



Aujourd'hui, Internet, c'est 4 milliards d'utilisateurs et 10 milliards d'objets connectés.

Séance 1 : La consommation énergétique engendrée par l'utilisation du numérique



| Plan de la séance | Savoirs et savoirs faire transversaux |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> Visualiser la vidéo et noter des mots clés. Observer l'évolution de la part du numérique dans la consommation énergétique dans le monde et en France. Identifier la part imputable aux Data Centers dans la consommation d'énergie et dans la production de Gaz à Effet de Serre (noté GES) Affiner la problématique générale | <ul style="list-style-type: none"> Noter les idées et mots clés ainsi que les choses qui te semblent difficilement mémorisables Analyser des données pour en tirer une conclusion Calculer des grandeurs Connaître et appliquer la relation entre énergie, puissance autonomie Connaître et appliquer les unités de puissance, énergie |



Visualiser la vidéo en haut à droite de la feuille et relever ce qui vous a marqué.



(Mener un débat)

Face aux impacts du changement climatique sur notre environnement, une bonne gestion de nos consommations d'énergie est nécessaire pour répondre efficacement à nos différents besoins socio-économiques.

Document : Le numérique au niveau mondial en chiffres :

CONSUMMATION D'ÉNERGIE PRIMAIRE (EP) :
4,2 %

ÉMISSIONS DE GAZ À EFFET DE SERRE (GES) :
3,8 %

CONSUMMATION D'EAU (EAU) :
0,2 %

CONSUMMATION D'ÉLECTRICITÉ (ELEC.)* :
5,5 %

| Bilan GES | Fabrication | Utilisation | Total |
|-----------------------|-------------|-------------|-------|
| Utilisateurs | 40% | 26% | 66% |
| Réseau | 3% | 16% | 19% |
| Centres informatiques | 1% | 14% | 15% |
| | 44% | 56% | |

Bilan émissions de gaz à effet de serre 2019

Source : Rapport GreenIT.fr – Septembre 2019

Quelle est la part du numérique dans nos consommations énergétiques ?

Pourquoi la fabrication représente-t-elle 44% des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES) du numérique ?



Technologie des sciences de l'ingénieur

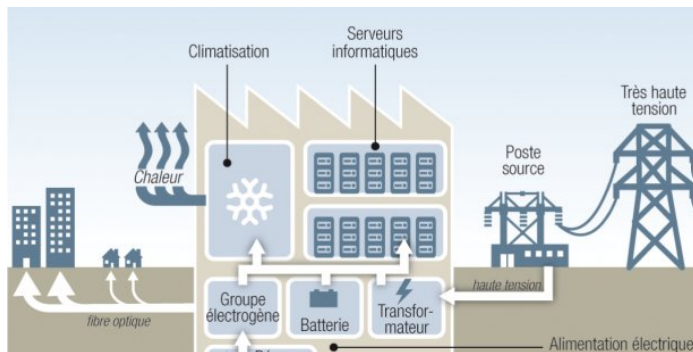
CYCLE 4

SEQUENCE 2

SEANCE 1



Quelle est la part des centres de données informatiques (Data Center) dans les émissions de GES du numérique.



Quelle est la nature de l'énergie consommée par ces centres de données appelés Data Center ?



Quels composants consomment cette énergie ?



La construction du plus grand data center de France commence à La Courneuve

Cet immense data center – conçu par la société Interxion, spécialiste européen en la matière – prendra la forme d'un bâtiment circulaire de vingt mètres de haut, pour un diamètre de 250 m. Puissance électrique de 130MW. La densité électrique de 2 kW par m² est considérée comme faible par rapport aux concurrents. Le bâtiment est constitué de 3 étages. Le Data Center occupe 1 seul niveau

Sources CNews par Pauline Landais-Barrau –

Mis à jour le 13/10/2020 à 15:43 Publié le 13/10/2020 à 15:05

[Interxion ouvre son 7ème datacenter français à La Courneuve - ChannelNews](#)

