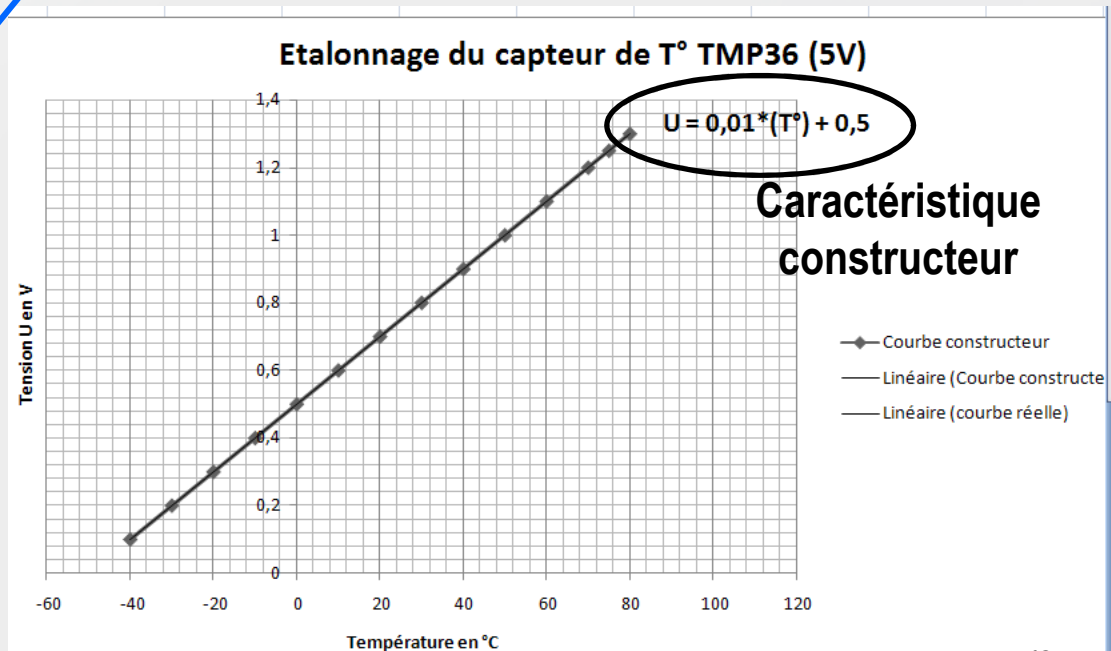


8- On propose aux élèves de mettre en place un protocole permettant d'identifier la caractéristique expérimentale du capteur de température.

Valeurs de température étalon

valeurs constructeur		Valeur après étalonnage	
Tension (V)	T en °C	Tension (V)	T en °C
0,1	-40	?	0°
0,2	-30	?	T° ambiante
0,3	-20	?	100°
0,4	-10		
0,5	0		
0,6	10		
0,7	20		
0,8	30		
0,9	40		
1	50		
1,1	60		
1,2	70		
1,3	80		
1,25	75		

Valeurs de T°
pour
l'étalonnage du
capteur



TP RÉSEAUX DE COMMUNICATION

Les objectifs lors de l'activité expérimentale sont :

- La mesure de l'écart entre les performances mesurées et les performances attendues. (justesse du capteur de T°)



9- Réflexion sur la mise en place d'un protocole d'étalonnage du capteur de température



Sonde de température



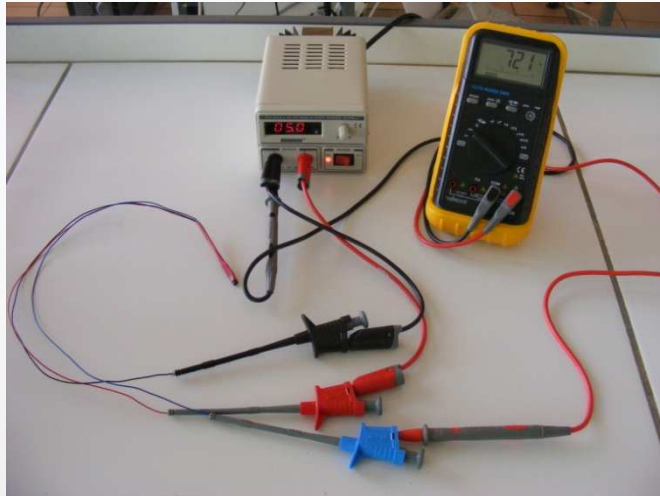
TP RÉSEAUX DE COMMUNICATION

Les objectifs lors de l'activité expérimentale sont :

- La mesure de l'écart entre les performances mesurées et les performances attendues. (justesse du capteur de T°)



Afin de trouver la caractéristique réelle du capteur il faut utiliser une sonde de T°, une alimentation continue 5V et un multimètre (en voltmètre)



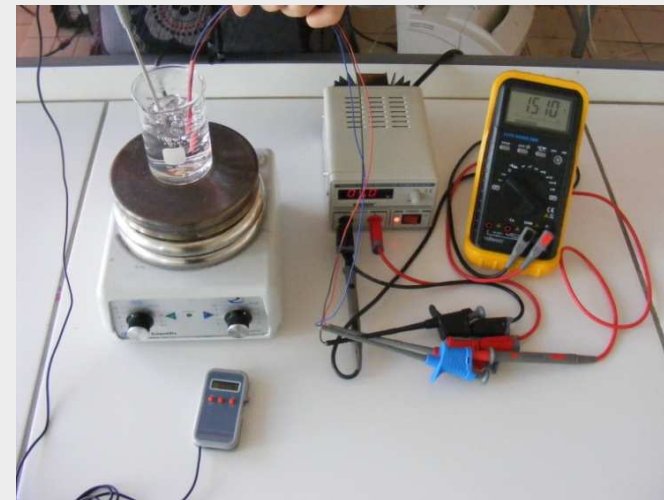
1- Câblage du circuit



2- Test du 0°C (glace fondante)



3- Test température ambiante



4- Test à 100.5°C avec une plaque chauffante

TP RÉSEAUX DE COMMUNICATION

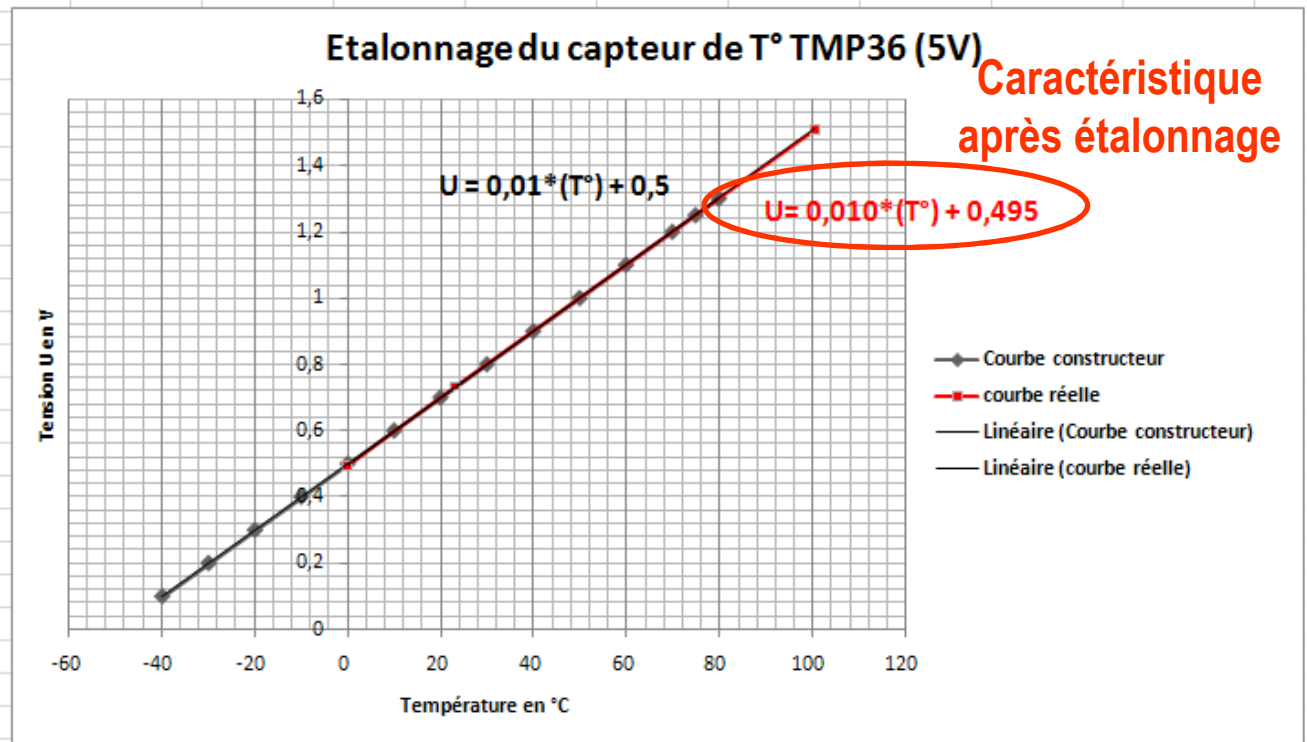
Les objectifs lors de l'activité expérimentale sont :

- La mesure de l'écart entre les performances mesurées et les performances attendues. (justesse du capteur de T°)



