



Lycée Julien Wittmer

SNT

THEME 1

DONNÉES STRUCTURÉES

et leur traitement

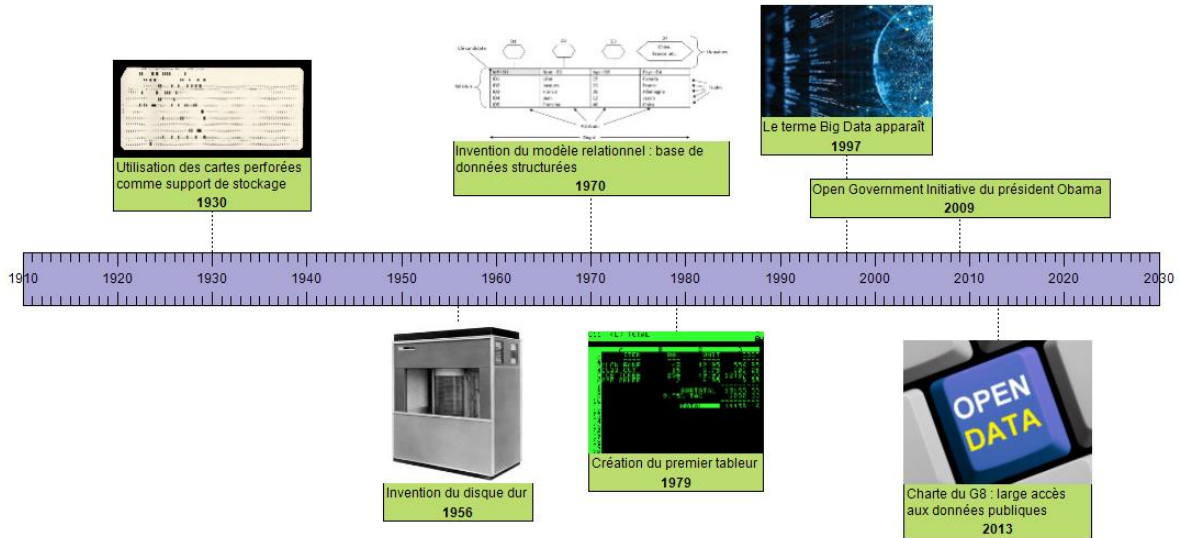


- | | | |
|----------|--------------------------------|-------|
| 1 | Les repères historiques | p. 2 |
| 2 | Les données et les métadonnées | p. 3 |
| 3 | Les données structurées | p. 6 |
| 4 | Le traitement des données | p. 10 |
| 5 | Les données dans les nuages | p. 13 |





Repères historiques



1. Visionner la vidéo : [Découvrons l'histoire des données](#)
2. Relever les informations suivantes :
 - a. Quelle est l'entreprise à l'origine de l'invention du 1^{er} disque dur ?
.....
 - b. Indiquer le nom du 1^{er} tableur.
.....
 - c. Quelle mémoire rapide est apparue en 1984 ?
.....



Application 1 – Retour vers le passé

NOVICE LEVEL

Imaginons... Vous avez une liste de copains, et pour chacun vous avez noté sur une feuille la liste des plats parmi la vingtaine que vous aimez cuisiner. Ça ressemble à ça :

- Florent : pâtes carbonara, bouchées à la reine, ratatouille
- Cloé : choucroute, bouchées à la reine, crumble, ratatouille, pizza
- Valentin : lasagnes chèvre-épinards, gnocchi aux légumes, ratatouille, saucisse purée

Ça n'est pas particulièrement trié mais vous, au lieu de 3 amis, vous en avez 60. Essayez de retrouver les plats aimés par tous ces amis. Pas facile ? Justement, c'est là l'intérêt des bases de données et du modèle relationnel inventé en 1970.

1. Pour le self du lycée, essayons de trouver le plat qui ferait plaisir à tout le monde afin d'avoir le moins de déchets possible.

Conclusion :

Et si on testait le principe des cartes perforées ? Pas très moderne me direz-vous, mais c'est utile de se mettre dans la tête des premiers inventeurs des supports de stockage. Nous voilà en 1930.

2. Répondre aux questions suivantes :
 - a. Y a-t-il un plat que tout le monde adore ?
.....
 - b. Y a-t-il un plat que tout le monde mange ?
.....

