

TD1 - Situer le Numérique

Le but de cette séance est d'aborder les questions environnementales liées aux outils numériques. Comme le suggère le titre du livre qui sert de fil rouge à la première partie, il s'agit de "Situer le Numérique".

Le travail se déroule en deux parties:

- Lecture et échange de différents documents, en groupe autour de 6 thématiques: Infrastructures, Matériaux et fabrication, Travail humain, Recherche de débouchés, Impacts environnementaux, Usages et tendances de développement.
- Ateliers d'exploration autour des thèmes suivants (tous relatifs au cas particulier du smartphone):
 - identification des chaînes d'approvisionnement;
 - calcul du "sac à dos" écologique;

1 Lecture de documents

Une part importante des lectures proposées sont issues du livre "Situer le Numérique" de Gauthier Roussilhe. L'ouvrage est indiqué par le pictogramme .

1.1 Dossier 1 : Une infrastructure invisibilisée

Documents

1. Points d'Échange Internet et câbles sous-marins, Lire les pages 58 à 67 du chapitre « Comprendre l'infrastructure du numérique » .
2. How the internet travels across Oceans Lire l'article du New York Times, daté du 10 mars 2019.
<https://www.nytimes.com/interactive/2019/03/10/technology/internet-cables-oceans.html>
3. The invisible infrastructure of the internet
<https://thespinoff.co.nz/internet/14-07-2022/the-invisible-infrastructure-of-the-internet>

Questions

Question 1 Sur un plan économique, quelle différence majeure note-t-on entre l'organisation des Internet Exchange Points nord-américains et européens?

Question 2 Quel est le diamètre usuel d'un câble sous-marin ?

Question 3 A votre avis, quel impact environnemental ces câbles peuvent-ils avoir ?

Question 4 En 2021, quelle est la proportion de la bande passante circulant sur des câbles détenues par une des entreprises Microsoft, Google, Facebook (aujourd'hui Meta) et Amazon ? Quel problème pensez-vous que cela pose ?

Question 5 Quelles est la longueur totale des câbles internet sous-marins, mis bout à bout ?

Question 6 Plusieurs sources différentes sur internet permettent d'obtenir de l'information sur l'infrastructure sous-marine. :

- <https://www.submarinecablemap.com/submarine-cable/> cartographie les câbles sous marins (mais ne donne pas beaucoup de détails).
- <https://www.submarinenetworks.com/en/> qui est un site de partage d'info à destination de l'industrie du câble sous-marin, et du grand public, répertoriant des informations plus précises (débits notamment).

Comparez les capacités (débits) de deux câbles de générations différentes. Choisissez des câbles reliant l'Europe à l'Amérique du Nord.

Question 7 Au delà des points relevés par les questions ci-dessus, notez ci-dessous les informations qui vous ont surprises, vous ont paru d'intérêt notable.

1.2 Dossier 2 : Matériaux, fabrication

1.2.1 Documents

1. Ruée sur les métaux rares Lire la double page « Ruée sur les métaux rares » issue de « Atlas mondial des matières premières » par Bernadette Mérenne-Schoumaker, 2015, Éditions Autrement. Extrait disponible sur modeler.
2. « La consommation de métaux », pp 119-144, .
3. How ASML became Europe's most valuable tech firm Lire cet article de la BBC, daté du 21 février 2023. URL : <https://www.bbc.com/news/business-64514573>
4. The adventures of TSMC (Taiwan Semiconductor Manufacturing Company) in the USA
 - 2022 : <https://www.bbc.com/news/business-63883047>
 - 2024 : <https://edition.cnn.com/2024/01/19/tech/tsmc-taiwan-arizona-project-delay-intl-hnk/index.html>

1.2.2 Questions

Question 8 Donnez une définition de « terres rares ».

Question 9 Quel « problème » la production de ces terres rares pose en terme technologique ?

Question 10 Donnez l'évolution de la consommation mondiale de minerais entre 1900 et 2009, rapportée à l'augmentation de la population.

Question 11 (4) [mobilisation de ETRE S3] Rappelez la différence entre réserve et ressource (les étudiants issus du FIMI peuvent expliquer cela à leurs voisins admis directs).

Question 12 Que produit ASML? Quelle position stratégique détient cette entreprise?

Question 13 Que produit TSMC ? Quelle motivation les USA ont-ils à voir implanter des usines de cette firme sur leur territoire ?

2 Le cas particulier du smartphone

Les questions ont trait au document « Modélisation et évaluation du poids carbone de produits de consommation et de biens d'équipements » de l'ADEME¹.

¹Modélisation Et Évaluation Des Impacts Environnementaux De Produits De Consommation Et Biens D'Équipement, rapport de l'ADEME, 2018. Consultable en ligne, lien sur moodle.

2.1 Une rapide géographie de la fabrication d'un smartphone

Cette section doit vous permettre d'aborder la question des dépendances géographiques apparaissant dans la fabrication des objets numériques.

Question 14 Dans le tableau 5-7 du rapport de l'ademe [?], identifiez les 4 principales "matières premières" (en quantité) présentes dans un smartphone.

Question 15 Pour chacun d'entre eux, retrouvez sur internet le ou les premiers pays producteurs au monde.

Question 16 Une multitude d'autres éléments (notamment minéraux) entrent en jeu dans les processus de fabrication des composants électroniques. Parmi ceux-ci, on note notamment le cobalt et le tantale qui sont . Trouvez les pays extracteurs principaux pour ces deux éléments.