10- Résultats obtenus

valeurs constructeur		Valeur après étalonnage	
Tension (V)	T en °C	Tension (V)	T en °C
0,1	-40	0,493	0
0,2	-30	0,733	23,3
0,3	-20	1,508	100,5
0,4	-10		
0,5	0		
0,6	10		
0,7	20		
0,8	30		
0,9	40		
1	50		
1,1	60		
1,2	70		
1,3	80		
1,25	75		



La documentation constructeur donne une sensibilité de $10[\text{mV}].[\text{°C}^{-1}]$

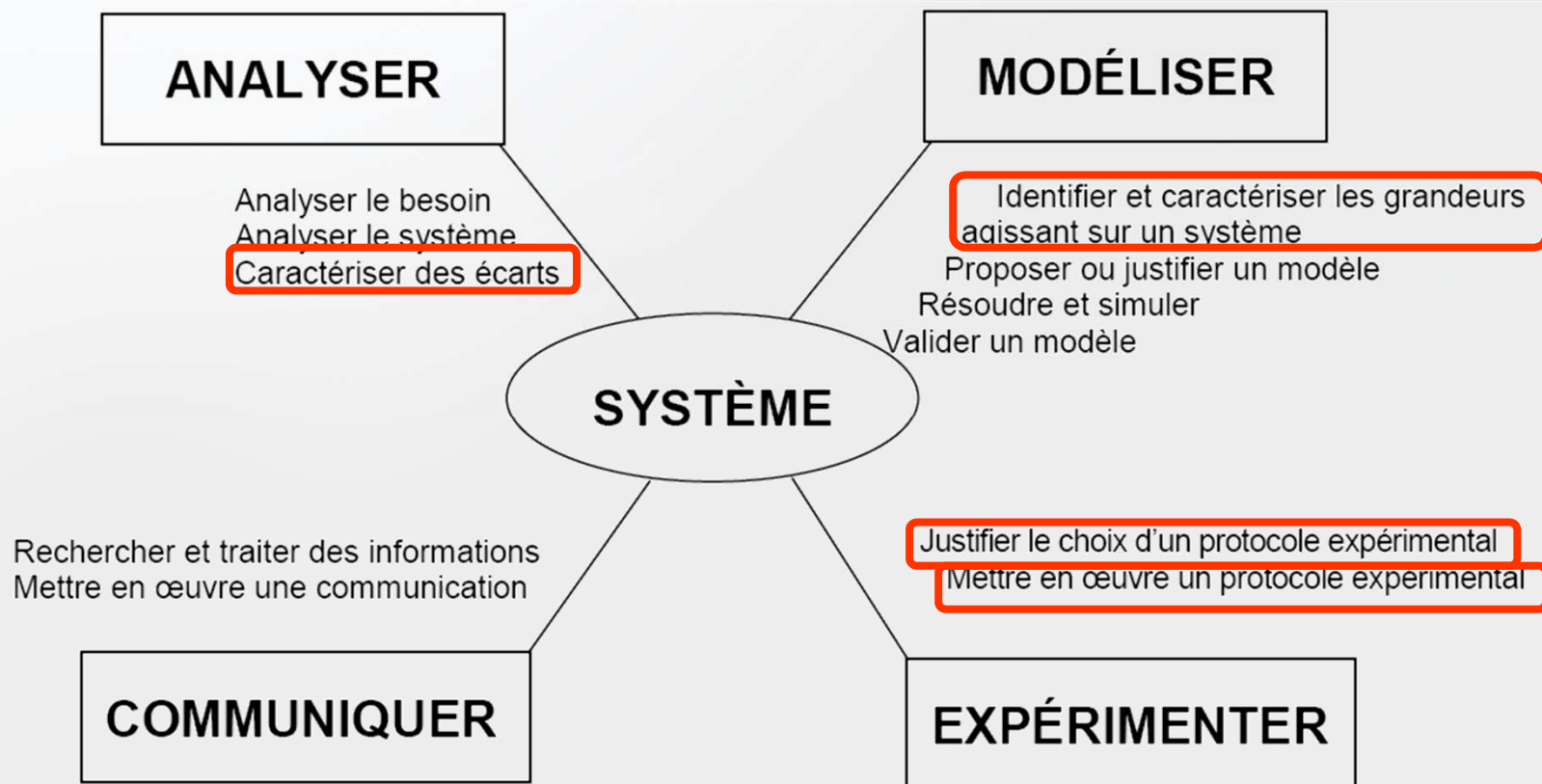
L'écart entre la courbe constructeur et la courbe étalonnée est de 0.5°C

Conclusion: La caractéristique du constructeur est validée

TP RÉSEAUX DE COMMUNICATION

Conclusion pédagogique

Compétences terminales visées :



SERVEUR MÉTÉO WEB

Présentation de deux activités autour du serveur web.

La première activité de TP
est insérée dans une
séquence de 3 semaines
en première SI

Description de la séquence (groupe de 16 élèves):

Cette séquence est basée sur 4 études de cas.

Les thèmes sociétaux sont :
la communication et les loisirs.

La problématique commune porte sur :
les différents protocoles de communication.

La deuxième activité
présentée est une activité
de TD en terminale SI

groupe de 16 élèves

Durée : 2h

Période : début du deuxième trimestre

TD TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Les objectifs lors de l'activité expérimentale sont :

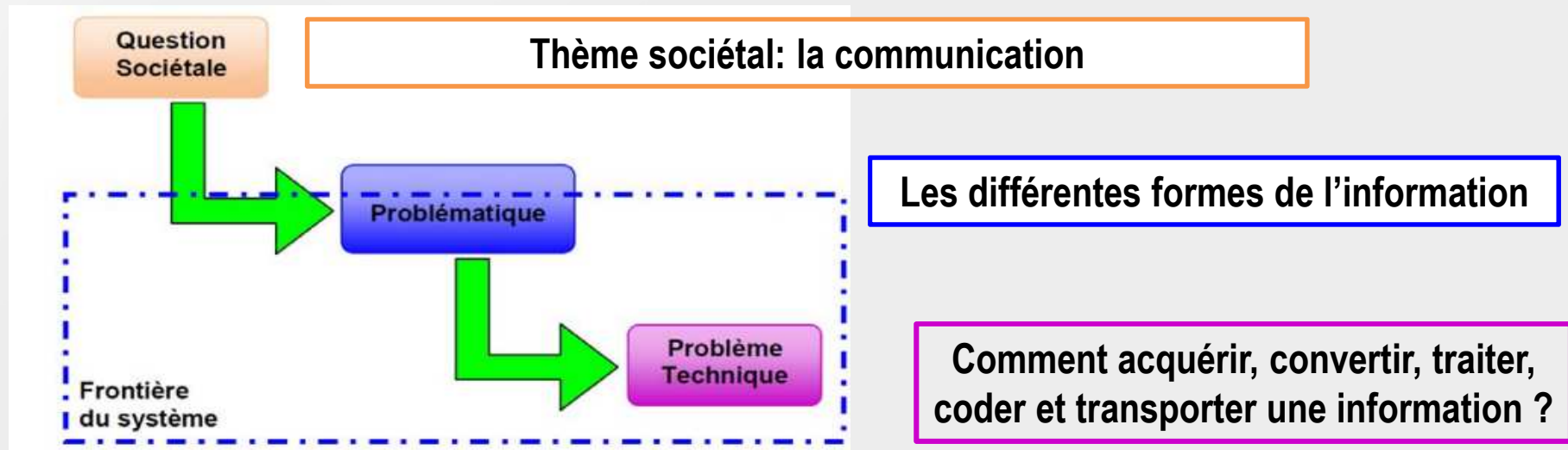
- La mise en œuvre du système en vue d'obtenir et d'identifier des données dans un flux d'information.

Les centres d'intérêts sont :

- CI1 Analyser un système fonctionnellement et structurellement .
- CI3 Analyser des constituants d'un système d'un point de vue comportemental.