3. Quelle a été la principale avancée technologique liée à l'utilisation des cartes perforées ?

.....

.....



2.

Cours : Les données et les métadonnées

Une **donnée** est une valeur se rapportant à un objet (ex : véhicule), une personne (ex : M. Martin) ou un événement (ex : ligue des champions). Chaque donnée a un **type** (par exemple : booléen, numérique ou textuel, date...). Les données sont stockées dans un fichier.



Une **donnée personnelle** est une donnée identifiant directement ou indirectement une personne physique. Peu importe que ces informations soient confidentielles ou publiques.

Ex : nom, date de naissance, numéro de téléphone, photographie, empreinte digitale...

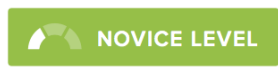
S'il est possible par recoupement de plusieurs informations (âge, sexe, ville, diplôme, etc.) ou par l'utilisation de moyens techniques divers, d'identifier une personne, les données sont toujours considérées comme personnelles.

Une **métadonnée** est une donnée particulière qui apporte des informations complémentaires sur la donnée principale. Il peut s'agir : de l'auteur et de la date de création d'un fichier, de la date et des coordonnées de géolocalisation d'une photographie...



2.

Application 2 – Identifier la représentation des données



Capacités attendues :

- Identifier des données personnelles
- Identifier les types de données

1. Retrouver les données personnelles dans la liste ci-dessous :



	OUI	NON
Votre prénom :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre note de 18/20 en SNT :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
La moyenne de classe :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Votre photo :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Le nombre de points nécessaires pour obtenir le bac :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. Lors de l'inscription en classe de seconde, une fiche de renseignement est complétée. Pour chaque valeur collectée, retrouver son type :

	Textuel	Numérique	Date	Booléen
Votre prénom :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Date de naissance :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Nombre de frères et sœurs :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Demi-pensionnaire (oui/non) :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Numéro de rue de votre domicile :	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



2

Application 3 – Retrouver les métadonnées d’un fichier

NOVICE LEVEL

Capacité attendue :

- Retrouver les métadonnées d’un fichier

Vous savez certainement qu’un fichier contient les informations qui ont été saisies par son propriétaire, mais pas que... Un exemple type de métadonnées est d’associer à une photo la date à laquelle elle a été réalisée ou enregistrée, ou les coordonnées GPS du lieu où elle a été prise.

1. Visualiser une image sur le site « Le Monde.fr ».

Noter le titre et/ou le contexte de l’image :

2. Faire un clic droit et copier l’**adresse** de l’image. On a ainsi copié l’adresse URL de l’image sélectionnée.
3. Se connecter au site : <http://exif.regex.info/exif.cgi>
4. Rechercher le nom de l’auteur de l’image et le lieu de prise de vue de l’image.

Auteur :

Lieu de prise de vue :

5. Comment se nomment ces informations ?

.....

TRAVAIL À FAIRE 1

- Se rendre sur le site/appli suivant : Facebook Instagram leboncoin Autre.....
- Sélectionner une photo puis relever les métadonnées (voir application 3)
- Conclure



2

Cours : Les données et les métadonnées

Les **données ouvertes** (Open Data en anglais) sont des données accessibles librement et gratuitement, sous la forme de fichiers respectant des formats inter-opérables (communication possible entre plusieurs systèmes).

La finalité est de donner la possibilité à tout citoyen, toute entreprise ou association d’utiliser ces données numériques à ses propres fins d’analyse (y compris commerciales) pour en extraire l’information désirée.

Une partie de ces données sont publiques, par exemple le site <https://www.data.gouv.fr/fr/> contient un grand nombre de données publiques ou le site de l’INSEE <https://www.insee.fr/fr/accueil>. Ces données sont librement réutilisables.

En général, le site qui fournit le fichier des données donne aussi une description des données de la table (description du fichier avec définition des descripteurs).



2

Application 4 – Diffuser des données ouvertes

INTERMEDIATE LEVEL

Capacité attendue :

- Utiliser un site de données ouvertes, pour sélectionner et récupérer des données

Consulter la page suivante : <https://www.data.gouv.fr/fr/reference>

1. A qui s’adresse principalement cette plateforme ?

.....

2. Qui alimente principalement en données cette plateforme ?

.....

3. Identifier les principaux intérêts de l'ouverture des données.

.....

.....

