

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

| Les données numériques | |
|---|--------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Objectifs | Classe |
| <input type="checkbox"/> Savoir distinguer les fichiers exécutables des autres fichiers sous un système d'exploitation donné. <input type="checkbox"/> Connaître l'ordre de grandeur de la taille d'un fichier image, son, vidéo. <input type="checkbox"/> Savoir calculer la taille en octets d'une page de texte (en ASCII et non compressé). | Terminale ES |
| | Durée |
| | 1 h |

Pour qu'une machine puisse opérer de manière automatique sur des informations, une première étape consiste à les numériser : on transforme alors sous forme de suites de nombres textes, images ou sons. Les programmes, en tant que textes, sont aussi des données que la machine peut alors stocker, transporter et traiter¹.

Document 1: Types de fichiers : exécutables ou de données

Il existe deux grandes familles de fichiers informatiques:

- Les fichiers « exécutables » : ils contiennent un programme informatique. Lorsque l'on charge un fichier exécutable, si le système d'exploitation le permet, cela déclenche un processus et l'exécution des instructions contenues dans le fichier. Sous Windows, par exemple, les fichiers portant l'extension « .exe » sont reconnus comme des exécutables (« .app » sous MacOS, « .sh » sous linux...).
- Les fichiers « de données » : ils contiennent des informations. Lorsque l'on essaie d'ouvrir un fichier de données, le système d'exploitation détermine grâce à l'extension du fichier le logiciel capable de lire ces données (s'il est installé sur la machine) et l'exécute. Sous certains systèmes d'exploitation, un double-clic sur un fichier avec l'extension « .jpeg » lance un logiciel qui permet d'afficher l'image numérique à l'écran.



Document 2: L'acquisition d'une donnée informatique

De par sa conception, un ordinateur ne peut manipuler que des données numériques. Dans certains cas, leur acquisition passe par une étape de numérisation, au cours de laquelle les grandeurs mesurées par un capteur (scanner, appareil photo, caméra, microphone, ...) vont être converties en valeurs numériques binaires sous la forme d'une suite de bits symbolisés par 0 et 1.

Par exemple, dans le cas d'un texte, chaque caractère est codé par un octet, c'est-à-dire une valeur numérique comportant 8 bits. Selon la norme ASCII, la lettre « A » sera codée par l'octet 01000001, la lettre « a » sera codée par 01100001, ...

Avec 16 bits par valeur, l'ordinateur sera capable de distinguer 65536 niveaux sonores différents et plus de 16 millions de couleurs peuvent-être codées sur 24 bits.

| Information à numériser | Encodage (en bit) | Nombre de valeurs possibles |
|-------------------------|---|-----------------------------|
| Texte | 8 | $2^8 = 256$ |
| Son | 16 | $2^{16} = 65\,536$ |
| Image (pixel*) | Codage RVB = 8 bits par couleur primaire Rouge, Vert, Bleu soit 24 bits | $2^{24} = 16\,777\,216$ |

Plus le nombre de bits est élevé, plus le nombre de valeurs possibles est important et plus l'encodage est fidèle à la réalité.

¹Activité basées sur le travail du lycée Valentine Labbé

1. Expliquer comment on obtient le nombre de valeurs possibles pour les différents types d'information.

.....

.....

.....

.....

Document 3: De la donnée au fichier

Qu'il s'agisse de textes ou de morceaux de musique, les données informatiques peuvent être stockées sous la forme de fichiers. La taille d'un fichier correspond au nombre d'octets qu'il contient; elle varie considérablement en fonction du type de données.

| Type de donnée | Taille |
|----------------|---|
| Texte | Plusieurs kilooctets (1 ko=10 ³ o) |
| Image/Son | Plusieurs mégaoctets (1 Mo=10 ⁶ o) |
| Vidéo | Plusieurs kilooctets (1 Go=10 ⁹ o) |

2. (a) Un texte est codé en ASCII comporte 2657 caractères. Calculer le nombre d'octets nécessaires à sa numérisation.

.....

.....

.....

(b) À l'enregistrement, l'ordinateur ajoute au fichier une entête de 200 octets. Quelle est alors la taille du fichier en ko.

.....

.....

.....

3. Associer chaque fichier ci-dessous à la taille qu'il peut occuper dans la mémoire de l'ordinateur.

- Une photographie de définition 640 x 480 pixels au format JPEG 4,01 Mo
- Une vidéo de 1 h 45 au format AVI 105 ko
- Une chanson de 4 min au format MP3 678 Mo

Document 4: Un dossier de fichier

Le document ci-dessous représente un dossier de fichiers:

| Nom | Modifié le | Type | Taille |
|--|------------------|-----------------------|-----------|
| 20190517104222511.pdf | 17/05/2019 10:42 | Fichier PDF | 505 Ko |
| communes.xlsx | 05/07/2019 12:54 | Feuille de calcul ... | 2 456 Ko |
| départements.xlsx | 05/07/2019 12:54 | Feuille de calcul ... | 13 Ko |
| DEPLIANT TABLEAU PERIODIQUE-web.pdf | 06/03/2017 20:24 | Fichier PDF | 1 221 Ko |
| GeoGebra-Windows-Installer-5-0-553-0.exe | 26/08/2019 15:35 | Application | 66 424 Ko |
| GoogleEarthProWin.exe | 26/08/2019 15:36 | Application | 56 207 Ko |
| mesure distance 1000 valeurs.ipynb | 14/03/2019 10:09 | Fichier IPYNB | 25 Ko |
| specialité phy premiere.docx | 16/03/2019 08:04 | Document Micros... | 110 Ko |

4. (a) Surligner en rouge les fichiers exécutables.

(b) Donner leur taille en Mo.

.....

.....

.....

(c) Le dossier comporte-t-il un fichier vidéo ?

.....

.....

.....

Document 5: Des moyens de stockage en perpétuelle évolution

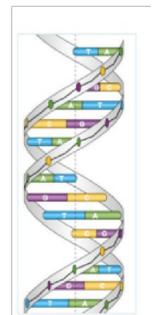


Document 6: Stocker des données grâce à l'ADN

Chez les êtres vivants, l'information génétique est stockée dans la molécule d'ADN, sous la forme d'une séquence de nucléotides (exemple : GGACCAGTAGCT).

De grandes entreprises, comme Microsoft, envisagent d'utiliser cette propriété pour stocker des données informatiques. Selon certains chercheurs, un gramme d'ADN pourrait ainsi stocker jusqu'à 200 pétaoctets (1 pétaoctet=10¹⁵ o). A titre de comparaison, une clé USB de 10 grammes peut stocker jusqu'à 256 Go, avec un débit en lecture de 300 Mo · s⁻¹.

Cependant, outre son coût pour l'instant prohibitif, cette technique présente l'inconvénient d'être très lente, la synthèse de l'ADN (c'est-à-dire l'enregistrement des données) et son séquençage (qui correspond à la lecture des données) reposant sur des transformations chimiques. Une journée entière est pour l'instant nécessaire pour « lire » un fichier de 2 Mo et, même si cette durée est amenée à diminuer, l'écriture et la lecture de données dans l'ADN restera lente.



5. Sachant que l'encyclopédie Wikipédia comporte 3,5 milliards de mots de 5 lettres en moyenne, calculer la masse d'ADN nécessaire pour stocker l'intégralité du texte de Wikipédia au format ASCII.

.....

.....

.....

.....

.....

.....