Les capacités visées:

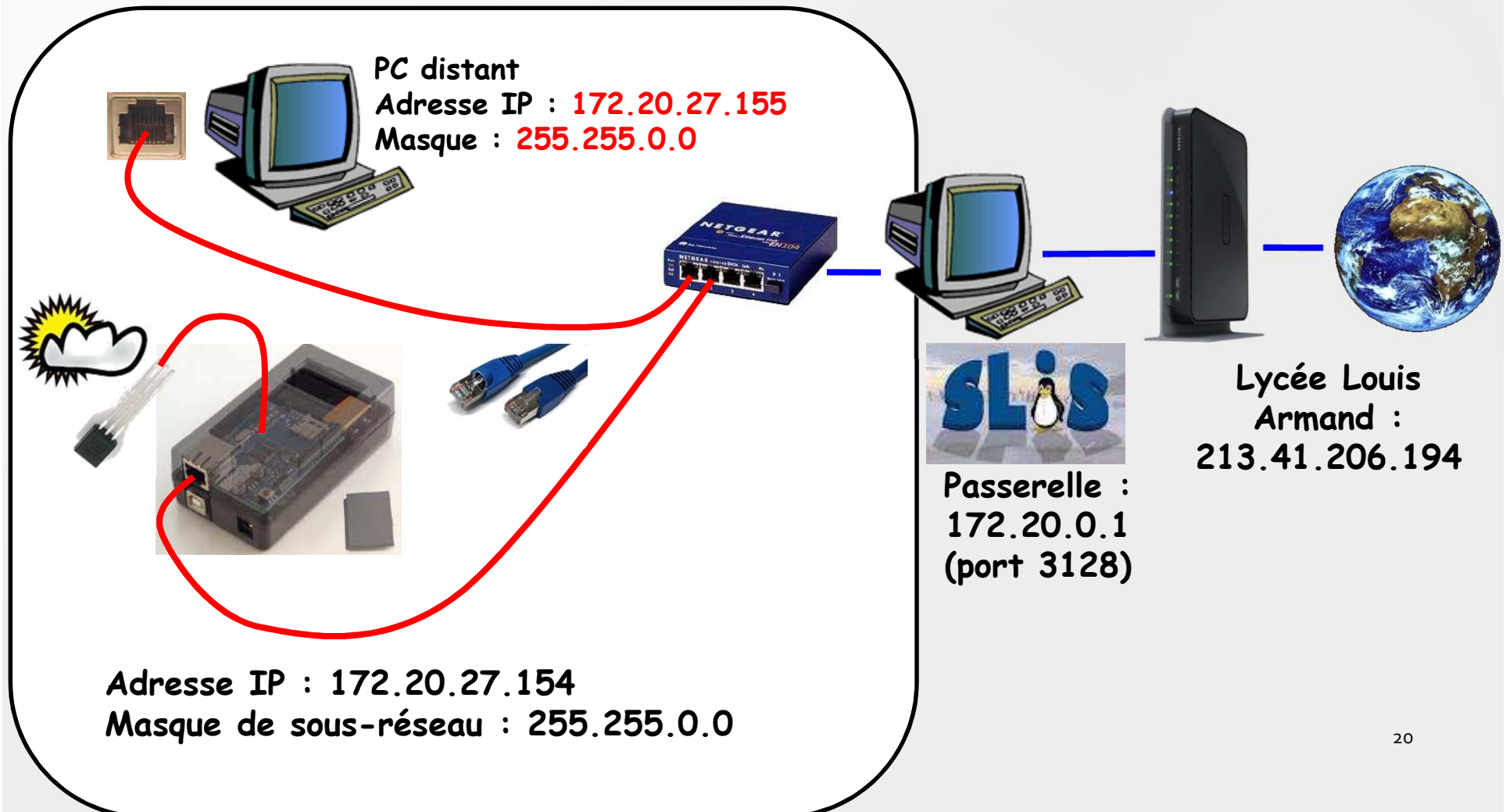
- Analyser les formats et les flux.
- Analyser et interpréter une information numérique.
- Identifier et analyser le message transmis, notion de protocole.
- Générer un programme et l'implanter dans un système cible.



TD TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Présentation :

Les informations vont utiliser différents supports pour être véhiculées depuis le système jusqu'à l'ordinateur de destination. On observe les différentes formes que prend la température du capteur jusqu'à l'affichage sur le PC distant.



TD TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Les compétences visées :

- Analyser les formats et les flux.
- Analyser et interpréter une information numérique.
- Identifier et analyser le message transmis, notion de protocole.
- Générer un programme et l'implanter dans un système cible.

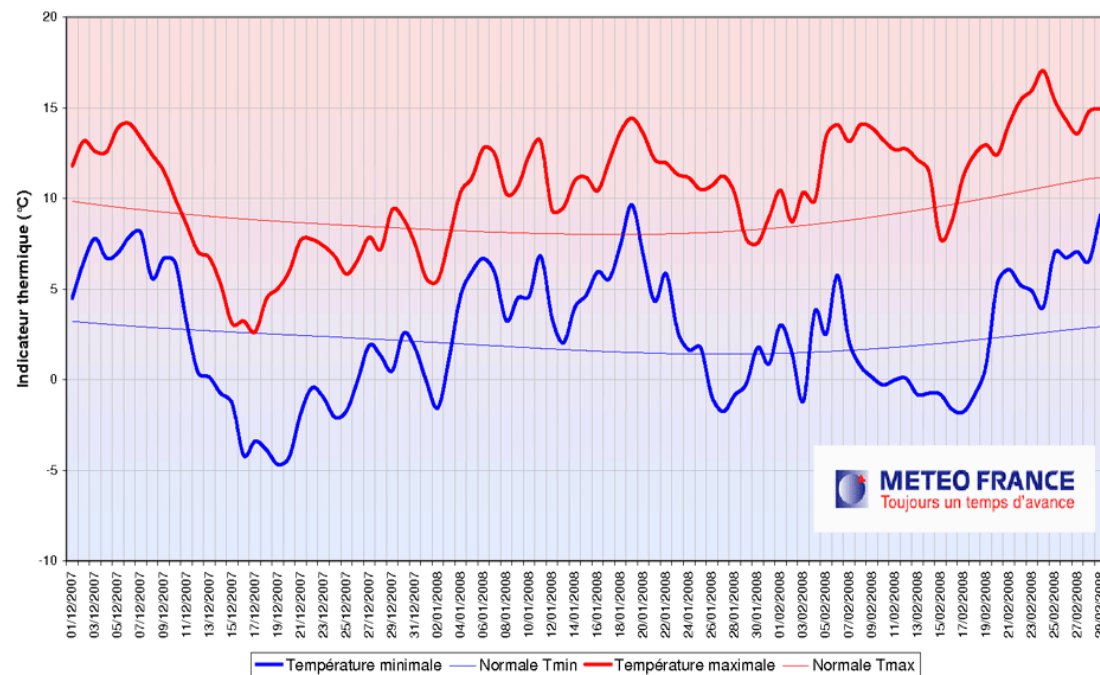
Grandeur à
acquérir :
température



Grandeur à acquérir : température
Nature : analogique

Evolution de la température en France durant l'hiver 2007-2008

(établie sur la base d'indicateurs thermiques constitués des moyennes des températures de 30 stations métropolitaines)



TD TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Les compétences visées :

- Analyser les formats et les flux.
- Analyser et interpréter une information numérique.
- Identifier et analyser le message transmis, notion de protocole.

T°

Grandeur à acquérir : température

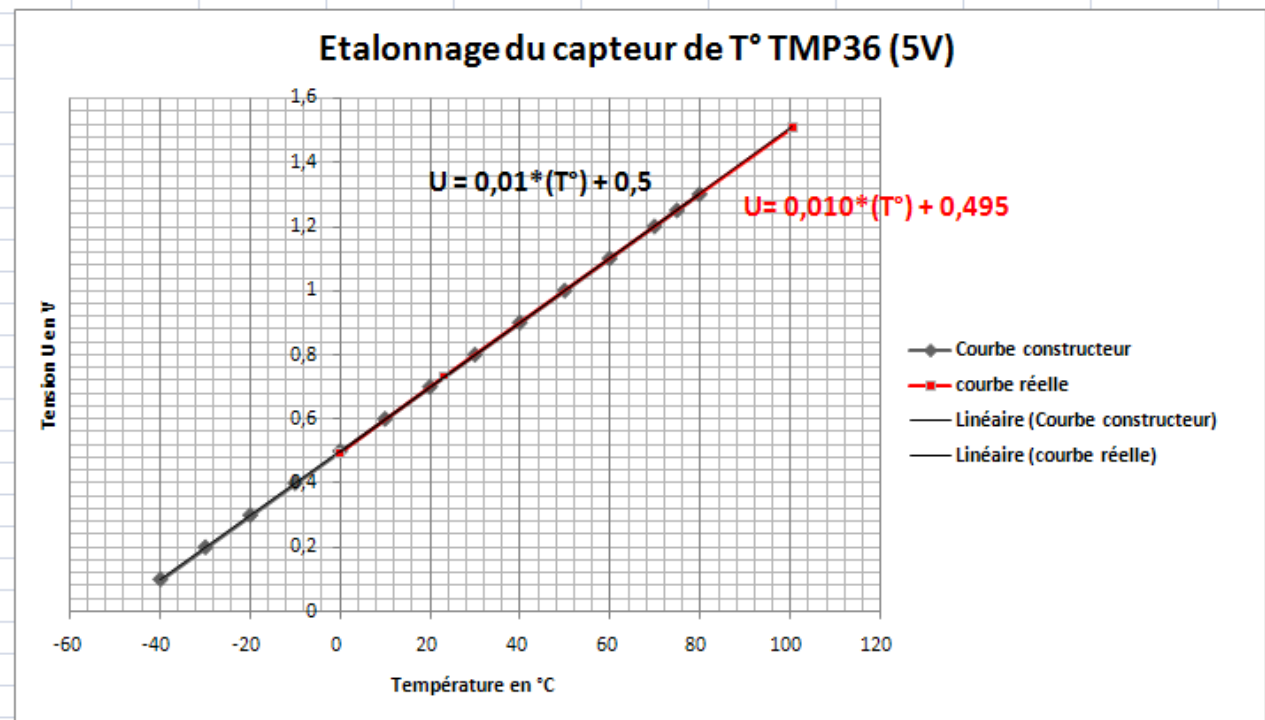
Convertir l'information
Capteur de T°
TMP 36

Grandeur : Tension
Nature : analogique

$$U = 0.01x(T^{\circ}) + 0.5$$



valeurs constructeur		Valeur après étalonnage	
Tension (V)	T en °C	Tension (V)	T en °C
0,1	-40	0,493	0
0,2	-30	0,733	23,3
0,3	-20	1,508	100,5
0,4	-10		
0,5	0		
0,6	10		
0,7	20		
0,8	30		
0,9	40		
1	50		
1,1	60		
1,2	70		
1,3	80		
1,25	75		



TP TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Les compétences visées :

- Analyser les formats et les flux.
- Analyser et interpréter une information numérique.
- Identifier et analyser le message transmis, notion de protocole.

```
sketch_mar27b $
int ultrapin = 0;
int val;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  val = analogRead(ultrapin);
  Serial.println(val);
  delay(1000);
}
```

```
179
179
179
178
179
180
181
182
184
185
186
185
184
183
182
```

Done uploading.