Consulter le jeu de données qui présente les vœux de poursuite d'études et de réorientation dans l'enseignement supérieur en 2019 : <https://data.education.gouv.fr/explore/dataset/fr-esr-parcoursup/table/?sort=tri>

4. Indiquer pourquoi les éditeurs de livres scolaires ont intérêt à consulter ce fichier.

.....

.....

5. Consulter l'onglet « Export » puis noter le nom de la licence associée à ce jeu de données.

.....

6. Après avoir effectué une recherche sur ce format de diffusion, réaliser l'activité suivante : [activité1](#)



2

Cours : Les données et les métadonnées

Pour assurer leur conservation et leurs échanges, les données doivent être stockées sous forme de fichiers. Un **fichier**, vous le savez sûrement, c'est quelque chose qui regroupe (ou englobe) des données : par exemple du texte, une image fixe (une photo) ou des images animées (une vidéo).

Un fichier peut avoir différents formats. Le **format d'un fichier** correspond au type d'encodage utilisé pour stocker des données à l'intérieur du fichier. Il existe des **formats propriétaires** qui nécessitent l'utilisation de logiciel spécifiques qui sont souvent payants, et des **formats ouverts** qui permettent l'ouverture et la modification du fichier par de nombreux logiciels. Pour qu'un format soit ouvert, il faut que les règles de ce format soient diffusées librement et qu'aucune restriction légale ne vienne limiter l'utilisation du format.

Ces deux formats se distinguent sur un point essentiel : la volonté de leurs créateurs. Ceux qui codent leur logiciel en format ouvert cherchent à améliorer l'expérience utilisateur. Lorsque les créateurs utilisent le format fermé, ils cherchent plutôt à protéger leurs logiciels. Ainsi, le choix d'un format pour un fichier dépend principalement de 2 éléments :

- le type de la donnée à stocker ;
- le choix de diffusion (formats libres ou formats propriétaires).

2 exemples de formats ouverts :

- **Format CSV** : dans un fichier CSV (Comma-Separated Values), les valeurs sont séparées par un symbole : « , » ou « ; » ou « # »... L'intérêt de ce format ouvert, c'est que le fichier peut ensuite être converti sous forme d'un tableau, indépendamment du logiciel utilisé. Chaque ligne du fichier CSV correspond à une ligne du tableau, et le symbole à ses colonnes. Il devient alors possible d'organiser et de trier les données.
- **Format JSON** : dans un fichier JSON, les valeurs sont toujours entourées de guillemets. Le format JSON permet de stocker différents types de données : texte, nombres, images... Ce format est souvent utilisé pour récupérer et échanger des données sur le Web.

Pour connaître le format d'un fichier, le plus simple est de consulter son extension. L'**extension** est le suffixe qui est accolé au nom d'un fichier, après un point séparateur. L'extension indique au système d'exploitation le type de logiciels qu'il faut utiliser pour ouvrir un fichier. Souvent, l'extension d'un fichier porte le même nom que le format.



2

Application 5 – Repérer le format d'un fichier

🔄 INTERMEDIATE LEVEL

Capacité attendue :

- Identifier les principaux formats et représentations de données

Vœux de poursuite d'études et de réorientation dans l'enseignement supérieur en 2019. Lien pour rappel :

<https://data.education.gouv.fr/explore/dataset/fr-esr-parcoursup/table/?sort=tri>

1. Consulter l'onglet « Export » puis relever les formats disponibles à l'exportation **uniquement** pour les formats de fichiers plats.
2. Repérer les formats libres **uniquement** pour les formats de fichiers plats.
3. Quelle organisation est propriétaire du format du fichier généré par le tableur Excel ? Quelle(s) extension(s) est(sont) associée(s) à ce format ?
4. Quel format de fichier privilégier si l'on souhaite intégrer ces données sur un site internet ?
5. Télécharger puis enregistrer les données au format CSV puis XLS. Comparer la taille des 2 fichiers. Conclure.
6. Réaliser l'activité suivante : [activité2](#)