Question 17 Pour ceux d'entre vous qui n'ont pas lu les documents du dossier "Matériaux, fabrication", vous devez être en mesure de donner une définition des terres rares. Vous pouvez compléter les textes de ce dossier, par exemple, par cette vidéo d'introduction produite par le journal Le Monde.

<https://www.youtube.com/watch?v=7ySubZMDA3w>

Question 18 Trouvez un exemple de localisation d'usine fabriquant les composants suivants: Processeur, Mémoire, Caméra, cameras, batterie, etc

Question 19 Trouvez où les smartphones en question sont assemblés.

Question 20 Complétez la carte du monde de la page 4 avec ces différentes localisations.

2.2 Sac à dos écologique

On s'intéresse maintenant aux estimations existantes concernant les quantités de ressources mobilisées dans les processus de fabrication de nos smartphones.

Lisez les pages 12 et 13 du document de l'ADEME.

Question 21 Que veut dire le terme MIPS?

Question 22 Donnez une définition du SuperBom.

Question 23 La méthode utilisée dans ce document (et issue d'un travail de l'Institut Wuppertal en Allemagne) propose de calculer le MIPS pour un certain nombre de produits de consommation. Listez l'ensemble des Ressources contenues dans le "sac à dos écologique" global. Identifiez celles retenues pour calculer l'indicateur MIPS.

Question 24 Au final, constater l'estimation du sac à dos écologique d'un smartphone. Rapportez le au poids de l'objet final.

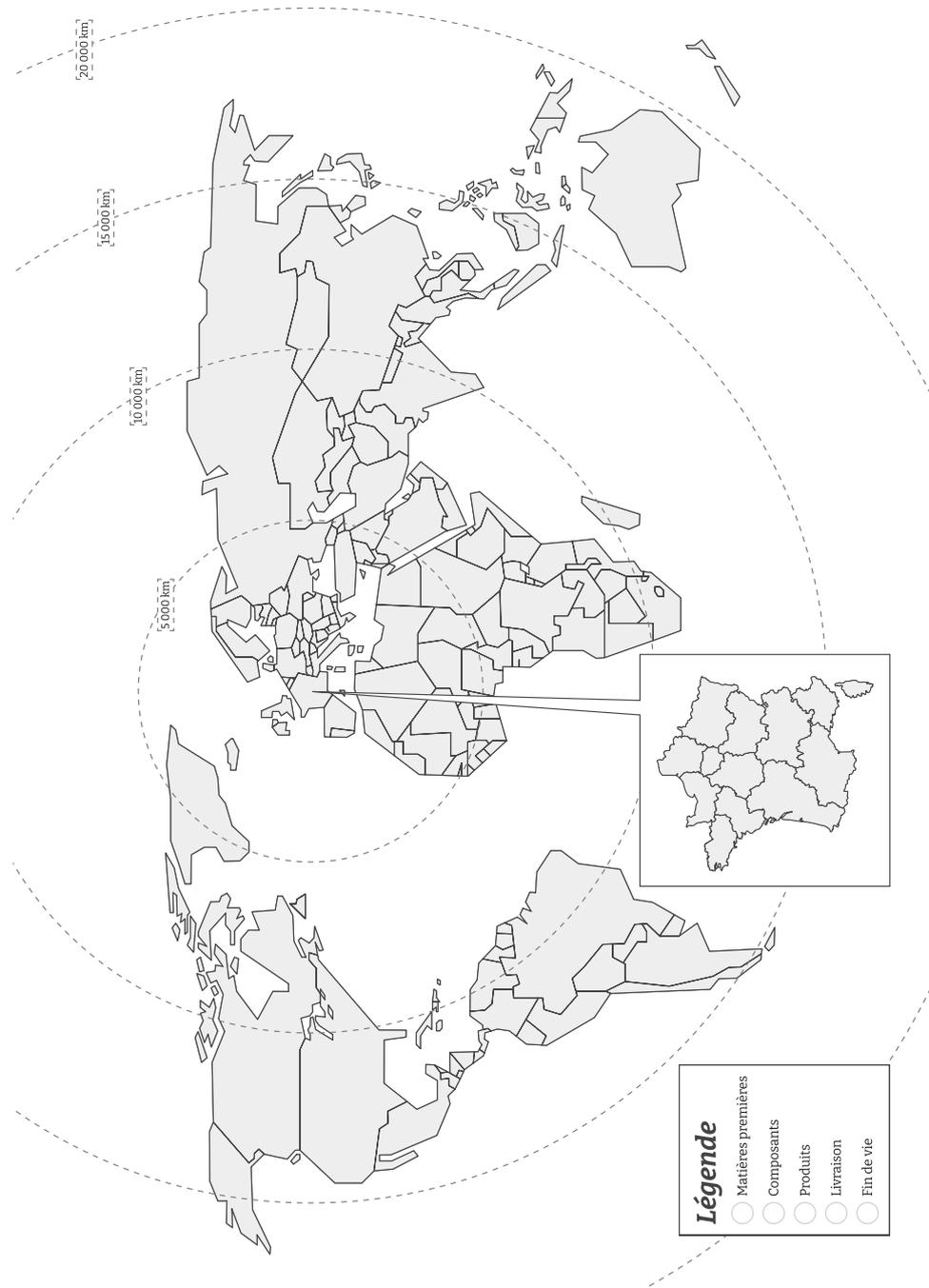


Figure 1: Chaîne d'approvisionnement, smartphone.