Binary sketch size: 2664 bytes (of a 32256 byte maximum)

12

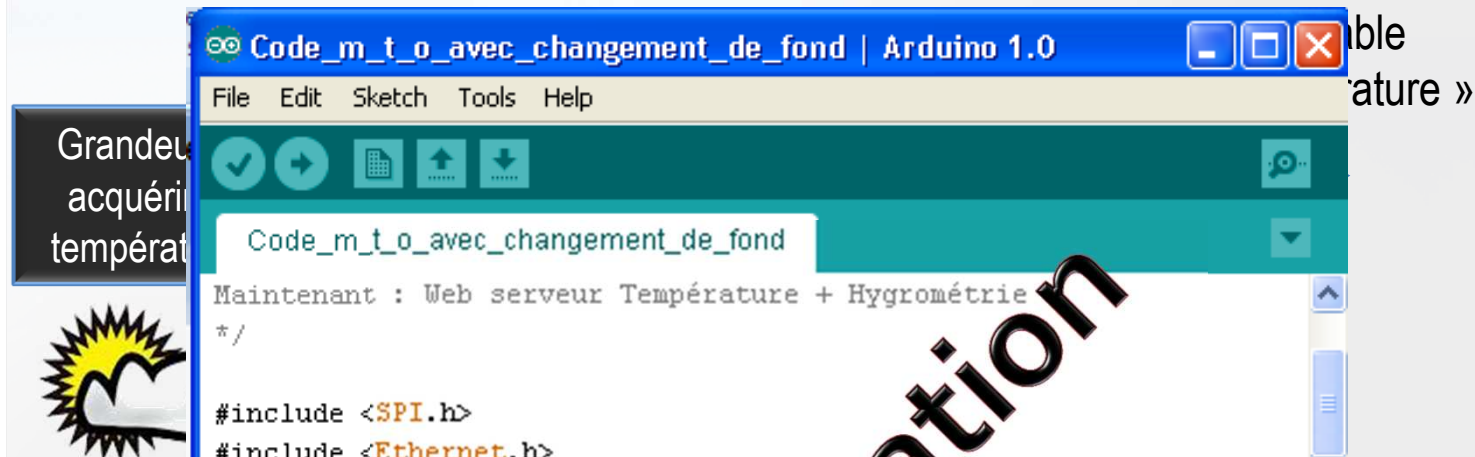
Arduino Uno on COM23

Vérification de l'équation par affichage du nombre numérique via le port USB

TP TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Les compétences visées :

- Analyser les formats et les flux.
- Analyser et interpréter une information numérique.
- Identifier et analyser le message transmis, notion de protocole.
- Générer un programme et l'implanter dans un système cible.



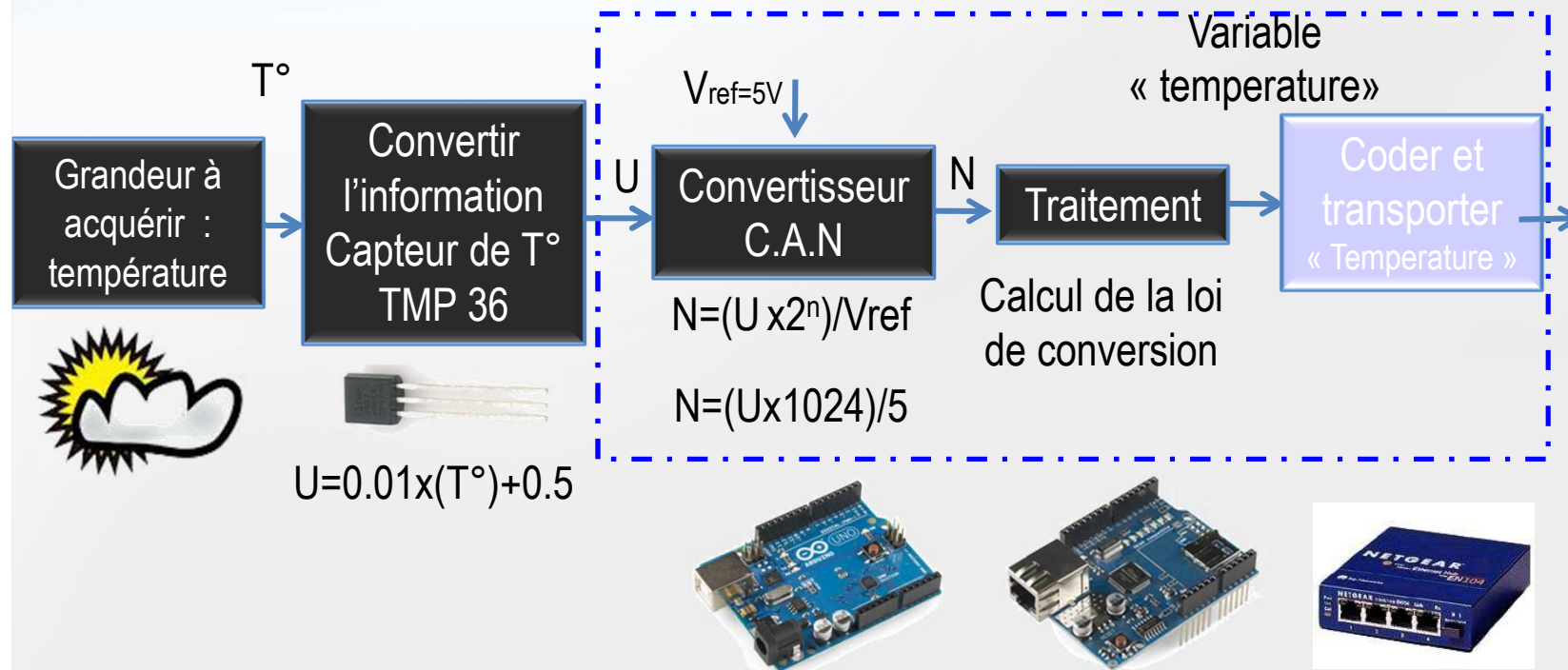
PARAMETRAGE DU PROGRAMME SOUS ARDUINO

```
int analogChannel = 0; // On connecte la patte du milieu sur l'entrée analogique 0  
float nombre = analogRead(analogChannel); //on mémorise le nombre numérique (N) dans la variable  
« nombre »  
float tension = nombre * 5 / 1024 ; // Arduino numérise sur 1024 points par rapport à 5V.  
int temperature = ((tension - 0.5) / 0.01) ; //on calcule la valeur de la T°  
client.print("<p style='font-family:arial;color:red;font-size:20px;'>La temperature relevée sur l'entrée ");  
client.print(analogChannel);  
client.print(" est de : ");  
client.print(temperature);
```