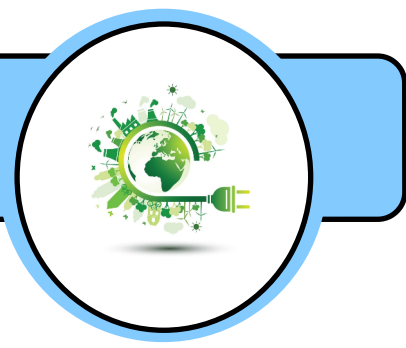
Données techniques

Diamètre : 250 m
Rappels :
Aire d'un disque : $\pi \cdot R^2$
 $R = D/2$



Calculer la surface au sol du Data Center

Surface du bâtiment :



Technologie des sciences de l'ingénieur

CYCLE 4

SEQUENCE 2

SEANCE 1

Sachant que la densité électrique représente la puissance électrique absorbée par le bâtiment par m² de surface de plancher. Elle s'exprime en kW/m².

Données techniques :

Densité électrique : 2 kw/m²



Calculer la puissance électrique absorbée par le Data Center.

Rappel : Relation entre Energie Puissance et Temps



Fiche ressource « Transfert Energie Thermique »

Energie (Wh) = Puissance (W) x Temps d'utilisation (h)

1 kWh = 1000 Wh

1 MWh = 1000 kWh

Que signifient les symboles

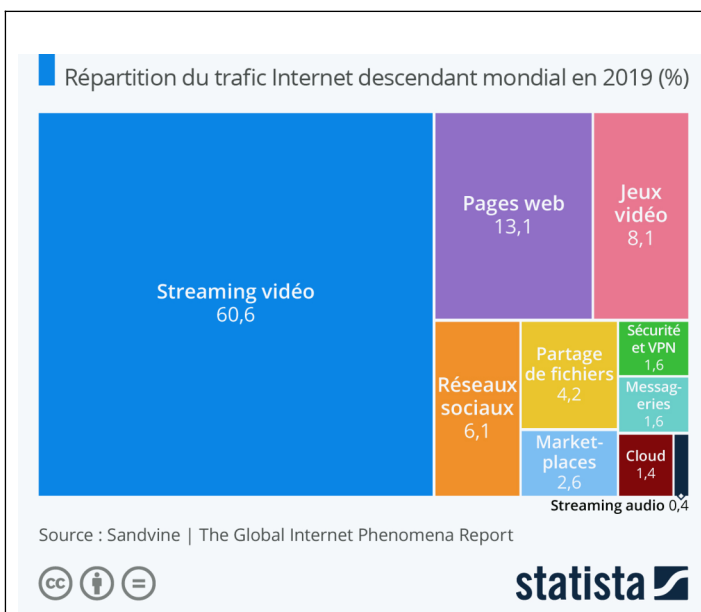


- W :
- h :

En cas de panne d'approvisionnement en électricité (réseau électrique et groupe électrogène), les Data Centers sont alimentés par des batteries de secours. (source : Observatoire de l'industrie électrique O.I.E)



Si la capacité totale des batteries de secours équivaut à 40 MWh, calculer l'autonomie du Data Center dans ces conditions ? (source : filière 3E)



Indiquer la part respective des 3 principales sources de trafic de données dans les Data Centers.

Qu'est-ce que le streaming ?





Technologie des
sciences de l'ingénieur

CYCLE 4

SEQUENCE 2

SEANCE 1

Que représente à mon niveau la consommation en énergie du numérique ?