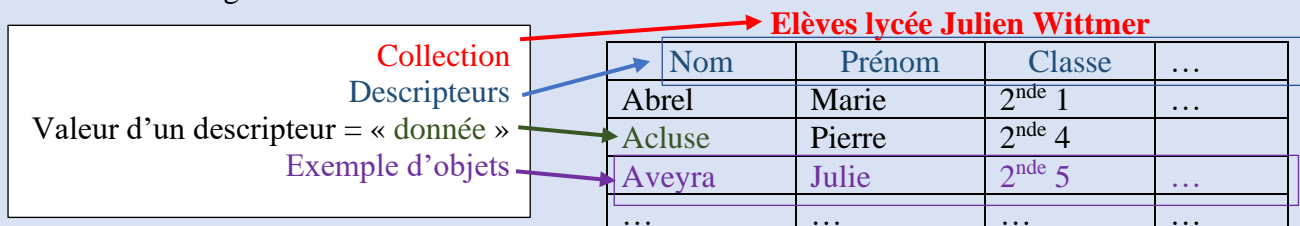


3

Cours : Les données structurées

Pour exploiter plus facilement les données, il est nécessaire au préalable de les « ranger ». On utilise souvent des tableaux appelés **tables**.

La structure de table permet de présenter une **collection** qui regroupe les objets partageant les mêmes descripteurs. Les **descripteurs** sont utiles pour dépeindre un même objet (par exemple les descripteurs permettant de caractériser un contact sont : nom, prénom, adresse et numéro de téléphone). Chaque **objet** est décrit dans une ligne de la table.



Les données ainsi organisées sont alors dites structurées.



3

Application 6 – Analyser la structure des données



Capacités attendues :

- Identifier les différents descripteurs d'un objet
- Distinguer la valeur d'une donnée de son descripteur
- Repérer la représentation des données

Vœux de poursuite d'études et de réorientation dans l'enseignement supérieur en 2019. Lien pour rappel : <https://data.education.gouv.fr/explore/dataset/fr-esr-parcoursup/table/?sort=tri>

1. Ouvrir avec Excel le fichier téléchargé au format xls (activer si besoin la modification).
2. Rechercher les informations suivantes :
 - a. Nom de la collection.

.....

.....

- b. Nombre de descripteurs en donnant 2 exemples.

.....

.....

- c. La capacité d'accueil pour le BTS Gestion de la PME à référentiel commun européen du lycée Julien Wittmer. **Chronométrer** le temps que vous avez mis pour répondre à cette question. Lien chronomètre en ligne : <https://www.chronometre-en-ligne.com/>
Noter cette information ainsi que la **méthode utilisée**.

.....

.....

- d. Sur le site <https://www.chronometre-en-ligne.com/>, quel est l'intérêt de l'icône CSV qui apparaît à la fin de votre chronométrage :



.....

.....



3

Application 7 – Comprendre la structure des données



Capacités attendues :

- Identifier les différents descripteurs d'un objet
- Distinguer la valeur d'une donnée de son descripteur
- Identifier une représentation pertinente des données

Les entreprises manipulent de nombreuses données pour mener à bien leur activité. Prenons l'exemple d'un supermarché et examinons les 3 tickets distribués par votre professeur.

1. Sur ces tickets, quelles informations/inscriptions permettent de décrire/retrouver :
 - a. le client ?

.....

.....

- b. ses achats ?

.....

.....

- c. le magasin ?

.....

Pour faciliter sa gestion, le supermarché relève les informations des tickets. Vous disposez des tables issues des données collectées par l’enseigne. Support à demander à votre professeur.

2. En surlignant les données (ticket et tables) avec une **couleur par table**, faites le lien entre les informations contenues sur le premier ticket et les tables.

3. Identifier les données :

a. présentes sur le ticket mais absentes des tables.

.....

.....

.....

b. présentes dans les tables mais absentes sur les tickets.

.....

.....

.....

c. Conclure.

.....

.....

.....

4. Pour la table « Infos Ticket », donner un exemple :

...de descripteur	...de donnée	...d’objet
.....

5. Quel est l’intérêt selon vous d’avoir créé une table « Client » ?

.....

.....

6. Pourquoi peut-on parler de base de données relationnelle ?

.....

.....

.....

7. Reconstituer le ticket 7193.

Hypermarché Eléphant ZAC Château à blé 25000 Besançon		
Ticket		
Désignation	PUxQte	Montant
Carte fidélité		

8. Pourquoi les valeurs de la donnée CodeProduit de la table « Produit » sont nécessairement uniques ?

.....

.....

9. Qui a fait les achats du ticket 6192 ?

.....