TD TRANSMISSION DE L'INFORMATION

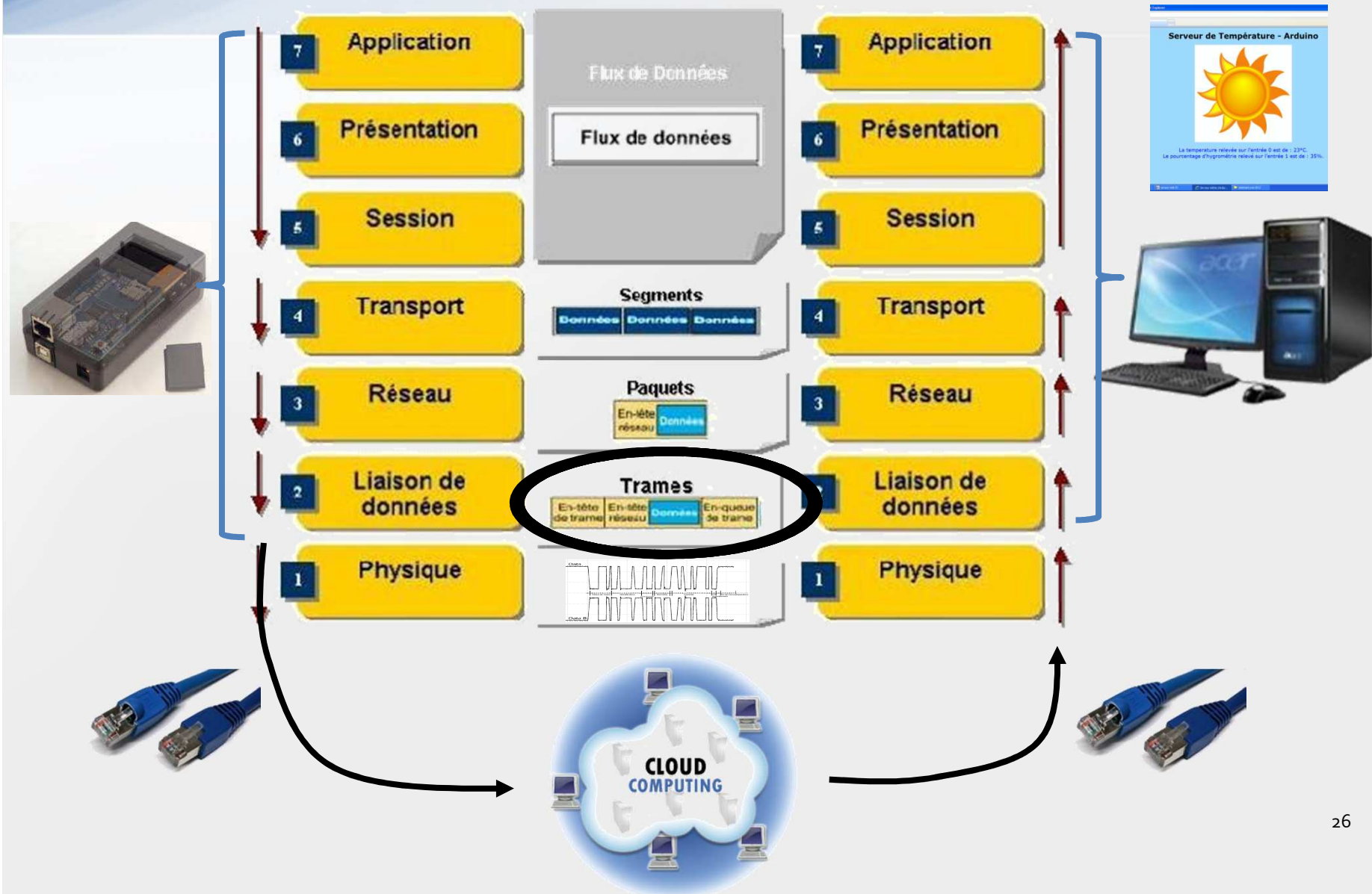
Les compétences visées :

- Analyser les formats et les flux.
- Analyser et interpréter une information numérique.
- Identifier et analyser le message transmis, notion de protocole.
- Générer un programme et l'implanter dans un système cible.



TD TRANSMISSION DE L'INFORMATION

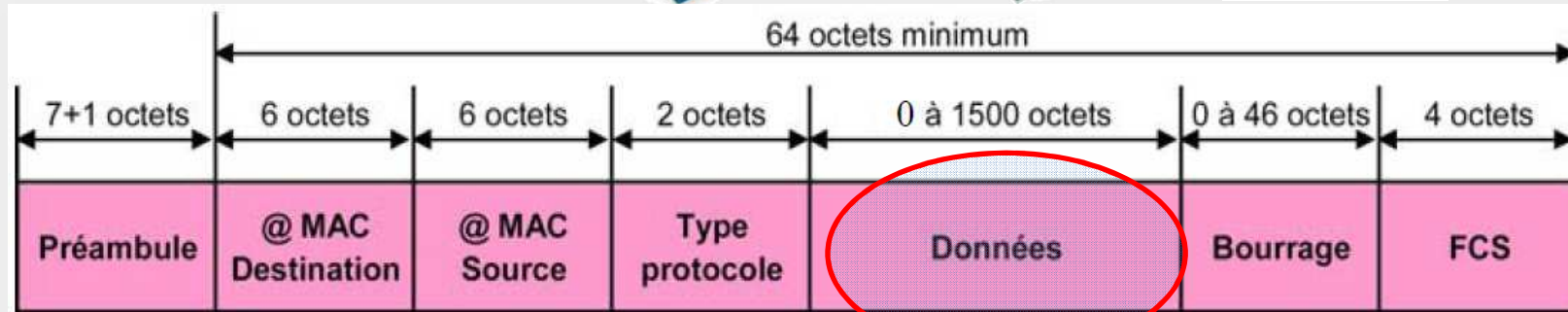
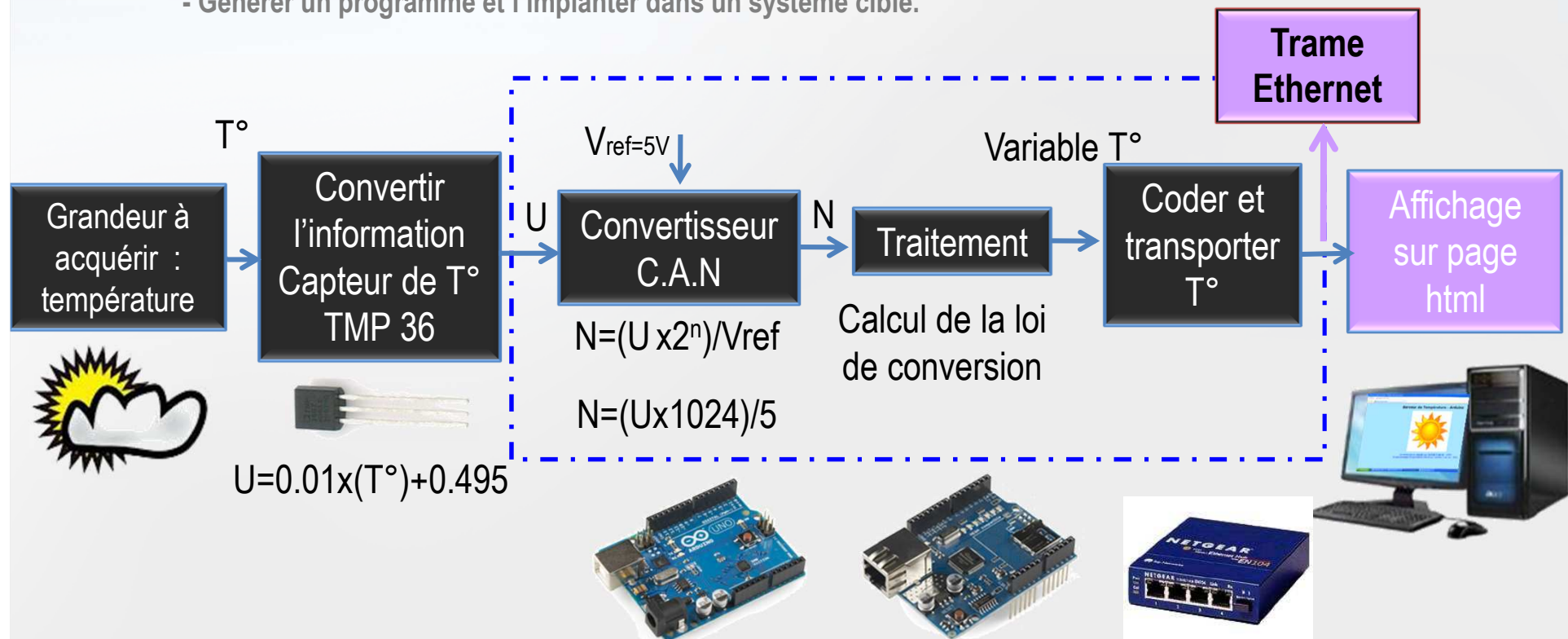
Le modèle OSI



TD TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Les compétences visées:

- Analyser les formats et les flux.
- Analyser et interpréter une information numérique.
- Identifier et analyser le message transmis, notion de protocole.
- Générer un programme et l'implanter dans un système cible.



TP TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Progiciel d'analyse de trame

capture_serveur_mto_arduino.pcap - Wireshark

capture_serveur

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Tele...

Display Filters... Display Filter Macros...

Filter: tcp.port == 80 || udp.port == 80

No.	Time	Source	Destination
38	3.344352	172.20.27.154	172.20.27.155
39	3.344795	172.20.27.154	172.20.27.155
40	3.344929	172.20.27.154	172.20.27.155
41	3.345024	172.20.27.155	172.20.27.154
42	3.345286	172.20.27.154	172.20.27.155
43	3.345483	172.20.27.154	172.20.27.155
44	3.345593	172.20.27.155	172.20.27.154
45	3.346501	172.20.27.154	172.20.27.155
46	3.348275	172.20.27.154	172.20.27.155
47	3.348398	172.20.27.155	172.20.27.154
48	3.350891	172.20.27.154	172.20.27.155
49	3.352376	172.20.27.154	172.20.27.155
50	3.352498	172.20.27.155	172.20.27.154
51	3.353808	172.20.27.154	172.20.27.155
52	3.354036	172.20.27.154	172.20.27.155
53	3.354181	172.20.27.155	172.20.27.154
54	3.354279	172.20.27.154	172.20.27.155
55	3.354522	172.20.27.154	172.20.27.155
56	3.354686	172.20.27.155	172.20.27.154
57	3.354765	172.20.27.154	172.20.27.155
58	3.356484	172.20.27.154	172.20.27.155
59	3.356833	172.20.27.155	172.20.27.154
60	3.356955	172.20.27.154	172.20.27.155
61	3.357117	172.20.27.154	172.20.27.155

Frame 55 (60 bytes on wire, 60 bytes captured)

Ethernet II, Src: GheoS_a00:7c:fe (90:a2:da:00:7c:fe), Dst: Dell_00:00:00:00:00:00

Internet Protocol, Src: 172.20.27.154 (172.20.27.154), Dst: 172.20.27.155

Transmission Control Protocol, Src Port: http (80), Dst Port: ts...

