

SAE 12 - S'initier aux réseaux informatiques :

Comment découvrir mon réseau informatique ?

Q2.1. Analyse avec traceroute :

- legs.cnrs.fr :

Nombre de Routeurs	Adresse IP	Entité	Numéro AS
Routeur 1	192.168.1.254	Adresse Privé	?
Routeur 2	194.149.174.98	SCALEWAY S.A.S	AS12876
Routeur 3	193.253.13.65	Orange S.A.	AS2278
Routeur 4	193.253.13.206	Orange S.A.	AS2278
Routeur 5	37.77.34.83	HOPUS	AS44530
Routeur 6	100.99.0.17	Sunrise GmnH / IANA	AS6730
Routeur 7	100.100.0.15	Sunrise GmnH / IANA	AS6730
Routeur 8	100.64.2.65	Sunrise GmnH / IANA	AS6730

- www.youtube.com :

Nombre de Routeurs	Adresse IP	Entité	Numéro AS
Routeur 1	2a01: :1	FREE SAS	AS12322
Routeur 2	2a01: e2ff::ffff	FREE SAS	AS12322
Routeur 3	2001:2035:0:1b2c::2	Arelion Sweden AB	AS1299
Routeur 4	2001:4860:0:1::7f98	Google LLC	AS15169
Routeur 5	2001:4860::c:4000:d9af	Google LLC	AS15169
Routeur 6	2001:4860::9:4000:cda9	Google LLC	AS15169
Routeur 7	2001:4860:0:1::aaf	Google LLC	AS15169
Routeur 8	2a00:1450:4007:808::200e	Google LLC	AS15169

- www.nyu.edu :

Nombre de Routeurs	Adresse IP	Entité	Numéro AS
Routeur 1	2a01 :1	FREE SAS	AS12322
Routeur 2	2a01: e2ff::ffff	FREE SAS	AS12322
Routeur 3	2a01:e02:6233::1	FREE SAS	AS12322
Routeur 4	2620:107:4008:ba45::1	Amazon.com, Inc	AS14618
Routeur 5	2620:107:4000:aed0::f001:3c0c	Amazon.com, Inc	AS14618
Routeur 6	2620:107:4000:c5c0::f3fd:1e	Amazon.com, Inc	AS14618
Routeur 7	2620:107:4000:aed0::f001:3c1e	Amazon.com, Inc	AS14648
Routeur 8	2620:107:4000:cfff::f203:6d1b	Amazon.com, Inc	AS14618
Routeur 9	2600:9000:2729:d400:1:f7e2:cb00:93a1	Amazon.com, Inc	AS16509

Q2.2. Analyse avec capture Wireshark :

- Liste de ces applications : Steam, Spotify, Chrome, Riot Client, NVIDIA.
- Dans l'onglet Ethernet ma machine a échangée des trames avec 45 autres adresses machines
- Le nombre d'adresses IP de machines qui échangent des paquets avec ma machine est bien supérieur au nombre d'adresses MAC de machines car les adresses MAC ne sont utilisées que pour les communications physiques au sein d'un réseau local, tandis que les adresses IP servent à interagir à travers des réseaux étendus. De plus, une machine peut communiquer avec de nombreuses adresses IP appartenant à différents réseaux, mais ces communications passent par un nombre limité de passerelles locales ou de routeurs, ayant chacun une adresse MAC unique pour leur interface.

- Conversations les plus volumineuses :

23.72.250.161 -> 9 767 paquets -> 14Mo => Akamai Technologies Inc

23.72.250.162 -> 8 699 paquets -> 12Mo => Akamai Technologies Inc

104.17.173.5 -> 136 480 paquets -> 312Mo => CloudFlare Inc

104.17.174.5 -> 142 548 paquets -> 351Mo => CloudFlare Inc

199.232.171.52 -> 1 278 paquets -> 2Mo => Fastly Inc

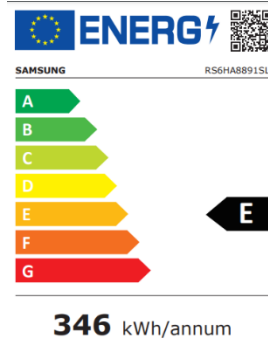
2606:4700::6811:ad05 -> 49 129 -> 87Mo => CloudFlare Inc

2606:4700::6811:ae05 -> 49 071 -> 87Mo => CloudFlare Inc

Les adresses IP énoncés ci-dessus ont été présentes plusieurs fois dans la conversation. J'ai retenue uniquement le moment où c'était le plus volumineux.

