

En 2012, le ministère de la culture dote le DRASSM : département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines d'un nouveau navire de recherche : l'André Malraux.

Les équipements de navigation du navire sont gérés par différents automatismes. Ils peuvent être spécifiquement dédiés à un équipement, c'est le cas pour :

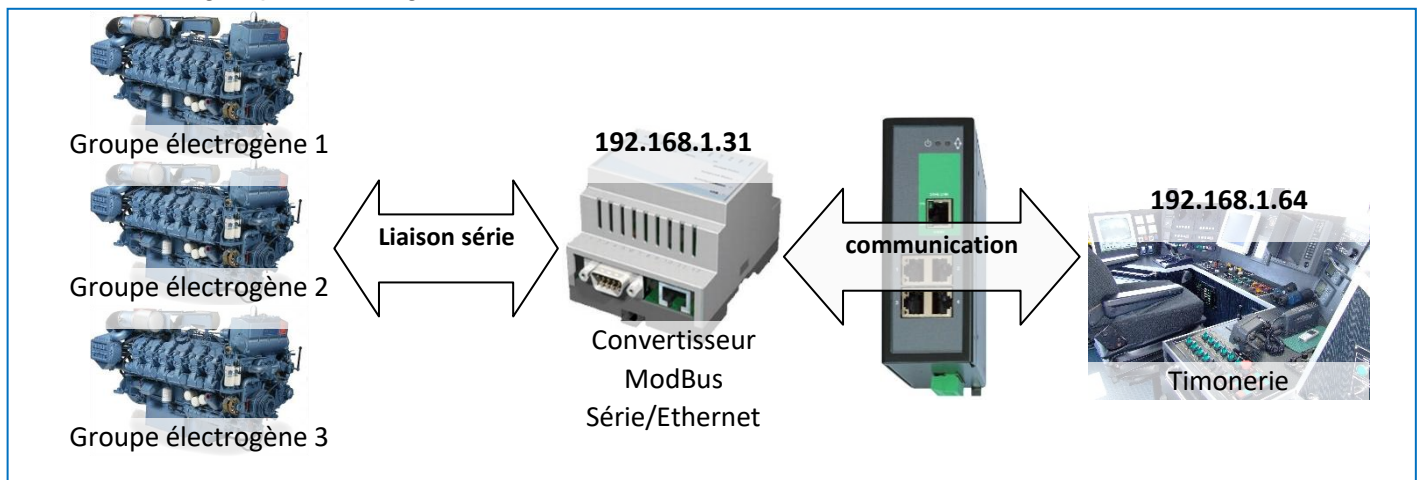
- Les moteurs de propulsion principaux MEP1 et MEP2
- Les moteurs diesel des groupes électrogènes GE1, GE2, GE3
- Les alternateurs des groupes électrogènes DA1, DA2, DA3
- Propulseur azimutal STP
- Propulseur d'étrave BTP



Un automate principal assure la gestion des alarmes et des sécurités.

Des interfaces utilisateurs assurent la communication avec l'équipage.

La liaison entre l'interface utilisateur de la timonerie et le convertisseur Modbus Ethernet se fait en TCP/IP, ce qui nous conduit à étudier la trame IP lors de l'interrogation de la timonerie vers les groupes électrogènes.



Adressage IP

Q 1. A partir de la documentation technique DT1, indiquer quelle est la classe du réseau utilisée, le nombre maximal de machines et le masque de sous-réseau.

Analyse d'une trame Ethernet.

A partir de la trame Ethernet suivante capturée sur le réseau LAN et de la documentation technique DT2 :

0000	84	4f	03	25	12	37	00	80	f4	36	22	04	08	00	45	00	...a3..2!..3...
0010	00	34	4c	04	40	00	80	06	e3	86	c0	a8	01	3f	c0	a8	..@7...5...b..
0020	01	1b	c0	55	01	f6	24	ee	56	15	a9	8c	d2	60	50	18	...V...A9....
0030	00	fc	fc	44	00	00	00	00	00	00	00	06	12	2b	37	40	...yt%...tr...
0040	03	da															...

Emetteur:

- Q 2. **Indiquer** l'adresse MAC (en hexadécimal) de l'appareil qui a envoyé le message.
- Q 3. **Indiquer** l'adresse IP, en hexadécimal et en décimal (décimal à point), de l'appareil qui a envoyé le message. Donner le nom de l'appareil source.
- Q 4. **Indiquer**, en hexadécimal et en décimal, le port à partir duquel le message a été envoyé.

Récepteur :

- Q 5. **Indiquer** l'adresse MAC (en hexadécimal) de l'appareil à qui est destiné le message.
- Q 6. **Indiquer** l'adresse IP, en hexadécimal et en décimal (décimal à point), de l'appareil à qui est destiné le message. Donner le nom de l'appareil destinataire.
- Q 7. **Indiquer**, en hexadécimal et en décimal, le port vers lequel le message a été envoyé.

Message :

- Q 8. Sur la trame Ethernet capturée, en vous aidant du DT2, identifier le début de la partie correspondant au message. Sachant que l'entête de ce message commence par 2 octets d'identifiant de la transaction (généralement 2 fois la valeur 0) puis 2 octets de version du protocole (2 fois la valeur 0) puis deux octets de la longueur (en octets) du message, puis la partie informative du message, indiquer en hexadécimal, quelle est cette partie informative.

Document technique DT1 : Adressage IP

Sur Internet, de nombreux protocoles sont utilisés, ils font partie d'une suite de protocole qui s'appelle TCP/IP.

TCP/IP est basé sur le repérage de chaque ordinateur par une adresse appelée adresse IP et qui permet d'acheminer les données à la bonne adresse. Ces adresses sont ensuite associées à des noms de domaine de façon à s'en souvenir plus facilement.