503 14.397660 00000000.0000480a800000000.ffffffff TPX R

Wireshark: Display Filter - Profile: Default

Edit

Display Filter

IP only

IP address 192.168.0.1

IP address isn't 192.168.0.1, don't use != for this!

IPX only

TCP only

UDP only

UDP port isn't 53 (not DNS), don't use != for this!

TCP or UDP port is 80 (HTTP)

HTTP

No ARP and no DNS

Non-HTTP and non-SMTP to/from 192.168.0.1

m_t_o

Properties

Filter name: TCP or UDP port is 80 (HTTP)

Filter string: tcp.port == 80 or udp.port == 80

Help OK Apply Cancel

TD TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Analyse de la trame Ethernet type II

En octets

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 ... 1513	1514	1515	1516	1517
Adresse MAC destination						Adresse MAC source						Type de protocole		Données	FCS/CRC			

```

526 16.171975 172.20.27.154 172.20.27.155 TCP [TCP segment of a reassembled PDU]
527 16.172447 172.20.27.154 172.20.27.155 TCP [TCP segment of a reassembled PDU]
528 16.172450 172.20.27.155 172.20.27.154 TCP imgames > http [ACK] Seq=282 Ack=436 v

[Coloring Rule Name: HTTP]
[Coloring Rule String: http || tcp.port == 80]
Ethernet II, Src: Gheosa_00:7c:fe (90:a2:da:00:7c:fe), Dst: DellEsgP_7c:98:59 (00:0b:db:7c:98:59)
  Destination: DellEsgP_7c:98:59 (00:0b:db:7c:98:59)
    Address: DellEsgP_7c:98:59 (00:0b:db:7c:98:59)
      ....0.... = IG bit: Individual address (unicast)
      ....0.... = LG bit: Globally unique address (factory default)
  Source: Gheosa_00:7c:fe (90:a2:da:00:7c:fe)

0000 00 0b db 7c 98 59 90 a2 da 00 7c fe 08 00 45 00 ...Y.. ..|...E.
0010 00 35 00 81 40 00 80 06 6a e4 ac 14 1b 9a ac 14 .5..@... j.....
0020 1b 9b 00 50 04 35 54 68 1a 6f 8c 2a 73 7d 50 18 ...P.5Th .o.*s}P.
0030 08 00 5c 3f 00 00 3c 2f 68 65 61 64 3e 3c 62 6f ..\?...</ head><bo
0040 64 79 3e                                     dy>
  
```

Trame transmise représentée en
hexadécimal

TD TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Analyse de la trame Ethernet type II

En octets

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 ... 1513	1514	1515	1516	1517
Adresse MAC destination						Adresse MAC source						Type de protocole		Données		FCS/CRC		

526	16.171975	172.20.27.154	172.20.27.155	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
527	16.172447	172.20.27.154	172.20.27.155	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
528	16.172650	172.20.27.155	172.20.27.154	TCP	imgames > http [ACK] Seq=282 Ack=436 W

```
[Coloring Rule Name: HTTP]
[Coloring Rule String: http || tcp.port == 80]
Ethernet II, Src: GheoS_a00:7c:fe (90:a2:da:00:7c:fe), Dst: DellEsgP_7c:98:59 (00:0b:db:7c:98:59)
  Destination: DellEsgP_7c:98:59 (00:0b:db:7c:98:59)
    Address: DellEsgP_7c:98:59 (00:0b:db:7c:98:59)
      ....0.... = IG bit: Individual address (unicast)
      ....0.... = LG bit: Globally unique address (factory default)
  Source: GheoS_a00:7c:fe (90:a2:da:00:7c:fe)
```

```
0000  00 0b db 7c 98 59 90 a2 da 00 7c fe 08 00 45 00  ...|.Y..|...E.
0010  00 35 00 81 40 00 80 06 6a e4 ac 14 1b 9a ac 14  .5..@...j.....
0020  1b 9b 00 50 04 35 54 68 1a 6f 8c 2a 73 7d 50 18  ...P.5Th.o.*s}P.
0030  08 00 5c 3f 00 00 3c 2f 68 65 61 64 3e 3c 62 6f  ..\?...</ head><bo
0040  64 79 3e                                     dy>
```

**Trame transmise représentée en
hexadécimal**

TD TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Analyse de la trame Ethernet type II

En octets

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 ... 1513	1514	1515	1516	1517
Adresse MAC destination						Adresse MAC source						Type de protocole		Données	FCS/CRC			

```

526 16.171975 172.20.27.154 172.20.27.155 TCP [TCP segment of a reassembled PDU]
527 16.172447 172.20.27.154 172.20.27.155 TCP [TCP segment of a reassembled PDU]
528 16.172650 172.20.27.155 172.20.27.154 TCP imgames > http [ACK] Seq=282 Ack=436 win=65100 Len=0

.....0..... = IG bit: Individual address (unicast)
.....0..... = LG bit: Globally unique address (factory default)
Source: Gheosa_00:7c:fe (90:a2:da:00:7c:fe)
Address: Gheosa_00:7c:fe (90:a2:da:00:7c:fe)
.....0..... = IG bit: Individual address (unicast)
.....0..... = LG bit: Globally unique address (factory default)
Type: IP (0x0800)
Internet Protocol, Src: 172.20.27.154 (172.20.27.154), Dst: 172.20.27.155 (172.20.27.155)

0000 00 0b db 7c 98 59 90 a2 da 00 7c fe 08 00 45 00 ...|.Y.. ..|.E.
0010 00 35 00 81 40 00 80 06 6a e4 ac 14 1b 9a ac 14 .5..@... j.....
0020 1b 9b 00 50 04 35 54 68 1a 6f 8c 2a 73 7d 50 18 ...P.5Th .o.*s}P.
0030 08 00 5c 3f 00 00 3c 2f 68 65 61 64 3e 3c 62 6f ..\?...</ head><bo
0040 64 79 3e                                     dy>
    
```

Trame transmise représentée en hexadécimal

TD TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Analyse de la trame Ethernet type II

En octets

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 ... 1513	1514	1515	1516	1517
Adresse MAC destination						Adresse MAC source						Type de protocole		Données		FCS/CRC		

1983	44.097037	172.20.27.154	172.20.27.155	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
1984	44.097534	172.20.27.154	172.20.27.155	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
1985	44.097740	172.20.27.155	172.20.27.154	TCP	4791 > http [ACK] Seq=282 Ack=436 win=65100 Len=0

Header length: 20 bytes

Flags: 0x18 (PSH, ACK)

window size: 2048

Checksum: 0x0a98 [validation disabled]

[Good checksum: False]

[Bad checksum: False]

```

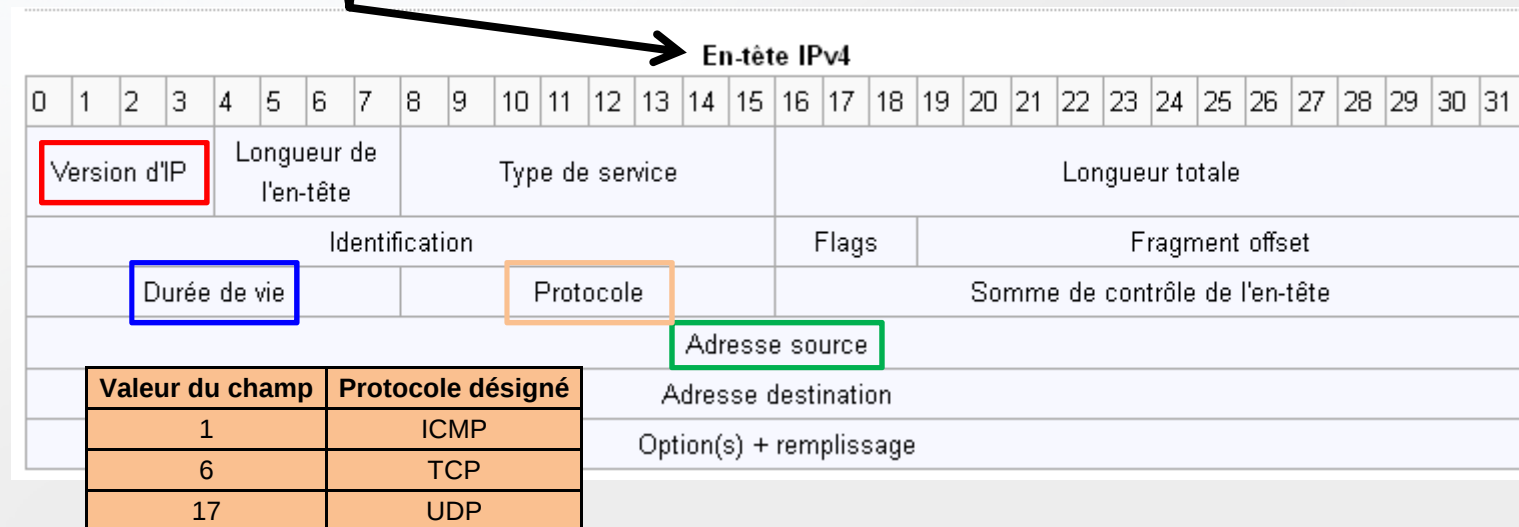
0000  00 0b db 7c 98 59 90 a2 da 00 7c fe 08 00 45 00 ...|.Y.. ..|...E.
0010  00 35 d7 95 40 00 80 06 93 cf ac 14 1b 9a ac 14 .5..@... .....
0020  1b 9b 00 50 12 b7 03 4d 29 30 ae 66 d6 c0 50 18 ...P...M )0.f..P.
0030  08 00 0a 98 00 00 3c 2f 68 65 61 64 3e 3c 62 6f .....</ head><bo
0040  64 79 3e                                     dy>
    
```