Précision

^{11.} Dans une table, lorsqu'un descripteur suffit à identifier un objet, on dit que c'est une **clé primaire**.

12. Comment passe-t-on d'une table à une autre ?

.....

.....

CONCLURE :

13. Résumer ce qu'est une base de données relationnelle.

.....

.....

.....



Réflexion collective :
Données personnelles et traitement informatique

INTERMEDIATE LEVEL

La masse de données collectées et les traitements liés permettent aux supermarchés de faire des spéculations sur les habitudes de consommation des clients et leurs vies.

On oublie trop souvent que les tickets de caisse peuvent « parler ». Preuve à l'appui.

1. Quel client fait lui-même l'entretien de sa voiture ?

.....

2. Lequel a sûrement des problèmes d'équilibre alimentaire ?

.....

3. Est-ce que cela vous interpelle par rapport aux conclusions que le magasin peut en tirer ?

.....

4. Imaginer d'autres informations qu'un magasin peut déduire sur un client à partir de ses habitudes de consommation.

.....

5. Et si ces données fuient par suite d'un piratage, quelles peuvent être les conséquences pour les clients ?

.....

.....

.....

.....

.....

- Rechercher la signification de l'acronyme RGPD,
- Préciser la zone économique concernée par son application,
- Indiquer la date de son entrée vigueur,
- Présenter le principal objectif du RGPD.



4. Cours : Le traitement des données

Traiter des données, c'est arriver à donner du sens à des données brutes. Pour être en mesure d'extraire une donnée, il faut savoir réaliser des opérations de recherche, filtre, tri, calcul sur un ou plusieurs descripteurs.

- Sur tableur, il est possible d'utiliser les fonctions de recherche, de filtre ou de tri.
- Pour les bases de données, le langage d'interrogation SQL est approprié.

Pour effectuer une analyse de données spécifiques (données sur le web), pour traiter un fichier de très grande taille ou simplement pour éviter de refaire les mêmes manipulations à de nombreuses reprises, il est conseillé de programmer le traitement afin de l'automatiser. L'idée est d'écrire un programme qui sera capable d'extraire des données précises qui seront ensuite analysées. Ce programme pourra alors être exécuté chaque fois que l'on souhaite effectuer le même traitement sur ces données.

L'exploitation de **données massives** (Big Data) est en plein essor dans des domaines aussi variés que les sciences, la santé ou encore l'économie.



4. Application 8 – Exploiter les données sous tableur

🔄 **INTERMEDIATE LEVEL**

Capacité attendue :

- Réaliser des opérations de recherche, filtre, tri ou calcul sur une ou plusieurs tables.

Vœux de poursuite d'études et de réorientation dans l'enseignement supérieur en 2019. Lien pour rappel :

<https://data.education.gouv.fr/explore/dataset/fr-esr-parcoursup/table/?sort=tri>



Reprendre vos notes de la question 2.c de l'application 6 (chronométrage et méthode de recherche).

1. Compléter le tableau ci-dessous :

Synthèse des outils d'exploitation des données sous tableur

Fonction « rechercher »	
Fonction « filtrer »	
Fonction « trier »	




POUR ALLER PLUS LOIN dans le traitement des données...

	4 Application 9 – Manipuler des données	 INTERMEDIATE LEVEL
Capacité attendue :		
<ul style="list-style-type: none"> Réaliser des opérations de recherche, filtre, tri ou calcul sur une ou plusieurs tables 		



L'Union européenne édite des statistiques sur les États membres. On peut y retrouver en particulier les données de population et de superficie. Ces données, avant d'être exploitées, ont été exportées dans un fichier au format CSV.

- Télécharger le fichier « Appli9_populationEU.csv » puis l'enregistrer dans votre espace personnel.
 - Ouvrir le fichier avec le bloc-notes, puis relever le symbole utilisé pour séparer les valeurs.
-
- Ouvrir le fichier avec un tableur.
 - Ajouter une colonne **densité** afin d'y calculer pour chaque pays la densité de population en habitants par Km².
 - Ajouter une dernière ligne pour y noter la **population totale** de l'Union européenne, sa **superficie totale** et sa **densité moyenne**.

	4 Application 10 – Programmer en 	 ADVANCED LEVEL
Capacités attendues :		
<ul style="list-style-type: none"> Utiliser un site de données pour sélectionner et récupérer des données Exécuter et modifier un programme Python 		

On reprend le fichier de l'application 9 mais cette fois en cherchant à donner la solution en mobilisant le langage Python.