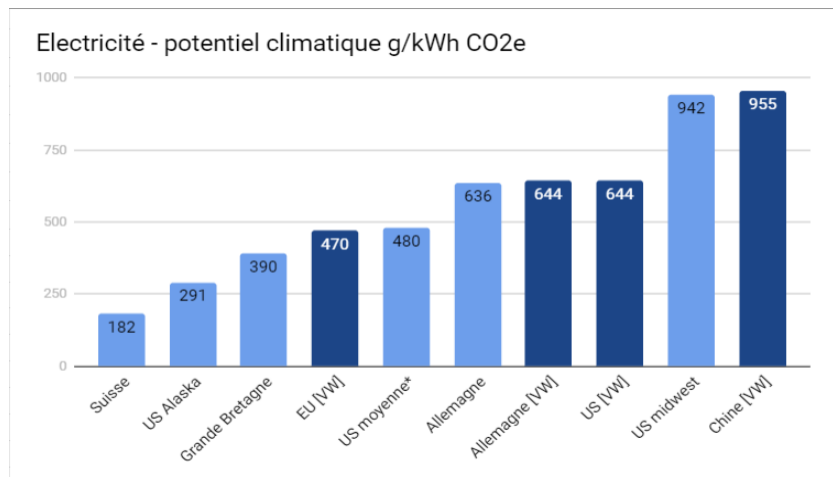


D'après le conseil américain pour l'efficacité énergétique (ACEEE), regarder une vidéo en streaming pendant 1 heure correspond en moyenne à laisser une ampoule de 10 Watts allumée pendant 90 heures.

Combien consomme une ampoule de 10 W pendant 90 heures (préciser l'unité) ?

Donc regarder une heure de vidéo en streaming équivaut à consommer ...
(Vous exprimerez votre résultat en kWh).

En vous aidant du diagramme ci-contre, calculer la masse (g) de dioxyde de carbone (CO₂) émise dans l'atmosphère pour 1 heure de streaming en Europe (EU[VM]).



Calculer la masse (g) de CO₂ émise dans l'atmosphère pour 1 heure de streaming en Chine.

Conclure.



A mémoriser

L'utilisation du numérique a un impact grandissant sur notre environnement :

- Consommation d'énergie (utilisation et énergie grise)
- Epuisement des ressources naturelles (métaux rares...)

Energie grise = L'énergie grise, ou **énergie** intrinsèque, est la quantité d'énergie consommée lors du cycle de vie d'un matériau ou d'un produit : l'extraction, la transformation, la fabrication, le transport, la mise en œuvre, l'entretien et le recyclage.

L'énergie consommée s'exprime en W.h :

Energie (Wh) = Puissance (W) x Autonomie (h) avec 1 kWh = 1000 Wh

L'autonomie d'un système est la durée de fonctionnement d'un système jusqu'à épuisement de ses réserves en énergie.



Exercice séance 1

Console Sony PlayStation 5



La consommation électrique de cette console de jeux varie suivant les jeux. Plus le jeu est complexe graphiquement et interactivement à faire tourner et plus elle consomme.

Nous allons **prendre comme** exemple le **jeu** *Spider-Man Miles Morales*.

| | |
|--|-----------|
| Puissance nécessaire pour faire fonctionner le jeu | 200 Watts |
| Durée moyenne pour finir le jeu | 15 heures |
| Nombre de jeux vendus en Europe | 100000 |



1. Quelle est la consommation électrique pour une personne terminant le jeu ?

2. Quelle est la consommation totale si l'ensemble des joueurs finissent le jeu ? Convertir le résultat en kWh (1 kWh = 1000 Wh).



3. En Europe, produire 1 kWh d'électricité équivaut à émettre en moyenne 0,45 kg de CO₂ éq.
En considérant que tous les joueurs ont fini le jeu, quelle est la masse de CO₂ émise par l'ensemble des joueurs pour ce jeu ?

4. Une voiture Diesel produit en moyenne 0,132 kg CO₂ éq au km (kilomètre). Pour comparer, calculer combien il faut parcourir de km avec une voiture pour émettre autant de CO₂ éq engendrés par ce jeu.

5. Que pouvez-vous en conclure ?