Données

TD TRANSMISSION DE L'INFORMATION

12	13	14 ... 1513	1514
Type de protocole	Données		

Niveau 3 du modèle OSI



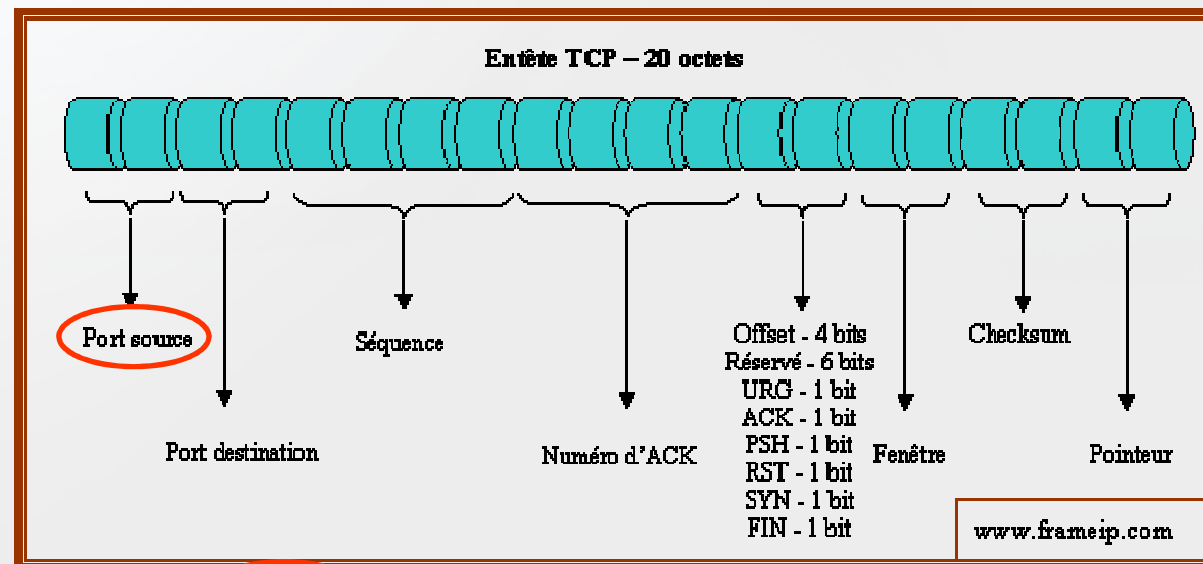
Internet Protocol, Src: 172.20.27.154 (172.20.27.154), Dst: 172.20.27.155 (172.20.27.155)

```

0000  00 0b db 7c 98 59 90 a2 da 00 7c fe 08 00 45 00  ...|.Y.. ..|...E.
0010  00 35 d7 95 40 00 80 06 93 cf ac 14 1b 9a ac 14  .5..@... ..|...
0020  1b 9b 00 50 12 b7 03 4d 29 30 ae 6b 06 c0 50 18  ...P...M )0.f..P.
0030  08 00 0a 98 00 00 3c 2f 68 65 61 64 3e 3c 62 6f  .....</ head><bo
0040  64 79 3e                                     dy>
    
```

12	13	14 ... 1513	1514
Type de protocole		Données	

Niveau 4 du modèle OSI



Transmission Control Protocol, Src Port: http (80), Dst Port: tsspmapi (1568), Seq: 671, Ack: 282, Len: 2

```

0000  00 0b db 7c 98 59 90 a2 da 00 7c fe 08 00 45 00  ...|.Y.. ..|...E.
0010  00 35 d7 95 40 00 80 06 93 cf ac 14 1b 9a ac 14  .5..@... .....
0020  1b 9b 00 50 12 b7 03 4d 29 30 ae 66 d6 c0 50 18  ...P...M )0.f..P.
0030  08 00 0a 98 00 00 3c 2f 68 65 61 64 3e 3c 62 6f  .....</ head><bo
0040  64 79 3e                                     dy>

```

TP TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Analyse de la trame Ethernet type II

En octets

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14 ... 1513	1514	1515	1516	1517
Adresse MAC destination						Adresse MAC source						Type de protocole		Données		FCS/CRC		

520	16.171973	172.20.27.154	172.20.27.155	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
527	16.172447	172.20.27.154	172.20.27.155	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
528	16.172650	172.20.27.155	172.20.27.154	TCP	imgames > http [ACK] seq=282 Ack=436 w

[Next sequence number: 436 (relative sequence number)]
Acknowledgement number: 282 (relative ack number)
Header length: 20 bytes
+ Flags: 0x18 (PSH, ACK)
window size: 2048
+ Checksum: 0x5c3f [validation disabled]
+ [SEQ/ACK analysis]
TCP segment data (13 bytes)

0000	00	0b	db	7c	98	59	90	a2	da	00	7c	fe	08	00	45	00	...	.Y..	..	...E.
0010	00	35	00	81	40	00	80	06	6a	e4	ac	14	1b	9a	ac	14	.5..@...	i.....		
0020	1b	9b	00	50	04	35	54	68	1a	6f	8c	2a	73	7d	50	18	...P.5th	.0.*\$j..		
0030	08	00	5c	3f	00	00	3c	2f	68	65	61	64	3e	3c	62	6f	...?...	</ head><bo		
0040	64	79	3e														dy>			

Données **Caractères ASCII correspondants**

Dans le menu « TCP segment data » on peut voir les données transmises en hexadécimal ainsi que le caractère ASCII correspondant.

1106 CENSO1982 - VALOR12 = 0.0 / 1027.0 - 0.02 / //RE-CALCUL DE LA CENSO1982.

```
int pourcentage = (tension2 - 0.958) / 0.03068 ; //Calcul du pourcentage d'hygrometrie.
```

```
client.print("<p style='font-family:arial;color:red;font-size:20px;text-align:center;'>La temperature relevée sur l'entrée ");
```

```
client.print(analogChannel);
```

```
client.print(" est de : ");
```

```
client.print(temperature);
```

```
client.print("C.</pre>
```

```
client.print("<p st
```

```
client.print
```

pourcentage d'hygror

Serveur web météo à Eaubonne – Arduino

47 6.929275	172.20.27.155	172.20.27.1
48 6.931103	172.20.27.155	172.20.27.1
49 6.931103	172.20.27.154	172.20.27.1
50 6.931103	172.20.27.155	172.20.27.1
51 6.931103	172.20.27.154	172.20.27.1

```

+ Frame 49: 179 bytes on wire (1432 bits), 179 b
+ Ethernet II, Src: Gheosa_00:7c:fe (90:a2
+ Internet Protocol, Src: 172.20.27.154 (1
- Transmission Control Protocol, Src Port:
  Source port: http (80)
  Destination port: metastorm (2511)
  [Stream index: 0]
  Sequence number: 677 (relative sequ
  [Next sequence number: 802 (relativ

```

0000	00	0b	db	7c	98	59	90	a2	da	00	7c	fe
0010	00	a5	10	a4	40	00	80	06	5a	51	ac	14
0020	1b	9b	00	50	09	cf	0b	94	94	b5	33	d0
0030	08	00	d4	e8	00	00	3c	70	20	73	74	79
0040	66	6f	6e	74	2d	66	61	6d	69	6c	79	3a
0050	6c	3b	63	6f	6c	6f	72	3a	72	65	64	3b
0060	2d	73	69	7a	65	3a	32	30	70	78	3b	72
0070	61	6c	69	67	6e	3a	63	65	6e	74	65	72
0080	65	20	70	6f	75	72	63	65	6e	74	61	67
0090	68	79	67	72	6f	6d	c3	a9	74	72	69	65
00a0	65	76	c3	a9	20	73	75	72	20	6c	27	65
00b0	a9	65	20									

```
http [ACK] Seq=445 Ack=669 win=4867 Len=0
[... of a reassembled PDU]
http [ACK] Seq=445 Ack=669 win=4734 Len=0
```

```
le='db:7c:98:59')
.155)
677, Ack: 445, Len: 125
```

La température relevée sur l'entrée 0 est de : 22°C.
Le pourcentage d'hygrométrie relevé sur l'entrée 1 est de : 38%.

```
1: 0 Dropped: 0
```

TP TRANSMISSION DE L'INFORMATION

```
int pourcentage = (tension2 - 0.500) / 0.00000 ; //calcul du pourcentage d'hygrometrie.
client.print("<p style='font-family:arial;color:red;font-size:20px;text-align:center;'>La temperature relevee sur l'entree ");
client.print(analogChannel);
client.print(" est de : ");
client.prin {temperature};
client.print("</p>");
client.print("<p style='font-family:arial;color:red;font-size:20px;text-align:center;'>Le pourcentage d'hygrometrie releve sur l'entree ");
client.print(analogChannelHumidite);
client.print(" est de : ");
client.print(pourcentage);
client.println("<%.</p></body></html>");
```

On peut remonter à la trame contenant la valeur de la température.