TCP/IP utilise des numéros de 32 bits, écrit sous la forme de 4 séries de 8 bits chacune (de 0 à 255) séparées par un point (.).

L'adresse IP est notée sous la forme xxx.xxx.xxx.xxx ou chaque xxx représente un entier de 0 à 255. Cette adresse étant utilisée par les ordinateurs composants le réseau pour se reconnaître, il ne doit donc pas exister sur le réseau des adresses identiques.

La carte réseau est l'élément de l'ordinateur qui permet de se connecter à un réseau par des lignes spécialement prévues à cet effet.

Le modem permet, lui, de se connecter à un réseau par l'intermédiaire des lignes téléphoniques ... qui ne sont pas prévues à cet effet à l'origine (mais qui reste le moyen de communication le plus répandu).

Une carte réseau possède une adresse IP qui la caractérise (c'est ainsi que sont identifier les différents ordinateur sur Internet... difficile sinon de mettre en place une communication).

La connexion par l'intermédiaire d'un modem est totalement différente. En effet, un modem permet d'établir une communication entre deux ordinateurs par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique.

Cette connexion est établie entre votre ordinateur et celui appartenant généralement à votre fournisseur d'accès internet (FAI). Lorsqu'il vous connecte par son intermédiaire, il vous prête une adresse IP que vous garderez le temps de la connexion. A chaque connexion de votre part il vous attribuera arbitrairement une des adresses IP libres qu'il possède, celle-ci n'est donc pas une adresse IP « fixe ».

Le but de la division des adresses IP en trois classes A, B et C est de faciliter la recherche d'un ordinateur sur le réseau. En effet avec cette notation il est possible de rechercher dans un premier temps le réseau à atteindre puis de chercher un ordinateur sur celui-ci. Ainsi l'attribution des adresses IP se fait selon la taille du réseau.

- Classe A : 126 réseaux, 16777214 ordinateurs maximum sur chacun
- Classe B : 16384 réseaux, 65534 ordinateurs maximum sur chacun
- Classe C : 2097153 réseaux, 254 ordinateurs maximum sur chacun

Ce qui donne en terme d'adresses :

- Classe A : de 1.0.0.0 à 126.255.255.254
- Classe B : de 128.0.0.0 à 191.255.255.254
- Classe C : de 192.0.0.0 à 223.255.255.254

8.2 Le masque de sous réseau

La mise en place de sous réseaux permet de diviser un réseau global de grande taille en plusieurs réseaux physiques connectés par des routeurs.

Pour ce faire, chaque sous réseau doit disposer d'un ID de réseau spécifique et unique.

En résumé, le masque contient des 1 aux emplacements des bits à conserver, et des 0 pour ceux à rendre égaux à zéro. Une fois ce masque créé, il suffit de faire un ET entre la valeur à masquer et le masque afin de garder intacte la partie souhaitée et annuler le reste.

Ainsi, un masque réseau (en anglais *netmask*) se présente sous la forme de 4 octets séparés par des points (comme une adresse IP), il comprend (dans sa notation binaire) des zéros aux niveau des bits de l'adresse IP à annuler (et des 1 au niveau de ceux à conserver).

Document technique DT2 : Trame Ethernet

NIVEAU ETHERNET

N° octet	Trame en hexadecimal	ASCII
0000	00 19 db c5 76 24 c8 cd 72 4a da 5d 08 00 45 00v\$.rJ.]..E.
0010	00 28 55 c5 40 00 32 06 65 99 26 71 a5 53 c0 a8	.(U.@.2. e.&q.S..
0020	01 05 01 bb c6 2a 27 ea 78 ef c6 3d 76 56 50 10*'. x..=vVP.
0030	04 41 78 ce 00 00 00 00 00 00 00 00	.Ax.....

Adresse MAC Destinataire
Adresse MAC Source
Type

NIVEAU IP

N° octet	Trame en hexadecimal	ASCII
0000	00 19 db c5 76 24 c8 cd 72 4a da 5d 08 00 45 00v\$.rJ.]..E.
0010	00 28 55 c5 40 00 32 06 65 99 26 71 a5 53 c0 a8	.(U.@.2. e.&q.S..
0020	01 05 01 bb c6 2a 27 ea 78 ef c6 3d 76 56 50 10*'. x..=vVP.
0030	04 41 78 ce 00 00 00 00 00 00 00 00	.Ax.....

Version
Adresse IP Destinataire
Adresse IP source
Checksum entête
Protocole (06 ->TCP)
Durée de vie
Flag
Identifiant
Longueur

NIVEAU Transmission

N° octet	Trame en hexadecimal	ASCII
0000	00 19 db c5 76 24 c8 cd 72 4a da 5d 08 00 45 00v\$.rJ.]..E.
0010	00 28 55 c5 40 00 32 06 65 99 26 71 a5 53 c0 a8	.(U.@.2. e.&q.S..
0020	01 05 01 bb c6 2a 27 ea 78 ef c6 3d 76 56 50 10*'. x..=vVP.
0030	04 41 78 ce 00 00 00 00 00 00 00 00	.Ax.....

Checksum
Port Destination
Sequence
Port Source

NIVEAU Message

N° octet	Trame en hexadecimal	ASCII
0000	00 19 db c5 76 24 c8 cd 72 4a da 5d 08 00 45 00v\$.rJ.]..E.
0010	00 28 55 c5 40 00 32 06 65 99 26 71 a5 53 c0 a8	.(U.@.2. e.&q.S..
0020	01 05 01 bb c6 2a 27 ea 78 ef c6 3d 76 56 50 10*'. x..=vVP.
0030	04 41 78 ce 00 00 00 00 00 00 00 00	.Ax.....

Le message commence ICI