Q3.1. Un exemple simple :

- Nom exact du frigo que j'ai sélectionné : **Samsung Réfrigérateur américain RS6HA8891SL Inox**
URL pour y accéder : <https://www.darty.com/nav/achat/ref/MC344864598.html>
- Sur le site il est marqué que le frigo est de catégorie E et qu'il consomme 346 kWh/an :



- Pour calculer la consommation instantanée du frigo en supposant qu'il consomme 346 kWh/an de manière constante, je vais dans un premier temps calculer le nombre d'heures dans une année : $365 * 24 = 8\,760$
Il y a donc 8 760 heures en une année. Grâce à ce chiffre on va pouvoir diviser la consommation du frigo en une année par le nombre d'heures afin d'obtenir un résultat pour une consommation électrique instantanée : $346 \text{ kWh} / 8\,760 \text{ heures} = 0.0395 \text{ kWh/heure}$
On peut convertir ce résultat en Watts, ce qui nous donne : 39,5 watts
En conclusion, la consommation électrique instantanée en supposant qu'il consomme de manière constante de ce frigo américain est de 39,5 W/heure.

Q3.2. Un ordinateur portable :

- J'ai choisi : Ordinateur portable XPS 15
<https://www.dell.com/fr-fr/shop/ordinateurs-portables-dell/ordinateur-portable-xps-15/spd/xps-15-9530-laptop/cn95313cc#tech-specs-anchor>
Capacité énergétique de la batterie : 90 Wh
Puissance du chargeur : 100 watts
- Pour estimer le temps de charge de la batterie on va diviser la capacité énergétique de la batterie par la puissance du chargeur.
Ce qui donne : $90 \text{ Wh} / 100\text{W} = 0,9 \text{ heures}$ soit 54 minutes ($60 * 0.9 = 54$)
En conclusion, l'estimation du temps de charge de cette batterie serait de 54 minutes.
- Dans la pratique le temps de charge a de forte d'être plus long car il faut prendre en charges des facteurs comme : l'efficacité du chargeur, la gestion de la charge par l'ordinateur, l'utilisation pendant la charge, l'état de la batterie et enfin la technologie de la batterie.

Q3.3. Faisons chauffer la CPU :

Activité	Consommation	Utilisation du processeur
Rien	0.5 W	1%
Low	7 W	14%
Medium	15 W	25%
Busy	10 W	37%
Maximum	41 W	50%

- Non ce n'est pas proportionnel.
- Tableau de comparaison :

Activité	CPU	Comparaison	Frigo
Rien	0.5 W	<	39.5 W
Low	7 W	<	39.5 W
Medium	15 W	<	39.5 W
Busy	10 W	<	39.5 W
Maximum	41 W	>	39.5 W

Sur ce tableau on peut voir que le CPU de l'ordinateur consomme plus lorsqu'il est au maximum de ces capacités. En effet on peut voir que le CPU utilise 41 W alors que le frigo n'utilise que 39.5 W. Les autres consommations du CPU sont inférieures à la consommation constante du frigo.

Q3.4. Des kWhs au g de CO₂ :

Pays	Emissions de gCO ₂ eq / kWh	Recharge ordinateur
France	77 gCO ₂ eq / kWh	6,93 gCO ₂ eq
Pologne	858 gCO ₂ eq / kWh	77,22 gCO ₂ eq

Calcul pour trouver ces résultats sachant qu'on a une batterie de 90 Wh :

France

90 Wh = 0,09 kWh (car 1 kWh = 1000 Wh)

Émissions de CO₂ = 77 g de CO₂ par kWh = 0,077 kg de CO₂ par kWh

Consommation en kWh * Emissions de CO₂/kWh => 0,09 kWh * 0,077 kgCO₂eq / kWh
= 0,00693 kg de CO₂ soit 6,93 gCO₂eq

Pologne

90 Wh = 0,09 kWh (car 1 kWh = 1000 Wh)

Émissions de CO₂ = 858 g de CO₂ par kWh = 0,858 kg de CO₂ par kWh

Consommation en kWh * Emissions de CO₂/kWh => 0,09 kWh * 0,858 kgCO₂eq / kWh
= 0,07722 kg de CO₂ soit 77,22 gCO₂eq

Pays	Recharge ordinateur	Comparaison	Frigo
France	2,079 kgCO ₂ eq/an	<	26,642 kgCO ₂ eq/an
Allemagne	14,634 kgCO ₂ eq/an	<	187,532 kgCO ₂ eq/an

Calcul pour trouver la consommation d'émission de CO₂ pour avoir recharger 300 fois son ordinateur :

France

Batterie = 90Wh => 0,09 kWh => 0,09 * 300 = 27 kWh/an

Emissions en CO₂ : 27 kWh * 77 gCO₂eq/kWh = 2 079 g CO₂eq/an soit 2,079 kg CO₂eq/an

Frigo => 346 kWh/an

Emissions en CO₂ : 346 kWh * 77 gCO₂eq/kWh = 26 642 g CO₂eq/an soit 26,642 kg CO₂eq/an

Allemagne

Batterie = 90Wh => 0,09 kWh => 0,09 * 300 = 27 kWh/an

Emissions en CO₂ : 27 kWh * 542 gCO₂eq/kWh = 14 634 g CO₂eq/an soit 14,634 kg CO₂eq/an

Frigo => 346 kWh/an

Emissions en CO₂ : 346 kWh * 542 gCO₂eq/kWh = 187 532 g CO₂eq/an soit

187,532 kg CO₂eq/an.

En conclusion le frigo consomme plus que l'ordinateur et ça peut importe la région où l'on se trouve.