45	6.928897	172.20.27.154	172.20.27.155	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
46	6.929141	172.20.27.154	172.20.27.155	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
47	6.929275	172.20.27.155	172.20.27.154	TCP	metastorm > http [ACK] Seq=445 Ack=669 win=64867 Len=0
48	6.929384	172.20.27.154	172.20.27.155	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
49	6.931103	172.20.27.154	172.20.27.155	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]

On remonte de deux trames pour connaître la valeur de la température

53	6.931815	172.20.27.155	172.20.27.154	TCP	metastorm > http [ACK] Seq=445 Ack=813 win=64723 Len=0
54	6.932062	172.20.27.154	172.20.27.155	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
55	6.932616	172.20.27.154	172.20.27.155	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]
56	6.932710	172.20.27.154	172.20.27.155	TCP	[TCP segment of a reassembled PDU]

Internet Protocol, Src: 172.20.27.154 (172.20.27.154), Dst: 172.20.27.155 (172.20.27.155)
Transmission Control Protocol, Src Port: http (80), Dst Port: metastorm (2511), Seq: 667, Ack: 445, Len: 2
Source port: http (80)
Destination port: metastorm (2511)
[Stream index: 0]

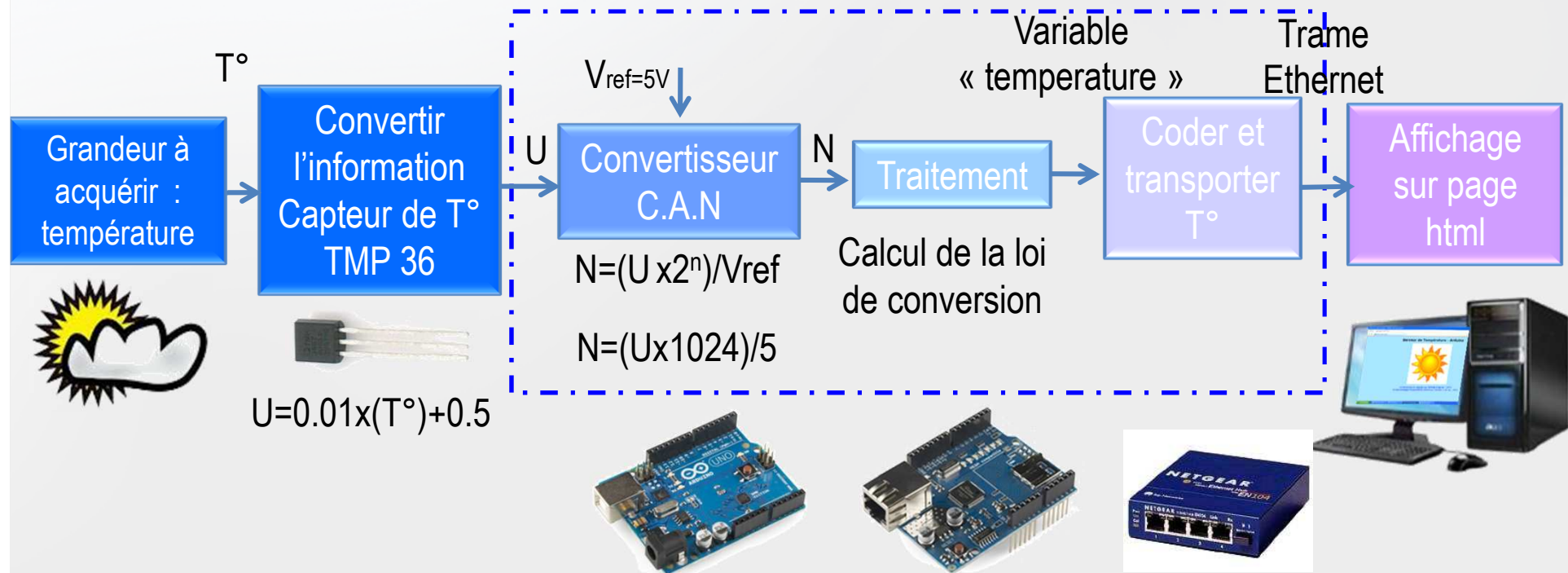
0000	00 0b db 7c 98 59 90 a2	da 00 7c fe 08 00 45 00	Y..E.
0010	00 2a 10 a2 40 00 80 06	5a ce ac 14 1b 9a ac 14	.*..@... Z.....
0020	1b 9b 00 50 09 cf 0b 94	94 ab 33 d0 81 69 50 18	...P....3..iP.
0030	08 00 86 a1 00 00 32 33	00 00 00 00	23.....

La température est de 23°C !

Le code hexadécimal est : 32 33

TP TRANSMISSION DE L'INFORMATION

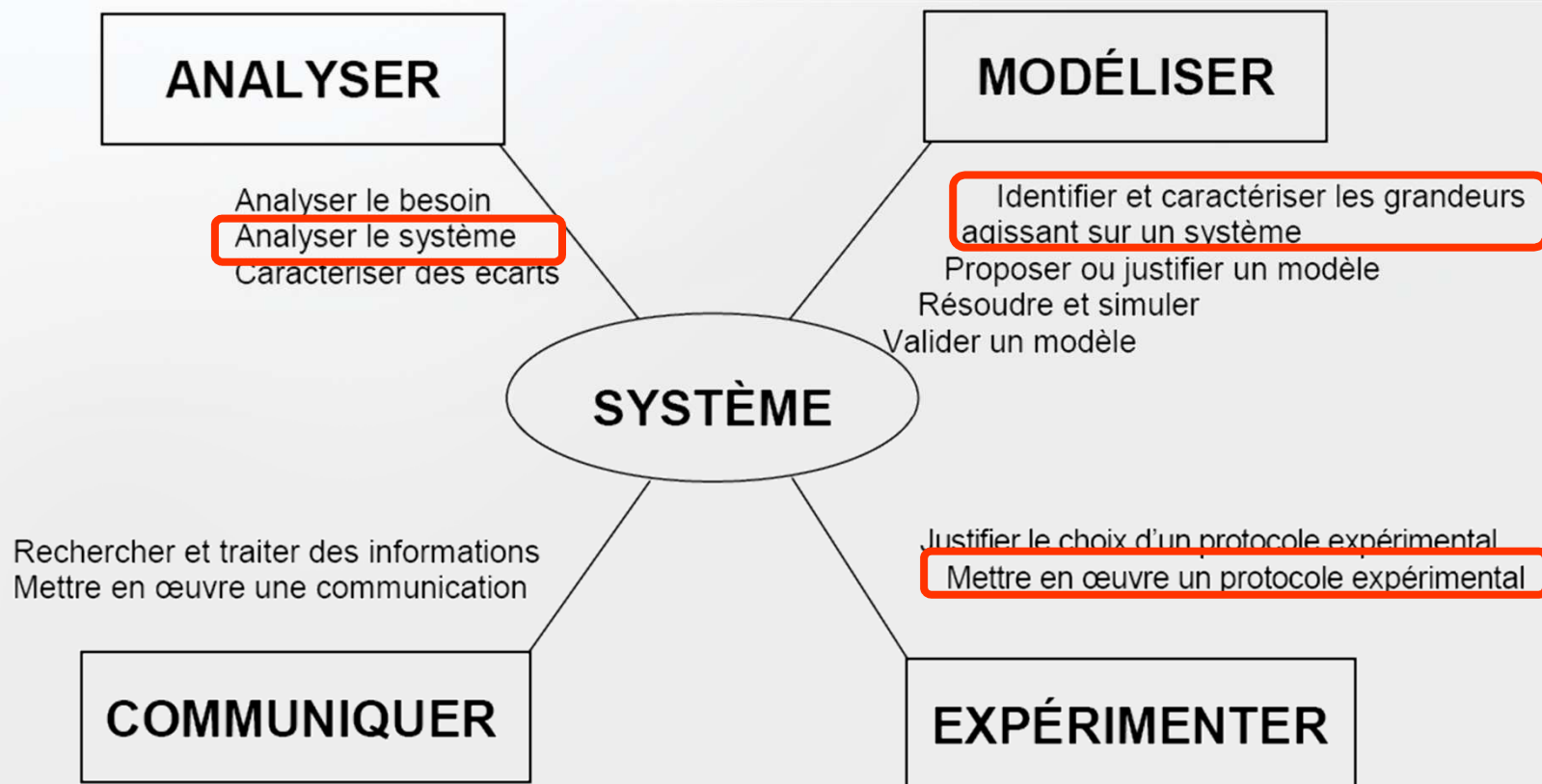
Représentation de la chaîne d'information fonctionnelle dans son ensemble :



TD TRANSMISSION DE L'INFORMATION

Conclusion pédagogique

Compétences terminales visées :



Merci pour votre attention



LYCÉE LOUIS ARMAND
95 EAUBONNE

M. GALLIENNE

M. YUSTE

professeurs en sciences de l'ingénieur