Rassurez-vous, rien de bien compliqué.

- Télécharger le programme Python « Appli10_populationTotale.py » puis l'enregistrer.
 - Exécuter ce programme avec le logiciel EduPython.
 - Indiquer la finalité de ce programme après avoir observé l'information obtenue.
-
- Modifier le programme pour qu'il calcule aussi la superficie totale de l'Union européenne.
 - Comparer les résultats obtenus avec ceux de l'application 9.
-

Pour les EXPERTS ou ceux qui veulent le devenir :

- Modifier à nouveau ce programme pour qu'il affiche le nom de chaque pays et sa densité de population en habitants par km². **Avertissement** : si vous rencontrez le message d'erreur suivant : « TypeError: unsupported operand type(s) for +: 'int' and 'str' », consultez la vidéo « Appli10_message erreur type variable solution ».
 - Comparer les résultats obtenus avec ceux de l'application 9.
-



4. Application 11 – Programmer en Python



Capacités attendues :

- Utiliser un site de données pour sélectionner et récupérer des données
- Exécuter et modifier un programme Python

Il est possible de programmer la récupération de données de façon automatique. Pour cela voici un exemple simple pour récupérer l'information de la dernière température mesurée à Strasbourg.

Pour cela on va utiliser les données produites par le site : [Météo à Strasbourg](#)

Date	Horaire	Temp. E.	Hum. E.	Patmo.	Pluie	Vent	Direction	Direction	P. de rosée	Temp au vent	Rafales
12/06/2019	18:15	21,7 °C	55 %	1010 hPa	0,0 mm	0 km/h (0 Bft)	O-SO	247 °	12 °C	21,7 °C	0,0 km/h (0 Bft)
12/06/2019	18:10	21,8 °C	56 %	1010 hPa	0,0 mm	0 km/h (0 Bft)	S-SE	157 °	13 °C	21,8 °C	0,0 km/h (0 Bft)
12/06/2019	18:05	21,4 °C	56 %	1010 hPa	0,0 mm	0 km/h (0 Bft)	O-SO	247 °	12 °C	21,4 °C	0,0 km/h (0 Bft)

Visionner la vidéo « Appli 11_découvrez le code source d'une page web ».

1. Afficher le code source de la page [Météo à Strasbourg](#)
2. Rechercher la balise <no>
3. Au bout de combien de balises HTML <no> identiques la **valeur de la dernière température** relevée ?

Il est possible de récupérer le texte qui suit la n^{ième} valeur d'un tableau qui regroupe toutes les occurrences d'une balise donnée.

On peut stocker ces données dans un tableau à une dimension.

Indice du tableau	0	1	2	...
Contenu du tableau	Horaire	Temp. E.	Hum. E.	...

Attention, ce comptage commence à l'indice n°0 ! et pas 1 !

4. Quel est alors l'indice du tableau qui indique la dernière température connue ?

Voici alors l'algorithme à réaliser :

DEBUT

- Importer des bibliothèques pour lire une page web et pour rechercher des mots dans un texte
- Ouvrir la page web voulue (meteopetitefrance)
- Lire les codes de la page web en entier
- Identifier les 4 premiers caractères de la 12^{ième} fois où on trouve la balise HTML <no> qui se répète.
- On convertit la chaîne de caractères lue en un nombre utilisable

FIN

5. Télécharger le programme Python « Appli11_temperature.py » puis l'enregistrer.
6. Exécuter le programme Python.
7. Vérifier que le résultat obtenu correspond à la dernière température relevée sur le site internet.
8. Quel est l'intérêt de réaliser cette extraction de données via un programme Python ?

-
9. Modifier le programme pour récupérer la dernière valeur de la température de rosée (c'est la température à partir de laquelle la vapeur d'eau contenue dans l'air humide commence à se condenser au contact d'une surface froide).



5

Cours : Les données dans les nuages

L'**informatique en nuage** (Cloud ou Cloud computing) désigne l'accès, via Internet, à des ressources informatiques (espace de stockage, logiciels, données...) mises à disposition sur des serveurs distants par un prestataire. Au quotidien, l'un des plus gros avantages est de pouvoir accéder à ces différentes ressources partout dans le monde, tant qu'il y a une connexion Internet.

La démocratisation de l'informatique dans les nuages a nécessité l'exploitation de **centres de données** (datacenter) pour stocker les serveurs mettant à disposition les données et des applications les exploitant. Leur fonctionnement nécessite des ressources (en eau pour le refroidissement des machines, en électricité pour leur fonctionnement, en métaux rares pour leur fabrication) et génère de la pollution (manipulation de substances dangereuses lors de la fabrication, de la destruction ou du recyclage). De ce fait, les usages numériques doivent être pensés de façon à limiter la transformation des écosystèmes (notamment le réchauffement climatique) et à protéger la santé humaine.

Les enjeux sociétaux sont donc nombreux tant en termes d'impact environnemental, de démocratie ou encore d'exploitation commerciale des données collectées.



5

Application 12 – L'informatique dans les nuages

NOVICE LEVEL

Capacité attendue :

- Décrire le stockage dans le nuage
- Identifier les principales causes de la consommation énergétique des centres de données ainsi que leur ordre de grandeur


Prendre connaissance des ressources suivantes :

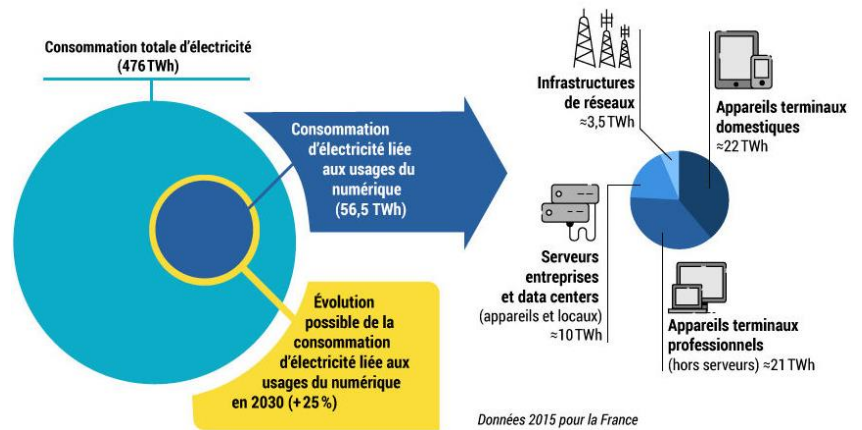
- [Comparatif Cloud Gratuit & Stockage en ligne](#)
- [60 secondes pour comprendre : le cloud computing](#)

1. Donner deux avantages de ce type de stockage par rapport à un stockage sur son ordinateur personnel.
-
-

Cloud et Data Centers, ou l'informatique dans les nuages

Derrière la terminologie de "data center" (ou centre de données) se cache en réalité un lieu physique (pièce, voire bâtiment) regroupant des serveurs informatiques, jusqu'à à plusieurs milliers. Qu'est-ce qu'un serveur ? Il s'agit d'un ordinateur mis en réseau (souvent directement sur internet) pour héberger des données. Il y a 10 ou 20 ans, ces serveurs étaient localisés directement dans les locaux des entreprises qui en avaient besoin, tandis que la plupart des particuliers stockaient leurs données sur leur micro-ordinateur, en local. Avec le cloud, tout a changé : on peut accéder à ses fichiers où que l'on soit. Par exemple, avec Google Drive, depuis son domicile, son lieu de travail, son smartphone... Siri, Google Home ou Alexa, fonctionnent également dans le cloud : ils doivent se connecter à des serveurs distants sur internet pour fonctionner !

 [Visite d'un Data Center](#)
[Impact environnemental du numérique](#)



Source : sciencesetavenir

Après avoir pris connaissance des ressources ci-dessus, répondre aux questions suivantes :

2. Faire le lien entre les centres de données et l'informatique en nuage.

.....

.....

3. Identifier les principales causes de la consommation énergétique des centres de données.

.....

.....

4. Calculer la consommation d'électricité liée aux usages du numérique prévisible en 2030.

.....

.....

5. Réaliser l'activité suivante : [activité3](#)

 **Crédits**

- Josselin Darciaux, David Laurier, Marie-Lorraine Lombard, Jean-Laurent Morati, Patrick Meunier et Stéphane Moureaux
- Académie de Caen
- Académie de Dijon
- Bordas
- Formation SNT Bassin Chambéry
- Julien Launay